













511  
32417  
J.L  
D.E

TRATTATO  
DI  
ANATOMIA DESCRITTIVA

*Ed. terzo volume  
de hab. de anatomia*

CON PIÙ DI 1000 FIGURE COLORATE E NERE  
INTERCALATE NEL TESTO

PER

**PH. C. SAPPEY**

Professore di Anatomia alla Facoltà di Medicina di Parigi  
Membro dell'Accademia di Medicina

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

SULLA TERZA ED ULTIMA EDIZIONE ORIGINALE (1877)

DEL

**Dott. ANTONIO RAFFAELE**

Professore paraggiato di Fisiologia nella R. Università di Napoli

RISCONTRATA PER LA PARTE TECNICA

DAL

**Dott. GIOVANNI ANTONELLI**

Professore di Anatomia Umana nella R. Università di Napoli

VOLUME PRIMO

OSTEOLOGIA-ARTROLOGIA

*Gabriele Rajá*

BIBLIOTECA  
CA  
de Odontologia  
Universidade de São Paulo



Medico - Oculista

NAPOLI

LIBRERIA DETKEN & ROCHOLL

Piazza Plebiscito

1869



1714

PROPRIETÀ LETTERARIA

---

USP-FO

611  
S241T

V.1  
D.E

✓1714

MONOGRAFIAS

TRATTATO DI ANATOMIA DESCRIPTIVA





# CONSIDERAZIONI GENERALI

---

## OGGETTO E DIVISIONE DELL'ANATOMIA.

L'anatomia è la scienza, che ha per oggetto la struttura dei corpi organizzati. Questi si dividono in due classi, vegetali ed animali, e l'anatomia si divide anche essa in due grandi branche, l'*anatomia vegetale*, e l'*anatomia animale* (1).

La struttura dei corpi organizzati è stata trattata sotto aspetti differentissimi, d'onde tante forme distinte d'anatomia, delle quali ciascuna ha avuto un nome diverso, e sono i seguenti.

**Anatomia comparata** si è detta quella che tratta dell'organizzazione in tutta la serie animale, che considera successivamente gli stessi organi in tutte le diverse specie, per giungere mediante il paragone alla conoscenza più esatta e più completa di ciascuno di essi.

**Anatomia speciale**, quella che studia l'organizzazione in una sola specie: p. e. l'anatomia umana, quella del cavallo, della sanguisuga, de la tenia, ec. ec.

**Anatomia filosofica**, quella che si eleva, dalla conoscenza e dal ravvicinamento dei fatti particolari, alle leggi generali della organizzazione.

**Anatomia generale**, quella che ravvicina le parti simili del corpo per formarne dei gruppi naturali conosciuti sotto il nome di *sistemi*, e studia tutti questi sistemi nella loro conformazione struttura e sviluppo, mostrando la parte che prende ciascuno di essi nella costituzione della economia.

**Anatomia di tessitura, o istiologia**, quella che determina le parti costituenti dei nostri organi, e che insegna il loro modo di associazione o disposizione.

**Anatomia topografica, chirurgica, o delle regioni**, quella che si occupa più specialmente di determinare i rapporti di tutte le parti dell'organismo, per offrire una guida sicura alla mano del chirurgo.

---

(1) La parola *anatomia* deriva da due parole greche (*ανατομή* taglio, *ανατομή* tra). Nel suo senso etimologico esprime adunque l'idea di dissezione. Questo processo per verità non è il solo che si applica allo studio degli esseri organizzati, ma è senza dubbio il più generale ed il più importante.

**Anatomia del feto, o delle età**, quella che studia gli organi in tutti i periodi di loro evoluzione, dal momento di loro comparsa fino all'epoca del loro completo sviluppo.

**Anatomia anormale, o teratologia**, quella che ci fa conoscere tutte le modifiche che la natura imprime agli organi, quando si allontana dal suo tipo specifico.

**Anatomia patologica**, quella che studia le alterazioni che si possono verificare nel corpo umano, allo scopo di stabilire il rapporto tra queste alterazioni ed i fenomeni con cui si manifestano.

**Anatomia descrittiva**, quella che espone in un modo metodico la storia successiva e completa di ciascuna parte dell'organismo.

Di questa anatomia ci occuperemo noi, la quale, così considerata, comprende nei suoi limiti tutto ciò che è relativo alla situazione, direzione, volume, forma, rapporti, in una parola ai caratteri esterni dei nostri organi.

Per descrivere completamente questi organi, bisogna anche determinare le parti che li compongono, ed il loro modo di associazione seguirli nel loro sviluppo, e nel loro deterioramento a traverso la serie degli anni, fare conoscere le principali anomalie, ed in certi casi anche le loro alterazioni, d'onde ne segue che l'istologia, l'anatomia dello sviluppo, ecc., sono più o meno tributarie dell'anatomia descrittiva.

Questa branca della scienza è dunque la più estesa: la sua importanza non è da porre in dubbio. Adesso, come a tronco comune, si attaccano tutte le altre. L'istologia ne è un semplice ramo. Per le sue numerose applicazioni alla medicina ed alla chirurgia essa tiene sotto la sua dipendenza tutta l'anatomia medico-chirurgica. Essa comprende inoltre una gran parte dell'anatomia generale, e si estende anche di più per ciò che spesso prende in prestito dall'anatomia comparata.

Il corpo umano è un edificio le cui parti sono tutte mirabilmente coordinate. Prima d'entrare in cotesto edificio per studiarne la distribuzione, la struttura, il meccanismo, diamo uno sguardo al suo insieme, osserviamone la superficie, determiniamo le dimensioni e le proporzioni che esso presenta.



# DEL CORPO UMANO IN GENERALE

---

## ARTICOLO PRIMO

### ATTEGGIAMENTO E CONFIGURAZIONE, SIMMETRIA, PESO, E VOLUME, PROPORZIONI DEL CORPO.

---

#### § 1. — ATTEGGIAMENTO E CONFIGURAZIONE DEL CORPO.

L'atteggiamento naturale, che l'uomo può conservare a lungo senza pena, è quello eretto sulla pianta dei piedi. L'uomo solo gode di questo privilegio, che gli lascia completa libertà dei suoi arti toracici, e che basterebbe a stabilire la sua superiorità sugli esseri che più gli si avvicinano per organizzazione, se non possedesse nella sua intelligenza un titolo più cospicuo e più degno per l'alto grado che occupa.

Destinati alla progressione, gli arti degli animali sono forniti alla loro estremità terminale di rivestimenti cornei, che li proteggono contro le asprezze del suolo, ma rendono anche rozza l'estremità. Libera nell'uomo e destinata al prendimento, questa parte terminale è più delicata, più sensibile, e specialmente più mobile: essa diviene anche un'arma con cui egli può difendersi, ed un organo di cui si serve per la sua industria.

L'atteggiamento sui quattro piedi è dunque un segno di inferiorità: l'atteggiamento bipede, per tutti i vantaggi che ha con se, indica a prima giunta il posto elevato che occupa la specie umana tra gli esseri viventi.

Il corpo dell'uomo, considerato nel suo particolare atteggiamento, è limitato da sei piani; uno verticale anteriore, o addominale; uno verticale posteriore, o dorsale; due verticali e laterali, di cui uno destro l'altro sinistro; e due orizzontali, di cui l'uno superiore, o cefalico, l'altro inferiore, detto anche *base di sostegno*. A questi piani riferiremo tutti gli organi quando ci faremo a determinare la loro rispettiva situazione: così, di due organi vicini chiameremo anteriore quello più vicino al piano addominale, posteriore quello più vicino al piano dorsale, ovvero superiore quello più vicino al piano cefalico.

Per la sua conformazione esterna il corpo umano si compone di una parte centrale, su di cui stanno il collo e la testa, ed a cui si attaccano i quattro arti in forma di appendici.

A. — *Configurazione del tronco.*

Il *tronco*, o parte centrale del corpo, può paragonarsi ad un cilindro compresso d'avanti in dietro, di guisa che il suo diametro trasversale è notevolmente maggiore dell'antero-posteriore: questo modo di conformazione è opposto a quello della maggior parte dei mammiferi, nei quali il tronco è invece schiacciato da un lato all'altro.

Il tronco inoltre è più stretto alla sua parte media che alle sue estremità, e questa disposizione è anche propria della specie umana. Si divide poi in due parti distinte, una superiore, che forma il *torace*, l'altra inferiore che costituisce l'*addome*.

Il *torace* ha per limite superiore ed anteriore un'incavo mediano al disopra della base dello sterno, ed in ciascun lato un'eminanza orizzontale e sinuosa, molto marcata, prodotta dalla clavicola. Inferiormente è limitato, innanzi da una piccola fossetta, anche mediana, sotto la quale si nasconde l'appendice xifoide dello sterno, e lateralmente da due lunghe eminenze curvilinee, che partono dai margini di questa fossetta e divergono discendendo. Queste eminenze, la cui convessità è rivolta in basso ed in dentro, sono costituite dalla unione e continuità delle cartilagini situate sul prolungamento della settima, ottava, nona e decima costola, d'onde il nome di *orli cartilaginei* che loro si è dato. Nello spazio compreso tra i due limiti del torace si osserva: una superficie piana e resistente, che corrisponde alla faccia anteriore dello sterno: a destra ed a sinistra una larga eminenza muscolare, dovuta al gran pettorale, e sul margine inferiore di questa la *mammella*, più o meno sviluppata nella donna, rudimentale nell'uomo.

L'*addome*, arrotondato e sporgente nel bambino, si deprime nell'adolescente, si mantiene in generale depresso per tutto il corso della gioventù, e può anche restar così per tutta la vita negli uomini magri, ma perde ordinariamente tal carattere nell'età in cui il tessuto adiposo comincia a mostrarsi, e tende allora a riprendere la sua forma primitiva. La fossetta sopra xifoidea e i due bordi cartilaginei stabiliscono la linea di confine, che divide l'addome dal torace.

In basso l'addome è circoscritto da una linea semicircolare, la cui parte media, sempre poco marcata, rasenta il pube, e le cui parti laterali, o oblique, molto più apparenti, si presentano sotto l'aspetto di un solco tra la coscia e la parete addominale anteriore: questo solco costituisce la *piega dell'inguine*. In fuori termina a livello d'una eminenza ossea molto manifesta, la *spina iliaca anteriore e superiore*. A questa segue una cresta curvilinea, più pronunziata nella donna che nell'uomo, la *cresta iliaca*, che è una dipendenza del bacino e ne rappresenta la parte più elevata. Lo spazio compreso tra questa cresta e l'ultima costola va-



ria, secondo gli individui, da 6 a 9 centimetri, ed è tanto più concava quanto più sporgente è la cresta iliaca.

Sulla parete anteriore dell'addome si osserva l'*ombelico*, cicatrice depressa, che occupa quasi il centro: in sopra ed in sotto una depressione verticale, che corrisponde alla linea alba.

A livello dello strozzamento che presenta la parte media del tronco, il torace è separato profondamente dall'addome mediante il *diaframma* setto muscolare, che ha la forma di una volta, diretta molto obliquamente d'alto in basso e dalla parete anteriore alla posteriore. Da questa disposizione risulta: 1.<sup>a</sup> che la cavità toracica è notevolmente più lunga in dietro, ed invece la addominale più lunga innanzi: 2.<sup>a</sup> che la capacità dell'addome è superiore a quella del torace, ed in realtà molto maggiore di quello che indica il suo aspetto esterno.

Per giungere ad una determinazione più precisa della situazione dei visceri contenuti in questa cavità, essa è stata divisa in tre zone, da due piani orizzontali: una *zona superiore o epigastrica*, una *media o ombelicale*, una *inferiore o ipogastrica*, e ciascuna di queste si è suddivisa in tre regioni. Due linee tirate trasversalmente, l'una dalla parte media del bordo cartilagineo di un lato alla parte corrispondente del margine opposto, e l'altra dalla spina iliaca sinistra alla spina iliaca destra, rappresenterebbero esternamente i due piani orizzontali: due altre linee che incrociano perpendicolarmente le precedenti e vengono a cadere sulla parte interna della piega dell'inguine, rappresenterebbero i piani verticali.

Delle nove regioni dell'addome, solo le tre superiori hanno limiti ben distinti. La media, limitata a destra ed a sinistra dai margini cartilaginei, offre una figura angolare, il cui apice, diretto in alto, si continua con la fossetta sopra-xifoidea; essa è depressa e corrisponde allo stomaco, d'onde i nomi di *vuoto dello stomaco* e di *epigastrio* che ha avuti. Le regioni superiori e laterali, situate sotto le sei ultime costole e le cartilagini che le prolungano, costituiscono gli *ipocondri*, a livello dei quali si vedono incrociarsi le digitazioni del muscolo grande obliquo da una parte, del gran dentato e del gran dorsale dall'altra.

La regione media della zona ombelicale, quasi piana, non offre di rimarchevole che l'ombelico al suo centro. Le regioni laterali, dette *fianchi* o *regioni lombari*, sono concave d'alto in basso, convesse d'avanti in dietro.

La regione media della zona ipogastrica, o *ipogastrio*, comprende nei suoi limiti tutti gli organi che occupano l'escavazione del bacino, cioè la vescica ed il retto nell'uomo, questi stessi organi ed inoltre l'utero e le sue dipendenze nella donna. È lievemente depressa nei giovani, piana negli adulti, arrotondata nelle persone alquanto grasse, e separata allora dall'eminenza che sta sul pube per un solco trasversale, che gli scultori

greci hanno molto esagerato. Le regioni laterali, o *iliache*, limitate in basso dalla piega dell'inguine, in fuori dalla cresta iliaca, ora sono depresse ora quasi piane, talvolta sporgenti ed arrotondate.

Guardato dalla sua *faccia dorsale* il tronco offre un aspetto molto diverso. La parte posteriore del torace, o il *dorso*, ne forma la metà superiore. L'addome, che su questa faccia è rappresentato dalle regioni lombari, ed il bacino, di cui nella faccia opposta si vedeva solo il contorno, costituiscono l'altra metà. Il dorso ha la figura di un piano triangolare, la cui parte più larga corrisponde alle spalle, ed il cui apice tronco si continua coi lombi inclinandosi verso la faccia anteriore del tronco. Il bacino descrive una convessità, in cui la parte inferiore del sacro rappresenta il punto più sporgente. Da ciascun lato si vede la spina iliaca posteriore e superiore, con cui termina in dietro la cresta di questo nome.

I lombi, intermedi al piano rientrante del dorso ed all'a curva sporgente del bacino, sono concavi d'alto in basso e convessi trasversalmente. La loro concavità presenta del resto grandissime varietà individuali, sull'ordinate all'inclinazione dell'asse del bacino. Quando quest'asse è molto inclinato in avanti, l'eminenza delle natiche diventa più marcata, e la concavità dei lombi pronunziatissima. Questo modo di conformazione si osserva più ordinariamente nella donna. Se l'asse della cavità pelvica si avvicina troppo alla verticale, l'eminenza del sacro e delle natiche tende a sparire, la concavità dei lombi sparisce in parte, talvolta anche completamente, ed allora il dorso i lombi ed il bacino si vedono disposti sullo stesso piano.

La faccia posteriore del tronco presenta inoltre sulla sua parte media una serie di piccole eminenze, a scatonì d'alto in basso, formando una specie di cresta apparentissima negli individui magri: questa cresta occupa invece il fondo di una lunga doccia verticale in quelli meglio forniti di tessuto adiposo, o che hanno muscoli molto sviluppati.

### B. — *Configurazione della testa.*

La testa comprende il cranio e la faccia. Il cranio, che forma la maggior parte del capo, è arrotondato superiormente ed in dietro, un pò compresso sui lati. La faccia, annessa alla metà anteriore di questa cavità, si allunga d'alto in basso, e così fa predominare il diametro verticale dell'estremità cefalica. L'antero posteriore esteso dalla parte inferiore della fronte alla protuberanza occipitale esterna, è meno lungo, ma differisce tanto poco dal precedente, che molti autori non hanno esitato ad ammettere, la testa guardata di lato trovarsi compresa in un perfetto quadrato.

Vista per la sua *faccia superiore*, la testa si presenta sotto la forma di un ovoide, la cui grande estremità si dirige in dietro. La parte più sporgente di questa faccia costituisce il *vertice*. Liscia e regolare, forma essa sola tutta una regione, la *epicranica*.

Guardata nella sua *faccia posteriore*, ha l'aspetto di uno sferoide, la cui metà inferiore ha ricevuto il nome di *occipite*. Continuandosi con la parte corrispondente del collo, l'occipite descrive una curva pronunziatissima, elegante e graziosa, massime nella donna; la quale non si trova con gli stessi caratteri in nessun mammifero, e che può considerarsi come uno degli attributi più caratteristici della postura bipede.

Guardata nelle sue *facce laterali*, la testa è arrotondata nel suo terzo posteriore; quasi piana e molto più allungata nella sua parte anteriore. Tre eminenze molto marcate la limitano in avanti: l'apofisi orbitaria esterna, l'osso zigomatico, e l'angolo della mascella. Tre parti distintissime la compongono: una superiore piana, talvolta anche un pò depressa, che costituisce le *tempia* o la *regione temporale*, una inferiore e posteriore, o *regione auricolare*, ed una anteriore ed inferiore o *regione parotidea*.

La *regione temporale* è limitata: in basso da un'eminenza antero-posteriore, l'*arcata zigomatica*, che la separa dalla regione parotidea: in avanti dal contorno della base dell'orbita, che la separa dalla faccia: in alto da una linea curva, apparente solo negli individui magri, che la separa dalla regione epicranica.

La regione auricolare comprende il padiglione dell'orecchio, ed una superficie liscia, resistente, la cui porzione inferiore allungata ed arrotondata corrisponde all'*apofisi mastoidea*.

La regione parotidea, circoscritta in dietro dal padiglione e dall'apofisi mastoidea, in avanti dall'angolo della mascella, e dall'osso zigomatico, è liscia nella donna; nell'uomo, dopo la pubertà, si covre di molti peli ruvidi, che la nascondono quasi interamente.

La *superficie anteriore* della testa è rimarchevole per l'armonia, la bellezza e la mobilità dei suoi lineamenti, per il suo colorito tanto variabile secondo le passioni che ci animano, e specialmente per i sentimenti che essa esprime in mille indefinibili modi. E però che essa ha fissata particolarmente l'attenzione degli artisti, che si sono dedicati, fin dalla più remota antichità, a studiarla nei suoi più minuti dettagli, cercando specialmente di determinare le proporzioni delle parti che la compongono.

Vitruvio, architetto di Giulio Cesare, e di Augusto, ci insegna che i Greci ed i Romani la dividevano in quattro parti uguali; la prima, o inferiore, estesa dal mento alla base del naso; la seconda, limitata superiormente dalle sopracciglia, si componeva del senso dell'odorato e della vista; la terza, circoscritta in alto dalla radice dei capelli, era formata dalla fronte, e la quarta dal vertice (1). Ma, ammettendo che una linea tirata innanzi alle arcate orbitali dividesse la testa in due metà uguali, essi idealizzavano molto la metà superiore, come vedremo più innanzi.

---

(1) *Vitruvio*. I dieci libri di architettura, tradotti da Cl. Perrault. Parigi 1773, grande in folio p. 54.

Per entrare nel dominio della realtà, Salvage propose, nel 1812, di dividerla in cinque parti, mediante quattro linee trasversali, che passano: la prima tra le due arcate dentarie: la seconda sopra i zigomi, innanzi al pavimento delle orbite: la terza sopra le arcate orbitarie; e la quarta sopra le bozze frontali. La fronte unita al vertice non forma allora più che i due quinti dell' altezza totale della testa: proporzione cui la natura si avvicina di molto, e che pare anche realizzi nel suo tipo più bello (1).

### C. — *Configurazione degli arti.*

Gli arti nascono dai quattro angoli del tronco: i superiori dal torace, gli inferiori dall'addome, o piuttosto del bacino, d'onde i nomi di *arti toracici* ed *addominali* o *pelvici*, con cui sono stati addimandati.

Gli arti toracici e gli addominali offrono del resto una notevole analogia di costituzione: gli uni e gli altri si compongono di quattro segmenti, che si corrispondono: la spalla e l'anca, il braccio e la coscia, l'antibraccio e la gamba, la mano ed il piede.

Nei quadrupedi e nei rettili, in cui le due specie di arti hanno ricevuto la stessa destinazione, l'analogia di questi è evidente. Nell'uomo, in cui la loro destinazione è differente, l'analogia ci si rivela con caratteri meno salienti ma non meno reali. I superiori sono meno voluminosi: le loro leve sono più gracili, e più leggiere, ma i loro movimenti sono più estesi, più varii e più rapidi. — Gli inferiori, che sostengono tutto il peso del corpo hanno uno scheletro più solido: i loro diversi segmenti si corrispondono con superficie più larghe e sono uniti da legami più resistenti: ma ciò che guadagnano in solidità perdono in mobilità.

Costituiti sullo stesso tipo, gli arti toracici ed addominali presentano dunque differenze di proporzione che studieremo appresso. Offrono inoltre differenze di conformazione, che derivano per maggior parte dal loro scheletro, di cui quasi tutte le eminenze si veggono esternamente. Ora, la *clavicola* e l'*omoplata* formano lo scheletro della spalla, l'*osso iliaco* quello dell'anca; — l'*omero* ed il *femore* rappresentano quello del braccio e della coscia; — il *cubito* in dentro, il *raggio* in fuori costituiscono quello dell'antibraccio: la *tibia* ed il *perone* quello della gamba. — Il *carpo*, il *metacarpo*, e le *falangi* compongono quello della mano; il *tarso*, il *metatarso*, e le *falangi* quello del piede.

L'omoplata, unendosi alla clavicola per mezzo dell'*acromion*, stabilisce il limite superiore degli arti toracici. Una linea tirata dall'uno all'altro acromion corrisponde alla parte più elevata del dorso ed alla sua maggiore larghezza. — La clavicola situata orizzontalmente dall'omoplata allo sterno, divide il torace dalla parte inferiore del collo. Essa serve di

---

(1) Salvage. *Anatomie du gladiateur combattant*. Paris 1812, p. 53.



attacco in dentro ad un muscolo, **che si porta** obliquamente in alto ed in dietro, per andare a fissarsi all'apofisi **mastoidea** ed all'occipite, cioè il muscolo *sterno-ecleido-mastoideo*: in dentro dà attacco al margine anteriore del trapezio, che s'inserisce con l'altro estremo all'occipite. Molto ravvicinati in sopra, e molto distanti l'uno dall'altro in basso, questi muscoli circoscrivono, con la clavicola, uno spazio triangolare depresso alla sua base, che costituisce la *regione* o *fovea sopraclavicolare*. Sulla linea mediana, tra le due clavicole, immediatamente al di sopra dello sterno, si osserva una terza depressione di forma ovoidè: la *fossella sopra-sternale*.

Guardata nella sua parte superiore, la spalla è quasi piana ed orizzontale nell'uomo. — Guardata nella sua parte esterna, si presenta sotto l'aspetto di un'eminenza ovoidè, la cui piccola estremità, diretta in basso, si termina in una fossella, la *fossella deltoidea*. Questa eminenza, che forma il *moncone* della spalla, è prodotta in parte dal muscolo deltoide, in parte dall'estremità superiore dell'omero, la quale può riconoscersi facilmente al disotto, per la sua resistenza, e per la sua mobilità. Una linea tirata dall'un moncone all'altro, che passa per le due teste degli omeri, rappresenta il maggiore diametro trasversale del corpo. — Inferiormente la spalla è divisa dalle pareti laterali del torace da una depressione profonda, il *cavo ascellare*, limitato in avanti dal grande pettorale, in dietro dal grande rotondo e dal grande dorsale.

L'osso iliaco, con la sua spina anteriore e con la branca orizzontale del pube, determina la direzione del solco, che forma la piega dell'inguine e che limita superiormente gli arti addominali. La lunghezza di questi varia, per conseguenza, secondo che si considera il loro lato esterno, il loro lato interno, o la loro faccia anteriore. — Al di sotto della cresta iliaca si osserva un'eminenza arrotondata, analoga al moncone della spalla, che corrisponde al gran *trocantere*, al modo stesso che l'eminenza deltoidea corrisponde alla grande tuberosità dell'omero.

Il braccio è cilindrico e verticale; la coscia conica e diretta obliquamente di alto in basso e da fuori in dentro. Siccome il bacino è più largo nella donna, le creste iliache sono più apparenti in questo sesso, i femori più distanti fra loro, i trocanteri più sporgenti, le cosce più oblique, ed i ginocchi più ravvicinati.

L'antibraccio rappresenta anche un cono, ma compresso d'avanti in dietro, massime nella sua metà inferiore. — La sua faccia posteriore, lievemente arrotondata in basso ed angolosa in alto, termina con una eminenza ossea marcatissima, l'*olecrano*. Continuandosi con la faccia corrispondente del braccio, costituisce il *gomito* che scompare in parte nella estensione dell'antibraccio, che diventa angoloso nella semiflessione, e corrisponde allora, egualmente che tutto il margine inferiore del cubito, alla parte media della porzione sopra-ombelicale dell'addome.

La faccia anteriore dell'antibraccio, quasi piana, presenta a livello della sua continuità col braccio una lieve depressione, che forma la *piega del gomito*; una linea trasversale, tirata da questa piega sulla faccia addominale del tronco, cadrebbe nel maggior numero degli individui sulla parte media dell'epigastrio. Il margine interno rettilineo obliquo in basso ed in fuori, forma con la faccia interna del braccio un angolo ottuso, la cui sommità è occupata da un'eminenza ossea, l'*epitroclea*. — Il margine esterno, arrotondato nella sua metà superiore, oltrepassa il livello della faccia esterna del braccio, e se ne distingue per una depressione che prolunga in fuori la piega del gomito.

La gamba è conica nei suoi due terzi superiori più sottile e cilindrica nel suo terzo inferiore — La sua faccia anteriore si scompone in due piani: uno rivolto in fuori, più largo superiormente, corrisponde ai muscoli tibiale anteriore estensori delle dita del piede, e peronieri laterali, di cui lascia vedere gl'interstizi, l'altro, inclinato in dentro e di uguale larghezza su tutta la sua estensione, è formato dalla faccia interna della tibia. Una cresta quasi tagliente, costituita dal margine anteriore dello stesso osso, occupa l'angolo di unione di questi piani. — Continuandosi in alto con la parte corrispondente della coscia questi due piani danno origine al ginocchio. — Questo, guardato nella sua parte anteriore, presenta due eminenze: una superiore molto più considerevole, irregolarmente arrotondata, mobile nella estensione e nel rilasciamento dei muscoli, è la *rotula*; l'altra inferiore, fissa, che limita in alto la cresta della tibia, ed è la *tuberosità* anteriore di quest'osso. — Sulla sua parte esterna si notano anche due eminenze: la superiore, anche più grande, è prodotta dal condile esterno del femore, l'inferiore è dovuta alla testa del perone. — Sulla sua parte interna si osserva una sola eminenza, ma più voluminosa, formata dalla sporgenza del condile interno e dalla tuberosità interna della tibia. Al di sopra di questa esiste una lieve depressione longitudinale, che limita in dietro ed in dentro il tendine della porzione lunga del grande adduttore.

La faccia posteriore della gamba presenta per attributo caratteristico il *polpaccio*, eminenza ovoide, formata dalla sporgenza dei muscoli gemelli e soleare i quali, quando si contraggono, rendono l'eminenza dura, più voluminosa e più marcata nella forma. Sul suo quarto inferiore si vede un'altra eminenza, gracile e verticale, limitata in ciascun lato da una piccola doccia longitudinale, prodotta dal tendine dei muscoli del polpaccio, o *tendine di Achille*. Continuandosi con la coscia, la faccia posteriore della gamba si deprime a livello del ginocchio. Questa depressione, o *cavo del garretto*, ha la figura di una losanga, il cui asse maggiore è verticale. È limitata in alto ed in dentro dal semimembranoso, in alto ed in fuori dal bicipite, in basso dai due gemelli. Il cavo del

garretto corrisponde alla piega del gomito, al pari che la rotula corrisponde all'olecrano.

La mano, sospesa e quasi penzolante sui lati dell'edifizio che ha per missione di proteggere e servire, è, di tutte le parti che concorrono a formarla, quella in cui la sensibilità e la mobilità si trovano associate nel più alto grado. La riunione di questi due attributi la rende per noi l'organo del tatto. Composta di un gran numero di pezzi che si muovono gli uni sugli altri situata all'estremità di una lunga leva interrotta, che descrive intorno al suo punto di attacco una estesa curva circolare, essa si applica facilmente a tutti i punti della superficie del corpo ed a tutto ciò che ci circonda. Guidata dalla vista, funziona da mezzo di esplorazione. Diretta dall'intelligenza, diventa uno strumento meccanico tanto perfetto, da poter compiere tutte quelle innumerevoli meraviglie dell'arte e dell'industria, alla vista delle quali l'uomo stesso rimane attonito.

L'organo del tatto comprende del resto nella sua composizione tre parti molto distinte: una superiore o carpiea, che forma il *pugno*, una media o metacarpiea, ed una terminale o digitale.

La prima offre la forma di un cilindro, compresso davanti in dietro allo stesso grado dell'antibraccio, di cui sembra un prolungamento. Il suo scheletro si compone di otto ossi che oltre de' movimenti reciproci ne hanno anche sull'estremità inferiore del raggio. Questo rapido sguardo basta per mostrarci la sua destinazione: l'uso del carpo è evidentemente quello di comunicare alla mano movimenti di totalità. — Corrisponde ordinariamente nell'uomo, al gran trocantere, e nella donna alla parte media dello spazio che separa questa eminenza dalla cresta iliaca.

La seconda porzione, o metacarpiea, più compressa ancora e come spiegata, ha figura quadrilatera. La sua faccia posteriore, o dorsale, è lievemente convessa, e la sua faccia anteriore, o palmare, lievemente concava. Questa concavità, mediante la quale la mano si applica sugli oggetti che prende, è limitata in basso da un'eminenza trasversale poco pronunziata, che corrisponde alla testa dei quattro ultimi metacarpi; in alto ed in fuori da un'eminenza, estesa obliquamente dal carpo verso il pollice, l'*eminenza tenere*; ed in dentro da un'eminenza longitudinale, meno marcata della precedente, l'*eminenza ipotenare*.

La terza sezione comprende due parti, una superiore ed esterna che rappresenta il pollice, l'altra inferiore costituita dalle quattro ultime dita. — Il pollice si compone di due soli segmenti. — L'indice, il medio, l'anulare e l'auricolare ne presentano tre. Opponendosi l'una all'altra queste due parti, formano con la palma della mano una specie di pinzetta, la cui branca inferiore si dividerebbe in quattro branche secondarie, che rappresentano ciascuna una leva a tre articolazioni, capace di piegarsi su

di se stessa: da ciò quell'infinita varietà di movimenti, che permette alla mano di prendere gli oggetti più delicati e sollevare pesanti fardelli, esplorare la periferia dei corpi che ci circondano e valutarne le più piccole scabrosità.

Il piede si estende orizzontalmente sulla superficie del suolo. — La sua faccia inferiore o plantare è stretta, arrotondata e sporgente a livello del calcagno, piana e larga a livello delle dita, concava nel mezzo. Ma questa concavità, più pronunziata in dentro che in fuori, offre molte varietà: è più grande in certi individui in altri manca quasi totalmente. Nel primo caso il piede è *arcuato*; è appiattito nel secondo: modo di conformazione difettoso che rende il cammino più difficile. — La faccia superiore o dorsale è arrotondata, più sollevata e più convessa quando la pianta del piede è molto arcuata, depressa e quasi piana quando questa è anche essa piana. Continuandosi con la parte inferiore della gamba, forma con questa un angolo retto ad apice arrotondato. — In ciascun lato di quest'angolo si vedono i malleoli: l'interno occupa il prolungamento della faccia interna della tibia, di cui forma una dipendenza: l'esterno, più grande, e più lungo è situato sul prolungamento del perone, di cui rappresenta l'estremità inferiore. Il margine esterno del piede, sottile e rettilineo, è diviso in due parti quasi uguali dalla tuberosità del quinto metatarso: l'interno, molto più spesso ed un poco più lungo, presenta una figura triangolare, la cui base corrisponde al calcagno, e sulla sua parte media si osserva una larga depressione, che si continua con la volta della pianta del piede.

Al pari della mano, il piede si compone di tre parti: una posteriore o tarsea, una media o metatarsea, la terza anteriore formata dalle dita. In esso però queste tre parti offrono proporzioni inverse. Nella mano il carpo è poco sviluppato, la porzione metacarpea lo è di più, le dita lo sono ancora di più: in essa, come organo di tatto e di prendimento, predomina la parte terminale. Nel piede le dita sono come atrofiche, la porzione metatarsea è più lunga e più larga, la tarsea è relativamente enorme: in esso come organo di sostegno predomina la parte iniziale o fibiale.

## § 2. — SIMMETRIA DEL CORPO.

Il tronco, la testa e gli arti, tanto differenti per la loro configurazione, si somigliano per un carattere loro comune. Il tronco di fatti è formato da due parti laterali egualmente conformate: la testa ed il collo sono formati anche da due parti laterali che si ripetono: gli arti di un lato sono simili a quelli del lato opposto. Il corpo umano, considerato nel suo insieme, si compone in una parola di due metà, l'una destra, l'altra sinistra, simmetricamente disposte su i lati di un piano ideale verticale

col antero-posteriore, che si chiama *piano mediano*. La linea d'intersecazione di questo piano col piano addominale rappresenta la *linea mediana anteriore*, e la linea d'intersecazione dello stesso piano col piano dorsale, la *linea mediana posteriore*.

Le leggi dello sviluppo ci insegnano che, queste due metà del corpo sono primitivamente indipendenti. A misura che esse percorrono le differenti fasi di loro evoluzione, si avvicinano, quindi si toccano e finiscono per saldarsi l'una all'altra. Certe ragioni conservano per tutta la vita le tracce di questa saldatura, che prende allora il nome di *rafe*. Nell'uomo si osserva costantemente sul perineo, sullo scroto, e sulla parte inferiore del pene, un rafe più o meno pronunziato secondo gli individui: sulle altre parti del corpo il rafe è appena sensibile o sparisce anche completamente. Mentre però scompare alla superficie, ne resta ancora una traccia nella spessezza dei tessuti, e forma una specie di barriera rispettata talvolta dalle malattie. Non è raro vedere l'infiammazione, sviluppata sopra uno dei lati del corpo, arrestarsi nella linea mediana: il zona p. e. si estende a modo di cintura sopra una delle metà del tronco, e lascia intatta la metà opposta: nelle paralisi del senso e del moto, una metà intera del corpo è lesa fino ai limiti del piano mediano, e l'altra metà conserva l'integrità delle sue funzioni.

Se queste due metà, invece di avvicinarsi e saldarsi, si arrestano nel loro sviluppo, resteranno indefinitamente disgiunte e si verificheranno vizi di conformazione caratterizzati dalla esistenza di una fessura. A questa causa bisogna riferire la fessura uretrale, o *ipospadia*, la fessura scrotale, che dà agli organi genitali dell'uomo l'apparenza di quelli della donna, la fessura spinale, o *spina bifida*, la palatina, quella del velo pendulo, ec.

La simmetria non un è attributo esclusivo degli organi periferici. Essa si estende dalla superficie alla profondità del corpo. Ma il tronco a questo riguardo differisce molto dalle estremità.—I due arti toracici sono simmetrici in tutte le parti che li compongono: lo stesso accade negli arti addominali, e nelle due metà laterali della testa e del collo. — Nel torace, tutto è simmetrico esternamente, all'interno la simmetria sparisce: il cuore s'inclina a sinistra, un polmone discende più basso, l'altro per compenso è più voluminoso. — Nell'addome, la cavità propriamente detta presenta una simmetria perfetta: gli organi in essa contenuti per la maggior parte non ne presentano traccia. Verso la parte più inferiore del bacino però la si vede riapparire.

Le pareti del tronco, e gli organi che si estendono al di là di queste pareti sono dunque simmetrici: solo i visceri toracici ed addominali non lo sono. Bisogna far notare che, questi visceri sono destinati ad usi che si riferiscono esclusivamente alle funzioni nutritive. Da questo fatto si può dedurre la legge che presiede alla ripartizione della simmetria: *tutti gli*

*organi che ci mettono in rapporto col mondo esterno, e tutti quelli che sono destinati a perpetuare la vita della specie sono simmetrici. quelli destinati ad assicurare la vita dell'individuo non lo sono.*

Questa legge però ha delle eccezioni. Così la Locca, che forma il vestibolo delle vie digerenti è simmetrica; così del pari la faringe, la trachea, i reni, gli ureteri e la vescica. Ma queste eccezioni non tolgono alla legge, tanto lene formulata da Bichat, il suo carattere di generalità.

Alcuni organi adunque, ancorché destinati alla vita nutritiva: hanno un attributo che appartiene più specialmente a quelli della vita esteriore, i quali invece abbastanza spesso si deformano e perdono in parte il loro carattere distintivo. Il torace, che a prima giunta pare conformato tanto regolarmente è raro che abbia una perfetta simmetria: spesso la colonna dorsale presenta una lieve deviazione, che è la causa prima o il punto di partenza di quelle curve, le quali son tanto frequenti a destra, che sopra cento individui difficilmente se ne trova una a sinistra.

La testa, più simmetrica di tutta le altre parti del corpo, non ha però sempre una configurazione perfettamente regolare. Il cranio talvolta è più sviluppato in un lato, e questa disuguaglianza di sviluppo ha per conseguenza un difetto di simmetria. Il setto delle fosse nasali è quasi sempre deviato a destra o a sinistra, e nel deviare spinge il lobulo del naso nel lato opposto, come io stesso mi sono assicurato, d'onde anche un difetto di simmetria nella faccia.

Gli arti stessi non hanno un volume uguale in tutti gli individui: nella maggior parte quelli del lato destro sono più voluminosi di quelli del sinistro; in alcuni tutta una metà del corpo predomina sull'altra, ed è quasi costantemente la destra. Fa ciò, come fa notare Malgaigne, l'istinto che ci spinge ad usare di preferenza gli arti del lato destro, preferenza dipendente dalla stessa organizzazione e non dall'abitudine. Sopra 182 uomini esaminati da questo autore all'ufficio centrale 163 usavano a preferenza dell'arto destro 15 il sinistro 4 erano ambidestri. Sopra 33 donne non ne trovò alcuna che usasse dell'arto sinistro, o fosse ambidestra (1).

### § 3. — STATURA DELL'UOMO.

La lunghezza totale del corpo, o la statura, non è stata finora oggetto di alcun lavoro sintetico. I documenti che abbiamo permettono però di determinare molto approssimativamente la statura media dell'uomo nel Belgio ed in Francia.

Uno dei lavori più completi fatti per risolvere questo problema è senza

(1) Malgaigne, *Traité d'anatomie chirurgicale*, 2<sup>a</sup> edit. v. 1. p. 3.



dubbio quello di Quetelet (1) il quale ha misurato 300 individui di 19 anni, 300 di 25, 300 di 30, ed ha diviso ciascuna serie in tre altre. Le medie sono le seguenti:

NUMERO	19 ANNI	25 ANNI	30 ANNI
100	<sup>m</sup> 1,6640	<sup>m</sup> 1,6822	<sup>m</sup> 1,6834
100	1,6695	1,6735	1,6873
100	1,6620	1,6692	1,6817
Medie	1,6648	1,6750	1,6841

Le tre medie di questo quadro ci mostrano che, la statura dell'uomo progredisce fino a trent'anni, e che nel Belgio a questa età è di 1<sup>m</sup>.684.

Tenon nel 1783 misurò la statura di 60 uomini e 60 donne del villaggio di Massy, situato nei dintorni di Parigi vicino a Palaiseau, in una pianura ricca di frumento e di vini. La loro età era da 25 a 46 anni (2). Ebbe i seguenti risultati.

	UOMINI	DONNE
Statura media	<sup>m</sup> 1,655	<sup>m</sup> 1,506
» massima	1,854	1,671
» minima	1,543	1,380.

La grande esattezza con cui questo autore eseguì tutte le sue ricerche, dà alle cifre che precedono un certo interesse. Ma i fatti contenuti nel suo lavoro sono evidentemente troppo scarsi, per poter ritenere le medie che ne risultano come abbastanza approssimative. Si vede del resto che, gli individui delle sue ricerche non avevano che da 25 a 50 anni. Egli aveva già riconosciuto che nei due sessi la statura continua a crescere fino a venticinque anni, e che comincia a decrescere da cinquanta a sessanta. La priorità di questo fatto non gli appartiene però interamente, poichè, se egli ha il merito di essere stato il primo ad indicarlo, Quetelet è stato anche il primo a stabilirlo sopra una base positiva.

Le ricerche di Tenon non furono che un saggio. La legge sul reclutamento militare, applicandosi a tutta la popolazione della Francia, sembrava offrire alla statistica una base più ampia di operazioni e di risultati più positivi. Si pensò quindi che i principali elementi per la soluzione del problema dovevano trovarsi al ministero della guerra. Nel 1817, Hargenvilliers, impiegato superiore di questo ministero, pensò di utilizzare gli

(1) Quetelet, *Sur l'homme et le développement de ses facultés* ou *Essai de physique sociale*. Paris, 1835 t. 11.

(2) Tenon, *Notes manuscrites relatives à la stature et au poids de l'homme* recueillies par Willermé, (*Annales d'hygiène* 1833. t. X, p. 30 e 31).

elementi che aveva, e fondandosi sopra centomila fatti, mostrò che la statura media della recluta dell'impero, cioè quella del francese di venti anni, era a questa età 1<sup>m</sup>.615 (1). Ma questa media era troppo piccola, poichè l'uomo a venti anni non ha ancora raggiunto tutto il suo sviluppo.

Quello che fece questo autore sotto l'Impero, il conte Chabrol tentò fare nella Ristaurazione. Le ricerche statistiche sulla città di Parigi e sul dipartimento della Senna, pubblicate sotto i suoi auspici nel 1826, mentre egli era prefetto di questo dipartimento, ne insegnano che il numero totale dei giovani sottoposti al reclutamento per la città di Parigi, dal 1816 al 1823 incluso fu di 33000: che sopra questo totale solo 7000 furono chiamati a far parte del contingente militare, e che la loro statura media era di 1<sup>m</sup>.683. Questa media è evidentemente troppo alta, poichè al tempo della Ristaurazione, per essere ammesso nella milizia, bisognava aver almeno la statura di 1<sup>m</sup>.570. L'altezza delle stature inferiori a questa cifra non venne determinata, e l'autore di queste ricerche non avendo tenuto conto che di quelle che raggiungevano o sorpassavano detta cifra, ha dovuto ottenere anche una media esagerata.

Le ricerche adunque fatte su questa via non potevano menare a risultati soddisfacenti. Per determinare la statura media dell'uomo adulto, bisognava ritornare a quella tracciata dall'illustre Tenon. Ma un lavoro di questo genere, sebbene semplice e facilissimo in apparenza, è in realtà pieno di difficoltà. Lélut l'ha cominciato nel 1841. Medico per diciassette anni nella prigione del deposito dei condannati, questo autore ha preso a soggetto delle sue osservazioni la statura di tutti i detenuti in questo periodo di tempo. La loro statura veniva esattamente misurata alla loro entrata, e segnata nei registri di cancelleria. La maggior parte di essi avevano da 20 a 70 anni. Pochi appartenevano al dipartimento della Senna ed a quelli vicini i cinque sesti erano di quasi tutti gli altri dipartimenti. Da queste cifre riunite si poteva trarre una conclusione generale, che era l'espressione della statura media dell'uomo in Francia (2).

Per giungere a questa conclusione Lélut ha notato la statura di 2000 detenuti, matricolati dal 1830, quindi ha divise queste misure in cinque serie, composte d'un numero uguale di fatti. Il quadro seguente farà conoscere la media che corrisponde a ciascuna di queste serie:

	1 <sup>a</sup> SERIE.	2 <sup>a</sup> SERIE.	3 <sup>a</sup> SERIE.	4 <sup>a</sup> SERIE.	5 <sup>a</sup> SERIE.
Età dei detenuti	16 anni $\frac{1}{2}$ a 17 $\frac{1}{2}$	20 anni	25 anni	30 50 anni	50 anni più
Statura media	1 <sup>m</sup> .567	1 <sup>m</sup> .617	1 <sup>m</sup> .647	1 <sup>m</sup> .657	1 <sup>m</sup> .655

Da queste cifre risulta che la statura cresce fino a trenta anni e che comincia a diminuire a cinquanta come avevano già detto Tenon e Quételet. Se la decrescenza si mostra qui tanto poco sensibile, è per-

(1) Hargenvilliers, *Considérations sur la formation et le recrutement de l'armée en France.*

(2) Lélut, *Physiologie de la pensée.* Paris 1862, t. 11, pag. 109 e seg.

chè la maggior parte dei detenuti che oltrepassavano i cinquant'anni avevano appena qualche anno di più. Risulta inoltre che la statura media dell'uomo adulto, giunto al suo completo sviluppo, è di 1<sup>m</sup>,657, conformemente al risultato di Tenon, che può ritenersi finora come il più approssimativo.

Conosciuta la statura media dell'uomo in Francia, resta ora a studiare le cause che possono modificarla, o piuttosto le condizioni che costantemente la fanno aumentare o diminuire. La scienza è al riguardo più ricca di documenti. Fondandomi su di essi formulerò le proposizioni seguenti, che ne saranno nel tempo stesso il corollario ed il riassunto.

1.<sup>o</sup> *La statura è più alta negli abitanti delle città che in quelli delle campagne.* — In un'eccellente memoria, pubblicata nel 1829 (1), Villermé ha raccolto una lunga serie di fatti, che non lasciano alcun dubbio su questa asserzione. Non solo la statura è più alta negli abitanti delle città, ma è tanto maggiore, per quanto la città è più grande e più feconda di risorse. Parigi occupa al riguardo il primo posto. Abbiamo visto di fatti che, la statura degli uomini della leva del 1816 al 1823 è di 1<sup>m</sup>,683, secondo le ricerche statistiche di Chabrol. Questa media per verità è troppo esagerata, perchè non si è tenuto conto delle stature più piccole; ma da altra parte si trattava di giovani di venti anni, cioè di uomini la cui statura poteva ancora aumentare. Ci troviamo dunque tra due influenze che si bilanciano, e possiamo ammettere che, per la città di Parigi, la statura media dell'uomo di trent'anni è realmente di 1<sup>m</sup>,62 a 1<sup>m</sup>,69. Io ho misurato la lunghezza del corpo di quaranta uomini, tra quelli che vengono alla scuola pratica: essi erano di Parigi, ben conforma i, ed avevano da 22 a 60 anni. La loro statura media è di 1<sup>m</sup>,693, e questo risultato si avvicina molto al precedente (p. 21).

Per il Belgio, Quetelet ha constatato egualmente che, la popolazione delle grandi città è più alta di quella dei comuni rurali; il quadro seguente l'attesta in modo molto perentorio.

		1823	1824	1825	1826	1827	MEDIA
		m	m	m	m	m	m
I.	{ Bruxelles . . .	1,6719	1,6640	1,6631	1,6617	1,6528	1,6623
	{ Comuni rurali	1,6325	1,6317	1,6343	1,6353	1,6296	1,6325
	{ Louvain	1,6221	1,6319	1,6399	1,6160	1,6335	1,6393
II.	{ Comuni rurali	1,6296	1,6229	1,6090	1,6115	1,6127	1,6177
	{ Nivelles	1,6398	1,6226	1,6581	1,6384	1,6330	1,6428
III.	{ Comuni rurali	1,6261	1,6260	1,6409	1,6431	1,6253	1,6323
	{ Città	1,6511	1,6179	1,6537	1,6297	1,6398	1,6485
	{ Comuni rurali.	1,6295	1,6269	1,6280	1,6309	1,6225	1,6275
Media generale							1,6380

(1) Villermé, *Memoire sur la taille de l'homme en France* (Ann. d'hygiène t. 1 p. 351).

Questi numeri sono stati tolti dai registri del governo ; essi esprimono la statura media degli uomini di venti anni nella provincia del Brabante meridionale. Le medie per ogni anno sono prese sopra 400 individui per Bruxelles, sopra 150 per Louvain e Nivelles. Quelle dei comuni rurali sono dedotte da 400 individui per ogni comune. La media generale per la intera provincia risulta adunque da 3500 individui per la città, e 6000 per le campagne, numero abbastanza significante per dare una valutazione molto approssimativa. Questa media generale, che non oltrepassa 1<sup>m</sup>,638, ci mostra di nuovo come, l'uomo a venti anni non ha ancora acquistato tutta la sua statura, poichè a trent'anni questa, nel Belgio, secondo le ricerche dello stesso autore, giunge a 1<sup>m</sup>,684.

2.<sup>o</sup> *La statura dell'uomo è tanto più alta, quanto più ricco e il paese che abita, quanto migliore è la sua alimentazione e minori sono le fatiche e le privazioni che soffre nella fanciullezza e nella gioventù.* — In una parola, gli agi e tutti i vantaggi che ne risultano favoriscono la statura alta, la miseria e tutte le sue tristi conseguenze contribuiscono a produrre uomini di bassa statura. Nei paesi di copioso raccolto, ricca vegetazione, animali vigorosi, gran numero di bestiame, gli uomini hanno statura più alta, mentre questa è bassa nei paesi di scarso raccolto, alberi rari e rachitici, bestiame poco e malaticcio, perchè nelle prime condizioni gli uomini vivono nell'abbondanza, e nelle seconde tra le privazioni di ogni genere — Le ricerche statistiche sulla città di Parigi contengono un quadro in cui le dodici sezioni (divisione antica) sono classificate secondo la statura media dei loro abitanti: ora questa statura è in ragione della ricchezza, o meglio in ragione inversa degli stenti, delle fatiche, e delle privazioni sostenute nell'infanzia e nella gioventù.

3.<sup>o</sup> *La statura media della popolazione della Francia è maggiore negli abitanti del settentrione che in quelli del mezzogiorno.* — Un numero abbastanza grande di documenti si potrebbe invocare in favore di questa proposizione. Citerò solamente quelli dovuti a Lélut. Nel 1839, questo autore, sopra i registri di un comune nel Nord-est della Francia, la piccola città di Gy, fece il calcolo anno per anno della statura di tutti gli uomini sottoposti al reclutamento, dal 1800 al 1838 (1). Egli ottenne un totale di 753 uomini, la cui statura media fu di 1<sup>m</sup>,658. Era per conseguenza uguale, fino quasi al millimetro, con quella degli uomini di trent'anni appartenenti alle classi lavoratrici di tutta la Francia — e si mostrava così in realtà, molto superiore alla media generale, poichè queste 753 reclute non avevano che venti anni, e non avevano ancora raggiunto il loro completo sviluppo. Per ottenere l'inverso di questo risultato, Lélut ha presa la statura media di tutti i detenuti della prigione

---

(1) *Gazette médicale del 7 agosto 1844, e Physiologie de la pensée, 2 edit. t. II. p. 113 e segg.*

del deposito dei condannati appartenenti ai dipartimenti del mezzogiorno. Questi detenuti avevano da vent'anni a cinquanta. La loro statura media non ha oltrepassato 1<sup>m</sup>,630.

4.<sup>o</sup> *La statura media della popolazione in Francia è più alta nei dipartimenti dell'est che in quelli dell'ovest.* — I primi hanno da più di due secoli il privilegio di fornire all'armata i suoi uomini scelti, gli artiglieri, la cui statura è di 1<sup>m</sup>,70, ed i carabinieri, in cui questa deve giungere almeno a 1<sup>m</sup>,76. Gli abitanti dell'Alsazia e della Franca Contea si distinguono specialmente per la loro alta statura.

Boudin, che ha pubblicata una carta della distribuzione geografica delle alte stature in Francia, ha potuto costatare, appoggiandosi sopra documenti depositati al ministero della guerra, che sopra un contingente di 10,000 reclute per ogni dipartimento ci ha 38 dipartimenti in cui il numero degli uomini che offrono almeno una statura di 1<sup>m</sup>,732 (statura dei corazzieri) ha oscillato tra 694 a 1560, e 48 in cui ha oscillato tra 316 a 686. Ora i primi appartengono quasi tutti all'est ed al nord, gli ultimi sono quelli del centro, del sud e dell'ovest (1).

5.<sup>o</sup> *La statura dell'uomo varia secondo i diversi popoli.* — Abbiamo visto che in Francia essa è uguale a 1<sup>m</sup>,657, che nel Belgio giunge ad 1<sup>m</sup>,684. In Polonia pare giunga a 1<sup>m</sup>,73 ed in Russia a 1<sup>m</sup>,76. In Sassonia essa oltrepassa anche questi limiti, ed è in questa contrada che, secondo Tenon, si troverebbero gli uomini più alti di Europa. Nel 1780 la statura quivi comune ai fantaccini era di 1<sup>m</sup>,786 e quella dei granatieri del corpo di 1<sup>m</sup>,95. Tra i popoli del nuovo continente, secondo lo stesso autore, i Patagoni offrirebbero la statura più alta: egli valuta la loro statura ordinaria ad 1<sup>m</sup>,76 e la straordinaria a 2<sup>m</sup>,03. In certi popoli invece la statura media è piccolissima: si possono al riguardo porre in prima linea i Lapponi, che sono comunemente alti 1<sup>m</sup>,380, i Samoiedi, i Groenlandesi, gli Esquimesi, e la maggior parte degli uomini che abitano le contrade vicine al polo artico.

6.<sup>o</sup> *Infine la statura in tutti i popoli differisce secondo gli individui.* — Quando essa oltrepassa di molto la media, o si abbassa notevolmente al di sotto di essa, l'uomo prende nel primo caso il nome di *gigante*, e nel secondo quello di *nano*. Ci ha dei giganti di una statura veramente straordinaria: ognuno può vedere al museo Orfila le ossa di un calmucco, nominato Margrath, che aveva la statura di 2<sup>m</sup>,533; quello del finlandese Caianus era anche più prodigiosa, cioè di 2<sup>m</sup>,833.

La statura dell'uomo può dunque crescere, in certi casi straordinariamente rari, in modo da oltrepassare la media di mezzo metro, di uno, ed anche più.

---

(1) Poudin. *Études ethnologiques sur la taille et le poids de l'homme chez les divers peuples.* Paris 1863 p. 40.

Essa può anche abbassarsi nella stessa proporzione. Fabrizio di Hilden cita un nano alto appena  $1^m,082$ , e Bauhin un altro appena di  $0^m,974$ . Il celebre Bébé, che, per la sua piccolezza e per la eleganza delle proporzioni, formò il passatempo della corte di Stanislao re di Polonia, e di cui si vede il modello al museo Orfila, non oltrepassava,  $0^m,893$ . Era stato promesso sposo ad una nana di statura uguale alla sua. — Si potrebbe credere che questo limite indichi l'ultimo grado di riduzione che possa subire la specie umana, e pure non è così. Barwiloski, gentiluomo polacco, dotato di singolare intelligenza e regolarmente conformato, era alto appena  $0^m,756$ , e Jeffery Hugdson, che la duchessa di Buckingham, verso la fine di un pranzo, fece presentare entro un pasticcio alla regina Enrichetta Maria di Francia, era anche più piccolo: a venti anni aveva appena  $0^m,56$ .

Ci ha dunque dei giganti e dei nani: ma non ci sonò, nè ci sono mai stati popoli di giganti e di nani. Se alcuni autori credono ancora alla degradazione fisica della specie umana, è perchè non hanno tenuto conto abbastanza dei fatti autentici della storia, giacchè tutti questi fatti depongono contro una simile ipotesi.



§ 1. DIMENSIONI E PROPORZIONI DELLE PRINCIPALI PARTI DEL CORPO

I pittori e gli scultori della Grecia avevano già notato che, quando l'uomo sta in piedi e con le braccia un po' allontanate dal tronco, si trova compreso in un cerchio, che ha per centro l'ombelico, e che corrisponde, con la sua circonferenza, all'estremità dei quattro arti.

DIMENSIONI DELLE PRINCIPALI PARTI DEL CORPO DELL' UOMO							
NUMERO	ANNI	STATURA	TRONCO	ARTI INFERIORI	ARTI SUPERIORI	TESTA	FACCIA
		m	m	m	m	m	m
1	60	1,54	0,76	0,78	0,68	0,230	0,190
2	76	1,54	0,78	0,76	0,63	0,200	0,180
3	56	1,55	0,78	0,77	0,69	0,210	0,180
4	24	1,58	0,79	0,79	0,67	0,240	0,195
5	72	1,61	0,80	0,81	0,78	0,220	0,190
6	68	1,62	0,81	0,81	0,70	0,210	0,180
7	45	1,63	0,83	0,80	0,67	0,220	0,185
8	22	1,64	0,82	0,82	0,72	0,210	0,170
9	70	1,64	0,81	0,83	0,77	0,220	0,200
10	75	1,64	0,81	0,83	0,76	0,220	0,200
11	45	1,65	0,80	0,85	0,76	0,230	0,190
12	46	1,65	0,81	0,84	0,76	0,230	0,190
13	52	1,65	0,81	0,84	0,72	0,220	0,185
14	23	1,66	0,82	0,84	0,74	0,240	0,190
15	45	1,66	0,79	0,87	0,78	0,220	0,190
16	70	1,66	0,80	0,86	0,74	0,200	0,180
17	28	1,67	0,78	0,89	0,74	0,210	0,190
18	25	1,68	0,86	0,82	0,71	0,220	0,190
19	32	1,68	0,84	0,84	0,78	0,220	0,185
20	35	1,68	0,82	0,86	0,77	0,220	0,200
21	55	1,69	0,86	0,83	0,73	0,210	0,170
22	70	1,69	0,79	0,90	0,79	0,215	0,190
23	75	1,69	0,83	0,86	0,70	0,225	0,185
24	44	1,70	0,86	0,84	0,74	0,215	0,180
25	74	1,70	0,83	0,87	0,73	0,220	0,190
26	21	1,71	0,86	0,85	0,72	0,250	0,200
27	22	1,71	0,81	0,90	0,80	0,230	0,180
28	30	1,72	0,86	0,86	0,77	0,230	0,190
29	30	1,73	0,87	0,86	0,71	0,210	0,185
30	43	1,74	0,87	0,87	0,80	0,220	0,200
31	54	1,74	0,87	0,87	0,79	0,210	0,190
32	20	1,75	0,86	0,89	0,72	0,230	0,170
33	40	1,75	0,84	0,91	0,78	0,115	0,180
34	40	1,79	0,86	0,93	0,82	0,220	0,190
35	48	1,79	0,78	0,91	0,78	0,215	0,180
36	66	1,81	0,87	0,94	0,79	0,230	0,190
37	50	1,82	0,89	0,93	0,83	0,220	0,185
38	50	1,84	0,88	0,96	0,80	0,230	0,200
39	78	1,84	0,89	0,95	0,84	0,240	0,190
40	36	1,86	0,89	0,97	0,82	0,230	0,200
<b>MEDIE.</b>	<b>48</b>	<b>1,692</b>	<b>0,833</b>	<b>0,859</b>	<b>0,750</b>	<b>0,221</b>	<b>0,187</b>

Essi avevano anche constatato che, nell'attitudine verticale, essendo gli arti inferiori ravvicinati ed i superiori distesi a croce, lo spazio compreso tra un dito medio e l'altro risulta uguale all'altezza del corpo, di guisa che il corpo umano può considerarsi allora come compreso in un quadrato. Riunendo gli angoli opposti di questo quadrato mediante due diagonali, si osserva che queste s'incrociano sulla sinfisi del pube. Il centro del corpo pare dunque che corrisponda a questa sinfisi, in altri termini, il tronco con la testa e col collo ne forma una metà e gli arti addominali l'altra. Guardando i capolavori che essi ci hanno lasciati, si può vedere però che essi situavano questo centro un poco più basso, cioè a livello degli organi genitali.

Desideroso di conoscere il valore di questi fatti, che hanno servito di regola agli artisti dell'antichità e sembrano ancora formar legge in tutte le scuole consacrate alle belle arti, io ho sottoposte a misura le principali parti del corpo in quaranta uomini e trenta donne regolarmente conformate. Il quadro che precede mostra i risultati da me ottenuti nell'uomo.

Dai numeri di questo quadro risulta: 1° che sopra 40 individui ce ne ha 25, nei quali gli arti inferiori sono più lunghi del tronco, 8 in cui il tronco è più lungo di questi arti, e 7 in cui ci è uguaglianza: 2° che la lunghezza media del tronco di questi 40 individui si eleva a 0<sup>m</sup>,833, e quella degli arti addominali a 0<sup>m</sup>,859, il che rappresenta una differenza di due centimetri e mezzo in favore degli arti. Dividiamo questa differenza, ed il centro del corpo cadrà a 13 millimetri al di sotto della sinfisi del pube, cioè sulla radice dell'asta. Gli scultori dei secoli di Pericle e di Augusto erano dunque nel vero. Essi per verità ponevano questo centro più basso ancora, e si potrebbe credere che abbassandolo troppo cadevano nell'esagerazione: ma non è così, ed è necessaria al riguardo una distinzione. A questo scopo ho classificato i quaranta individui delle mie ricerche in ordine della loro statura, e dividendoli in due categorie ho ottenuto le medie seguenti:

	STATURA	TRONCO	ARTI INFERIORI
	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>
Per i primi 20	1,63	0,808	0,825
Per gli altri 20	1,74	0,851	0,892

Così nei primi venti, la cui statura media non oltrepassa 1<sup>m</sup>,63, si vede che gli arti inferiori sono più lunghi del tronco solamente di 17 millimetri, mentre che negli altri venti, la cui statura media era 1<sup>m</sup>,74, la lunghezza era di 41 millimetro. Più si eleva la statura più il centro del corpo tende ad abbassarsi al di sotto della sinfisi. I pittori e gli scultori dell'antichità, che rappresentavano specialmente dei ed eroi, erano dunque autorizzati a porre il centro del corpo a livello degli organi genitali. Nell'Apollone del Belvedere, la cui statura è di 2<sup>m</sup>,15, la lunghezza

del tronco di 1<sup>m</sup>,03, e quella degli arti inferiori di 1<sup>m</sup>,12. Dividendo la differenza, si vede che l'artista ha posto il centro del corpo a 4 centimetri e mezzo sotto la sinfisi, immediatamente sopra ai testicoli, e che si è serbato fedele al principio dedotto dalle leggi dell'osservazione. In certi casi, si vede anche il punto centrale del corpo abbassarsi di più: negli individui segnati nel quadro precedente coi numeri 17 e 22, esso discendeva a 5 centimetri e mezzo sotto la sinfisi, ed in quello segnato al numero 35 a 6 centimetri e mezzo.

Nella donna la lunghezza del tronco e quella degli arti inferiori differiscono appena, come si vede nel seguente quadro:

DIMENSIONI DELLE PRINCIPALI PARTI DEL CORPO NELLA DONNA							
NUMERO	ANNI	STATURA	TRONCO	ARTI INFERIORI	ARTI SUPERIORI	TESTA	FACCIA
		m	m	m	m	m	m
1	28	1,45	0,77	0,68	0,61	0,210	0,170
2	70	1,48	0,75	0,73	0,67	0,200	0,180
3	25	1,52	0,75	0,77	0,69	0,210	0,170
4	40	1,52	0,78	0,74	0,67	0,190	0,160
5	22	1,55	0,77	0,78	0,66	0,195	0,170
6	24	1,56	0,83	0,73	0,67	0,200	0,170
7	75	1,56	0,76	0,80	0,68	0,200	0,170
8	20	1,57	0,80	0,77	0,65	0,210	0,175
9	26	1,57	0,80	0,77	0,66	0,220	0,180
10	27	1,57	0,79	0,78	0,69	0,230	0,210
11	30	1,57	0,80	0,77	0,69	0,220	0,180
12	30	1,57	0,80	0,77	0,68	0,230	0,190
13	34	1,57	0,77	0,80	0,70	0,200	0,170
14	42	1,57	0,78	0,79	0,70	0,220	0,180
15	50	1,57	0,77	0,80	0,70	0,200	0,170
16	32	1,59	0,79	0,80	0,69	0,210	0,180
17	55	1,59	0,81	0,78	0,68	0,210	0,180
18	34	1,60	0,80	0,80	0,68	0,210	0,170
19	46	1,61	0,80	0,81	0,70	0,220	0,175
20	65	1,61	0,80	0,81	0,70	0,180	0,160
21	28	1,62	0,80	0,82	0,66	0,210	0,180
22	36	1,62	0,80	0,82	0,71	0,230	0,180
23	26	1,63	0,80	0,83	0,71	0,220	0,180
24	54	1,63	0,80	0,83	0,70	0,230	0,190
25	68	1,63	0,77	0,86	0,72	0,200	0,180
26	72	1,64	0,79	0,85	0,70	0,210	0,190
27	42	1,65	0,83	0,82	0,71	0,200	0,185
28	25	1,66	0,84	0,82	0,69	0,220	0,170
29	24	1,68	0,85	0,83	0,71	0,230	0,180
30	35	1,71	0,85	0,84	0,72	0,220	0,180
<b>MEDIE.</b>	<b>39</b>	<b>1,589</b>	<b>0,795</b>	<b>0,793</b>	<b>0,686</b>	<b>0,211</b>	<b>0,177</b>

Dai numeri di questo quadro risulta infatti, che la lunghezza media del

tronco si eleva a 0<sup>m</sup>,795, quella degli arti inferiori a 0<sup>m</sup>,793 e che esse possono considerarsi in conseguenza come eguali. Se d'altra parte si contano i fatti individuali, si vede che, sopra 30 donne, ce ne ha 15 in cui gli arti inferiori sono più lunghi del tronco, 14 in cui invece il tronco è più lungo, ed una in cui ci è uguaglianza perfetta. Nella donna dunque il centro del corpo corrisponde alla sinfisi del pube, sulla quale oscilla, per fissarsi ora un poco al di sopra ora un poco al di sotto. Non è molto raro però trovare donne, in cui esso s'innalzi di molti centimetri al di sopra, ed altre in cui si abbassi nella stessa misura. Nella donna segnata al numero 6, esso era situato 5 centimetri al di sopra, ed in quella al numero 25 a 4  $\frac{1}{2}$  al di sotto: nella maggior parte però esso non presenta che piccolissime oscillazioni.

Per vedere l'influenza che la statura può prendere in queste oscillazioni, io ho anche classificate le trenta donne delle mie ricerche in due serie, una che comprende le prime quindici, la seconda le altre quindici: questa distinzione mi ha condotto alle seguenti medie:

	STATURA	TRONCO	ARTI INFERIORI
	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>
Per le prime 15	1,54	0,781	0,765
Per le altre 15	1,63	0,810	0,822

Per le prime 15, la cui statura media era 1<sup>m</sup>,54, il tronco è più lungo degli arti di 16 millimetri: per le altre 15, la cui statura media era di 1<sup>m</sup>,63, gli arti invece sono più lunghi del tronco di 12 millimetri. Bisogna dunque ammettere che, nelle donne di piccola statura, il centro del corpo è situato un poco al di sopra del pube, ed in quelle di statura alta un poco al di sotto.

Per i Greci ed i Romani, la testa rappresentava l'ottava parte dell'altezza del corpo, e tale opinione è stata adottata dal maggior numero degli artisti che si sono occupati di questo soggetto. Nella loro scala di proporzioni essi l'hanno presa quindi per unità, e partendo da questo dato, essi ammettevano che le 8 teste che formavano tutta l'altezza del corpo, erano anche disposte a scaloni: la seconda si estendeva dal mento allo spazio che divide le mammelle, la terza e la quarta riunite si prolungavano da questo spazio alla sinfisi pubica, o agli organi genitali, le quattro ultime rappresentavano la lunghezza degli arti inferiori. Questo principio non è rigorosamente conforme all'osservazione. Nei 40 individui da me osservati, l'altezza media, del capo è di 0<sup>m</sup>,221: paragonandola alla loro statura media, che era di 1<sup>m</sup>,692, si vede che questa si compone di 7 teste e mezzo solamente. Ma la statura modifica abbastanza notevolmente questa proporzione. Io ho constatato di fatto che, per i primi cinque, la cui statura è la più piccola, il corpo si compone di 7 teste.

per i primi venti di  $7 \frac{1}{2}$ , per gli ultimi 20 di  $7 \frac{1}{3}$ . Paragonata alla statura, la testa, come si poteva prevedere è dunque tanto più piccola per quanto quella è più alta. Sopra quaranta uomini, io ne ho trovati soltanto due, in cui la testa non rappresentava veramente che la ottava parte del corpo: quelli cioè che hanno i numeri 38 e 40 e la cui statura non è minore di  $1^m,84$  per il primo, ed  $1^m,86$  per il secondo. Il principio adottato nelle scuole di Grecia e di Roma non è applicabile che agli uomini più alti, o a quelli che raggiungono o oltrepassano l'altezza di  $1^m,85$ . Del resto non si è mai applicato rigorosamente, come attestano le opere più pure dell'antichità. Nell'Apollo, p. e., che è  $2^m,15$ , l'altezza del corpo non comprende 8 teste e mezzo, ma  $7 \frac{2}{3}$ . Aumentando le proporzioni di tutte le altre parti del corpo, l'artista, per un sentimento che gli fa onore, non ha voluto ridurre l'estremità cefalica, come avrebbe dovuto fare se si fosse proposto di rappresentare un semplice mortale.

L'altezza media della faccia nell'uomo è di  $0^m,187$ . Paragonata all'altezza totale del corpo, essa ne forma la nona parte nella maggior parte degli individui; un poco più negli uomini di piccola statura; un poco meno in quelli alti. I pittori e gli scultori antichi, ammettendo che essa non rappresentasse che la decima parte del corpo, la accorciavano dunque sensibilmente, mentre che sviluppavano invece la regione superiore del cranio: due modifiche inverse che avevano per essi lo stesso risultato, quello di aumentare l'angolo facciale.

Nella donna, le dimensioni della testa e della faccia, paragonate a quelle del corpo, sono le stesse che nell'uomo.

La lunghezza media degli arti inferiori nell'uomo è di  $0^m,859$ , e quella degli arti superiori di  $0^m,750$ . Nella donna i primi hanno  $0^m,793$ , i secondi  $0^m,686$ . Nell'uno o nell'altra dunque i primi superano i secondi di circa 11 centimetri.

Ma anche qui bisogna tener conto della statura. Prendendo la lunghezza media degli arti e della testa nei primi venti e nei secondi venti individui nel nostro quadro relativo all'uomo e nei primi quindici e nei secondi quindici nel nostro quadro relativo alla donna, si ottengono i seguenti risultati:

	STATURA	ARTI INF.	ARTI SUP.	TESTA
	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>	<sup>m</sup>
Uomini...	1,64	0,826	0,728	0,217
	1,74	0,891	0,773	0,223
Donne....	1,54	0,765	0,674	0,209
	1,63	0,822	0,698	0,213

Questi risultati ci dimostrano: 1° che negli uomini di  $1^m,63$ , cioè di statura media, la lunghezza degli arti inferiori eccede di 10 centimetri solamente quella dei superiori, mentre che in quelli di  $1^m,74$ , o di grande

statura, la differenza oscilla da 10 a 12: 2° che nella donna di 1<sup>m</sup>,54, questa differenza si riduce a 9 centimetri e che in quella da 1<sup>m</sup>,63 si eleva a 12 ed anche a 12 1/2.

Conosciuta la lunghezza totale degli arti, dobbiamo ora dividerla nei tre segmenti che li compongono.

Nella valutazione della lunghezza della coscia ho preso per punto di partenza il centro della rotula inferiormente, ed il mezzo della piega dell'inguine superiormente. Il centro della rotula e la base del malleolo interno sono state le mie guide nel misurare la gamba. L'acromion e la piega del gomito mi sono serviti di limite per il braccio. La stessa piega e l'estremità del dito medio mi hanno data la lunghezza delle ultime sezioni dell'arto: da quella estremità sino al margine posteriore della parte inferiore del raggio ho ricavato la lunghezza della mano.

Queste misure sono state prese sui quaranta individui e le trenta donne di cui ho fatta menzione, ma per non moltiplicare troppo le cifre indicherò solamente le lunghezze medie, minime, e massime.

		LUNGHEZZA DEI PRINCIPALI SEGMENTI DEGLI ARTI					
		COSCIA	GAMBA	PIEDE	BRACCIO	ANTI-BRACCIO e MANO	MANO
		m	m	m	m	m	m
Uomo	Lunghezza media.	0,410	0,394	0,245	0,317	0,414	0,197
	Minima	0,380	0,359	0,220	0,260	0,370	0,170
	Massima	0,480	0,450	0,270	0,360	0,480	0,225
Donna	Lunghezza media.	0,380	0,363	0,214	0,312	0,374	0,176
	Minima	0,350	0,340	0,260	0,260	0,340	0,160
	Massima.	0,410	0,390	0,250	0,330	0,400	0,190

La coscia è di 3 centimetri più lunga nell'uomo che nella donna. Questa differenza è dovuta in parte alla direzione della piega dell'inguine, che è rettilinea ed ascendente nell'uomo, curvilinea e non ascendente nell'altra, nella metà interna del suo cammino: donde ne segue che, nell'uomo il mezzo della piega è quasi sempre più elevato della sinfisi pubica, mentre che nella donna, questo mezzo e la sinfisi sono nello stesso piano.

La gamba, al pari della coscia, è più lunga nell'uomo di 3 centimetri.

Il piede dell'uomo oltrepassa egualmente quello della donna di 3 centimetri: esso è più lungo della testa ma solo di un decimo. Nella donna la sua lunghezza uguaglia quella della testa allo stesso modo che la lunghezza della mano uguaglia quella della faccia.

La spalla ed il braccio differiscono appena nei due sessi poichè la differenza non eccede 15 millimetri.



L'antibraccio differisce invece molto notevolmente nei due sessi. È più lungo di 4 centimetri nell'uomo, ciò che permette al carpo di scendere a livello del gran trocantere, mentre che nella donna resta al di sopra.

La mano dell'uomo è più lunga di quella della donna di 2 centimetri: ed è più lunga anche della faccia. Nella donna, noi abbiamo visto più innanzi che la lunghezza della mano e della faccia sono esattamente uguali.

Dopo aver valutate e paragonate le dimensioni longitudinali delle differenti parti del corpo, ci resta a studiarne le dimensioni trasversali, che differiscono notevolmente nei due sessi.

Le dimensioni che a noi interessano sono specialmente quelle della parte superiore ed inferiore del tronco. Per giungere ad una conoscenza esatta del diametro trasversale dell'estremità superiore del tronco, ho misurato mediante un compasso di spessore lo spazio compreso tra i due acromion, o *linea bi-acromiale*, che corrisponde alla parte più larga del dorso, e la linea che si estende dall'una all'altra spalla passando per la testa degli omeri, o *linea bi-omeroale*. Per l'estremità pelvica ho preso, mediante lo stesso compasso, la larghezza del bacino a livello delle creste iliache, e quella delle anche a livello dei grandi trocanteri. Ho ottenuto così due nuove linee, la *bi-iliaca* e la *bi-trocanterica*. Darò solamente la lunghezza media, e poi massima e minima di ciascuna di queste linee.

DIMENSIONI TRASVERSALI DELLE PARTI SUPERIORI ED INFERIORI DEL TRONCO					
		LINEA bi-acromiale	LINEA bi-omeroale	LINEA bi-iliaca	LINEA bi-trocan- terica
		m	m	m	m
Uomo	Dimensione media.	0,321	0,388	0,287	0,313
	Minima	0,260	0,360	0,250	0,280
	Massima	0,350	0,420	0,320	0,340
Donna	Dimensione media.	0,260	0,351	0,292	0,322
	Minima	0,285	0,320	0,260	0,280
	Massima	0,330	0,400	0,350	0,400

Paragonando nei due sessi i risultati che precedono, si può riconoscere: 1° che la linea bi-acromiale e bi-omeroale sono nell'uomo più lunghe di 3 centimetri e mezzo: 2° che le linee bi-iliaca e bitrocanterica sono invece più piccole nell'uomo, la prima di 7 millimetri, la seconda di 9. La parte superiore del tronco in altri termini, è più larga nell'uomo che nella donna, e la parte inferiore invece più larga nella donna che nell'uomo.

Così formulato, questo fatto non può sollevare alcuna contestazione. Ma gli antichi lo formulavano altrimenti: essi consideravano il corpo dell'uomo come compreso in un ovale, la cui grande estremità era rappresentata dalla testa e dalle spalle; e quello della donna come compreso in un ellissi, il cui piccolo asse corrispondeva al bacino. In una parola essi ammettevano che la porzione superiore del tronco nell'uomo è più larga della inferiore, e che nella donna invece la sua porzione inferiore è più larga della superiore: ma ciò è falso.

Più tardi si è conosciuto questo errore. Alcuni autori hanno detto che le due estremità del tronco avevano uguale larghezza nella donna. Fra questi citerò Salvage (1) e Malgaigne (2). Ma anche questo è un errore, sebbene meno grande: poichè l'osservazione stabilisce molto nettamente che la linea bi-omerale rappresenta nei due sessi il maggior diametro trasversale del corpo. Nella donna essa oltrepassa di 6 centimetri la linea bi-iliaca, e di 3 la linea bi-trocanterica: differenza molto sensibile e molto più notevole ancora nell'uomo, perchè essa si eleva in questo sesso a 10 centimetri per la prima parte, ed a 7  $\frac{1}{2}$  per la seconda. Nel quadro che precede si vede anche che la linea bi-iliaca, la quale non eccede 32 centimetri nell'uomo, quando giunge alla sua massima estensione, può elevarsi nella donna a 35, e che la più grande linea bi-trocanterica, limitata in esso a 34 centimetri, può giungere nella donna fino a 40.

Le dimensioni trasversali del bacino sono dunque più considerevoli nella donna. Ma in nessun caso intanto lo sono abbastanza per uguagliare e specialmente per sorpassare quelle della parte superiore del tronco. I pittori e gli scultori debbono prendere in considerazione questo fatto, ed allora non vedremo più rappresentate le donne con spalle così arrotondate e cadenti. Volendo troppo idealizzare le forme di queste, non si esporranno più a restringerne il torace in guisa che esse possono appena respirare: e le mammelle, quando sarà venuto il tempo di funzionare, troveranno sulla regione che occupano un posto sufficiente per svilupparsi.

Lo spazio medio che divide questi organi è di 0<sup>m</sup>.207 nella donna, di 0<sup>m</sup>.208 nell'uomo: può quindi considerarsi come eguale nei due sessi, ed equivalente a 21 centimetro, cioè ad una testa. Quello che divide ciascun capezzolo dalla clavicola si mostra anche uguale, ed è comunemente di 14 centimetri.

(1) Salvage, *Anatomie du gladiateur combattant*, p. 54.

(2) Malgaigne, *Traité d'anatomie chirurgicale*, 2<sup>e</sup> edit., p. 27

§ 5. VOLUME E PESO DEL CORPO.

Il *volume* del corpo è subordinato alle dimensioni dello scheletro, allo sviluppo dei muscoli ed all'abbondanza del tessuto cellulo-adiposo. Si compone dunque di tre elementi principali, e varia molto secondo che questi presentano la loro proporzione normale, o che l'uno di essi predomina notevolmente sull'altro.

Quando le ossa, i muscoli ed il tessuto cellulo-adiposo si trovano associati nelle proporzioni più favorevoli al libero esercizio di tutte le funzioni, il corpo conserva un volume ordinario, e la sua superficie presenta il modo di configurazione che gli è proprio in ciascun sesso. Nell'uomo le eminenze ossee e muscolari si rilevano sotto la pelle: tutte le depressioni che si vedono sui tegumenti sono più marcate; le sue forme hanno allora il loro tipo più bello, ma con l'impronta di una certa durezza. Nella donna l'elemento osseo e l'elemento muscolare sono meno sviluppati, l'adiposo lo è in generale molto di più. Così in essa non si veggono eminenze ed in parte neppure le depressioni; tutte le forme si arrotondiscono. Nell'uomo predominano gli attributi della forza e si manifestano esteriormente: esso non conserva niente delle forme e delle grazie dell'infanzia. Nella donna invece queste forme si trovano ancora nell'età adulta, ma più spigliate, e più leggiere.

Se il sistema osseo e il muscolare giungono ad un grado di sviluppo molto forte il volume del corpo aumenta in una certa proporzione. Tutte le eminenze muscolari diventano estremamente pronunziate, mentre le eminenze ossee spariscono in parte. Fra queste ultime la maggior parte occupano il centro di una depressione o di una fossetta: tali sono le eminenze spinose del bacino, quelle che si notano sui lati del gomito, sui lati del ginocchio e sul contorno dei grandi trocanteri dominati da ogni parte dalle potenti masse muscolari che vi si inseriscono: tali sono anche le apofisi spinose delle vertebre dorsali e lombari. superate anche a destra ed a sinistra dai muscoli spinali. Questo modo di costituzione, che ha ricevuto il nome di *temperamento atletico*, si mostra quasi esclusivamente nell'uomo: era quello dei giovani greci che si disputavano il premio ai giuochi olimpici. Ercole ne rappresenta il tipo più perfetto.

Se l'elemento cellulo-adiposo acquista il predominio sugli altri, il volume del corpo cresce rapidamente: lo si è visto in questi casi giungere a dimensioni considerevoli e quasi mostruose. Tra tutte le contrade del globo l'Inghilterra è quella che ha avuto sinora il privilegio di produrre gli uomini più notevoli per la loro grassezza. Un uomo della contea di Lincoln presentato al re d'Inghilterra nel 1724 e morto a ventinove anni, aveva a livello dell'ombelico una circonferenza di 1<sup>me</sup>, 92.

superiore alla sua statura, che pure era molto alta cioè 1<sup>m</sup>.85. Il diametro del suo braccio era di 23 centimetri, e quello della sua gamba di 29. Un altro inglese, Eduardo Bright, che morì nel 1750 nella contea di Essex, anche all'età di ventinove anni, aveva tale circonferenza, che nel suo abito abbottonato potevano entrare sette persone di un volume ordinario. La *Gazzetta inglese* del 24 giugno 1775 riferisce dei curiosi dettagli sopra un uomo più grosso anche dei precedenti, morto a cinquantanove anni, che negli ultimi anni di sua vita non poteva più camminare, e si faceva trascinar in un carretto tirato da un forte cavallo. La larghezza delle sue spalle allora non era minore di 1<sup>m</sup>.29 (1).

In Francia si sono osservati molto di rado esempi di una simile obesità. Il fatto più noto di questo genere si riferisce ad una mendicante, Francesca Clay, che morì nell'ospedale di Parigi nel 1806, all'età di quaranta anni. La sua statura era di 1<sup>m</sup>.65, e la circonferenza del tronco, a livello dell'addome, di 1<sup>m</sup>.69. Si può dire che quasi non aveva collo, la testa poggiava immobile tra due grandi spalle, le mammelle enormi pendevano sull'addome e lo ricoprivano in parte. Le masse di grasso accumulate sotto le ascelle tenevano le braccia sollevate ed allontanate dal tronco. Le anche, coperte anche di larghe masse adipose, giungevano fino ai lati del petto e pareva che lo sostenessero, come le spalle sostenevano la testa. Le cosce e le gambe, di un volume considerevole, mostravano di tratto in tratto dei solchi profondi e circolari. Malgrado la sua eccessiva grassezza, malgrado l'abiezione e la miseria in cui vivea, questa donna aveva conservate le sue forze ed una salute abbastanza buona, un umore vivo ed allegro: faceva ogni giorno duemila passi, per andare ad una chiesa per chiedere l'elemosina.

Nel 1818, si è visto a Parigi una giovane tedesca, Federica Ahrens, di venti anni, della statura di 1<sup>m</sup>.76, la cui circonferenza a livello del bacino uguagliava la sua altezza. Camminava abbastanza facilmente, godeva anche di una buona salute, e poteva sollevare con ciascuna mano un peso di 125 chilogrammi (2).

Il celebre Barrow ha osservata in Africa una donna di quarant'anni, giunta ad un'obesità tale, che da dodici anni non poteva più camminare: essendosi appiccato il fuoco alla casa da lei abitata fu impossibile di farla passare per le porte: morì infelicemente in mezzo alle fiamme (3).

A canto a queste organizzazioni, in cui il tessuto celluloso-adiposo ac-

---

(1) Is. Geoffroy Saint-Hilaire. *Traité de tératologie*, t. I., p. 263.

(2) Peret e Laurent. *Dictionnaire des sciences médicales*, t. XXXVII., p. 6.

(3) *Nouveau voyage dans l'Afrique méridionale*, t. I., p. 157 della traduzione francese.

questa uno sviluppo tanto prodigioso, bisogna porre quelle in cui esso sembra per così dire sparire. Con la sua atrofia coincide quella della maggior parte degli organi. Il volume del corpo diminuisce in tutte le sue parti, e la sua riduzione può giungere ad un grado molto considerevole. I muscoli si riducono più delle ossa, le eminenze ossee si vedono affilate sotto la pelle, e lo scheletro appare come coperto solo da un velo sottile. Tra gli individui che hanno presentato questo stato di magrezza estrema, io citerò Seurat, che sotto il nome di uomo scheletro ha girato l'Inghilterra e la Francia nel 1827, e di cui Delpech ha pubblicata l'osservazione (1).

Il peso del corpo è stato studiato in Francia da Tenon e nel Belgio da Quetelet. Le ricerche di Tenon si riferiscono solo agli adulti e riguardano solo sessanta individui, quelli appunto di cui aveva misurato la statura, e la cui età era di venticinque a quarantasei anni. Egli riassume così i suoi studi al riguardo:

	PESO MEDIO kil	MINIMO kil	MASSIMO kil
Uomini.....	62,049	51,453	83,246
Donne.....	54,877	36,777	73,963

Il peso medio adunque, da un sesso all'altro, differisce di 7 kilogrammi. La differenza tra il peso massimo ed il minimo si eleva a 31 nell'uomo ed a 37 nella donna.

I risultati ottenuti da Quetelet confermano i precedenti. Per questo autore, di fatti, il peso medio dell'uomo adulto, da venticinque a cinquant'anni, è di 63<sup>kil</sup>,14, e quello della donna di 51<sup>kil</sup>,75. Queste cifre sembrano un po' esagerate, ma non lo sono in realtà, se si pone mente che esse si riferiscono ad individui, la cui statura media per l'uomo è di 1<sup>m</sup>,68 mentre che quella degli individui misurati e pesati da Tenon era di 1<sup>m</sup>,66.

Del resto Quetelet ha ripreso i suoi studi sopra una base molto più ampia. Egli ha da prima determinato il peso e la statura dei neonati: quindi ha passato a rassegna tutta la serie delle età, paragonandole l'una all'altra nei due sessi (2). Ecco le medie che risultano dalle sue ricerche, sopra sessantacinque neonati e cinquantasei neonate a termine:

	PESO kil	STATURA m
Uomini.....	3,20	0,496
Donne.....	2,91	0,483

Così fin dalla nascita esiste una disuguaglianza nel peso e nella statura tra i bambini dei due sessi, la disuguaglianza è a vantaggio dei

(1) *Recueil de la Société médicale de Marseille 1827.*

(2) Quetelet. *Annales d'hygiène publique. Paris 1833. t. X, p. 12.*

maschi. Questi risultati concordano con quelli raccolti all'ospedale della Maternità di Parigi. Si legge di fatti nel gran *Dizionario delle scienze mediche*, all'articolo *Feto*: « Le ricerche fatte in questo ospedale, sopra più di ventimila bambini, provano che un neonato a termine e di buona costituzione pesa ordinariamente 6 libbre e

È specialmente nel primo anno che il peso del corpo aumenta con rapidità. Malgaigne, che ha pesato con molta cura due gemelle, ha constatato che il loro peso si era raddoppiato in una, e quasi raddoppiato nell'altra a capo di sei mesi. Alla fine dell'anno era più del triplo per ognuna di esse (1).

Negli anni seguenti continua a crescere, ma in una proporzione molto meno grande, come ha benissimo dimostrato Quetelet con una lunga serie di osservazioni, riassunte in questo quadro.

SCALA DELLO SVILUPPO DELLA STATURA E DEL PESO				
ETÀ	UOMINI		DONNE	
	Statura	Peso	Statura	Peso
	m	kil.	m	kil.
0	0,500	3,20	0,490	2,91
1	0,698	9,45	0,690	8,79
2	0,791	11,34	0,781	10,67
3	0,864	12,47	0,852	11,79
4	0,928	14,23	0,915	13,00
5	0,988	15,77	0,974	14,36
6	1,047	17,24	1,031	16,00
7	1,106	19,10	1,086	17,54
8	1,162	20,76	1,141	19,08
9	1,219	22,65	1,195	21,36
10	1,275	24,52	1,248	23,52
11	1,330	27,10	1,299	26,55
12	1,385	29,82	1,353	29,82
13	1,439	34,38	1,403	32,94
14	1,493	38,76	1,453	36,70
15	1,546	43,62	1,499	40,37
16	1,594	49,67	1,535	43,57
17	1,634	52,85	1,555	47,31
18	1,658	57,85	1,564	51,03
20	1,674	60,06	1,572	52,28
25	1,680	62,93	1,577	53,28
30	1,684	63,65	1,579	54,23
40	1,684	63,67	1,579	55,23
50	1,674	63,46	1,536	56,16
60	1,639	61,94	1,516	54,30
70	1,623	59,52	1,514	51,51
80	1,613	57,83	1,506	49,37
90	1,613	57,83	1,505	49,34

(1) Malgaigne. *Traité d'anatomie chirurgicale*, 2. edit., t. I., p. 34.

Dai fatti indicati in questo quadro si possono dedurre con l'autore parecchie conclusioni molto importanti :

1.<sup>o</sup> L'uomo ha un peso maggiore della donna. Però verso i dodici anni si ha al riguardo uguaglianza tra i due sessi, e pare che questo fenomeno debba riferirsi alla pubertà, giacché quando questa si avvicina, il peso aumenta molto più rapidamente, e poichè ciò si avvera più presto nella donna, questa precocità ha per risultato di far sparire momentaneamente il predominio che presentava il sesso maschile.

2.<sup>o</sup> L'uomo, che giunge al massimo della sua statura a trent'anni, non arriva al massimo del suo peso che a quaranta. Questo comincia a diminuire a cinquant'anni. Ad ottanta è diminuito di 6 kilogrammi e la statura di 7 centimetri.

3.<sup>o</sup> La donna non acquista il massimo del suo peso che a cinquanta anni. Questo comincia a decrescere a cinquantacinque o sessanta anni: ad ottanta ha subita una riduzione di 6 a 7 kilogrammi, e la statura è ridotta anche di 7 centimetri.

4.<sup>o</sup> Quando l'uomo e la donna sono giunti al loro completo sviluppo, pesano circa venti volte quanto pesavano al momento della nascita, mentre che la statura è appena poco più che triplicata.

5.<sup>o</sup> Un anno dopo la loro nascita il peso dei bambini è triplicato : occorrono sei anni per raddoppiarlo, e tredici per quadruplicarlo.

6.<sup>o</sup> Immediatamente prima della pubertà, l'uomo e la donna pesano la metà di quello che peseranno dopo il loro completo sviluppo.

7.<sup>o</sup> Conosciuto il peso e la statura relativi a tutte le epoche dello sviluppo, si può, mediante questa scala di proporzione determinare l'età di un individuo. Se si ammette, p. e., che un uomo sia alto 1<sup>m</sup>.23 e pesi 24 chilogrammi, questa scala di proporzione ci insegna che esso, per la sua statura, ha poco più di nove anni, per il suo peso circa dieci: si può quindi dire con molta probabilità che ha da nove a dieci anni.

Abbiamo veduto che la statura offre grandissime varietà individuali. Esse sono però troppo piccole, se si paragonano a quelle che presenta il peso del corpo. In Francia questo può giungere fino a 160 ed anche a 180 kilogrammi : solo in casi molto eccezionali oltrepassa un poco questo limite estremo, in cui il peso medio è già divenuto triplo. Ma in Inghilterra si sono osservati individui in cui esso diventa più considerevole. Le *Transactions philosophiques* dell'anno 1746 ricordano due fratelli, di cui uno pesava 233 kilogrammi, e l'altro 240: si narra che quest'ultimo volle un giorno montare a cavallo, ed il povero animale si curvò sotto l'enorme peso del cavaliere, ebbe i reni rotti, e cadde morto (1). Il colosso, presentato al re Giorgio II nel 1724, pesava 285 kilogrammi: Eduardo

---

(1) J. Geoffroy Saint-Hilaire. *Traité de teratologie*, t. I., p. 263.



Bright, 298 ; e l'altro inglese, che misurava 1<sup>m</sup>,29 da una spalla all'altra, 307. In questo il peso medio era quintuplicato.

In altri individui il peso si mostra invece notevolmente ridotto. In questa categoria va compresa tutta la serie dei nani. La maggior parte di essi non pesano al di là di 20 kilogrammi, cifra che rappresenta appena il terzo del peso ordinario. Alcuni intanto hanno mostrato un peso molto più piccolo : Lucius, di cui l'imperatore Augusto fece fare la statua, non pesava più di 8 kilogrammi : quello di Hopkin, di cui Browning ha riferito la storia, era di 6 solamente.

Se noi contrapponiamo questo peso di 6 kilogrammi a quello di 317 indicato prima, si vede con sorpresa che l'uomo più leggero sta al più pesante come 1 sta a 52, mentre l'uomo più piccolo sta al più grande come 1 sta 5. differenza enorme, di cui si troverebbero pochi esempi nelle specie animali.

## ARTICOLO II.

### STRUTTURA DEL CORPO.

Il corpo è costituito da parti solide e da parti liquide, ed i fisiologi di tutti i tempi si sono molto occupati per stabilire il rapporto delle une alle altre. Quali sono le prime ? Quali le seconde ? Queste ultime come si classificano ?

#### § 1. PROPORZIONE DELLE PARTI LIQUIDE E DELLE SOLIDE.

Per determinare questo rapporto, si fa disseccare tutto il corpo quindi si paragona il peso di questo prima e dopo il disseccamento. Chaussier, avendo posto in un forno un cadavere che pesava 120 libbre, lo vide ridursi a 12. Un altro cadavere che pesava 180 libbre, essendo passato allo stato di mummia, non ne pesava più di 15, secondo riferisce Sénac. Da questi fatti si è creduto poter conchiudere che, le parti solide non rappresentavano nel primo caso che la decima parte del peso del corpo, nel secondo solo la dodicesima. Questa interpretazione non potrebbe accettarsi. Di fatti, le parti solide contengono una grande quantità di acqua, che entra essenzialmente nella loro costituzione, e di cui non si possono privare, senza farle passare nel momento stesso dallo stato di corpi organizzati a quello di corpi inorganici. Dall'altro lato le parti liquide contengono materie saline, che si precipitano per la semplice evaporazione.

Questo processo ha dunque il doppio inconveniente di ridurre considerevolmente il peso delle parti solide e di non sottrarre completamente le liquide. Non bisogna quindi rivolgersi ad esso per determinare il loro rapporto : esso non può far conoscere che la quantità di acqua che entra

nella loro composizione. Questa quantità del resto sembra che sia stata esagerata: Chevreul non la valuta che  $\frac{600}{1000}$  cioè i due terzi solamente del peso totale del corpo.

Rigettato adunque il processo di Chaussier, per trovare il desiderato rapporto bisognava rivolgersi ai liquidi, estrarli, e pesarli. Fra questi il sangue occupa il primo posto, il secondo è occupato dalla linfa e dal chilo, il terzo dai prodotti di secrezione e di esalazione, come il latte, la saliva, la bile, il succo gastrico, il succo intestinale, l'urina, lo sperma ecc.: ora la maggior parte di questi liquidi sono troppo scarsi per poterli raccogliere. La loro quantità inoltre è molto variabile; così non sappiamo niente sulla parte che hanno nel peso del corpo gli umori segregati ed esalati, né su quella del chilo e della linfa.

Le ricerche imprese fino ad oggi hanno avuto per scopo quasi esclusivo di determinare il peso del sangue relativamente a quello del corpo. Per giungere a questo risultato si sono usati due metodi principali di valutazione; da una parte si è estratto il sangue da un animale nel modo più completo possibile, quindi si è valutato il suo peso relativo; dall'altra si è raccolto questo liquido negli individui morti per emorragia, e si è anche paragonato il suo peso a quello dell'intero organismo.

Con questi due processi si sono fatte moltissime osservazioni, le quali però non sono tanto concludenti quanto si sarebbe potuto desiderare. Fed. Hoffmann valutava la massa totale di questo liquido a 28 libbre nell'uomo di peso ordinario; e Quésnay a 27. cioè alla quinta parte circa di questo peso. Haller è anche di questa opinione (1). P. Bérard, appoggiandosi sull'insieme dei fatti osservati, crede che la sua quantità nell'uomo di 150 a 160 libbre, sia di 20 libbre ossia l'ottava parte circa del peso totale (2). Malgaigne, che ha sottoposto questi stessi fatti ad una critica molto giudiziosa, conchiude che la massa sanguigna forma dalla nona alla ventesima parte di questo peso, e che essa varia da 3 a 7 kilogrammi nell'uomo e da  $2\frac{3}{4}$  a 6 chilogrammi nella donna (3). In media essa sarebbe adunque di 5 kilogrammi nell'uomo e di  $4\frac{1}{2}$  nella donna, e non rappresenterebbe che la quattordicesima parte del corpo, valutazione dedotta con maggior rigore della precedente, e che si accorda con quella di Lower, che già ai tempi di Haller aveva considerata la totalità del sangue uguale alla quindicesima parte di questo peso (4).

Ora se il sangue, da cui partono tutti i liquidi segregati ed esalati, ed in cui vengono a versarsi il chilo, la linfa e tutti gli altri liquidi as-

(1) Haller. *Elementa physiol.*, t. II., p. 15.

(2) P. Bérard. *Traité de physiologie*, t. III., p. 13.

(3) Malgaigne. *Traité d'anatomie chirurgicale*, t. I., p. 115.

(4) Lower. *De cordi*, cap. III., p. 170.

sorbiti, se il sangue, che oltrepassa di molto per copia tutti gli altri umori non rappresenta in media che la quattordicesima parte del corpo, bisogna dunque ammettere, in ultima analisi, che le parti liquide sono in piccolissima minoranza nell'economia animale, e che questa è essenzialmente costituita dalle parti solide.

## § 2. DELLE PARTI SOLIDE DEL CORPO

Le *parti solide* del corpo riunite fra loro da rapporti più o meno intimi, formano i nostri diversi organi. Questi si dispongono a gruppi, e tutti gli organi dello stesso gruppo riuniscono la loro azione per concorrere ad uno scopo comune, cioè ad una funzione determinata: *questi gruppi di organi, che concorrono al compimento di una stessa funzione si sono detti apparecchi.*

Quando si analizzano anatomicamente gli organi componenti questi apparecchi, paragonando la loro struttura, si riconoscono ben presto alcune parti similari, diverse tra loro per forma, per modo di aggruppamento, etc., ma che da per tutto son fornite di caratteri identici. Queste parti similari, riunite secondo la loro affinità, costituiscono i *sistemi.*

I diversi sistemi, sottoposti all'analisi, si possono scomporre in parti meno complesse, conosciute sotto il nome generico di *tessuti.*

I tessuti stessi possono anche ridursi in parti più semplici ancora, che rappresentano l'ultimo termine della divisione degli organi, e che sono per i corpi organizzati quello che gli elementi sono per i corpi inorganici, d'onde anche la denominazione che loro si è data di *parti elementari.*

Risalendo da queste parti elementari alle più complicate, noi potremmo ricostituire l'intera economia, e vedremmo allora come gli elementi si combinano per formare i tessuti, come i tessuti si uniscono per produrre i sistemi, come questi si innestano insieme per dare origine agli organi, e come infine questi ultimi si riuniscono per produrre gli apparecchi. Questo metodo non è quello che noi seguiremo: invece noi discenderemo dalle parti più complesse alle più semplici.

Per illuminare la via un po' lunga che dobbiamo percorrere, gettiamo un rapido sguardo sugli apparecchi, sui sistemi, sui tessuti, e sugli elementi. È necessario avere una conoscenza esatta di ciascuno di questi quattro gruppi di parti costituenti.

### A. Degli apparecchi.

Gli apparecchi si dividono in tre ordini. Gli uni ci pongono in rapporto col mondo esterno: e sono gli *apparecchi della vita di relazione, o vita animale.* Gli altri sono destinati a riparare le perdite dei nostri organi: e sono gli *apparecchi della vita nutritiva, o vegetativa.* Questi due primi

ordini di apparecchi hanno la deputazione comune di conservare la vita dell'individuo. L'ultimo ha il compito di perpetuare la vita della specie: ed è l'apparecchio della generazione, o della riproduzione.

1.<sup>o</sup> *Apparecchi della vita di relazione.* — Gli uomini e tutti gli animali vivono in un ambiente appropriato alla loro organizzazione, e sono esposti all'influenza di tutto ciò che li circonda. Gli organi dei sensi, situati alla periferia del corpo, come tante sentinelle incaricate di vegliare alla sua protezione, raccolgono le impressioni che vengono di fuori: queste, mediante cordoni dotati di una squisita sensibilità, vengono trasmesse al centro nervoso che le percepisce, e ce ne dà coscienza, imprime ad esse cioè il carattere di una sensazione. Se questa sensazione è tale da provocare movimenti, un eccitamento partito dallo stesso centro determina la contrazione, cioè il raccorciamento dei muscoli, i quali contraendosi reagiscono sopra i differenti pezzi dello scheletro, che si comportano allora come tante leve. Per tal guisa l'animale ha la facoltà di avvicinarsi o allontanarsi dal corpo che lo ha stimolato, e di muoversi liberamente nel suo ambiente.

Da queste considerazioni risulta che, la vita di relazione si svolge mediante tre grandi apparecchi: dei *sensi*, dell'*innervazione*, e della *locomozione*.

L'apparecchio sensoriale comprende i cinque organi dei sensi, differentissimi in apparenza, ma sensibilmente analoghi nella loro costituzione.

L'apparecchio dell'innervazione si compone, da una parte, del centro nervoso, dall'altra, dei cordoni che vi vanno o ne partono.

L'apparecchio della locomozione è quello che ha maggior volume, e forma da se solo più della metà del corpo. Nei suoi vasti limiti esso comprende due ordini di organi, che hanno una parte molto diversa nei nostri movimenti, e che sono stati distinti in organi attivi e passivi: i muscoli rappresentano i primi, le ossa e le loro dipendenze costituiscono i secondi.

I tre apparecchi destinati a metterci in relazione col mondo esterno hanno per attributi comuni: 1.<sup>o</sup> la simmetria: in nessuna parte questo carattere si mostra più spiccato: 2.<sup>o</sup> l'intermittenza notevolissima delle loro funzioni. Notiamo inoltre che questi sono subordinati ad un organo principale e centrale, l'encefalo, vero focolaio della vita animale, che ha sotto la sua dipendenza tutti gli organi dei sensi mediante i nervi di senso, e tutto l'apparecchio della locomozione mediante i nervi di moto.

2.<sup>o</sup> *Apparecchi della vita nutritiva.* — Per riparare le nostre perdite, noi prendiamo i succhi nutritivi dagli alimenti che la natura ci offre allo stato grezzo. Questi succhi penetrano nel torrente della circolazione, che li distribuisce a tutti i punti del corpo. Il sangue, cui si mischiano, li deposita nella trama degli organi, riceve in cambio altri principii che provengono dalla loro scomposizione, e subisce così nell'attraversare detti organi profonde modificazioni. Questo liquido diventerebbe ben presto im-

proprio alla nutrizione se non si rifacesse continuamente a contatto dell'aria, e se inoltre non si purificasse passando per certi organi destinati ad eliminare i principii eccedenti o nocivi.

L'insieme degli organi destinati ad estrarre dai nostri alimenti i succhi riparatori costituisce l'*apparecchio della digestione*.

Quelli che assorbono questi succhi e che li trasportano col sangue in tutte le parti dell'economia formano l'*apparecchio della circolazione*.

Quelli che hanno per scopo comune di restituire al sangue le proprietà necessarie al mantenimento della vita, costituiscono l'*apparecchio della respirazione*.

Quelli infine il cui compito si è di purificare questo liquido e mantenerlo in una crisi costante, compongono l'*apparecchio della secrezione urinaria*.

La vita nutritiva si compie adunque mediante quattro apparecchi. Gli organi che li costituiscono non sono simmetrici, la maggior parte hanno una certa mobilità, ed alcuni l'hanno grandissima. La loro azione è continua, meno per quelli che formano l'apparecchio digerente.

3.<sup>o</sup> *Apparecchio della generazione, o della riproduzione.* — Questo apparecchio differisce moltissimo da quelli che precedono e trovasi ripartito in due individui, di cui l'una possiede gli organi che producono il germe, l'altro quelli destinati a fecondarlo. Si trova quindi diviso, e da questa divisione risulta la distinzione dei sessi.

Gli organi che contribuiscono a formare l'apparecchio della generazione, partecipano nel tempo stesso e di quelli della vita di relazione e di quelli della vita nutritiva. Come i primi, essi sono simmetrici, e la loro azione è anche intermittente: come i secondi, sono dotati di una certa mobilità, che può dare occasione a spostamenti.

## B. Dei Sistemi.

La prima quistione nello studio dei sistemi è relativa alla loro enumerazione. Ci occuperemo in seguito della loro classificazione, quindi li paragoneremo tra loro per la configurazione esterna e per la struttura.

### 1. Enumerazione dei sistemi.

Per determinare il numero dei sistemi basta passare successivamente in esame i diversi apparecchi. Il primo che ci si presenta è quello della locomozione. Quali sono le parti similari che entrano nella composizione di questo apparecchio? In primo luogo le ossa, che considerate nel loro insieme e per loro stesse, formano il *sistema osseo*; quindi i *muscoli* che riuniti insieme, formano il *sistema muscolare striato*.

Intorno alle ossa troviamo una membrana resistente, che aderisce su

di esse, ed è il *periostio*: intorno ai muscoli altre membrane resistenti, che li fissano nella loro rispettiva situazione, e sono le *aponeurosi*. Gli organi attivi si uniscono agli organi passivi dell'apparecchio mediante corde fibrose, dette *tendini*; questi organi passivi sono uniti fra loro mediante legami fibrosi, detti *legamenti*. Riuniamo insieme queste membrane, questi tendini, questi legamenti, e tutte le parti simili che si trovano disseminate sui diversi punti dell'economia, ed avremo un terzo sistema, il *fibroso*.

Le ossa, nei luoghi dove hanno reciproco rapporto, sono coperte da lamine dure, elastiche e resistenti che hanno il nome di *cartilagini*. Altre lamine simili partono dai lati dello sterno, per completare la cassa toracica: altre fanno parte del senso dell'odorato della laringe ecc.: uniamo insieme tutte queste lamine, ed avremo un quarto sistema, il *cartilagineo*.

I legami che uniscono le ossa tra loro non sono tutti di natura fibrosa. Alcuni sono di natura elastica: delle fibre elastiche, disposte in fasci o in reti, si trovano anche nell'apparecchio circolatorio, respiratorio ec. Considerate collettivamente tutte queste parti, dotate degli stessi caratteri, compongono il *sistema elastico*.

Nella spessezza dei muscoli, nei loro interstizi, sulla loro periferia, tra i diversi organi ed in quasi tutti i punti dell'economia, si osserva una sostanza molle, trasparente, di apparenza cellulosa, laminosa o filamentosa, che rappresenta un mezzo di unione per le innumerabili parti del corpo, e che considerata nel suo insieme prende il nome di sistema *connettivo*, o *laminare*.

In una quantità di luoghi, nelle maglie del sistema connettivo si notano delle vescichette di natura speciale, piene di granulazioni grasse e che, essendo sommamente numerose, formano ammassi di volume molto variabile. All'insieme di questi gruppi di vescichette si è dato il nome di *sistema adiposo*.

Così l'apparecchio locomotore ci offre non meno di sette sistemi. Indipendentemente da questi, che entrano in modo principale nella sua costituzione, esso ne contiene altri, la cui importanza non è minore, ma che vi si trovano in proporzioni molto più scarse.

Dopo questo apparecchio viene quello della circolazione, che comprende il *cuore*, organo di propulsione del sangue, le *arterie*, o vasi a sangue rosso, le *vene*, o vasi a sangue nero, i *capillari*, intermedi alle arterie ed alle vene, ed infine i vasi che contengono il chilo e la linfa, conosciuti sotto il nome generico di *linfatici*. Il cuore riceve per mezzo de' seni il sangue venuto da tutte le parti del corpo, e lo rinvia mediante i ventricoli a queste stesse parti: è essenzialmente contrattile e forma per conseguenza una dipendenza del sistema muscolare.

Le arterie hanno una disposizione arboriforme: esse diminuiscono di

calibro dividendosi e suddividendosi, ma si presentano da per tutto con gli stessi caratteri. Le vene, che hanno disposizione inversa, formano un secondo gruppo di parti similari, i capillari un terzo, ed i linfatici un quarto. Esiste adunque un *sistema arterioso*, un *sistema venoso*, un *sistema capillare*, ed un *sistema linfatico*.

L'apparecchio della innervazione comprende un solo sistema, il *nerroso*, la cui parte centrale e periferica si compongono essenzialmente ambedue di tubi e di cellule.

L'apparecchio dei sensi comprende cinque sistemi: 1° la pelle, o *sistema cutaneo*; 2° i peli che ne emergono, o *sistema peloso*; 3° delle placche cornee, che nell'uomo si trovano solo all'estremità delle dita delle mani e dei piedi ma che in certi animali si trovano anche in altre parti del corpo e che possono anche coprirla interamente: queste placche formano il *sistema corneo*: 4° l'epidermide, che sotto il nome di *epitelio* tappezza anche la superficie di tutte le mucose, di tutte le sierose, di tutte le sinoviali, e che, composta da per tutto da una immensa quantità di cellule, è stata designata col nome di *sistema cellulare*.

Gli apparecchi della digestione della respirazione della secrezione urinaria e della generazione, composti di organi cavi per la maggior parte, ci offrono sulla loro faccia interna una membrana, che si prolunga in tutta la loro estensione: queste membrane formano il *sistema mucoso*; sulla loro faccia esterna questi stessi organi sono rivestiti di un'altra membrana, a superficie levigata, che permette loro di muoversi gli uni sugli altri: questo secondo gruppo di membrane rappresenta il *sistema sieroso*. Nella cavità di detti organi si vedono gli sbocchi di una quantità di altri organi secretori, che vi versano prodotti di natura differente: l'insieme di questi organi costituisce il *sistema glandolare*.

L'apparecchio della riproduzione è stato fornito di organi notevoli perché capaci di erezione: questo gruppo di organi costituisce il *sistema erettile*.

Alla maggior parte degli apparecchi si trovano annessi dei muscoli membranosi, in generale sottili e pallidi, che collettivamente considerati rappresentano il sistema muscolare a fibre lisce.

Esistono, in una parola, ventidue sistemi, ciascuno con caratteri propri, per i quali si possono facilmente riconoscere.

### 2. *Classifica dei sistemi.*

Se si prende in considerazione il carattere di generalità che presentano i sistemi, e se si paragonano tra loro sotto questo punto di vista, si vede che gli uni sono comuni a tutti gli apparecchi, e gli altri propri, ad uno o a molti di essi.

I primi, o sistemi comuni, che si potrebbero chiamare anche sistemi

general, o con Bichat, sistemi generatori, sono otto: i secondi sono quattordici. Gli uni e gli altri possono essere classificati nell'ordine seguente:

<p>A. <i>Sistemi comuni a tutti gli apparecchi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il cellulare,</li> <li>2. Il connettivo,</li> <li>3. L'adiposo,</li> <li>4. L'arterioso,</li> <li>5. Il venoso,</li> <li>6. Il capillare,</li> <li>7. Il linfatico,</li> <li>8. Il nervoso,</li> </ol>	<p>B. <i>Sistemi propri ad uno o a molti apparecchi</i></p> <hr style="width: 100%;"/> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. L'osseo,</li> <li>10. Il midollare,</li> <li>11. Il cartilagineo,</li> <li>12. Il muscolare striato,</li> <li>13. Il muscolare liscio,</li> <li>14. Il fibroso,</li> <li>15. L'elastico,</li> </ol> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. L'erettile,</li> <li>17. Il sieroso,</li> <li>18. Il glandolare,</li> <li>19. Il mucoso,</li> <li>20. Il cutaneo,</li> <li>21. Il peloso,</li> <li>22. Il corneo.</li> </ol> </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. L'osseo,</li> <li>10. Il midollare,</li> <li>11. Il cartilagineo,</li> <li>12. Il muscolare striato,</li> <li>13. Il muscolare liscio,</li> <li>14. Il fibroso,</li> <li>15. L'elastico,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. L'erettile,</li> <li>17. Il sieroso,</li> <li>18. Il glandolare,</li> <li>19. Il mucoso,</li> <li>20. Il cutaneo,</li> <li>21. Il peloso,</li> <li>22. Il corneo.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>9. L'osseo,</li> <li>10. Il midollare,</li> <li>11. Il cartilagineo,</li> <li>12. Il muscolare striato,</li> <li>13. Il muscolare liscio,</li> <li>14. Il fibroso,</li> <li>15. L'elastico,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. L'erettile,</li> <li>17. Il sieroso,</li> <li>18. Il glandolare,</li> <li>19. Il mucoso,</li> <li>20. Il cutaneo,</li> <li>21. Il peloso,</li> <li>22. Il corneo.</li> </ol>		

Il *sistema cellulare o epiteliale*, che occupa il primo posto in questa classifica, è anche il più diffuso. Si spande in lamine sottili e trasparenti alla superficie della pelle, sulla faccia libera delle mucose delle sierose, delle sinoviali, sulle pareti dei fondi ciechi glandolari e dei condotti che ne partono, ecc., queste lamine sono conosciute sotto il nome generico di *epitelio*. Si vedono da per tutto aderire, in modo più o meno intimo, alle superficie che ricovrono. Sottoposte all'analisi, alcune di esse si scompongono in lamine più sottili, riducibili alla loro volta in cellule: ogni cellula contiene un nucleo, che ne occupa la parte centrale, una piccolissima quantità di liquido, e granulazioni molecolari.

Ci ha tre specie di epitelio: il pavimentoso, il cilindrico, il vibratile. L'*epitelio pavimentoso* si compone di cellule schiacciate e poligonali, disposte le une accanto alle altre come selciato, o come i diversi pezzi di un mosaico. L'*epitelio cilindrico* è formato da cellule allungate, coniche piuttosto che cilindriche, le quali per mutua compressione divengono poligonali. Queste cellule dirette verticalmente, corrispondono con la loro estremità più stretta alla superficie su cui stanno, mentre che invece la loro estremità più larga, o la loro base, è rivolta invece verso la cavità dell'organo. L'*epitelio vibratile* non differisce dal precedente che per la presenza di filamenti sommamente delicati, impiantati perpendicolarmente sull'estremità libera delle cellule. Questi filamenti, o *ciglia vibratili* sono notevoli per i loro movimenti alternativi, regolari e spontanei. Ce ne ha sei, otto o dieci per ogni cellula.

Il *sistema congiuntivo*, detto cellulare dalla maggior parte degli autori, o anche laminare, mucoso, reticolato, filamentoso, connettivo, ecc., si trova come parte costituente non solo di tutti gli apparecchi, ma in quasi tutti gli organi. Ne occupa gli interstizi, riempie i vuoti, e serve da mezzo di unione donde il nome con cui oggi è conosciuto. Questo sistema si può ridurre in fibre estremamente sottili, lisce molli, omogenee e trasparenti, le quali, disponendosi l'una a canto dell'altra, for-



mano lamelle, fasci o semplici filamenti che s'incrociano in tutte le direzioni e circoscrivono delle areole: a queste fibre si mischiano molte cellule, note sotto il nome di corpuscoli di connettivo.

Il sistema adiposo, un po' meno sparso del precedente, si mischia al tessuto connettivo, di cui sembra far parte e da cui intanto differisce molto, perchè l'uno si compone specialmente di fibre e l'altro esclusivamente di cellule arrotondate, dette *vescicole adipose*.

Il sistema arterioso, venoso, capillare linfatico e nervoso entrano anche nella composizione della maggior parte dei nostri organi. Insieme col cuore, i primi quattro saranno descritti con l'apparecchio della circolazione, e l'ultimo con quello dell'innervazione. Molti sistemi saranno descritti come speciali di alcuni apparecchi: lo studio del sistema osseo precederà la descrizione delle ossa, quello del sistema cartilagineo la descrizione delle articolazioni, quello del sistema muscolare striato la descrizione dei muscoli.

### 3. *Conformazione esterna dei sistemi.*

Considerati sotto questo punto di vista i sistemi si dividono in tre ordini: quelli formati da parti continue: quelli formati da parti indipendenti, ma congiunte le une alle altre: quelli formati da parti indipendenti e senza connessione tra loro.

Al primo ordine appartengono il sistema arterioso, il venoso, il capillare, il linfatico, e il cutaneo. Vi si può comprendere anche il connettivo.

Nel secondo van compresi il sistema osseo le cui parti sono tutte riunite da legamenti il nervoso, le cui parti sono riunite da un centro comune, il fibroso, di cui quasi tutte le parti sono congiunte da un centro comune, il periostio.

Il terzo ordine comprende i rimanenti tredici sistemi. Questi ultimi, formati da organi indipendenti e senza relazione diretta, che si potrebbero chiamare sistemi divisi o disseminati sono dunque i più sparsi nell'economia. Essi del resto differiscono molto fra loro pel modo di ripartizione. Così, il sistema mucoso è diviso solamente in due parti, di cui l'una tappezza la cavità dell'apparecchio digerente e del respiratorio ed è la *mucosa gastro-pulmonare*, e l'altra tappezza la cavità degli apparecchi della generazione e della secrezione urinaria, ed è la *mucosa genito-urinaria*. Il sistema erettile nella specie umana è rappresentato da cinque organi: il sistema corneo ne comprende venti: il sieroso un numero maggiore: il muscolare striato parecchie centinaia: il peloso parecchie migliaia: ed il glandolare parecchie decine di milioni.

Se si vogliono paragonare dal lato della forma, si vede che i sistemi si dividono anche in tre ordini: poichè alcuni si compongono di parti che hanno tutte la stessa forma, altri di parti di forme differenti, ed altri infine di parti che non hanno forma determinata.

Nel primo gruppo troviamo il sistema arterioso, il venoso, il capillare e il linfatico, le cui parti costituenti son configurate a mo' di canali; il sistema nervoso, le cui irradiazioni assumono la forma di cordoni; il sistema epiteliale, il sieroso, il mucoso, e il cutaneo, che hanno la forma di membrane; il sistema corneo, composto nell'uomo di lamine similmente conformate, ed il sistema peloso composto di prolungamenti filiformi.

Tra i sistemi le cui parti costituenti offrono una forma differente, vanno compresi l'osseo, il cartilagineo, il muscolare, l'erettile ed il glandolare.

Al terzo gruppo, che comprende i sistemi i cui organi non hanno alcuna configurazione determinata, spettano il sistema elastico, il connettivo e l'adiposo.

#### 4. *Struttura dei sistemi.*

Alcuni sistemi sono costituiti da un solo tessuto, altri da un tessuto cui si congiungono parti accessorie, altri da due tessuti e da parti accessorie, altri infine da molti tessuti e da queste stesse parti accessorie. Procedendo dai più semplici ai più complicati, i sistemi si possono classificare in quattro ordini:

a. *Sistemi composti di un solo tessuto.* — In questo primo gruppo son compresi il sistema epiteliale, il corneo, il peloso e il cartilagineo, ciascuno de' quali è formato dal tessuto da cui prende il nome.

b. *Sistemi composti di un solo tessuto e di parti accessorie.* — Questo gruppo è il più numeroso. Esso comprende il sistema connettivo, il fibroso, l'adiposo, l'elastico, l'osseo, il nervoso, il glandolare e il muscolare liscio.

Al sistema connettivo di fatti si trovano mischiate cellule, arterie, vene, e spesso tessuto adiposo, d'onde il nome di *tessuto cellulo-adiposo* con cui allora è addimandato.

Il sistema fibroso è formato pure da tessuto connettivo ma più condensato, che riceve arteriole, venuzze e piccoli rami nervosi.

Il sistema adiposo si compone di cellule adipose su cui si ramificano dei vasi. Il sistema elastico di tessuto elastico e di ramificazioni somiglianti. Il sistema osseo, di tessuto osseo, di analoghe ramificazioni vascolari, di qualche diramazione nervosa, di tessuto midollare e di uno involuppo fibroso. Il sistema nervoso di tubi e di cellule di speciale natura, ed accessoriamente di arterie, di vene, di tessuto connettivo e fibroso. Il sistema glandolare ha per tessuto fondamentale una membrana omogenea, anche di natura speciale, che circonda i tubi glandolari, e per elementi accessori un epitelio, vasi sanguigni e linfatici, nervi, tessuto connettivo, talvolta tessuto fibroso elastico, ed anche adiposo. Il sistema muscolare liscio è formato essenzialmente da fibre

lisce fusiformi, ed accessoriamente da tessuto connettivo da tessuto elastico, da arterie, vene ec.

c. *Sistemi composti di due tessuti principali e di parti accessorie.* — Questo gruppo comprende solo i sistemi muscolari ed il sieroso. — I primi sono formati da tessuto muscolare e da tessuto laminoso, il secondo da tessuto laminoso ed epiteliale. A questi due tessuti principali si uniscono le parti accessorie precedentemente menzionate.

d. *Sistemi composti di più tessuti e di parti accessorie.* — Questo ultimo gruppo comprende il sistema cutaneo il mucoso, l'arterioso, il venoso, il linfatico e l'erettile.

### C. *Dei tessuti.*

I tessuti sono le parti che costituiscono i sistemi. Ognuno di essi si compone di uno o più elementi. Il loro numero non si potrebbe determinare rigorosamente, poichè certe parti del corpo, come i denti, il cristallino, ec., sono formate da un tessuto proprio a ciascuna di esse. Ma nella enumerazione dei tessuti comprenderemo solo quelli cui non si può negare un carattere di generalità. Or ce ne sono quattordici che presentano questo carattere, e sono:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. L'epiteliale,  | 9. Il cartilagineo.  |
| 2. Il corneo,     | 10. Il muscolare striato.                                  |
| 3. Il peloso,     | 11. Il muscolare liscio,                                   |
| 4. Il connettivo, | 12. Il nervoso,  |
| 5. L'adiposo,     | 13. La membrana propria degli otricoli glandolari,         |
| 6. L'elastico,    | 14. I follicoli chiusi delle glandole vascolari sanguigne. |
| 7. L'osseo,       |  |
| 8. Il midollare,  |  |

Il numero dei tessuti è dunque minore di quello dei sistemi. Alcuni costituiscono essi soli tutto un sistema: tali sono, l'epiteliale, il corneo ed il peloso.

Altri non formano sistemi che associandosi a parti accessorie: e sono il connettivo, l'adiposo, l'elastico, l'osseo ed il midollare.

Gli ultimi cinque non si elevano a sistemi che unendosi ad uno o più tessuti. Così, i due tessuti muscolari si uniscono al laminoso, che forma i tendini dei muscoli striati e che riunisce insieme le fibre lisce: all'uno ed all'altro si uniscono inoltre un gran numero di parti accessorie. La membrana propria degli otricoli glandolari si unisce al tessuto epiteliale, che prende una parte importante alle secrezioni.

Se si paragona la serie dei tessuti a quella dei sistemi, si potrà vedere che, fra questi ultimi ce ne sono parecchi che non hanno tessuto proprio: tali sono il sistema arterioso, il venoso, il capillare, il linfati-

co; l'erettile, il fibroso, il sieroso, il mucoso e il cutaneo. I primi cinque sono formati dall'associazione del tessuto muscolare, elastico connettivo, epiteliale, e da parti accessorie. Questi tessuti e queste parti accessorie presentano senza dubbio una disposizione differente, che imprime a ciascun sistema un carattere distintivo. Ma una semplice differenza nell'aggruppamento di tessuti simili non potrebbe bastare a stabilire un tessuto particolare. Non esiste adunque un tessuto arterioso, un tessuto venoso linfatico, ecc. Le stesse considerazioni si applicano al sistema erettile: ci ha degli organi erettili, ma non un tessuto erettile: esse si applicano anche al sistema fibroso, al sieroso, al mucoso e al cutaneo.

Se tanti autori han confuso i sistemi co'tessuti è stato appunto perché non han tenuto conto abbastanza di queste considerazioni. È necessario evitare sì spiacevole confusione, se vogliamo ottenere nuovi progressi, che permettano alla scienza di seguire il suo corso ascendente.

#### D. *Degli elementi.*

Gli elementi, o parti costituenti dei tessuti, rappresentano l'ultimo termine della scomposizione dei nostri organi: essi non possono ulteriormente dividersi con l'analisi anatomica, al pari che i corpi semplici sono irreducibili con l'analisi chimica.

Considerati per la forma, si presentano sotto l'aspetto di cellule, nuclei, fibre, tubi, sostanze omogenee, membrane e materie amorfe.

La cellula è l'elemento costitutivo del tessuto epiteliale. Schiacciata, solidificata e ridotta allo stato di una squama, forma l'elemento del tessuto corneo. Allungata e trasformata in filamenti estremamente sottili diventa l'elemento del tessuto peloso. Ripiena di granulazioni colorate, costituisce il tessuto pigmentale di certi autori. Larga schiacciata irregolare e contenente uno o più nuclei, entra come elemento nel tessuto midollare. Molto regolarmente sferica e con ramificazioni vascolari anastomizzate nelle sue pareti, rappresenta l'elemento più caratteristico delle glandole vascolari sanguigne. Arrotondata, circondata di vasi, e ripiena di un liquido oleoso, costituisce l'elemento del tessuto adiposo. Irregolare e fornita di uno o più prolungamenti delicati, costituisce quello del tessuto nervoso. Si possono dunque ammettere cinque specie di cellule, differentissime per i loro caratteri: 1° la epiteliale, che compone il tessuto cellulare, il corneo e il peloso: 2° la midollare: 3° la adiposa: 4° la nervosa: 5° finalmente quella che forma i follicoli chiusi.

I *nuclei* isolati entrano come elemento nella formazione di tutti gli epiteli e nella composizione del tessuto midollare, e contribuiscono specialmente a formare il corpo dell'embrione nei primi tempi della vita intrauterina.

La *fibra* rappresenta l'elemento del tessuto connettivo del tessuto

elastico e del muscolare, e si distingue per attributi differentissimi in ciascuno di questi tessuti.

Il *tubo* è l'elemento principale del tessuto nervoso. Esso moltiplicandosi produce i cordoni di senso e di moto, non che la maggior parte dell'asse cerebro-spinale.

Una sostanza omogenea, bianca e resistente, costituisce il tessuto osseo ed il cartilagineo.

Una membrana più o meno sferoidale e fornita di un orifizio, *membrana cara cum emissario*, forma l'elemento del tessuto glandolare.

Le materie amorfe sono sostanze liquide o solide senza forma determinata, interposte tra gli elementi anatomici e destinate ad unirli fra loro. Fanno parte del tessuto epiteliale, del tessuto midollare, del tessuto nervoso, del connettivo, e di tutti i sistemi od organi in cui quest'ultimo tessuto entra come principale parte costituente.

### ARTICOLO III.

#### SVILUPPO DEL CORPO.

Certi animali si riproducono per scissione o divisione spontanea del loro corpo in due parti, atte ambedue a svilupparsi e perpetuare la specie. Questo modo di riproduzione si vede solo in quelli la cui organizzazione è estremamente semplice: e poichè il corpo offre in ciascuna delle sue parti una struttura identica, si comprende di leggieri che una di esse possa generare tutte le altre.

In certe specie, l'animale si riproduce mediante gemme che nascono sopra uno o più punti della superficie del corpo, quindi si sviluppano, acquistano a poco a poco la forma dell'individuo generatore e se ne staccano poi per vivere una vita indipendente. L'apparecchio della riproduzione in questi animali ha già qualche cosa di speciale: i punti su cui si formano le gemme sono i soli che hanno il privilegio di produrle.

Negli altri animali la specie si perpetua mediante un germe che, per produrre esseri nuovi, deve essere fecondato. Questo germe, detto *ovulo* od *ovulo*, si forma sopra un punto determinato, da cui si distacca al tempo di sua maturità, di guisa che il nuovo essere diventa indipendente fin dal principio del suo sviluppo. L'apparecchio della generazione in questi animali è ancora più determinato, e molto più complesso.

Per assicurare la perpetuità della specie la natura ricorre quindi a tre processi: la *fissiparità*, o riproduzione per scissione, la *geminiparità*, o riproduzione per gemme, ed infine l'*oviparità*, o riproduzione per uovo. Il primo ed il secondo si verificano nelle specie infime, specialmente negli infusorii e nei polipi. L'ultimo si osserva nella immensa maggioranza degli invertebrati ed in tutti i vertebrati. Poichè le specie fissipare e gem-

inipare non formano che un piccolissimo gruppo posto nel grado più basso della scala zoologica, si può dire che quasi tutti gli animali sono ovipari.

Tra gli ovipari, ce ne ha di quelli che producono uova fornite di un *giallo*, cioè di tutto ciò che è necessario al loro sviluppo. L'uovo vien fuori in questo caso dagli organi materni dopo essere stato fecondato, talvolta anche prima, e si sviluppa fuori di questi: tali sono i pesci, la maggior parte dei rettili e gli uccelli.—In altri l'uovo si trova ridotto ai suoi soli elementi germinativi, non può adunque abbandonare questi organi; vi si attacca invece per trarne i succhi nutritivi che gli mancano. Quindi, allorchè il nuovo essere è abbastanza sviluppato per vivere con le sue proprie forze, rompe i suoi involucri ed esce vivo al di fuori: tali sono i mammiferi. Ma o che l'uovo sia o no provvisto di elementi nutritivi, o che esso tragga da sè o dalla madre i detti elementi, in ambo i casi il modo di sviluppo rimane perfettamente identico.

§ 1.<sup>o</sup> — COSTITUZIONE DELL'UOVO: SUE PRIME MODIFICAZIONI:  
FORMAZIONE DEL BLASTODERMA.

L'uovo, prima della fecondazione, si compone di tre parti: d'un involucro, la *membrana vitellina*: di un contenuto granuloso, il *vitello*: e di una piccolissima vescica a pareti sottili e trasparenti situata al centro del vitello, la *vescicola germinativa*.

Appena l'uovo è fecondato, questa vescicola sparisce. Il vitello anche si modifica notevolmente: si condensa, si retrae, quindi si divide in due metà arrotondate, che si suddividono alla loro volta: e siccome continua sempre a suddividersi, ben presto si trova composto da sfere sempre più numerose e meno voluminose: questo fenomeno meraviglioso, che ha fissata l'attenzione di molti osservatori, è stato descritto sotto il nome di *segmentazione del vitello*.

Queste piccole sfere subiscono ben presto una modifica più importante. Ciascuna di esse si fluidifica al suo centro, mentre che la sua superficie acquista invece una consistenza maggiore; erano piene e diventano cave in una parola si trasformano tutte in cellule. Nel tempo stesso il liquido siero-albuminoso che riempiva i loro intervalli aumenta, e separandole le spinge verso la periferia dell'ovulo. Si applicano allora alla superficie interna della membrana vitellina, unendosi le une alle altre mediante una sostanza amorfa, e danno così origine ad una nuova membrana, che costituisce la *membrana blastodermica*, o *blastoderma*.

Verso il settimo o l'ottavo giorno consecutivo alla fecondazione, l'uovo è composto da fuori in dentro: dalla membrana vitellina, dalla membrana blastodermica, debolmente congiunta alla precedente, e da un liquido diafano in cui nuotano delle fine granulazioni.—Di queste tre parti il blastoderma è senza dubbio la più importante: nella sua spessezza dunque na-

scerà l'embrione, che si svilupperà poi a sue spese; o piuttosto è già l'embrione stesso che apparisce sotto la forma di una vescicola.

Seguendo l'embrione nel suo sviluppo, si vede che tutte le parti del corpo non si formano nel medesimo tempo, ma l'una dopo l'altra. Appaiono prima il tronco e la testa, più tardi gli arti. Vediamo come si sviluppano gli uni e gli altri, osserviamo le prime forme con cui appaiono, le prime metamorfosi che subiscono; assistiamo in una parola alla loro comparsa. Ci occuperemo poi delle leggi generali che presiedono alla loro evoluzione.

## § 2.<sup>o</sup> — SVILUPPO DEL TRONCO E DELLA TESTA.

In un punto del blastoderma si vede che le cellule si accumulano in maggior numero e formano una macchia oscura. Questa macchia rappresenta il futuro embrione d'onde il nome di *macchia embrionale* datale da Coste, e quello di *area germinativa* con cui è stata indicata da Bischoff.

Appena comparsa, la macchia embrionale si può dividere in due foglietti: uno esterno, composto di cellule più schiacciate, e più solitamente unite tra loro, l'altro interno, formato da cellule arrotondate e meno aderenti. — Dal primo, detto anche *foglietto sieroso*, od *animale*, si svolgeranno tutti gli apparecchi della vita di relazione, dando prima origine all'apparecchio dell'innervazione quindi a quello della locomozione, ed in seguito a quello dei sensi. — Il secondo, o *foglietto mucoso*, o *vegetativo*, produrrà l'apparecchio della digestione.

Fra questi due foglietti se ne forma tosto un terzo, a spese del quale si dovrà sviluppare l'apparecchio della circolazione: quest'ultimo foglietto, o *foglietto vascolare* — concorre coi precedenti a formare gli apparecchi della respirazione, della secrezione urinaria e della generazione.

La macchia embrionale da prima uniformemente oscura si mostra ben presto più chiara e più trasparente al suo centro. Da circolare diventa ovale, quindi la sua porzione trasparente si restringe nella sua parte media e si solleva in forma di scudo. Mentre che si solleva così, lungo tutto il foglietto sieroso si forma una gronda, che ha il nome di *linea primitiva*. Intorno a questa linea si svilupperanno gli apparecchi della vita animale.

Immediatamente sotto a questa linea si vede un filamento di aspetto gelatinoso, costituito da cellule e da un involuero diafano. Questo filamento, detto *corda dorsale*, o *notocorda*, occupa il centro dei corpi delle vertebre che ben presto lo circondano, e rappresenta allora un filo che si allarga un poco a livello dei dischi intervertebrali, e si estende dall'estremità cefalica all'ultima vertebra coecigea. Le porzioni gonfiate della notocorda persistono e diventano l'origine della cavità dei dischi

o legamenti intervertebrali, le porzioni più sottili si riducono invece e finiscono per sparire all'epoca dell'ossificazione.

Sui lati della linea primitiva si elevano due eminenze longitudinali e parallele, che Pander chiama *pliche primitive*, e Baer *lamine dorsali*. Queste pliche si prolungano fin su' limiti dell'area trasparente. A livello dell'estremità più larga, o *cefalica* si allontanano quindi si curvano per avvicinarsi, si saldano negli estremi e descrivono così una piccola arcata: all'estremità opposta, o *caudale*, si riuniscono ad angolo acuto.

Ciascuna lamina dorsale si compone, come Reichert ha dimostrato di due nastri filiformi, uno interno delicatissimo, l'altro esterno. I nastri interni rappresentano le due metà della midolla spinale, e gli esterni le due metà del dorso. Appena riuniti le due pliche primitive alle loro estremità, i nastri interni si saldano in avanti ed in dietro per costituire l'asse cerebro-spinale.

Mentre che le lamine dorsali, inclinandosi l'una verso l'altra, completano la parete posteriore del tronco, le parti laterali dell'area trasparente, descritte da Baer col nome di *lamine ventrali*, s'inclinano in senso contrario e formano la sua parete anteriore, o addominale.

Le due estremità dell'embrione non tardano ad inflettersi anche verso questa parete addominale anteriore, ed allora l'una prende il nome di *cappuccio cefalico* l'altra quello di *cappuccio caudale*. Le lamine ventrali e questi due cappucci convergono sempre più verso un punto centrale, che corrisponderà all'ombelico: così si trova circoscritta la cavità del tronco.

Tali sono i fenomeni che accadono nel foglietto sieroso in questo primo periodo dello sviluppo. Vediamo ora quelli che accadono nel foglietto mucoso.

Appena è comparsa la macchia embrionale, il blastoderma pure si divide interamente in due foglietti, che si continuano senza linea di demarcazione coi foglietti corrispondenti dell'area germinativa. Ma tosto che la porzione trasparente di quest'area si solleva a modo di scudo, il suo foglietto mucoso comincia a distinguersi dal foglietto interno del blastoderma. Difatti il foglietto mucoso descrive una curva più pronunziata, e si comporta relativamente al foglietto interno quasi come la cornea trasparente riguardo al globo dell'occhio.

Quando appariscono le lamine vertebrali, e specialmente si formano quando i cappucci cefalico e caudale, il foglietto mucoso dell'area germinativa diventa più distinto ancora. La cavità dell'uovo si trova allora divisa in due porzioni, una piccolissima, che corrisponde a questo foglietto e che formerà l'intestino, l'altra, incomparabilmente più grande, che corrisponde al foglietto interno del blastoderma e che prende da questo momento il nome di *vescicola ombelicale*. — La prima, o fu-



tura cavità intestinale, rappresenta una gronda arciforme, chiusa alle sue estremità dai due cappucci. La seconda, o vescicola ombelicale, è sferoidale come l'uovo che essa costituisce quasi interamente.

Siccome le lamine ventrali ed i due cappucci continuano a convergere, l'orifizio, da prima estremamente largo, per lo quale le due cavità comunicavano, si restringe gradatamente. La cavità intestinale, meglio circoscritta, acquista a poco a poco la forma di un tubo. La vescicola ombelicale, là dove si continua col tubo, diminuisce rapidamente di volume; si allunga e ben presto non comunica con l'intestino che per un semplice peduncolo, noto col nome di *dotto onfalo-mesenterico*. Questo peduncolo, allungandosi alla sua volta, diventa sempre più delicato, finisce per obliterarsi, quindi sparisce con la vescicola.

Il foglietto mucoso, in somma, dà origine ad un tubo rettilineo, mediano e simmetrico, che rappresenta la porzione sottodiaframmatica del tubo digerente. La parte media di questo tubo, allungandosi, costituirà l'intestino tenue ed il grosso; la sua estremità posteriore formerà il retto; l'anteriore lo stomaco, cui si aggiungeranno in breve tempo l'esofago, la faringe e la cavità orale.

Quando le cavità orale e faringea si formano a spese del cappuccio cefalico, nella spessezza di questo si vedono nascere quattro produzioni organiche, che si estendono dalla sua parte posteriore alla anteriore, a modo degli archi costali indicate da principio col nome di *archi branchiali*, ma denominate da Reichert, con più ragione, *archi viscerali*. Tutti questi hanno origine dalla base del cranio. L'anteriore, o il primo, produrrà la bocca, il naso, le due mascelle, e la volta del palato, in una parola, tutte le parti della faccia. Il secondo formerà le piccole corna dell'osso ioide. Il terzo le grandi corna ed il corpo di quest'osso. Il quarto, che proviene dalle vertebre cervicali superiori, corrisponde alla laringe. — Questi archi sono separati da altrettante fessure, dette *fessure viscerali*, che penetrano fino alla cavità della faringe, e la mettono in comunicazione con l'esterno. Studiando i diversi organi della faccia e del collo, vedremo come essi nascono dagli archi viscerali, ed anche quale parte le fessure viscerali prendono alla formazione degli orifizi che detti organi presentano.

Il *foglietto vascolare*, più tardivo del mucoso e del sieroso, non ha limiti così precisi quanto i precedenti. Nella sua spessezza si sviluppano il cuore e tutti i vasi.

Il cuore è situato primitivamente nella parte inferiore e posteriore del cappuccio cefalico. Si presenta da prima sotto la forma di un cilindro pieno quindi di un tubo rettilineo, mediano e simmetrico. Un poco più tardi si allunga e prende la figura di una S italiana. Dalla sua parte anteriore nascono due aorte, anche simmetriche, che si curvano ad arco sotto la futura base del cranio a sui corpi nascenti delle vertebre, per

prolungarsi in seguito fino all'estremità caudale. Queste due aorte, parallele e di uguale calibro, sono situate, quando compariscono, in ciascun lato del piano mediano: ma esse si avvicinano ben tosto, e non tardano ad unirsi pel loro lato interno e formare un tronco unico.

Disponendosi lungo la colonna vertebrale, il tronco aortico fornisce parecchie branche. Le più importanti sono le due *arterie onfalo-mesenteriche*, che escono dall'addome per andare a ramificarsi sulle pareti della vescicola ombelicale. Da questa vescicola partono delle piccole vene, che riunendosi insieme, danno origine a due tronchi, l'uno destro, l'altro sinistro, dette vene *onfalo-mesenteriche*, che penetrano nell'addome in compagnia delle arterie corrispondenti, e giunte al cuore, si aprono con un orifizio comune nella estremità posteriore di questo.

La maggior parte del sangue, nei primi tempi della vita embrionale, va dunque dal cuore alla vescicola ombelicale e da questa ritorna al cuore. Quando questa vescicola comincia ad atrofizzarsi ed i vasi onfalo-mesenterici a diminuire di calibro, si vede nascere un'altra vescicola, di un'importanza molto diversa, detta *allantoide*.

La vescicola allantoide, al pari della ombelicale ha origine dal canale intestinale, ma dalla estremità posteriore di questo. Essa esce dalla cavità del tronco insieme col peduncolo della vescicola ombelicale, e si sviluppa tanto rapidamente, che non solo la circonda, ma non tarda ad applicarsi a tutta la superficie interna dell'uovo. Due branche emanate dall'estremità dell'aorta, le *arterie ombelicali*, vengono a ramificarsi nelle sue pareti. Due vene, che presto si riducono ad una sola, partono da queste stesse pareti e vanno ad aprirsi nel tronco della cava ascendente, in vicinanza del suo sbocco. Mentre i vasi onfalo-mesenterici si atrofizzano, i vasi allantoidei prendono una importanza sempre maggiore: il sangue, che oscillava dall'embrione alla vescicola ombelicale, si porta allora da quello all'allantoide. Mediante questa vescicola l'uovo dei mammiferi entra in rapporto con gli organi materni, e prende da questi i succhi nutritivi necessari al suo sviluppo.

I vasi, del resto, non si sviluppano dal cuore alla periferia, o dalla periferia al cuore, ma si formano nel sito, in ogni organo, indipendentemente dai vasi vicini, e si continuano in seguito gli uni con gli altri per il solo fatto del loro allungamento.

In tutto questo primo periodo, gli apparecchi che derivano dai tre foglietti sono formati essenzialmente da cellule e da nuclei. Le cellule, al principio, sono sole e costituiscono tutto il corpo dell'embrione. Appena questo è lungo un centimetro, esse si trovano mischiate a nuclei, il cui numero cresce molto rapidamente. Quando la lunghezza dell'embrione giunge a 15-18 millimetri, i nuclei sono già tanto moltiplicati che le cellule sembrano scomparse. Gli uni e le altre sono uniti da una sostanza amorfa. A loro spese si costituiscono tutti i nostri organi, e, per ri-

cordare la loro destinazione, Robin ha dato loro, a ragione, il nome di *cellule e nuclei embrioplastici*. La loro importanza del resto è differentissima. I nuclei compiono la parte principale. Ognuno di essi è un piccolo centro intorno al quale si formano gli elementi che entrano nella composizione dei tessuti. Essi rappresentano questi elementi al loro stato primitivo, e da prima ne fanno parte, poi si atrofizzano e ne restano solo le tracce. Spesso anche essi spariscono completamente.

### § 3. — SVILUPPO DEGLI ARTI.

Gli arti emanano dalle parti laterali del tronco, al principio del secondo mese. La lunghezza del tronco allora non eccede 18 a 20 millimetri. Appaiono a mo' di bottoni, un loco depressi d'avanti in dietro e lievemente strozzati alla loro base, cioè nel punto in cui si continuano con la spalla e col bacino. Questi bottoni costituiscono la mano ed il piede. La mano è più sviluppata del piede, e la sua comparsa è ordinariamente più precoce. Dal trentacinquesimo al cinquantesimo giorno il peduncolo che sostiene la mano ed il piede, forma, allungandosi, l'avambraccio e la gamba: un leggiero solco, tracciato al punto di partenza del peduncolo, segna il limite superiore dell'antibraccio e della gamba ed indica le prime tracce della piega del gomito e del cavo del poplite. La mano, in questo periodo dello sviluppo degli arti, è più grande ancora dell'antibraccio: il piede è pure più lungo della gamba.

Verso la metà del secondo mese, compariscono alla loro volta il braccio e la coscia. Al pari dell'antibraccio e della gamba, questi organi sono da principio notevoli per la loro brevità.

Nella stessa epoca, all'estremità della mano e del piede si veggono apparire quattro piccoli tubercoli, che sono le dita. Queste, unite dapprima fra loro per le parti laterali, non tardano a divenire compiutamente indipendenti.

Gli arti si sviluppano adunque dalla loro estremità libera verso l'estremità aderente. La parte non divisa della mano e del piede nasce la prima: vengono dopo l'antibraccio e la gamba, quindi il braccio e la coscia le dita della mano e del piede. Questo modo di evoluzione ci rende conto di certi vizii di conformazione. Se lo sviluppo si arresta nell'apparire degli arti, essi saranno costituiti da una specie di paletta annessa alla spalla ed all'anca: si sono osservati esempi di questa specie. Se si arresta più tardi, si troverà in ciascun lato una mano ed un antibraccio, un piede ed una gamba, ma mancheranno il braccio e la coscia. Se si arresta al momento della comparsa delle dita della mano e dei piedi, allora le dita, come si comprende, restano congiunte ed il feto nasce con mani e piedi di palmipedi.

§ 4. — LEGGI GENERALI DELLO SVILUPPO

Aristotile fu il primo che divise gli esseri viventi in due classi: quelli che hanno solo la vita nutritiva, come i vegetali, e quelli in cui oltre della vita nutritiva trovasi anche quella di relazione. Egli per il primo emise l'idea, che i vegetali abbiano dovuto precedere gli animali, ed aggiunse che gli animali essendo dotati di due vite, queste sono sottoposte nel loro sviluppo all'ordine generale della manifestazione della vita sulla superficie del globo. Per lui gli apparecchi della circolazione, della digestione e della respirazione si mostrano prima di quelli della innervazione e della locomozione. Il primo organo ad incominciare a vivere è il cuore, *primum vivens*. Gli altri visceri si aggruppano intorno ad esso, e l'organizzazione si sviluppa così dal centro alla periferia.

Galeno adotta le idee di Aristotile. Egli proclama che, lo sviluppo dell'uomo è la più grande opera della natura e lo paragona alla costruzione di una nave; e come nel costruire una nave, egli dice, si mette da prima la carena, che ne costituisce il centro, allo stesso modo la natura comincia dal centro del corpo, intorno al quale si applicano poi successivamente le parti laterali. La teoria della evoluzione centrifuga, formulata da Aristotile, trovò dunque un potente difensore in Galeno. Le considerazioni di ordine elevatissimo, su cui Aristotile l'aveva fondata, le davano un grande prestigio: l'ingegnoso paragone di Galeno riprodotto in tutte le scuole ed in tutti gli scritti la rese popolare. Posta sotto l'egida di queste due grandi autorità, questa teoria fu accolta senza contestazione e trasmessa di generazione in generazione.

Harvey, col suo sguardo di aquila, riconosce che ogni animale proviene da un uovo *omne vivum ex ovo*, con la rara sagacia di cui è dotato studia l'incubazione di quest'uovo, ravvisa la comparsa successiva dei tratti per cui nasce l'embrione sicchè si sarebbe potuto credere che, più perspicace, egli l'avrebbe rotta con la tradizione. Affascinato non pertanto dalla distinzione delle due vite, egli ammette, coi suoi predecessori, che quei primi tratti embrionali appartengono alla vita nutritiva. L'essere organizzato al principio della sua evoluzione è un vegetale: l'animale non apparisce che con le pulsazioni del cuore il quale è per lui, come per Aristotile, il *primum vivens*. Intorno a questo organo centrale si formano tutti gli altri.

La teoria dello sviluppo centrifugo, fondata sopra considerazioni puramente speculative, acquistava adunque, per la esposizione degli osservatori, una novella autorità, e restò trionfante fino al secolo XIX.

Gli studii embriologici si ebbero in questa epoca un potente impulso. Gli anatomici, meno dominati dalla tradizione, meglio preparati d'altronde alle

osservazioni delicate, riconobbero che gli apparecchi della vita animale si mostravano i primi: che l'apparecchio dell'innervazione era il primo, veniva dopo quello della locomozione, quindi gli apparecchi della vita nutritiva, che la metà destra del corpo era da prima separata dalla sinistra, e che gli organi per conseguenza non si formavano intorno ad un centro; che invece quelli della periferia precedevano tutti gli altri, che le pareti del tronco precedevano i visceri contenuti nella sua cavità, e precedevano specialmente il cuore, la cui evoluzione era relativamente tardiva. In presenza di tanti fatti nuovi, così importanti ed in opposizione all'opinione che regnava, si compì una rivoluzione nelle idee fino allora dominanti. La teoria centrifuga, rimasta salda per tanto tempo, crollò quasi istantaneamente, ed una nuova teoria si innalzò sulle sue rovine.

Si realizzò anche un altro progresso. Fino allora si era creduto, quasi da tutti, che l'animale esistesse intero nel germe. Tra lo stato embrionale e quello di completo sviluppo non si vedeva che una differenza di proporzione: lo sviluppo non era che un semplice fenomeno di accrescimento. La conoscenza di fatti più positivi fece vedere che, nessun organo esiste nell'uovo al momento della fecondazione, che gli apparecchi si formano interi successivamente, e nell'ordine assegnato dalla natura a ciascuno di essi, che l'organismo infine non nasce tutto di botto, ma le sue parti nascono una dopo l'altra e poi si avvicinano e si congiungono per renderlo completo. Alla dottrina della *preformazione*, o della *preesistenza*; fondata sopra ipotesi, succedette, in una parola, quella della *epigenesi* espressione fedele di tutti i fatti conosciuti.

La dottrina della preesistenza e la teoria centrifuga furono adunque simultaneamente abbattute. Non si ammise più che i nostri organi esistessero nell'uovo in miniatura, si proclamò che essi si formano ed appaiono in un ordine successivo: ma non si erano ancora formulate le leggi generali dell'epigenesi. Secondo Serres: tre leggi presiedono alla evoluzione dei nostri organi: la legge di formazione eccentrica o centripeta, la legge di simmetria, la legge di coniugazione.

La *legge dello sviluppo centripeto* ci fa rilevare che gli apparecchi appaiono dalla periferia al centro. La superficie del tronco nasce dapprima, la sua cavità si circoscrive gradatamente: il tubo intestinale ne tappezza le pareti, quindi i visceri nascono dall'intestino, invadono una alla volta la cavità addominale e finiscono per riempirla. La realtà di questa legge è attestata dalla precocità di sviluppo del foglietto sieroso, dall'antiorità degli apparecchi della vita animale, dalla testimonianza unanime degli osservatori.

La *legge di simmetria* ci insegna che i nostri organi sono dapprima doppii. Quelli che occupano il piano mediano, e che noi chiamiamo impari, sono primitivamente pari, formati cioè da due metà simmetriche ed indipendenti. Al principio dell'evoluzione ci sono due midolle spinali,

due colonne vertebrali, due aorte: l'embrione in una parola è formato da due metà, una destra, l'altra sinistra. Questa due metà, ben distinte negli apparecchi della vita animale, lo sono molto meno in quelli della vita nutritiva, cosicchè la loro dualità ha potuto essere posta in dubbio.

La legge di coniugazione ci insegna che, le due metà degli organi situati nel piano mediano si avvicinano, arrivano a contatto, quindi si uniscono per ingranaggio o per fusione. Ciascuno di essi si trova adunque ricondotto all'unità: da pari diventa impari. Così si uniscono le due metà della midolla spinale e della rachide, le due aorte, ecc. Questa legge si applica anche alla formazione delle cavità e degli orifizi.

Queste leggi, nello spiegarci le metamorfosi successive per cui passano i nostri diversi apparecchi, spargono una viva luce sulla storia già tanto oscura dei vizi di conformazione. Esse ci dimostrano che, molti di questi vizi si riassumono in un semplice arresto di sviluppo, cioè in una mancanza della legge di coniugazione.

#### ARTICOLO IV

##### DELL'ORDINE CON CUI SARANNO DESCRITTI I DIVERSI APPARECCHI.

Le considerazioni generali precedentemente esposte, sulla conformazione e sulla struttura del corpo, ci indicano l'ordine secondo il quale dobbiamo procedere nello studio dei diversi apparecchi.

Poichè il corpo deve la sua forma allo scheletro, e tutti gli altri organi si aggruppano sui differenti pezzi che lo compongono, la nostra attenzione dovrà fissarsi anzi tutto sulle ossa e sulle articolazioni. Siccome i muscoli si attaccano allo scheletro e formano col loro numero e col loro volume la maggior parte dell'organismo, così il loro studio seguirà quello dello scheletro. In una parola, il primo apparecchio di cui ci occuperemo è quello della locomozione, e lo divideremo in tre principali gruppi di organi: le ossa, le articolazioni ed i muscoli.

Dopo questo apparecchio, che prende tanta parte alla costituzione del corpo, verrà quello della circolazione, che si estende dal centro sino agli ultimi limiti dell'economia, per distribuire a tutti gli altri organi gli elementi necessari al loro sviluppo ed alla loro nutrizione.

All'apparecchio della circolazione seguiranno gli apparecchi della innervazione e dei sensi.

Termineremo con gli apparecchi della digestione, della respirazione, della secrezione urinaria e della generazione.

Quest'ordine è tanto obbligatorio, che gli autori, i quali nello studio dei nostri organi non hanno visto che un mezzo per giungere alla conoscenza delle funzioni, e che han quindi cercato di dare a tale studio un indirizzo fisiologico, sono stati in certo modo costretti a seguirlo.

monta che esso sia, o, piuttosto, appunto perchè è di fatti un ordine essenzialmente anatomico.

Il seguente quadro mostrerà, sotto una forma più semplice e più completa, l'ordine che ci proponiamo adottare:

A. Apparecchio della locomozione	{	1. Ossa .	Osteologia
		2. Articolazioni	Artrologia
		3. Muscoli ed aponevrosi	Miologia
B. Apparecchio della circolazione	{	1. Cuore	} Angiologia
		2. Arterie.	
		3. Vene	
		4. Vasi linfatici	
C. Apparecchio dell'innervazione	{	1. Parte centrale	} Nevrologia
		2. Parte periferica	
D. Apparecchio dei sensi	{	1. Senso del tatto	} Organi dei sensi
		2. Senso del gusto	
		3. Senso dell'odorato	
		4. Senso della vista	
		5. Senso dell'udito	
E. Apparecchi della digestione, della respirazione, della secre- zione urinaria e della generazione	{		Splanchnologia

All'esposizione di queste diverse branche della scienza destiniamo quattro volumi. L'osteologia e l'artrologia comporranno il primo; la miologia e l'angiologia il secondo; il terzo comprenderà la nevrologia e gli organi dei sensi; il quarto la splanchnologia.

# APPARECCHIO DELLA LOCOMOZIONE

## Considerazioni generali.

L'apparecchio della locomozione è un insieme di organi, che hanno per scopo comune di far eseguire al corpo alcuni movimenti, ora di totalità, ora solamente parziali. Per i movimenti della prima specie, o totali, il corpo può cangiare di sito nell'ambiente che lo circonda; per gli stessi esso diviene autonomo e, all'opposto dei vegetali, che son condannati a perire là dove nacquero, stende il suo dominio sulla intiera natura. Pei secondi movimenti, o parziali, i varii segmenti che lo compongono possono reciprocamente cangiar di posizione, acquistano del pari una specie d'indipendenza, e ciascuno di detti segmenti può successivamente o contemporaneamente agli altri, soddisfare ai bisogni dell'organismo.

Questo apparecchio è notevole pel suo volume e per la molteplicità degli organi che lo compongono. Nessun altro apparecchio regge a suo paragone sotto questo rapporto. Esso solo forma la metà del volume totale del corpo.

La sua situazione è periferica. Sottoposto all'apparecchio dei sensi, che lo circonda da ogni parte, si avvolge sul tronco, disponendosi intorno agli apparecchi della vita nutritiva, riguardo ai quali funziona da parte contenente e da organo protettore. Sull'estremità cefalica covre le parti più mobili e più importanti dell'apparecchio dell'innervazione. Per le quali esso diventa anche un potente mezzo di protezione.

Le tre grandi cavità del corpo sono dunque circoscritte dall'apparecchio locomotore; il quale si comporta differentemente per ciascuna di esse: Organo essenzialmente protettore, il cranio non si compone che di parti dure, le quali s'ingranano e si fan mutuo puntello pei loro margini, d'onde l'immobilità delle sue pareti. l'invariabilità della sua forma e la sua resistenza, che l'hanno fatto paragonare ad uno scudo. Organo di protezione e di aspirazione, il torace si compone di parti dure e di parti contrattili, le sue pareti sono meno resistenti, ma dotate di una certa mobilità, per la quale possono dilatarsi e restringersi. — Destinato a contenere organi, il cui volume può variare molto, l'addome si compone specialmente di parti molli: le sue pareti hanno per carattere distintivo la depressibilità e l'estensibilità.

Rinnite dalla rachide, queste tre grandi cavità, dette *splanchniche*, costituiscono in qualche modo il centro dell'apparecchio della locomozione.



A ciascuna di esse sono annessi uno o due prolungamenti, che completano questo apparecchio. — Al cranio si trova annessa la faccia. — Al torace sono annessi gli arti superiori, sempre pronti a disposizione delle altre parti del corpo. — All'addome sono annessi gli arti inferiori, preposti specialmente alla traslazione. — La faccia partecipa dell'immobilità del cranio, e gli arti della mobilità delle pareti del tronco.

L'apparecchio locomotore, considerato nella sua composizione, si divide in due apparecchi più piccoli, o sotto-apparecchi. L'uno di essi comprende le ossa, le cartilagini e loro dipendenze, che hanno nei nostri movimenti una parte puramente passiva; l'altro è formato di parti molli, che hanno avuto il nome di *muscoli*, e sono i soli attivi.

Gli organi passivi e gli attivi non sono stati distribuiti allo stesso modo. — Alcune ossa sono situate nel piano mediano, altre a destra o a sinistra di esso. Le prime, o mediane, compiono per rapporto alle seconde l'ufficio di colonne di sostegno e di tratti di unione, e così rendono anche lo scheletro un tutto solido e resistente. — I muscoli sono quasi tutti situati lateralmente alla linea mediana. — La divisione del sistema osseo in due metà simmetriche è puramente ideale, quella del sistema muscolare è reale.

Negli arti, le ossa si dispongono al centro ed a colonne, intorno alle quali si aggruppano i muscoli. — Nel tronco esse si sovrappongono anche, per formare una lunga asta flessuosa e mobile, dalla quale partono prolungamenti a forma di arco che si dirigono in avanti. I muscoli si dispongono intorno a queste ossa, riempiono gli intervalli compresi tra i prolungamenti che ne partono, e completano le pareti delle cavità. — Nella testa, le ossa unendosi per i loro margini, formano all'encefalo un primo involucro, i muscoli, continuandosi egualmente per i loro margini, ne formano un secondo, sovrapposto al precedente. Gli organi passivi hanno adunque una tendenza generale a portarsi verso le parti profonde: gli organi attivi invece tendono più ad avvicinarsi alla periferia.

Le ossa sono indipendenti e per la maggior parte molto distinte le une dalle altre. I muscoli si uniscono spesso per una delle loro estremità e per conseguenza si confondono in parte: a tal guisa riesce difficile determinarne il numero. — Le prime del resto sono molto meno moltiplicate dei secondi. Per rendersi conto di questa differenza, basta notare che certe ossa sono dotate di movimenti varii, per ciascuno dei quali era necessario un muscolo.

Allo studio dell'apparecchio della locomozione si riferiscono tre branche importanti della scienza: — l'*osteologia*, che ha per oggetto la conoscenza delle ossa: — l'*artrologia*, che tratta delle articolazioni: la *miologia*, che comprende tutto ciò che è relativo ai muscoli ed alle aponevrosi.

# OSTEOLOGIA

---

## SEZIONE PRIMA

### DELLE OSSA IN GENERALE.

#### Destinazione delle ossa.—Importanza del loro studio.

Le ossa sono parti dure e resistenti, che si uniscono fra loro per formare lo scheletro del corpo, e servono di sostegno a tutte le parti molli.

La presenza di queste parti dure in mezzo a parti molli è sembrata un fatto talmente importante ai più celebri naturalisti, che l'hanno ritenuta per base di loro classifica. In un gruppo hanno classificati tutti gli animali che ne sono provvisti, cioè i vertebrati; nell'altro tutti quelli che non ne hanno, cioè g' invertebrati.

Per far meglio rilevare le molte conseguenze che di fatti emergono dalla presenza delle ossa nell'organismo, ci sia permesso di ridurre per un istante il corpo di ogni vertebrato, massime dei grandi vertebrati, ad un insieme di parti molli.

Tutte queste parti molli, sottoposte da una parte alla influenza attrattiva del globo, dall'altra alla loro mutua reazione, costituiranno una massa, che tenderà a prendere la forma di uno sferoide; più o meno schiacciato ai suoi poli. Quando poi, in questi organi afflosciati sopra sé stessi, appariscono organi duri e resistenti, quando questi organi si drizzano e si sovrappongono in colonne, diventano vuoti e si uniscono per formare cavità, emettendo dalla loro superficie eminenze multiple allora le parti molli si aggrupperanno intorno alle colonne, si collocheranno nelle cavità, si attaccheranno alle eminenze, e l'organizzazione prenderà una forma fissa, determinata, identica in tutti gli animali della stessa specie, variabile solamente negli animali di specie differente.

Poiché le parti molli che si attaccano alle eminenze, o si ammassano intorno alle colonne, sono dotate della proprietà di contrarsi, cioè di diminuire spontaneamente di lunghezza per riprendere quindi le loro primitive dimensioni, i differenti pezzi che compongono queste colonne si porranno in movimento, ciascuno di essi si trasformerà in leva, e dal funzionare di tutte queste leve risulterà per l'animale la facoltà di muoversi e provvedere alla sua alimentazione.

Poichè le cavità ossee offrono un rifugio protettore agli organi più essenziali, questi, mentre sono più liberi nel compiere le loro funzioni, saranno anche più perfetti. Il sistema nervoso specialmente, la cui natura più delicata reclama in modo più imperioso i vantaggi di questa protezione, si perfezionerà centralizzandosi, arriverà così a maggiori dimensioni, e la vita, concentrata fino allora nel cerchio ristretto dei fenomeni nutritivi, s'ingrandirà a poco a poco, mediante i nuovi rapporti che si stabiliscono tra l'animale ed il mondo esterno.

Una forma fissa, una locomozione facile, un'alimentazione assicurata, una grande libertà nell'esercizio di tutte le funzioni, una vita esterna che corona la vita nutritiva; una intelligenza aggiunta all'istinto e destinata a dominarlo: sono questi i felici risultati, che emergono nell'organizzazione animale, per la comparsa delle parti dure in mezzo alle molli. In presenza di questi risultati non è a meravigliarsi, che le ossa abbiano costantemente servito di base allo studio dell'anatomia.

Questi organi debbono essere studiati: 1° nel loro insieme e nei loro rapporti: 2° nel loro insieme ed indipendentemente dai loro rapporti: 3° nelle particolarità che ci presentano. Sotto il primo punto di vista le ossa formano lo scheletro: — sotto il secondo costituiscono il sistema osseo. — Nelle loro particolarità offrono delle differenze, che richiedono per ciascuna di esse una descrizione particolare.

## ARTICOLO I.

### DELLO SCHELETRO.

Lo scheletro è naturale o artificiale: naturale, quando tutte le parti di cui si compone sono unite tra loro dai legamenti che assicurano il loro contatto nello stato normale; artificiale poi quando le ossa sono congiunte le une alle altre da legami estranei all'organizzazione, p. e. da fili metallici.

Lo scheletro naturale comprende nella sua composizione non solo le ossa, ma le cartilagini che coprono le superficie articolari, i legamenti che uniscono queste, le sinoviali che ne favoriscono lo scambievole movimento, in una parola tutte le parti accessorie dello scheletro osseo del corpo. Ma in quale stato si presentano queste parti accessorie? Sono allora appena riconoscibili ed hanno inoltre il grande inconveniente di coprire le estremità articolari. Per ciò si è rinunziato da molto tempo a questo genere di scheletro, che del resto è stato sempre poco usato.

Lo scheletro artificiale è il solo realmente utile. Ce ne ha di due specie. Nell'una, le ossa sono poste a contatto ed unite in guisa da conservare i loro principali movimenti: è lo scheletro artificiale ordinario, in cui l'arte non interviene che per imitare la natura. Nell'altra le ossa sono man-

tenute a distanza, conservano anche i loro rapporti, ma col vantaggio di far vedere le loro superficie articolari. Ambedue gli scheletri sono preziosi per lo studio, e, senza che l'uno escluda l'altro, si completano a vicenda, avendo ciascuno il suo aspetto particolare, che permette di osservare meglio certe particolarità.

*Costituzione e divisione dello scheletro.*

La parte essenziale dello scheletro è una colonna mediana, composta di pezzi sovrapposti e mobili, detti *vertebrè*. Questa colonna, conformata sullo stesso tipo in tutta la serie degli animali vertebrati, si assottiglia in una delle sue estremità, che è costituita dal *sacro* e dal *coccige*, e si gonfia all'estremità opposta, per formare il cranio.

Alla parte superiore, o eratica, della colonna vertebrale si annette la faccia. Dalla parte media nascono le costole, al numero di ventiquattro, che si articolano in avanti con lo sterno, e che prendono una gran parte alla formazione del torace. Dalla parte inferiore, o sacro-coccigea, partono due ossa considerevoli, le ossa iliache che unendosi in avanti completano il bacino.

Dalla sommità del torace e dello sterno vengon fuori orizzontalmente due piccole leve, alle quali si attaccano, così a destra che a sinistra, altre leve, che si vedono diminuire successivamente di lunghezza ed aumentare di numero, e sono gli arti superiori o toracici. Dalle parti laterali del bacino discendono due nuove serie di leve, di una configurazione analoga, e sono gli arti inferiori o addominali.

Così costituito, lo scheletro può dividersi, con gli antichi, in tre parti: tronco, testa ed estremità.

Il tronco comprende il torace ed il bacino, congiunti insieme dalla colonna vertebrale, o rachide, che li completa in dietro. Il torace ha la forma di una gabbia conoide, contiene il cuore organo centrale della circolazione ed i polmoni, organi essenziali della respirazione. Il bacino ha l'aspetto di una cavità infundibuliforme, molto dilargata superiormente e con ampia incisura in avanti. Contiene la porzione terminale del tubo digerente, la vescica ed una porzione degli organi genitali.

La testa è formata in alto dal cranio, in basso ed in avanti della faccia. Il cranio circonda da ogni parte l'encefalo ed è destinato a proteggerlo. Nelle cavità della faccia stanno gli organi dei sensi, riguardo ai quali queste cavità funzionano da organi protettori.

Le estremità, costituite sullo stesso tipo, si dividono in quattro segmenti, che si corrispondono; la spalla, il braccio, l'antibraccio, e la mano, per l'arto superiore; l'anca, la coscia, la gamba ed il piede, per l'inferiore. La spalla si compone di due ossa, della clavicola e dell'omoplata. Unite tra loro dallo sterno e dal legamento interclavicolare, le due spalle for-

mano una specie di cintura, interrotta posteriormente. L'anca invece è rappresentata da un pezzo solo, l'osso iliaco, o cosciale, che, riunendosi con quello dell'opposto lato, forma del pari una specie di cintura. Il braccio è costituito dall'omero, la coscia dal femore; l'antibraccio e la gamba, ciascuno da due ossa. La mano ha ventisette pezzi ossei e il piede ventisei.

L'enumerazione dei diversi pezzi che formano lo scheletro è facile, se si fa all'epoca in cui questo ha acquistato tutto il suo sviluppo ed in cui non presenta ancora alcuna traccia di alterazione senile. Di fatti vedremo tra poco che, la maggior parte delle ossa si sviluppano per diversi punti: quelle che, giunte al loro completo sviluppo, rappresentano un solo pezzo, sono dunque formate primitivamente da parecchi pezzi distinti: facendo la enumerazione nel primo tempo di loro formazione, si otterrà una cifra troppo alta. D'altra parte, quando le ossa sono interamente formate, hanno tendenza a saldarsi fra loro, e però ad una età più avanzata si otterrà una cifra troppo piccola: da ciò i differenti risultati indicati da certi anatomici. Fra i ventiquattro o venticinque anni lo scheletro giunge al termine del suo sviluppo. A questa epoca si compone di 198 ossa, così distribuite:

Colonna vertebrale . . .	24
Sacro e coccige	2
Cranio	8
Faccia .	14
Osso ioide .	1
Costole e sterno .	25
Ciascuna estremità superiore	32=64
Ciascuna estremità inferiore	30=60
Totale	198

In questo numero non sono comprese le ossa soprannumerarie del cranio, o ossa *verniane*, e certe altre che si sviluppano nella spessezza di alcuni tendini, dette *sesamoidi*: la rotula appartiene a quest'ultima classe e ne rappresenta il tipo, per la sua forma e per il suo volume.

Il corpo deve la sua forma allo scheletro. I muscoli col rivestire quasi da per ogni dove questo scheletro, col sovrapporre alle parti più esili del medesimo le porzioni loro più massicce, ne rendono meno aspre le prominenze, che la cute contribuisce da sua parte a mascherare. Quando i muscoli s'ipertrofizzano, le eminenze spariscono quasi interamente. Un aspetto ben diverso si ha quando essi si atrofizzano. Qual contrapposto infatti tra un individuo di temperamento atletico, e quell'altro ridotto ad un estremo grado di emaciazione per lunga malattia! Nell'uno, tutto è sporgenza muscolare: nell'altro, le ossa fan prominenza da tutte parti: alle eminenze nel primo corrispondono depressioni nel secondo: le forme sono invertite.

Lo scheletro determina anche la statura. Aggiungendo all'altezza di uno scheletro la spessezza delle parti molli del calcagno e di quelle che coprono il vertice, si riproduce la statura dell'individuo cui apparteneva lo scheletro. Da questo però non bisognerebbe concludere, come fanno certi medici legali, che, dato un osso, p. e. il femore, la tibia, o anche tutto l'arto inferiore, si possa valutare molto approssimativamente la statura dell'individuo cui queste ossa appartennero. Per giungere ad un simile risultato, bisogna tener conto non solo delle ossa, ma anche delle cartilagini, che sono allora disseccate o disfatte: bisogna conoscere l'altezza dei dischi intervertebrali, che sono anche distrutti. Bisognerebbe inoltre che tutte le ossa sovrapposte avessero proporzioni costanti, ed invece le loro proporzioni variano secondo gli individui. Proporsi di ricostituire la statura solo con alcuni di questi elementi, significa sconoscere queste varietà individuali ed introdurre l'arbitrio in una scienza, fondata più di ogni altra su fatti positivi.

Il peso dello scheletro, nell'uomo di venticinque a trent'anni, è di 5 o 6 chilogrammi. Secondo De Luca, un piano orizzontale, che passi per l'ombelico, lo dividerebbe in due porzioni di peso uguale.

## ARTICOLO II.

### SISTEMA OSSEO.

Le ossa, considerate in un modo generale ed indipendentemente dalle loro connessioni, offrono a studiare: la conformazione esterna e la interna, la struttura, e lo sviluppo.

#### § 1. — CONFORMAZIONE ESTERNA DELLE OSSA.

La conformazione esterna delle ossa comprende tutto ciò che è relativo alla loro situazione, direzione, volume, e peso: non che alla loro configurazione, alle eminenze ed alle depressioni o cavità che presentano.

##### A. — *Situazione delle ossa.*

Per determinare la situazione delle ossa, queste ora si riferiscono ai diversi piani che limitano il corpo, ed ora al piano mediano: talvolta si tiene conto delle loro connessioni.

Quando le ossa si riferiscono ai piani esterni o limitanti, si distinguono tra loro coi nomi di *superiore*, *inferiore*, *posteriore*, ecc. Così, per indicare la posizione che occupa il frontale, diremo che è situato alla parte anteriore e superiore del cranio, cioè nella porzione della cavità del cranio più vicina al piano anteriore e superiore del corpo: diremo nello stesso

senso che l'occipitale si trova nella parte inferiore e posteriore di questa cavità, che il sacro corrisponde alla parte posteriore del bacino, lo sterno alla anteriore del torace. Questo linguaggio pare vog'ia indicare che l'osso si mette in rapporto con la cavità di cui fa parte: non bisogna però dimenticare che le pareti di questa cavità si riferiscono esse stesse ai sei piani esterni.

Considerate nei loro rapporti col piano che divide il corpo in due metà simmetriche, le ossa, al pari di tutti i nostri organi, si distinguono in mediane e laterali, destre e sinistre, interne ed esterne. Le ossa mediane, o impari, sono 34; le pari, o laterali, sono 164. Il numero totale delle ossa che si debbono studiare è dunque 116. Nei punti dello scheletro in cui esistono nello stesso lato due o più ossa, le qualifiche di osso interno ed esterno indicano la loro situazione relativa, e si dice osso interno quello più vicino al piano mediano, esterno quello più vicino al piano laterale corrispondente.

Per mettere un osso impari o mediano nella situazione che gli è propria, basta conoscere i rapporti che ha con due piani del corpo. La situazione di un osso pari non può determinarsi che tenendo conto di tre piani.

Le connessioni s' invocano specialmente per meglio precisare la situazione delle ossa degli arti. Parlando dell'omero, si dice che è situato tra la spalla e l'antibraccio; parlando del raggio, che è situato alla parte esterna del cubito.

#### B. — *Direzione delle ossa.*

La direzione delle ossa si determina mediante la situazione che queste occupano relativamente all'asse ed ai diversi piani del corpo, e talvolta anche secondo la loro reciproca posizione.

Riferite all'asse del corpo, le ossa si dicono parallele, perpendicolari, o oblique a questo asse. Le ossa degli arti hanno per la maggior parte una direzione parallela, quelle del tronco e della testa ne hanno una obliqua. Queste espressioni non si debbono però prendere in un senso assoluto: poiché in questo caso esisterebbero solo ossa più o meno oblique. Quelle del braccio e dell'antibraccio, della coscia e della gamba, considerate come parallele al piano mediano, non sono mai però esattamente verticali: p. e., le ossa dell'antibraccio sono inclinate in fuori, il femore invece è inclinato in dentro. L'osso ioide, la clavicola, la prima costola, ritenute come ossa perpendicolari a questo piano, sono anche inclinate, e ciascuno in un senso differente. Ma, allo stesso modo che le prime si avvicinano molto alla verticale, le seconde si avvicinano molto alla orizzontale.

Se, dopo aver definita la direzione generale di un osso o di un organo qualunque riferendola all'asse del corpo, la si voglia esprimere con maggior precisione, bisogna riferirla al piano mediano ed ai piani periferici. Così, facendo intervenire questo nuovo elemento nell'indicare la dire-

zione delle clavicole, si dirà che esse si dirigono orizzontalmente dal piano mediano verso i piani laterali, o più semplicemente da dentro in fuori: parlando dei metatarsei, si dirà che essi sono disposti orizzontalmente, dal piano posteriore verso l'anteriore, e da dietro in avanti: parlando delle costole, che esse sono inclinate dal piano posteriore verso l'anteriore e dal superiore verso l'inferiore, cioè da dietro in avanti, e d'alto in basso.

Con questo ultimo esempio si vede che, per indicare la direzione della obliquità di un osso, o di un organo qualunque, si debbono tener presenti almeno quattro piani. Qualche volta l'obliquità dell'organo è triplice, ed allora per la sua definizione occorrono sei piani, nell'enumerare i quali, si può prendere per punto di partenza l'una o l'altra estremità dell'organo, ma è necessario procedere sempre dall'estremità da cui si è cominciato verso l'opposta.

Le ossa, paragonate tra loro sotto questo punto di vista, sono inclinate diversamente le une per rapporto alle altre, e, quando sono fisse ed in molte, tendono a circoscrivere delle cavità: in questa guisa si formano le cavità orbitarie, le fosse nasali, e le tre cavità splancniche.

Considerate in sè stesse, le ossa differiscono molto per la direzione del loro asse o delle loro superficie. Alcune sono lievemente curve, come il femore; altre a forma di arco, come le costole; altre flessuose, come le clavicole; altre ritorte sul loro asse, come certe ossa degli arti; altre concave in un lato e convesse nell'altro, come quelle del cranio; altre a contorni irregolari, come quelle del bacino, ec.

#### C. — *Volume, peso, colore, resistenza delle ossa.*

Il volume delle ossa è assoluto o relativo. Il volume assoluto si determina calcolando le loro tre dimensioni, ma in generale ci ha poca utilità a conoscerlo in modo molto preciso. Il volume relativo si deduce paragonando le ossa fra loro, e da questo punto di vista le ossa sono state distinte in grandi, medie e piccole. Le ossa del braccio e dell'antibraccio, della coscia e della gamba, quelle del braccio, ed alcune altre vanno classificate tra le ossa grandi; le clavicole, le costole, le vertebre, le ossa del cranio, la mascella inferiore, tra le medie; le ossa del carpo e del tarso, le falangi delle dita della mano e del piede tra le piccole. Questa classifica non ha che una mediocre importanza, non si adatta sempre bene a tutte le ossa, ma nondimeno non è senza utilità.

Il *peso assoluto* delle ossa, su cui fin ora gli osservatori avevano fissato poco la loro attenzione, è stato ultimamente oggetto delle ricerche di De Luca. Secondo questo autore, le ossa della metà destra differiscono da quelle della metà sinistra. Egli ha inoltre indicati altri risultati, che meritano di essere menzionati: così il peso della mano, la quale rappresen-



terebbe circa la quinta parte della lunghezza dell'arto toracico, è anche il quinto del peso di questo, e la metà solamente del peso del piede.

Il *peso specifico* delle ossa è maggiore di quello di quasi tutti gli altri organi, e giunge al suo massimo nell'età adulta. A misura che l'uomo si avvicina alla vecchiaia, il peso specifico delle ossa diminuisce al pari dell'assoluto, e questo dipende dalla crescente rarefazione del tessuto osseo, il quale sparisce in certi punti, lasciando in sua vece cavità ripiene di cellule adipose, che, moltiplicandosi ed ingrandendosi col progredire dell'età, rendono il tessuto osseo sempre più leggero.

Il colore esterno delle ossa è bianco sporco, un poco bluastro nel bambino, lievemente giallastro nella maggior parte dei vecchi.

La durezza delle ossa è superata solo da quella dei denti. Da questa proprietà tanto notevole ne risulta un'altra, cioè la loro estrema resistenza, che permette a ciascun osso di resistere, senza rompersi, a pesi considerevoli. La maggiore solidità delle ossa si verifica tra trentacinque e quaranta anni. Quando il tessuto osseo comincia a rarefarsi, le ossa resistono meno agli urti ed alle scosse, e però l'uomo col divenir vecchio è più esposto alle fratture, le quali, benchè frequenti nella vecchiaia, lo sarebbero molto di più se per il diminuire delle sue forze l'uomo non venisse condannato a poco a poco al riposo, e non venissero quindi allontanate le cause sotto la cui influenza si producono le fratture.

#### D. — *Forma delle ossa.*

Pochi organi potrebbero paragonarsi alle ossa sotto il rapporto della irregolarità della forma la quale differisce anche molto notevolmente nelle ossa che si trovano riunite insieme, come si osserva in quelle del cranio, della faccia, del tarso, ec. La forma delle ossa differisce massimamente da quella delle parti molli che le circondano: di fatti le ossa del tronco sono irregolari e la forma dei muscoli che le coprono è quasi geometrica; le ossa del bacino hanno margini irregolari, ed i muscoli che la circondano sono per la maggior parte quadrilateri o triangolari. Le ossa degli arti sono meno irregolari di quelle del tronco e della testa, sono però sempre più irregolari dei muscoli che le muovono.

Le ossa impari o mediane si possono dividere in due metà di forma quasi uguale; nello studiare queste ossa, se ne esamina prima la linea mediana, e quindi le due metà laterali. Le ossa pari o laterali si distribuiscono simmetricamente una a destra ed una a sinistra: basta dunque conoscere una delle due, come basta conoscere una delle metà di un osso mediano: ma bisogna studiarla successivamente in tutte le sue parti.

Gli antichi, per definire la forma delle ossa in termini più espressivi, si avvalsero di paragoni: così, paragonarono lo sfenoide ad un pipistrello,

il frontale ad una conchiglia, il temporale ad una roccia, lo sterno ad una spada. Questi paragoni non si limitarono alla forma totale dell'osso, ma si estesero anche alle sue diverse parti, e si diedero loro i nomi che la tradizione ha rispettati: tali sono, l'apofisi coracoide, la stiloide, la coronoide, la mastoidea, ec.

Più tardi i termini di paragone si sono tolti dalla geometria: e malgrado che la maggior parte delle ossa si presti male a queste rassomiglianze pure, poichè l'anatomia è anche scienza di precisione e poichè d'altra parte ci ha un reale e grande vantaggio a non usare che termini ben definiti e noti a tutti, così l'uso dei paragoni ha finito per prevalere.

Ci ha delle ossa in cui una delle dimensioni supera di molto le altre due: sono, cioè, più lunghe che larghe: altre in cui due delle loro dimensioni predominano e che quindi sono larghe: in molte le tre dimensioni son pressochè uguali, di guisa che la loro forma si avvicina a quella di un culo.—Queste differenze hanno fatto dividere già da gran tempo le ossa in tre classi: ossa lunghe, ossa larghe ed ossa corte.

Non tutte le ossa si possono con la stessa facilità comprendere in questa classifica: tali sono, p. e., le costole, la cui forma partecipa delle ossa lunghe e delle piatte; la mascella inferiore, che è anche un osso lungo e largo, piegato ad angolo: l'occipitale, che appartiene alle ossa larghe per la sua parte posteriore ed alle corte per la anteriore, ed alcune altre ossa. Malgrado tali imperfezioni, questa classifica merita però di esser conservata, poichè è nel tempo stesso anatomica, fisiologica e chirurgica.

*Ossa lunghe.*—Occupano l'asse degli arti, in cui succedonsi l'uno a l'altro, per formare una colonna spezzata, semplice al braccio ed alla coscia, doppia all'antibraccio ed alla gamba, multipla alla mano ed al piede. A seconda che le ossa che costituiscono questa colonna aumentano di numero, diventano sempre più corte: ne risulta che la parte superiore degli arti ha movimenti assai estesi, la parte inferiore ne ha molteplici e brevi.

Tutte le ossa lunghe hanno una parte media, detta *corpo* o *diafisi*, e due estremità, mediante le quali si articolano con le ossa con cui sono in rapporto.

Il corpo è la parte più stretta dell'osso. La sua forma differisce secondo che le ossa sono lunghe e grandi, ovvero medie e piccole. Nelle ossa più grandi il corpo è prismatico e triangolare.—Nelle medie, come la clavicola, i metacarpei, e la maggior parte dei metatarsi, il corpo serba anche questa forma, ma in modo appena accennato.—Nelle piccole, come le prime e le seconde falangi delle dita della mano, e le prime falangi delle dita dei piedi, la diafisi è semicilindrica.

Le estremità delle ossa hanno l'aspetto di rigonfiamenti. Il passaggio

dalla diafisi alle estremità non è brusca, ma la diafisi s'ingrossa un poco prima di giungere alle estremità, le quali del resto sono molto più irregolari del corpo. In queste si nota una parte liscia, più o meno estesa e tappezzata da una cartilagine nello stato normale, mediante la quale gli estremi dell'osso si uniscono a quelli delle ossa vicine. Il resto della superficie esterna è coperto dal periostio, dai legamenti e dai tendini che vengono ad attaccarvisi: la porzione che corrisponde al periostio è rugosa e cribrata da orifizi. Questi rigonfiamenti hanno i seguenti vantaggi:

1° di dare maggiore estensione alle superficie articolari, e per conseguenza di assicurarne la solidità;

2° di formare per i tendini delle pulegge di rinvio, e favorire così l'azione dei muscoli;

3° di rendere regolare la forma degli arti, contrapponendo il loro volume considerevole a quello sempre più o meno gracile dei tendini.

*Ossa larghe.* — Le ossa larghe si uniscono insieme, in generale, per formare cavità, e però le loro superficie sono spesso concave da un lato e convesse dall'altro, e si ravvicinano l'una all'altra verso il centro dell'osso, che è sottile e talvolta anche semitrasparente. I loro margini, o circonferenza, ora sono destinati ad articolarsi tra loro, ed ora a fornire punti d'inserzione ai muscoli. — I margini articolari si riconoscono per le disuguaglianze e per le dentellature di cui sono forniti. Quelli su cui s'inseriscono i muscoli sono in generale più spessi e molto meno irregolari. Per meglio precisare gli attacchi muscolari i margini delle ossa larghe si sono divisi in tre parti parallele ovvero in due *labbra* ed un *interstizio*.

*Ossa corte.* — Le ossa corte si trovano in tutte le regioni in cui la varietà dei movimenti deve conciliarsi con la loro solidità; si trovano quindi nel pugno e nell'estremità posteriore del piede. È anche a questo scopo che si riuniscono in molte per formare la colonna vertebrale, la più lunga, la più resistente e la più potente di tutte le leve dell'organismo umano. — Queste ossa presentano quasi tutte due faccette, mediante le quali si articolano con le faccette corrispondenti delle ossa vicine. Alcune ne presentano tre ed anche quattro. La loro porzione non articolare è in generale ineguale.

#### E. — *Eminenze delle ossa.*

Sotto il nome generico di *eminenze*, o *apofisi*, s'indicano tutte le parti che sporgono sulla superficie delle ossa e che si continuano immediatamente con esse.

Le eminenze ossee, congiunte alle ossa mediante uno strato di cartilagine, hanno il nome di *epifisi*. Questo strato però sparisce col pro-

gredire dell'ossificazione, e le epifisi si trasformano tutte e successivamente in apofisi. Fra le une e le altre perciò esiste solo una differenza di età o di sviluppo.

Le apofisi si distinguono in articolari e non articolari. Le prime sono rivestite da una cartilagine, che facilita i loro movimenti: le seconde sono coperte da tessuto fibroso.

Le *apofisi articolari* differiscono molto, secondo che corrispondono ad articolazioni immobili o ad articolazioni mobili.

Le prime si trovano sulla circonferenza delle ossa piatte e sulla superficie di qualche osso corto. Sono piccole, multiple, in generale estremamente irregolari, ed ora sono semplici rugosità, come quelle che si vedono nel punto di unione dello sfenoide con l'occipitale, o della squama del temporale col parietale, o dei due mascellari superiori tra loro: ed ora sono lunghe dentellature, spesso fornite di asprezze — come quelle che si vedono nei margini della maggior parte delle ossa del cranio.

Le apofisi articolari che corrispondono ad articolazioni mobili si trovano specialmente nelle estremità delle ossa lunghe. Hanno una superficie liscia, un volume più considerevole delle apofisi precedenti, ed una forma relativamente regolare. — Si chiamano *teste* le apofisi formate da un segmento di sferoide e situate su di un peduncolo, o *collo*, come la testa dell'omero, quella del femore e dell'astragalo: si dicono *condili* le apofisi che rappresentano un segmento di ovoide tagliato nel senso del suo grande asse, come i condili della mascella, quelli dell'occipitale.

Le *apofisi non articolari* sono state divise da Bichat in apofisi d'inserzione, d'impressione e di riflessione: la terza specie di apofisi rappresenta una semplice varietà della seconda, e però le tre specie possono ridursi a due.

Le apofisi d'inserzione sono le più numerose. Su di esse si attaccano solo parti fibrose, legamenti, aponevrosi, specialmente tendini: ed il loro volume è in ragione dello sviluppo del sistema muscolare. Sono per conseguenza più sporgenti nell'uomo che nella donna, più negli individui di forte costituzione che nei gracili: per lo che sono state considerate da certi autori come risultanti da un sollevamento o allungamento delle parti superficiali dell'osso, determinato dalle trazioni fatte sull'osso dagli organi attivi dei nostri movimenti. Ma i fatti osservati contraddicono questa opinione: molte di queste apofisi si sviluppano da un punto particolare di ossificazione, e si vedono anche nei casi in cui i muscoli sono affetti da paralisi fin dall'infanzia. Non sempre del resto le apofisi più voluminose corrispondono ai muscoli più poderosi: talvolta nel punto d'inserzione di questi si osserva anche una depressione invece di un'eminenza. La esistenza dunque delle apofisi di inserzione è congiunta alle leggi primitive della organizzazione.

Il volume e la forma delle apofisi d'inserzione variano quasi all'infinito.

nito: si sono indicate coi nomi di *impronte*, *linee*, *creste*, *protuberanze*, *tuberosità*, *spine*, ecc.

Le *impronte* sono gruppi irregolari di asprezze, a ciascuna delle quali si attacca uno dei fascetti tendinei: tale è l'impronta deltoidea.

Le *linee* sono rilievi lunghi, stretti e superficiali, come la linea curva superiore dell'occipitale, la linea aspra del femore.— Talvolta anche le linee sono formate da una serie di asprezze poste l'una dopo l'altra, come la linea obliqua della tibia, la linea curva inferiore dell'osso iliaco.

Le *creste* sono eminenze lineari più o meno sporgenti: es. la cresta coronale, la cresta occipitale.

Le *protuberanze*, o *tuberosità*, sono apofisi arrotondate ed un po' ineguali. Ce ne ha molte, e citeremo come esempi le protuberanze dell'occipitale, la tuberosità anteriore della tibia, la tuberosità dello scafoide.

Le *spine* sono apofisi di forma conica o piramidale: a questa varietà appartengono la spina isciatica, quella della tibia, le apofisi spinose delle vertebre.

Tra le apofisi d'inserzione ce ne ha molte che hanno ricevuto un nome particolare derivato anche dalla loro forma: tali sono le apofisi coronoidi, stiloidi, pterigoidee, mastoidee, ec. Alcune traggono il loro nome dalla loro direzione, come le apofisi trasverse delle vertebre; altre dalla loro situazione, come l'epitroclea; altre dai loro movimenti, come i *trocanteri* (da τροχός, giro).

Le precedenti denominazioni ci mostrano a sufficienza quanto lasci a desiderare la nomenclatura delle apofisi. Essa finora non è fondata sopra alcun principio, ed ha avuto per basi l'arbitrio e la fantasia. Ma, adottata generalmente, rispettata dal tempo che consolida ciò che non distrugge ogni tentativo che avesse a scopo di sostituire a questa nomenclatura un'altra più razionale resterebbe senza successo. Bisogna riconoscere del resto che, una riforma introdotta nel linguaggio non avrebbe per l'anatomia tutta quella grande importanza che ha per altre branche della scienza, p. e. per la chimica.

La apofisi d'impressione si vedono su tutti i punti in cui si stabiliscono rapporti intimi tra le parti dure e le molli, massime sulle pareti del cranio, in cui prendono il nome di eminenze mamillari, e sull'estremità di alcune ossa lunghe in cui limitano canali che costituiscono pulegge di rinvio per i tendini. Si potrebbe credere a prima giunta che, le parti molli abbian lasciato la loro impronta sulle dure, come, poniamo, le circonvoluzioni del cervello sulle pareti del cranio come i tendini che scavansi una doccia nei punti in cui cambiano di direzione. Ma non è così; poichè l'encefalo si sviluppa prima del cranio: non è dunque il primo che lascia la sua impronta sul secondo, ma è questo che si adatta alla forma del primo. Egualmente, non sono i tendini che scavansi

docce a spese delle ossa, ma sono queste, che sviluppandosi intorno ai tendini, li accolgono in una scanalatura.

F. — *Cavità delle ossa.*

Le cavità delle ossa si dividono, come le apofisi, in cavità articolari e non articolari.

Le *cavità articolari* si trovano principalmente nelle ossa larghe e nelle estremità delle lunghe: sono più rare sulle ossa corte. Quando sono molto superficiali e limitate da un contorno ovale o circolare, si addimandano *cavità glenoide*: p. e. la cavità glenoide dell'omoplata, quelle del temporale, dello scafoide, delle prime falangi, ec. Due solamente sono emisferiche e molto profonde, e sono le cavità cotiloidee, destinate a ricevere la testa dei femori.

Le *cavità non articolari* si possono classificare col Bichat in sei ordini: cioè, cavità d'inserzione, di recezione, di scorrimento, d'impressione, di trasmissione, di nutrizione.

a. Le cavità d'inserzione danno attacco a muscoli ed a legamenti; tali sono le fosse pterigoidee l'incisura digastrica del temporale la fossetta della testa del femore, ec. Esse servono a due scopi: cioè. 1° a moltiplicare i punti di attacco senza aumentare la superficie dell'osso, il che favorisce la potenza dei muscoli: e 2° ad accrescere la lunghezza dei muscoli, il che dà maggiore estensione ai movimenti.

b. Le cavità di recezione servono a contenere ed a proteggere gli organi. Ora rappresentano segmenti di sfere più o meno irregolari, come quelle che si veggono sulla maggior parte delle ossa del cranio sull'osso iliaco, e sull'omoplata dove hanno il nome di *fosse*. Ora rappresentano cavità complete, che si aprono al di fuori con un orifizio più o meno stretto, e si dicono *seni*; p. e., i seni sfenoidali, frontali, ec. Ora sono cavità più piccole che si aprono le une nelle altre e sono state paragonate a cellule: p. e. le cellule dell'etmoide.

c. Le cavità di scorrimento contengono tendini. Sappiamo già che esse si trovano specialmente nel contorno dell'estremità inferiore delle ossa lunghe e son foggiate a gronda. Ai due margini di ogni gronda si attaccano delle arcate fibrose, che completano le guaine dei tendini, di guisa che questi scovrono nella loro cavità, come un cilindro pieno dentro un cilindro cavo.

d. Le cavità d'impressione si trovano in gran numero sulle pareti del cranio. Corrispondono alle circonvoluzioni del cervello, e ricordano abbastanza fedelmente le impressioni che si avrebbero dalla punta delle dita su cera molle, d'onde il nome d'*impressioni digitali*.

e. Le cavità di trasmissione sono destinate alle arterie, alle vene

ed ai nervi. Quelle per cui passano le arterie ora hanno la forma di fori, come il foro sfeno-spinoso, i forami situati alla base delle apofisi trasverse delle vertebre cervicali; ora hanno la forma di un canale, come il canale carotideo. Le cavità per le quali passano vene hanno solo la prima forma. Quelle per cui passano nervi hanno l'una e l'altra forma, come si vede nel forame occipitale, nel rotondo, nell'ovale da una parte: nel dotto di Falloppio, nel condotto vidiano dall'altra. I vasi ed i nervi che percorrono le cavità di trasmissione non sono destinati alle ossa, ma le attraversano solamente.

f. Le cavità di nutrizione danno passaggio per la massima parte a vasi che penetrano nel tessuto osseo e vi terminano. Rappresentano canali che si aprono sulla superficie delle ossa con altrettanti orifizi, che sono di quattro ordini.

Gli *orifizi del primo ordine* si trovano sulla diafisi delle ossa lunghe e sulla superficie di certe ossa piatte: sono tagliati a becco di flauto, e se ne trova ordinariamente uno solo. Il condotto che siegue a questi orifizi dà passaggio all'arteria principale dell'osso, d'onde il nome di *canali nutritizi*. Questi canali non hanno tutti la stessa direzione. Nell'arto superiore, quello dell'omero si dirige verso il gomito, o d'alto in basso; quelli delle ossa dell'antibraccio e degli ultimi quattro metacarpei vanno anche verso il gomito, o di basso in alto, quelli delle falangi verso l'estremità libera delle dita. Nell'arto inferiore, il canale nutritizio del femore è obliquo di basso in alto; quelli della gamba e dei quattro ultimi metatarsi sono obliqui di alto in basso; quelli delle falangi si dirigono verso la punta delle dita dei piedi.

Gli *orifizi del secondo ordine* si trovano nelle estremità delle ossa lunghe, nella circonferenza delle ossa piatte, nella parte non articolare della superficie delle ossa corte. Il loro diametro è uguale e spesso superiore a quello dei canali nutritizi. Il loro numero è considerevole. Ne ho contati, dice Bichat, 140 sull'estremità tibiale del femore, 20 sopra una vertebra dorsale, 50 sul calcagno, ecc. I canali in cui si continuano questi forami penetrano perpendicolarmente nel tessuto osseo e spariscono quasi immediatamente; danno passaggio specialmente a vene.

Gli *orifizi del terzo ordine* si trovano su tutti i punti coperti da periostio, ma più particolarmente sulla diafisi delle ossa lunghe e sulla superficie delle ossa piatte, dove esistono soli. Sulle estremità delle ossa lunghe, sulla circonferenza delle ossa piatte, e sulla superficie delle ossa corte, essi si trovano insieme agli orifizi del secondo genere o venosi. Si distinguono difficilmente ad occhio nudo: sono fori o semplici porosità, che bisogna studiare con lente d'ingrandimento. — Il loro numero è molto maggiore di quello degli orifizi del secondo genere. Sopra un centimetro quadrato non se ne contano meno di 25 a 30, e sopra certi punti

se ne contano fino a 60, 70 ed anche più: in media da 40 a 50. Da ciascuno di questi orifizi ha origine un canalino, che penetra obliquamente nel tessuto dell'osso e che comunica coi canalini vicini. Ogni canalino contiene un vaso capillare.

Gli orifizi del quinto ordine sono incomparabilmente più piccoli e più numerosi di quelli del terzo. Se ne contano parecchie centinaia sopra un millimetro quadrato. Per distinguerli bisogna osservarli ad un ingrandimento di 200 diametri. Questi orifizi corrispondono a canalini che sboccano nella cavità degli osteoplasti: non contengono capillari, ma un liquido esalato da questi vasi.

## § 2. — CONFORMAZIONE INTERNA DELLE OSSA.

Le ossa, considerate nella loro conformazione interna mostrano un aspetto molto diverso, secondo che si esaminano allo stato normale o allo stato secco.

Osservate nel loro stato normale, spogliate delle parti molli che le circondano le ossa non hanno tutte lo stesso colore. Le une hanno un colore rosso-bruno e restano rosse durante tutta la vita: come lo sterno ed i corpi delle vertebre, le ossa del cranio, ec. Le altre sono rosse anche nell'infanzia; ma nell'adulto acquistano un colore giallastro, come le ossa degli arti. Queste differenze di colorito, che si possono vedere facendo dei tagli nella spessezza delle ossa, non dipendono intanto dal tessuto osseo, ma dalla midolla che riempie le areole di questo tessuto. La cui natura varia molto nelle diverse ossa, come vedremo appresso.

Esaminate allo stato secco, sopra tagli paralleli o perpendicolari alla loro direzione, le ossa sono costituite alla loro periferia da un tessuto di un colore bianco, estremamente denso, duro e resistente, e più profondamente da un tessuto areolare. Per molto tempo si è pensato in fatti che esse fossero composte di due sostanze, o di due tessuti, che hanno avuto i nomi di *tessuto compatto* e di *tessuto spugnoso*. Ma il tessuto osseo ha da per tutto proprietà identiche, la sua natura non si modifica, la sua forma solamente varia. — Ora esso si espande sotto forma di strato più o meno spesso, e costituisce così il tessuto compatto: ora si divide e suddivide per così dire in bricioli, restando sempre continuo a se stesso: ed in questo caso si pare tutto scavato da piccoli vuoti o da cellule; d'onde i nomi di *tessuto cellulare* o *spugnoso*. Talvolta le trabecole che formano questo tessuto diventano tanto delicate, e le areole comunicano tra loro mediante orifizi tanto larghi, che l'osso perde l'aspetto cellulare per acquistare quello di una rete. Questa terza forma si denomina *tessuto reticolare*.

Il *tessuto compatto*, situato alla periferia delle ossa, è coperto esternamente dal periostio, e si continua internamente col *tessuto spugnoso*. La spessezza del *tessuto compatto* è in ragione inversa della spessezza



del tessuto spugnoso, è spesso cioè sui punti in cui quest'ultimo manca, estremamente sottile su quelli in cui questo è abbondante. La durezza, la resistenza, il colorito bianco sporco, formano i tre principali attributi, del tessuto compatto.

Il *tessuto spugnoso*, coperto interamente dal tessuto compatto, che gli forma un involucro, si compone di lamine e di lamine, di colonne e di filamenti, che incrociandosi ed unendosi insieme, circoscrivono areole o cellule. — Nelle superficie articolari, le lamine e le colonne ossee sono perpendicolari al tessuto compatto e lo sostengono anche molto efficacemente. Nei punti in cui questo tessuto è coperto dal periostio, esse sono ordinariamente oblique e talvolta parallele. A misura che si allontanano da questo tessuto, esse s'inclinano irregolarmente le une sulle altre e non hanno più alcuna direzione determinata. — Le areole che esse circoscrivono comunicano tutte tra loro: come vien dimostrato dai seguenti fatti: 1° Se si toglie lo strato compatto su due punti direttamente opposti di un osso, e si versa mercurio nell'orifizio superiore il metallo esce immediatamente per lo inferiore: 2° Se dopo avere asportate le estremità di una costola si soflia nell'estremità superiore, mentre che l'inferiore è immersa nell'acqua, si vede l'aria venire alla superficie del liquido in forma di bolle. Qualunque sia l'osso su cui si fanno queste esperienze, i risultati sono sempre gli stessi.

Il *tessuto reticolare* si trova solo nella diafisi delle ossa lunghe; verso le estremità dell'osso, i filamenti che lo compongono si allargano e si moltiplicano ed esso si confonde a poco a poco col tessuto spugnoso, di cui si è potuto riguardare come una semplice varietà.

La disposizione relativa del tessuto compatto e dello spugnoso non è la stessa in tutte le ossa.

#### A. — *Conformazione interna delle ossa lunghe.*

Un taglio perpendicolare sul corpo delle ossa lunghe permette di riconoscere che; in esso trovasi un canale. Un taglio parallelo dimostra che questo canale si estende per tutta la lunghezza della diafisi, e che in esso si trova la midolla, donde il nome di *canale midollare*.

Il canale midollare non ha la stessa forma del corpo dell'osso. Le sue pareti sono più spesse nei margini dell'osso che nelle facce: in vece di restare prismatico e triangolare, diventa irregolarmente cilindrico, e dal suo contorno, per tutta la lunghezza del canale, si vedono nascere dei prolungamenti lamelliformi, poco sporgenti e molto distanti tra loro sulla sua parte media, che si moltiplicano a misura che si allontanano da questa, e nel tempo stesso si avvicinano sempre più all'asse del canale. Per questa disposizione la cavità del canale si restringe gradatamente alle sue estremità, e nel suo insieme è piuttosto fusiforme che cilindrica. Questo canale, rendendo più spessa la diafisi, porta i seguenti vantaggi:

1° di favorire l'azione dei muscoli, perchè ne accresce la superficie di inserzione.

2° di aumentare la resistenza dell'osso: poichè di due colonne, egualmente alte, composte della stessa sostanza e di una stessa quantità di questa sostanza, la colonna che ha il diametro più grande è anche più solida.

Il canale nutritizio, dopo aver percorso un cammino obliquo più o meno lungo, si apre sulle pareti del canale midollare.

Nelle ossa lunghe, il tessuto compatto costituisce le pareti di questo canale. La sua spessorezza, molto considerevole nella parte media della diafisi, diminuisce gradatamente a verso le estremità, sulle quali si riduce ad una lamella sommamente sottile.

Alle due estremità dell'osso si trova accumulata in grande abbondanza il tessuto spugnoso. Sul limite del canale midollare questo tessuto è composto solo di filamenti delicati che circoscrivono grandi areole, liberamente comunicanti fra loro. Presso le superficie articolari i filamenti diventano più spessi: si trasformano in lamelle, e formano con la loro riunione cellule sempre più strette. Il punto in cui il tessuto spugnoso è più resistente sta dunque presso alle superficie articolari. La natura, radunandola in copia nelle estremità delle principali leve del corpo, ha voluto conciliare la solidità con la leggerezza, allo stesso modo che, accumulando il tessuto compatto nella diafisi, concilia la resistenza con una diminuzione nel volume.

Il tessuto reticolare non si trova in tutte le ossa lunghe ma solamente nelle più grandi. La sua forma più rada si vede nel corpo della tibia, in cui si avvanza fino nell'asse, formando una rete a larghe maglie e molto delicata, in cui la sostanza midollare sta come sospesa. Nelle altre ossa non si avvanza tanto. In alcune, come l'omero, il perone, manca nel centro della diafisi, e si trova solo nelle estremità del canale midollare per una estensione variabile, ma in generale abbastanza limitata. Il tessuto reticolare si continua del resto insensibilmente col tessuto spugnoso.

#### B. — *Conformazione interna delle ossa larghe.*

Le ossa larghe sono composte di tre strati sovrapposti, due dei quali corrispondono alle loro superficie sono formati dal tessuto compatto, ed hanno il nome di *tavolati*. Questi tavolati sono meno spessi delle pareti del canale midollare, ma più spessi dello strato di tessuto compatto che copre le estremità delle ossa lunghe e la periferia delle corte. Essi del resto non hanno una spessorezza uniforme su tutta la superficie delle stesse ossa: in certe ossa la spessorezza diminuisce dalla periferia al centro, in cui i due tavolati si confondono per formare un solo strato sottile e semitrasparente.

Lo strato medio o spugnoso è composto da lamelle più solide in generale di quelle del tessuto spugnoso delle ossa lunghe. Nelle ossa del cranio esso prende il nome di *diploe*. La sua spessezza, presso ai margini, è uguale a quella degli strati compatti: verso il centro dell'osso questo strato cellulare diminuisce sempre più e sparisce ordinariamente prima di giungere al centro. Nella maggior parte delle ossa larghe il tessuto spugnoso non forma uno strato continuo, ma isole irregolarmente disposte.

Nella spessezza dello strato spugnoso delle ossa piatte si osservano canali particolari, tappezzati nello stato normale dalla membrana interna delle vene, noti sotto il nome di *canali venosi*. — Questi canali hanno un calibro superiore a quello dei canali nutritizi. La loro direzione è quella di una linea molto irregolarmente spezzata, variabile secondo gli individui e in ciascuno dei lati. — Le loro pareti, rivestite di un sottile strato di tessuto compatto, sono molto ineguali e crivellate di orifizi, per i quali penetrano le vene afferenti. — Questi canali giungono al loro massimo sviluppo nelle ossa del cranio. Nelle ossa iliache il loro calibro è comparativamente molto più piccolo. Per osservarli, basta togliere con una lima il tavolato esterno o convesso dell'osso.

#### C. — *Conformazione interna delle ossa corte.*

Le ossa corte sono formate essenzialmente da tessuto spugnoso, coperto da uno strato sottile di tessuto compatto nelle superficie articolari: le lamelle del tessuto spugnoso sono perpendicolari al tessuto compatto e più o meno oblique nelle superficie perioste.

La maggior parte di queste ossa presentano anche canali venosi, notevoli, specialmente nelle vertebre, per il loro calibro e per il loro numero. La loro direzione è in generale parallela a quella delle superficie articolari.

Le eminenze ossee sono formate all'esterno da uno strato di tessuto compatto e quando non hanno che un piccolo volume, sono costituite esclusivamente da detto tessuto.

Le cavità contengono egualmente questi due tessuti nella struttura delle loro pareti. — Nelle cavità articolari predomina il tessuto spugnoso, — in quelle non articolari predomina invece il compatto. Alcune si formano a spese del tessuto spugnoso, che ora sparisce completamente, come si vede nei seni frontali, sfenoidali e palatini, ora in parte solamente, come nelle fosse frontali, parietali, occipitali, iliache, ec.

### § 3. — STRUTTURA DELLE OSSA.

Considerate nella loro struttura, le ossa sono composte di una parte

essenziale, il tessuto osseo, e di parti accessorie, che sono, il periostio, la midolla, i vasi ed i nervi.

#### A. — *Tessuto osseo.*

Il tessuto osseo ci offre a studiare: 1° la sostanza che lo costituisce; 2° i canalini vascolari che lo attraversano in gran numero; 3° alcune cavità microscopiche, o *osteoplasti*, più numerosi dei canalini e che sono formazioni caratteristiche del tessuto osseo; 4° la composizione chimica.

##### 1. *Sostanza fondamentale delle ossa.*

Quale che sia la forma del tessuto osseo, allo stato compatto, allo stato spugnoso o allo stato reticolare i suoi caratteri restano sempre identici. Esso ha un colore bianco, ed una durezza come avorio un peso superiore a quello di tutti gli altri tessuti, ed una certa elasticità. Ad occhio nudo offre un aspetto omogeneo, e pare appartenga alle sostanze amorfe.

Dividendo il tessuto osseo in sottili pezzetti e sottoponendoli all'esame microscopico, si vede una disposizione stratificata. Gli strati che lo compongono sono concentrici come quelli del tronco di un albero. Mentre però nel tronco dell'albero vi ha un solo asse ed un solo sistema di strati concentrici e l'ultimo involge tutti gli altri; nel tessuto osseo ci hanno molti assi ed altrettanti piccoli sistemi di lamelle concentricamente disposte. Nella ossa lunghe questi sistemi hanno quasi tutti una direzione longitudinale: nelle larghe si dispongono a raggi, dal centro alla circonferenza: nelle coste non hanno alcuna direzione determinata.

La stratificazione può riconoscersi sui filamenti del tessuto reticolare e nelle lamelle del tessuto spugnoso, ma nel tessuto compatto si osserva nel modo più evidente. Per studiarla sono preferibili la diafisi delle ossa lunghe ed i tavolati delle ossa larghe. I tagli perpendicolari alle superficie ossee sono quelli che convengono meglio, e, quando hanno una sufficiente trasparenza, fanno vedere, sebbene molto indistintamente, anche le lamelle concentriche. Per vederle più chiare, è bene immergere i tagli per qualche ora in una soluzione acida, bene concentrata, onde togliere i sali calcarei. Le lamelle concentriche diventano allora trasparentissime: si possono anche distaccare, sebbene nello stato normale aderiscano tra loro in modo molto intimo. La loro spessorezza è di 0<sup>mm</sup>.008, ed è quasi uguale per tutte. Il loro taglio presenta un aspetto finamente granuloso, per lo che molti anatomisti credettero che esse fossero composte di fibre più o meno parallele, ma tale opinione si fonda sopra una semplice apparenza: le lamelle del tessuto osseo sono costituite da una sostanza amorfa, che non si può ridurre in filamenti e non ne presenta alcuna traccia.

Oltre a questi sistemi paralleli, secondo quasi tutti gli autori, nelle ossa lunghe esistono due altri sistemi più estesi, uno esterno, che corrisponderebbe alla superficie della diafisi, e che, simile allo strato più superficiale del fusto delle piante dicotiledoni, comprenderebbe tutti gli altri sistemi nella curva che descrive: l'altro interno che simile anche allo strato più profondo di questo fusto, formerebbe le pareti del canale midollare. Sui tagli trasversali del corpo delle ossa lunghe sottili tanto da essere trasparenti e precedentemente rammolliti dagli acidi, si vedono, per verità, lamelle periferiche, che pare ricoprano i sistemi parziali, ed altre che sembrano circoscrivere il canale midollare. Ma queste lamelle si scorgono solo su certi punti, e d'altra parte nella spessorezza della diafisi si veggono sistemi di lamelle affatto simili. È quindi probabile che queste lamelle superficiali e profonde, cui si è dato per centro l'asse stesso delle ossa, appartengano anche a sistemi parziali, ciascuno dei quali è composto in generale da dodici a quindici lamelle.

Nel tessuto spugnoso, le lamine più sottili sono composte di parecchie lamelle: le medie ne comprendono dieci a dodici, e le più spesse fino a 20 o 25.

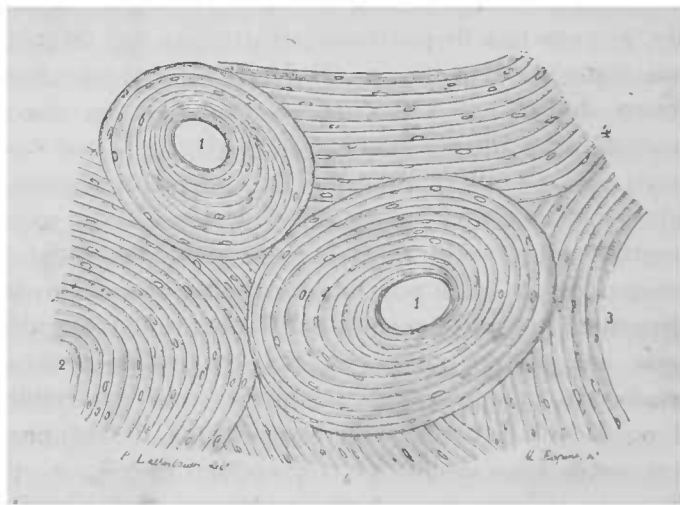


Fig. 1. — Lamelle elementari della sostanza ossea, vedute sopra un taglio trasversale della diafisi del femore. — Ingrandimento di 200 diametri.

1, 1. Taglio dei canalini vascolari che formano l'asse di ogni sistema di lamelle concentriche. — 2. Segmento di un sistema di lamelle. — 3. Altro segmento, di cui si vedono solamente le lamelle periferiche. — 4, 4. Gruppo di lamelle che si portano nell'interstizio di diversi sistemi, e che appartengono molto probabilmente a sistemi, che sono stati divisi obliquamente o parallelamente al loro asse.

*Storia.* La struttura lamellare del tessuto osseo è stata indicata nel 1689 da Gagliardi, che per dimostrarla adoperò l'ebollizione protratta a lungo, ed invocò anche l'esfoliazione che si verifica nelle ossa quando

restano indefinitamente esposte all'aria libera (1). Egli crede che tutte le lamelle fossero unite tra loro da chiodi trasversali (*clavicali ossei*); le lamelle però che egli otteneva non erano elementari, ma gruppi molto irregolari di queste. Il suo lavoro è di mediocre valore.

Nel 1690 Clopton Havers dimostrò questa disposizione lamellare e studiò l'argomento con molto maggiore sagacia: mediante il microscopio egli osservò: *Harum laminarum in uno eodemque loco microscopii auxilio, sedecim numerari* (2).

Nel 1761, Lässone, per rendere più evidente la statificazione della sostanza fondamentale, usò la macerazione in un acido minerale diluito (3).

Le lamelle elementari, intravedute però da Havers, non sono state bene osservate e descritte che nel 1834, da Deütsch, che a quest'epoca ne diede disegni esatti (4).

## 2. Canalini vascolari.

I canalini vascolari, o di *Havers*, sono in gran numero. Ciascuno di essi contiene un capillare e bisogna osservarli nel tessuto compatto. Il tessuto reticolare non ne presenta traccia: lo spugnoso ne è anche quasi completamente sprovvisto, giacchè tra le lamine o colonne in cui è composto, le più grandi solamente sono percorse da qualche raro canalino.

Il diametro dei canalini di Havers varia molto. Nei più piccoli è di 0<sup>m</sup>,03 e può giungere nei più grandi fino a 0<sup>m</sup>,40: il loro calibro medio è di 0<sup>m</sup>,10 a 0<sup>m</sup>,12. — La direzione che in essi predomina nelle ossa lunghe è la longitudinale. Nelle larghe, partono dal centro delle loro superficie, e si estendono irradiandosi verso i margini. Nelle ossa corte, in cui se ne trovano più pochi, non hanno in generale alcuna direzione determinata. Su tutti i punti in cui si trovano, se ne ha del resto molti che si allontanano dalla direzione comune, così, nella diafisi delle ossa lunghe, tra i canalini longitudinali, se ne trovano degli obliqui e dei trasversali. Nelle ossa larghe ve ne ha anche di quelli diversamente obliqui, ed alcuni perpendicolari alla diploe.

Al pari dei vasi contenuti nella loro cavità, questi canalini si ana-

---

(1) Gagliardi, *Anatome ossium*, p. 10.

(2) Clopton Havers, *Novac observat. de ossibus*. Lugduni Batav. 1734 p. 45.

(3) Lässone, *Mem. de l'Acad. des sc.*, 1750 p. 72.

(4) Deütsch, *De penitiori ossium structura*

stomizzano tra loro. Considerati nel loro insieme formano una vera reticella, le cui maglie, nel corpo delle ossa lunghe, si allungano nel senso verticale.

Le anastomosi hanno ora una direzione obliqua ed ora trasversale.

I canalini più superficiali si aprono alla superficie delle ossa con fori tagliati a becco di flauto, di cui già abbiamo conoscenza, e che costituiscono gli orifizi del terzo ordine. — Sulle superficie articolari e sopra alcune faccette a cui si attaccano i tendini, non esistono orifizi, come abbiamo veduto. Su queste superficie e su queste faccette i canalini non terminano a fondo cieco, come crede Henle e con lui altri anatomisti; essi invece s'inflettono per continuarsi coi canalini vicini. — In tutta l'estensione dei condotti nutritizii essi comunicano con la cavità di questi, per mezzo di fori visibili solo con lente d'ingrandimento, e comunicano anche col canale midollare mediante orifizi posti in fondo alle lamine che si vedono sulle sue pareti. Nei punti in cui il tessuto compatto si sovrappone al tessuto spugnoso essi si aprono nelle cellule di questo. — Così anastomizzati e aperti, da una parte nel canale midollare, dall'altra alla superficie dell'osso, i canalini vascolari stabiliscono tra questo canale e l'esterno molte comunicazioni, e si comportano in qualche modo come il condotto nutritizio, da cui differiscono per la loro piccolezza e per la loro disposizione reticolata, ma di cui sorpasserebbero notevolmente il calibro se potessero fondersi insieme e ridursi in uno solo canale.

Oltre al vase si trovano anche talvolta canalini che contengono delle vesciche adipose. La loro esistenza sarebbe costante, ed il loro numero sarebbe anche abbastanza considerevole, secondo parecchi autori, che hanno proposto di nominarli *canalini midollari*. Questa opinione è veridica, quando la si applica alla vecchiaia, ma non per l'età adulta e per l'infanzia. Difatti, fino a trentacinque o quarant'anni, i canalini vascolari contengono poco tessuto adiposo: spessissimo anche non ne presentano traccia. Se si stacca dalla diafisi di un osso una lamella longitudinale e si sottopone all'azione di un acido, che farà sparire i sali calcarei senza attaccare le vesciche adipose, in queste lamelle così rammollite e trasparenti, tutti i capillari diventano molto distinti, ed intanto nel loro contorno non si vede traccia di cellule adipose. Se per eccezione se ne vedono alcune, queste son molto evidentemente disseminate. — Nei canalini delle ossa secche si trova per verità molto spesso un liquido oleoso, ma questo allora proviene dal canale midollare. Da questo canale il liquido penetra prima nella cavità dei canalini e poi a poco a poco, per legge di capillarità, va dal loro orifizio profondo verso lo esterno o periferico. Per questo le ossa, perfettamente bianche nei primi mesi consecutivi alla preparazione, diventano gialle più tardi e per questo anche il colorito giallo si vede da prima alle estremità delle ossa dove il tessuto

compatto e più sottile, e dove più evidentemente il liquido è penetrato in tutta la sua spessore.

Le pareti dei canalini vascolari sono costituite dalle lamelle concentriche del tessuto osseo. Ciascuno degli innumerevoli sistemi che compongono questo tessuto ha per asse un canalino. — Ma il numero delle

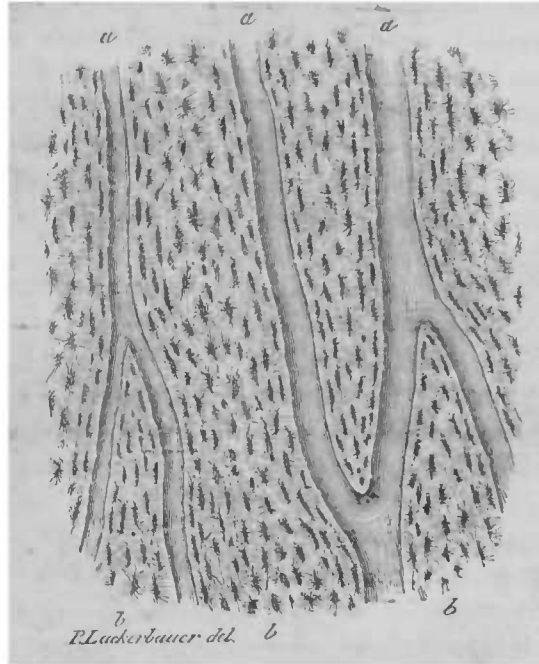


Fig. 2. — Canalini vascolari ed osteoplasti veduti in un taglio longitudinale della diafisi dell'omero. — Ingr. 200 diametri.

*a, a, a.* Canalini vascolari di diversi diametri, due di questi canalini comunicano mediante una larga anastomosi. — *b, b, b.* Osteoplasti della sostanza fondamentale che divide questi canalini. Si vede che il loro asse maggiore è parallelo e quello dei canali vascolari.

lamelle non è proporzionale al diametro dei canalini. I canalini più piccoli sono forinati da cinque o sei lamelle: i più grandi da otto o dieci. I medi sono quelli che hanno le pareti più spesse, e le lamelle che concorrono a formarli variano da dieci, venticinque o trenta. Fra queste ce ne ha di quelle che circondano interamente il canalino, ma solo per due terzi o tre quarti della loro circonferenza, quindi terminano assottigliate, e spariscono in mezzo alle lamelle vicine. Quando molte di esse mostrano la stessa disposizione ed occupano lo stesso lato, le pareti del canalino si trovano più sottili nel lato opposto, ed il capillare che lo riempie non corrisponde più al suo asse.

Tutti i sistemi di strati concentrici seguono esattamente il decorso dei vasi, s'inflettono e si anastomizzano come questi, e però sui tagli delle



ossa, oltre ai sistemi divisi trasversalmente o longitudinalmente, se ne vedono sempre molti la cui superficie di sezione è più o meno obliqua.

Sotto l'influenza dell'infiammazione, il calibro dei canalini vascolari aumenta rapidamente, in seguito dell'assorbimento dell'osseina e dei sali calcarei che costituiscono le loro pareti. La loro cavità s'ingrandisce sempre più, e non tardano a mettersi in comunicazione tra loro su certi punti: più tardi si confondono, e quindi spariscono, lasciando a nudo la reticella dei capillari, nelle cui maglie si effonde una linfa coagulabile.

*Storia.* — In una lettera, diretta nel 1686 all'accademia delle scienze di Londra, Leenwenhoeck fa menzione dei canalini vascolari da lui osservati sopra un femore di bue tagliato trasversalmente. Egli credette da prima che fossero globuli, ma ben tosto riconobbe che i globuli non erano altro che le estremità di tubi tagliati « *Summitates tubulorum illorum ex quibus os componitur* » (1).

Cinque anni più tardi, nel 1691, Clopton Havers descrisse questi tubi, che Leeuwenhoeck aveva indicati solo per incidente, e fu anche sulle ossa di bue che egli li vide da prima, poi anche su quelle dell'uomo: « *Pariter eos in humano osse, non sine summa delectatione, intuitus sum* (2) ». Questo autore ne ammette due specie, che comunicano insieme, i trasversali ed i longitudinali. La loro cavità è ripiena di un liquido oleoso, proveniente dal canale midollare: « *Per os medullosum oleum scipsum diffundit laminisque immediate procedit* ».

L'illustre Albinus, nel 1754, ha dimostrato che ogni canalino contiene un capillare sanguigno. Avendo iniettati i vasi, egli notò che tutti i canalini erano pieni: « *Postquam autem vasa impleri, diffractis ossibus per longitudinem non vacuos sed impletos canaliculos illos eorum vidi* (3) ».

Riassumendo, Leeuwenhoeck ha scoperto i canalini vascolari. Havers, descrivendoli meglio, ha fatto accettare questa scoperta dai suoi contemporanei. Albinus ha fatto conoscere la loro destinazione, che non era stata sospettata nè dall'uno nè dall'altro.

### 3. Osteoplasti, canalini ossei, cellule stellate delle ossa.

Il tessuto osseo contiene cavità microscopiche, denominate in diversi tempi, *lacune ossee*, *corpuscoli ossei*, *corpuscoli neri delle ossa*, *osteoplasti*. Quest'ultima denominazione, proposta nel 1842 da Serres, è oggi la più generalmente accettata.

---

(1) Leeuwenhoeck, *Epistolae*, t. II, p. 199.

(2) L. Havers, *Novae observat. de ossibus*, Lugduni Batav. 1734. p. 52.

(3) B. S. Albinus, *Accademie. annot.*, lib. III, cap. III, p. 24.

Il numero di queste cavità è estremamente considerevole, poichè ne esistono in media 900 sopra un millimetro quadrato, secondo Harting; valutazione che non sembra esagerata. — La loro forma, molto irregolare, si avvicina a quella di un elissoide, più o meno schiacciato. La loro lunghezza è di 0<sup>m</sup>,02 a 0<sup>m</sup>,03, e la loro spessore, o l'asse che si estende da una faccia all'altra, è di 0<sup>m</sup>,01.

La maggior parte degli osteoplasti si trova nella spessore delle la-

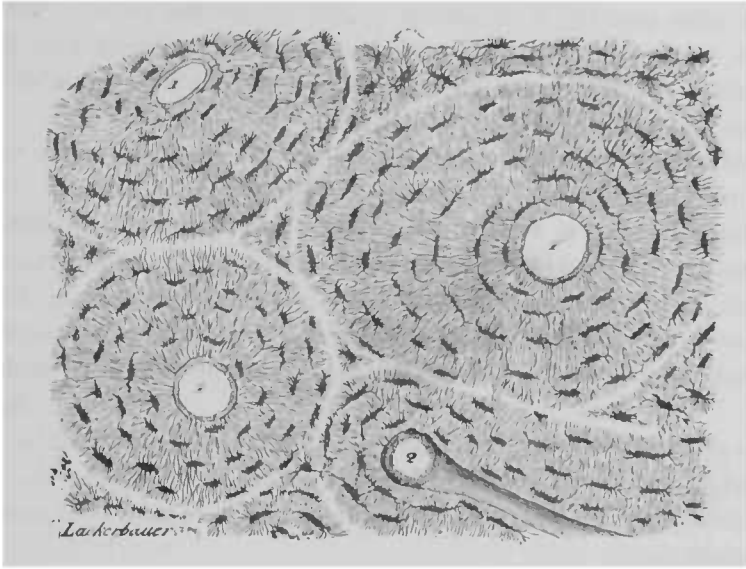


Fig. 3. — Canalini vascolari e osteoplasti, visti in un taglio trasversale della diafisi dell'omero. — Ingrandimento 200 diametri.

1, 1, 1. Taglio dei canalini vascolari. — 2. Taglio di un canalino longitudinale diviso a livello nella sua anastomosi con un canalino trasversale. Il primo si mostra, come i precedenti, sotto l'aspetto di un semplice orifizio, ed il secondo sotto quello di una doccia. — Intorno ai condotti tagliati perpendicolarmente, stanno gli osteoplasti disposti in cerchi concentrici.

melle elementari. Non è raro però di osservarne anche nel loro intervallo. — Il loro grande asse è parallelo alle lamelle, di guisa che pare che seguano la direzione di queste. Disposti in serie lineari, formano nei tagli trasversali cerchi concentrici, ma sempre molto meno regolari e meno evidenti degli anelli che risultano dal taglio delle lamelle.

Da ciascuna di queste cavità nascono numerosi prolungamenti, vuoti e conosciuti anche col nome di *canalini ossei*. I più grandi partono dalle estremità delle cavità, che in certi casi pare si assottiglino per produrli. Gli altri provengono dalle facce e dai margini della cavità: se ne contano in media da diciotto a venti. La loro lunghezza è di 0<sup>m</sup>,03, a 0<sup>m</sup>,04, il loro diametro di 0<sup>m</sup>,001.

I canalini ossei s'irradiano in tutte le direzioni. Ma quelli che hanno origine nelle parti laterali o dalle facce della cavità, essendo i più nu-

merosi, pare che abbiano precipuamente una direzione trasversale o perpendicolare alle lamelle. La maggior parte tra essi attraversano adunque le lamelle, e si dividono nel loro decorso: alcuni, massime quelli delle estremità dei corpuscoli, si ramificano anche, e diventano allora sempre più sottili. Alla loro terminazione si anastomizzano coi canali degli osteoplasti circostanti. — Quelli che stanno presso ai canalini vascolari, si aprono nella loro cavità. — Quelli che si trovano disseminati nelle lamelle del tessuto spugnoso, nei filamenti del tessuto reticolare, e che corrispondono alla superficie di queste parti, si aprono nelle cellule corrispondenti, o direttamente nel canale midollare. — Quelli che han sede nelle lamelle periferiche, si aprono nella superficie delle ossa, di cui rappresentano gli orifizi di quarto ordine.

La cavità degli osteoplasti ha pareti scabre, per eminenze ed orifizi ineguali, che formano lo sbocco o l'origine dei canalini ossei. Guardate in una lamella secca con tutti i loro prolungamenti, queste cavità somigliano a primo aspetto ad insetti della famiglia dei miriapodi, che pare avessero invaso a migliaia il campo della preparazione. Ripiene di aria, esse rifrangono molto fortemente la luce, si veggono di aspetto nero nel fondo trasparente della lamina ossea, e diventano allora molto apparenti.

Quando si esamina questa lamina ossea con un ingrandimento di 400 a 500 dianetri, i tagli dei canalini ossei si vedono come fori, che talvolta si aggruppano su certi punti e danno allora alla sostanza fondamentale un aspetto punteggiato.

Una membrana delicata di natura speciale, estremamente sottile e trasparente, tappezza le pareti degli osteoplasti. Dalla loro cavità essa si prolunga in tutti i canalini ossei, in guisa da prendere la forma di una cellula stellata. Per riconoscere l'esistenza di queste cellule, basta togliere, dal corpo di un osso lungo, una sottile lamella, tenerla immersa un poco in una soluzione d'acido cloroidrico, e sotto orla quindi all'azione dell'acqua bollente. Le cellule si possono allora vedere molto nettamente, e spesso si può vedere anche il nucleo che contengono. La loro cavità allo stato fresco è piena di un liquido la cui natura non è stata ancora ben determinata.

I prolungamenti, o canalini membranosi delle cellule stellate, si comportano come i canalini ossei corrispondenti. Quelli che stanno nelle lamelle più vicine al canale midollare e che si dirigono verso il canale si aprono nella sua cavità: quelli situati alla superficie delle lamelle del tessuto spugnoso si aprono nelle areole di questo tessuto: altri si aprono nel canale nutritizio, altri alla periferia dell'osso. La maggior parte di essi però si anastomizza coi canalini delle cellule stellate adiacenti, in guisa che mettono in comunicazione fra loro le innumerevoli cavità di ogni forma e di ogni dimensione che si trovano nell'osso. Essi favoriscono adunque la libera circolazione del liquido contenuto in queste cavità, il quale, esa-

lato dai capillari sanguigni, da alla sostanza fondamentale dell'osso gli elementi della sua nutrizione

*Storia.* — La scoperta degli osteoplasti è recente. Purkinje li ha indicati il primo, nel 1834 (1). Si credè da principio che essi fossero pieni di un precipitato polverulento, formato da carbonato di calce, d'onde il

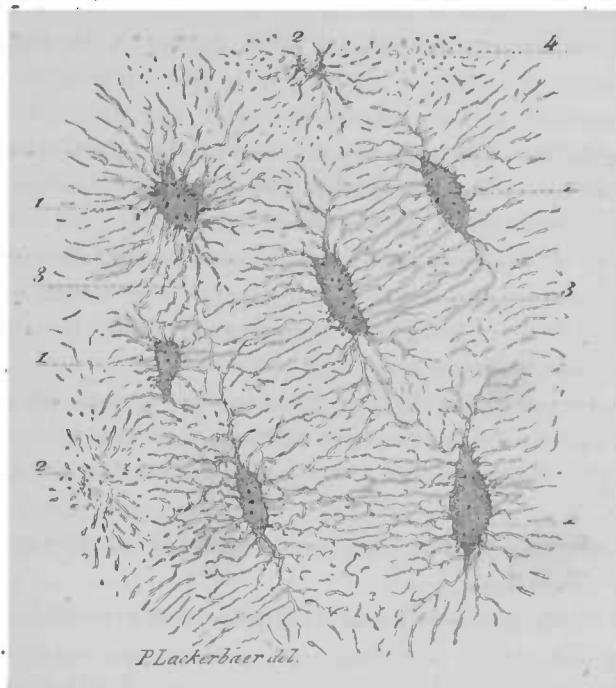


Fig. 4.—Osteoplasti osservati con ingrandimento di 500 diametri.

1, 1, 1, 1. Corpi o cavità degli osteoplasti.—2, 2. Tracce di osteoplasti.—3, 3. Canalini ossei e loro anastomosi.—4. Fori piccolissimi che corrispondono ai canalini ossei divisi.

nome di *corpuscoli ossei*. Nel 1839, questa opinione è stata difesa specialmente da Henle, il quale appoggiavasi sul fatto, che detti corpuscoli appaiono neri ed opachi a luce trasmessa, bianchi invece e brillanti a luce riflessa.

Todd e Bowman intanto, nel 1845, dimostrarono che, nelle preparazioni secche, gli osteoplasti sono pieni di aria, e che il loro colore nero è dovuto alla *refrazione* dei raggi luminosi, e fecero notare che, immergendo la preparazione nell'essenza di trementina, il liquido caccia l'aria e riempie a poco a poco le cavità ossee che divengono allora trasparenti.

Alcuni anni più tardi, Virchow riconobbe in queste cavità la presenza di una cellula, e, trattando il tessuto osseo con l'acido cloridrico, egli giunse ad isolar queste cellule con tutti i loro prolungamenti.

(1) *De penitiori dentium structura*. Breslau, 1834.

#### 4. *Composizione chimica delle ossa.*

Le ossa sono composte di una sostanza organica e di una sostanza minerale.

Quando si sottopongono le ossa all'azione di un acido, la sostanza minerale si scioglie, la organica, rimasta sola, conserva la forma dell'osso, che diventa molle, flessibile e molto simile alla cartilagine. La sostanza organica è insolubile nell'acqua, ma mediante un'ebollizione prolungata si trasforma in gelatina, senza che la si possa ritenere perfettamente simile a questa, da cui invece differisce molto. Per esprimere questa differenza si è per molto tempo indicato l'elemento organico delle ossa coi nomi di *gelatina delle ossa*, di *materia cartilaginea delle ossa*, di *materia collogena*. Per far cessare questo abuso di linguaggio, Ch. Robin e Verdeil hanno proposto di chiamare la sostanza organica *osseina*, o *osteina*, denominazione oggi generalmente accettata (1).

L'osseina e la gelatina hanno la stessa composizione elementare. Come corpi isomerici però, queste sostanze differiscono per le loro proprietà e specialmente per quelle nutritive. Magendie ha dimostrato che, alimentando un cane esclusivamente di ossa bollite, l'animale muore rapidamente, mentre che continua a vivere in buono stato di salute dandogli ossa non sottoposte all'ebollizione.

Müller, nel 1836, riconobbe che, trattando coll'ebollizione nell'acqua le cartilagini permanenti, o temporanee, si ottiene una materia, che col raffreddamento si rapprende in gelatina ed alla quale diede il nome di *condrina*. La sua origine pareva indicare che essa fosse identica, o almeno molto analoga, alla materia che si ottiene dalle ossa, ma l'osservazione assicura invece che ne differisce: la gelatina ottenuta dalla osseina è più consistente di quella ottenuta dalla condrina. Per ottenere la prima basta aggiungere una parte di osseina a 100 parti di acqua: per la seconda bisogna aggiungere almeno 5 parti di condrina. Allo stato liquido la condrina è precipitata dal solfato di allumina, dall'acido acetico dall'acetato di piombo, e dal solfato di ferro. L'osseina non è precipitata da alcuno di questi reagenti.

La sostanza minerale è stata considerata da prima come un corpo unico, che si disse materia terrea delle ossa. — Nel 1778, un chimico Svedese, Enrico Gahn, dimostrò in questa materia terrea l'esistenza del fosfato di calce — Nel 1799, Carlo Hatchett riconobbe che, essa contiene un altro sale calcareo il carbonato di calce — Nel 1803, Foureroy e Vauquelin scoprirono un terzo sale, il fosfato di magnesia, che del resto non

---

(1) Ch. Robin et Verdeil, *Traité de chimie anat.*, t. III, p. 366.

si trova che in piccolissima quantità. Più tardi si acquistò la certezza, che le ossa contengono anche, in modo costante fluoruro di calcio e sali solubili. Secondo le ricerche di Berzelius, i diversi elementi, che entrano nella composizione del tessuto osseo, si troverebbero associati nelle seguenti proporzioni:

Sostanza organica	(1. Materia animale riducibile con la cottura (2. Materia animale insolubile.	32,17	33,30
		1,13	
Sostanza minerale	\ 1. Fosfato di calce \ 2. Carbonato di calce \ 3. Fluato di calce \ 4. Fosfato di magnesia \ 5. Soda e cloridrato di soda	51,04	66,70
		11,30	
		2,00	
		1,16	
		1,20	
		<u>100,00</u>	

Queste proporzioni però, secondo la maggior parte degli autori, non sarebbero costanti, ma variabili secondo l'età e secondo gli individui. Differirebbero inoltre secondo i diversi pezzi dello scheletro, secondo che il tessuto è compatto o spugnoso, ed anche secondo le specie animali, il regime, lo stato di salute o di malattia.

*Influenza dell'età.* — Si ammette generalmente che l'osseina, che trovasi in maggior copia nelle ossa del fanciullo, diventi meno abbondante in quelle dell'adulto, e diminuisca ancora di più in quelle del vecchio; si ammette cioè che nei primi tempi della vita predomini, nel tessuto osseo, l'elemento organico, e negli ultimi predomini l'inorganico. Fu questa l'opinione anche di Bichat: il quale disse che « la natura, accumulando nei nostri organi una sostanza estranea alla vita pare voglia prepararli insensibilmente alla morte ». Questa opinione è stata combattuta dal professore Nélaton, che la rigetta nei termini seguenti: « Da una serie di esperienze ho potuto convincermi che, le proporzioni tra la sostanza « terrosa e l'organica sono le stesse in tutte le età della vita. Il tessuto osseo non è semplicemente una miscela di gelatina e sali calcarei, ma una combinazione di questi due elementi, la quale si verifica costantemente nelle stesse proporzioni; in breve, il tessuto osseo è un « composto definito ».

Ognuna di queste opinioni ha trovato i suoi difensori. In appoggio di quella di Bichat si possono citare le ricerche fatte da Davy, Friedrichs, Röss, Bibra. Quella di Nélaton è giustificata dalle analisi di Stark, Lehmann, e Fremy: una serie di esperienze, consistenti nella calcinazione pura e semplice del tessuto osseo, avean condotto il detto autore nella sua opinione.

Al metodo della calcinazione si possono fare però parecchie obiezioni. Il tessuto osseo deve essere sprovvisto di grasso, lo si deve disseccare in una stufa, prima di pesarlo. Inoltre, sotto l'influenza di una temperatura molto elevata, il carbonato di calce si scompone, si svolge acido carbo-

nico, e così il peso della sostanza inorganica subisce una perdita. Per evitare questa causa di errore, bisogna sostituire alla calce l'acido carbonico che ha perduto, fissando il prodotto della calcinazione col carbonato di ammoniaca.

In queste condizioni Nélaton ed io abbiamo fatto una nuova serie di esperienze. Per garantirci delle variazioni individuali, le ossa su cui abbiamo sperimentato sono state prese, per ogni età, dallo stesso individuo.

I risultati ottenuti dalle nostre ricerche sono indicati nel quadro seguente :

		PROPORZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA ED INORGANICA DELLE OSSA.				
		Fanciullo di 2 anni.	Fanciullo di 5 anni 1/2.	Uomo di 26 anni.	Vecchio di 74 anni.	Donna di 92 anni.
Vertebra lombare.	Sost. org.	38,81	38,13	37,69	39,15	40,34
	Sost. inorg.	61,19	61,87	62,31	60,83	59,66
Omoplata.	Sost. org.	38,14	38,66	35,54	36,98	40,89
	Sost. inorg.	61,86	61,34	64,46	63,02	59,11
Clavicola.	Sost. org.	38,22	38,00	34,85	35,77	36,97
	Sost. inorg.	61,78	62,00	65,15	64,23	63,03
Omero.	Sost. org.	37,19	36,70	32,88	34,07	35,47
	Sost. inorg.	62,81	63,30	67,12	65,93	64,53
Femore.	Sost. org.	35,27	32,95	32,61	33,61	34,73
	Sost. inorg.	64,73	67,05	67,39	66,39	65,27
Medfa.	Sost. org.	37,52	37,49	34,72	35,91	37,88
	Sost. inorg.	62,48	62,51	65,28	64,09	62,12

In questo quadro si vede senza dubbio che, nelle due prime età, le proporzioni differiscono appena, e si penserà forse che si sarebbe potuto senza inconveniente sopprimere una delle due. Ma poiché il nostro punto di partenza era la composizione chimica delle ossa nell'infanzia e questa doveva servirci di termine principale di paragone, abbiamo creduto dover moltiplicare i fatti per giungere ad una media più esatta. Dalle nostre ricerche su questo primo punto risulta che, nel fanciullo, il tessuto osseo si compone di 37 a 38 parti di materia organica, e di 62 a 63 di materia minerale. Paragonando questa proporzione a quella ottenuta dalle età seguenti, si può vedere:

1° Che l'elemento organico diminuisce ed il minerale aumenta a misura che le ossa si avvicinano al termine del loro completo sviluppo.

2° Che questi due elementi, quando le ossa sono completamente sviluppate, non aumentano né diminuiscono, e restano a lungo congiunti nella stessa proporzione.

3° Che nell'estrema vecchiaia l'elemento organico aumenta, mentre che il minerale diminuisce, d'onde segue che le loro proporzioni ritornano ad essere quelle dei primi tempi della vita.

Questi risultati differiscono molto notevolmente da quelli citati da altri osservatori. Ma ci sarà permesso di far notare che, finora nessuna delle ricerche fatte sullo stesso soggetto poggia sopra una base tanto larga e sopra un paragone tanto esteso.

Il fatto più nuovo delle nostre esperienze è senza dubbio quello relativo alla proporzione dei due elementi della sostanza ossea nell'estrema vecchiaia: ma le alterazioni che si verificano nelle ossa a questa età lo spiegano sufficientemente. A novanta o novantadue anni, le ossa subiscono una rarefazione considerevole. Il tessuto compatto passa quasi interamente allo stato di tessuto spugnoso: è pieno in tutti i punti di cellule adipose: sopra 100 parti, nel tessuto compatto della clavicola ne abbiamo trovato 9 di grasso, 11 nella diafisi dell'omero, 12 in quella del femore, 15 nel corpo della vertebra lombare, e 27 nell'omoplata. Tolto il grasso mediante l'azione dell'etere solforico bollente prolungata per più giorni, restano ancora i vasi che esso riceveva, ed il cui peso viene ad aggiungersi a quello della sostanza organica. Se la quantità di questa sostanza pare diminuisca nel periodo di accrescimento delle ossa, ciò è perchè la trama vascolare delle ossa diminuisce allora sempre più: se pare che aumenti nell'estrema vecchiaia, ciò è perchè il tessuto osseo rarefacendosi, questa trama riprende una maggiore importanza relativa. Le variazioni che si osservano nella proporzione dell'elemento organico e dell'inorganico della sostanza ossea, in una parola, non dipendono da questi elementi, ma dalle parti molli congiunte a questa sostanza. È questa la conclusione che si desume dalle nostre ricerche. Vediamo ora i risultati ottenuti da altri osservatori.

Ricordiamo tra gli altri più particolarmente Alfonso Milne Edwards, che ha contribuito molto ad illuminare questo punto tanto controverso della scienza, sia con le proprie ricerche, sia con la critica esatta alla quale ha sottoposto i lavori dei suoi predecessori (1).

---

(1) Alphonse Milne Edwards, *Études chim. et phys. sur les os* (thèse 1860 p. 53 e 80).



Questo autore ha scelto per le sue esperienze mammiferi neonati nello stesso parto; dalle sue osservazioni risulta:

	FEMORE		OMERO		TIBIA	
	Mat. org.	Mat. inorg.	Mat. org.	Mat. inorg.	Mat. org.	Mat. inorg.
Gatto neonato . .	40,58	59,42	40,40	59,60	42,00	58,00
Gatto di tre sett. .	37,00	63,00	37,00	63,00	37,20	62,80
Gatto di due mesi.	36,20	63,80	35,70	64,30	37,30	62,70
Gatto di tre mesi.	37,90	63,10	36,10	63,90	37,00	63,00
Cane neonato . .	44,00	56,00	44,70	55,30	45,80	54,20
Cane di un mese .	39,80	60,20	40,20	59,80	40,90	59,10
Cane di tre mesi .	36,99	63,01	38,30	61,70	39,70	60,30

Nel breve intervallo dalla nascita alla fine del terzo mese, la sostanza organica è diminuita nel femore del gatto di tre centesimi e mezzo, di quattro nell'omero, e di cinque nella tibia. Nel femore del cane, nello stesso periodo di tempo, essa è diminuita di sette centesimi, nell'omero di sei, nella tibia di cinque. Queste differenze corrispondono a quelle trovate da noi, sono solamente un poco più grandi. Bilva, analizzando le ossa di giovani cani dello stesso parto, ha osservata una differenza più notevole ancora.

	CANI NEONATI	CANI DI SEI SETTIMANE
Sostanza organica	46,01	37,97
Sostanza inorganica	53,99	62,03

Consideriamo adunque come un fatto acquistato per la scienza, che gli elementi organici delle ossa diminuiscono durante il loro accrescimento, ed ammettiamo che questa diminuzione è in media di cinque centesimi. Si può concludere da ciò che la composizione chimica del tessuto osseo varia con l'età? No, poichè nelle ossa sottoposte alla calcinazione o all'analisi non si trova solo tessuto osseo, ma anche vasi. Ci sono inoltre le cellule contenute negli osteoplasti: vasi e cellule che non si possono far sparire, ed il cui peso si aggiunge sempre a quello della sostanza organica propriamente detta. Ora, la vascolarità delle ossa è in ragione inversa dello sviluppo: le cellule stesse pare che nell'adulto non abbiano più le loro dimensioni primitive. È quindi molto verosimile che, nelle esperienze precedenti, la diminuzione della sostanza organica dipenda unicamente da una semplice diminuzione nel numero e nel calibro dei capillari sanguigni e nella grandezza delle cellule ossee. Perchè ciò avvenga basta che il peso totale della sostanza ossea sottoposta alla calcinazione diminuisca solo di qualche centesimo.

Le differenze che si osservano nella composizione del tessuto osseo nei diversi individui, sono talvolta abbastanza considerevoli: ma sarebbe impossibile darne una formola generale. Esse trovano anche una spiega affatto naturale nelle variazioni individuali che presentano le parti molli inerenti a questo tessuto.

Noi possediamo documenti più precisi sulle differenze che si notano sotto questo rapporto tra le diverse ossa dello scheletro, nello stesso individuo. Il quadro seguente di Bibra farà conoscere queste variazioni. Le ossa analizzate erano di una donna a venticinque anni.

	SOSTANZA INORGANICA	SOSTANZA ORGANICA		SOSTANZA INORGANICA	SOSTANZA ORGANICA
Omero	69,25	30,75	Clavicola	67,51	32,49
Cubito	63,87	31,13	Omoplata.	65,38	34,62
Raggio	68,68	31,32	Costole	64,57	35,43
Femore	68,61	31,39	Ossa iliaco	59,97	40,03
Tibia.	68,42	31,58	Vertebre	54,25	45,75
Peroné	68,54	31,46	Sterno.	51,43	48,57

Le ossa del tronco sono adunque più ricche di materia organica, e le ossa lunghe degli arti più ricche di materia minerale. Tutte queste differenze possono essere interpretate alla stessa guisa di quelle relative all'età ed agli individui: le ossa del tronco hanno più materia organica, perchè contengono più vasi: le ossa lunghe degli arti ne hanno meno perchè sono meno vascolari.

Le differenze dipendenti dal posto che occupano i diversi animali nella scala zoologica non hanno niente di stabile. Le ossa degli uccelli contengono in generale più materia minerale di quelle degli altri vertebrati.

Tra i mammiferi, le ossa degli erbivori sono anche più ricche di materia terrosa delle ossa dei carnivori.

L'influenza del regime sul tessuto osseo è stata studiata da Chossat e da Milne Edwards. Il primo dimostrò, nel 1842, che gli animali, per vivere, debbono introdurre ogni giorno nel loro stomaco una quantità abbastanza notevole di sali calcarei, sia misti agli alimenti, sia in natura, come fanno gli uccelli. Se questa quantità loro manca, il sangue, non trovando più nei prodotti della digestione i principii terrosi che gli sono necessari, li prende dal tessuto osseo. A capo di un tempo variabile, le ossa diventano sempre più sottili, quindi si rompono al più lieve sforzo: gli animali s'indeboliscono allora rapidamente e non tardano a morire.

Chossat però non aveva studiato i fenomeni che si verificano nell'osso. Nel 1861, Milne Edwards volle conoscere se la composizione chimica del tessuto osseo venisse modificata. A questo scopo, nutrì tre piccioni con alimenti privi di sali calcarei, ed un quarto con alimenti che ne contenevano. A capo del terzo mese i primi si erano indeboliti ed egli li uccise insieme al terzo che continuava a vivere abbastanza bene. Le

ossa degli uccelli alimentati senza sali calcarei presentavano un volume molto minore dell'ordinario. L'analisi diede i seguenti risultati (1):

	PICCIONI ALIMENTATI			PICCIONI AL REGIME ORDINARIO
	SENZA SALI CALCAREI			
	N. 1.	N. 2.	N. 3.	
Materia organica .	35,63	34,74	33,73	34,72
Materia inorganica .	64,37	65,26	66,27	65,28.

Da queste analisi si vede che, gli uccelli, alimentati senza sali calcarei, presentavano un tessuto osseo ricco di materia minerale al pari di quello del piccione sottoposto al regime ordinario. Le molecole ossee erano state dunque assorbite in massa: non era scomparsa solamente la materia organica, ma anche l'elemento inorganico. Questi fatti possono invocarsi come un nuovo argomento in favore della opinione, secondo cui il tessuto osseo è invariabile nella sua composizione.

Riassumendo adunque, per spiegare le differenze che ci offre la composizione chimica della sostanza ossea nelle diverse età, nei diversi individui, nelle diverse ossa dello scheletro, ec., ci ha due opinioni. L'una ammette che la composizione del tessuto osseo è variabile, che cioè una parte dell'osseina sparisce e vien sostituita da sali calcarei. L'altra ritiene che questo tessuto resta invariabile nelle proporzioni degli elementi che lo compongono, e che solo le parti molli che vi si trovano subiscono variazioni. Di queste due opinioni, l'ultima ci sembra meglio fondata: noi siamo cioè convinti che il tessuto osseo sia un composto definito.

L'elasticità delle ossa non è in rapporto con la loro composizione chimica, ma con la quantità di acqua che contiene il tessuto osseo. Stark ha dimostrato che questa quantità varia con l'età: ci ha più acqua nelle ossa del fanciullo che in quelle dell'adulto e più in quelle dell'adulto che in quelle del vecchio.

#### B. — *Periostio.*

Il periostio è una membrana fibro-elastica, che covre le ossa, e che fornisce loro gli elementi necessari per lo sviluppo e per la nutrizione.

Mentre questa membrana divide le ossa dalle parti vicine, ha anche la deputazione di unirle a queste in certi punti. Fra gli organi che si continuano col periostio bisogna porre in primo posto i legamenti, i tendini, e le aponevrosi, in una parola quasi tutto il sistema fibroso, di cui esso pare che costituisca il centro comune.

Il periostio si applica alla periferia delle ossa, ma non le circonda però

(1) Alph. Milne Edwards, *Ann. des Sci. nat.* t. XV p. 4.

in modo completo. Nelle superficie articolari è sostituito, con vantaggio, da lamine cartilaginee. Sui punti che danno attacco ai tendini ed ai legamenti, anche manca: ed in tutti questi luoghi si continua coi tendini e coi legamenti. Sulle ossa lunghe il periostio ha la forma di una guaina, rigonfiata in ciascuna delle sue estremità. Sulle ossa piatte acquista la figura dei due piani paralleli.

Il periostio ha colore bianco sporco nei fanciulli e negli individui magri; bianco giallastro in quelli piuttosto grassi.

La sua *spessezza* non è sempre la stessa. In generale è proporzionata alle dimensioni dell'osso. Paragonando sotto questo punto di vista il femore e l'omero, la tibia ed il perone, l'osso iliaco e l'omoplata, si resta maravigliati della differenza di spessezza tra il periostio dell'osso più grande e quello dell'osso più piccolo. Questa differenza è specialmente grande quando si paragonano i femori o le ossa della gamba coi metatarsi, e le falangi, o le ossa del braccio e dell'antibraccio coi metacarpei. Questo fatto generale ha però delle eccezioni. Sulle ossa del cranio, che sono ossa larghe, il periostio è sottilissimo. Si nota anche che nei punti in cui si trova in rapporto con muscoli esso si assottiglia, ed in quelli in cui corrisponde a tendini s'ispessisce. Sotto questo riguardo il periostio che copre la diafisi delle ossa lunghe differisce da quello che riveste le loro estremità: sulla diafisi la maggiore spessezza del periostio non oltrepassa 1 millimetro, sulle estremità invece oscilla da 1 a 3 millimetri. — Il periostio più sottile si trova sulle pareti delle cavità racchiuse nelle ossa della faccia.

La *superficie esterna* dell'involucro fibro-elastico delle ossa corrisponde, per la maggior parte della sua estensione, al corpo dei muscoli, che aderiscono ad essa mediante un lasco tessuto cellulare, ed ai tendini di questi. Nel punto in cui passano questi tendini, la detta superficie è spesso tappezzata da una membrana sinoviale cilindroide, o da una semplice borsa sierosa, che favorisce lo scorrimento de' medesimi. — Sulle ossa superficiali, come la tibia, la clavicola, l'osso malare, ecc., il periostio è in rapporto con la pelle, che gli aderisce mediante un tessuto cellulare poco denso. — Su certe ossa profonde, come quelle che contribuiscono a formare le fosse nasali, il periostio si unisce invece nel modo più intimo con la mucosa corrispondente, e costituisce con essa una lamina unica, detta *membrana fibro-mucosa*.

La *superficie interna* del periostio aderisce alle ossa. Questa aderenza cresce a misura che cresce l'età ed a misura che la superficie ossea si mostra più ineguale. Per questa ragione il periostio si distacca difficilmente dalla base del cranio dalla superficie delle ossa corte e dalle estremità delle ossa lunghe: si distacca più facilmente dalla diafisi di queste e dalle ossa piatte. Il periostio che tappezza le fosse nasali e le pareti dell'orbita è meno aderente ancora: quello che corrisponde ai diversi seni

della faccia ed alle cellule dell'etmoide si lascia staccare col semplice scollamento. Tutte queste varietà sono divenute importanti, dopo che la fisiologia sperimentale, ed i fatti clinici hanno dimostrata la possibilità di riprodurre la maggior parte delle ossa conservando il loro involucre nutritizio. — L'aderenza del periostio è dovuta in parte ai vasi, che passano da esso nel tessuto osseo, in parte e più specialmente alla inserzione diretta delle fibre che lo compongono sulla superficie delle ossa.

*Struttura del periostio.* — Nella maggior parte delle ossa il periostio è formato da un solo strato. In alcune ossa, per tratti abbastanza limitati, è formato di due o più lamelle. Tale sdoppiamento si osserva in ispecie sulle ossa lunghe, come sul corpo del femore, sull'omero, sulle costole e sopra tutto sulla faccia sottocutanea della tibia, dove si nota spesso, tra le due lamine periosteae, un sottile strato di cellule adipose. La divisione del periostio in due o più lamine non offre del resto niente di regolare: la lamina superficiale non si può staccare che a lembi isolati.

Il periostio è costituito essenzialmente da fibre di tessuto connettivo e fibre di tessuto elastico: contiene inoltre vasi, nervi e cellule adipose.

Benchè i due ordini di fibre sieno commisti in tutta la spessore del periostio, sono non pertanto distribuiti in modo, che la massima parte delle fibre del tessuto connettivo occupano la sua superficie, mentre che le fibre elastiche ne formano specialmente lo strato profondo. Le prime fibre sono superficiali; si riuniscono a gruppi e producono fasci schiacciati, che hanno in generale una direzione verticale sul corpo delle ossa lunghe, ma senza alcuna direzione determinata sulle ossa piatte e sulle corte. Questi fasci longitudinali sono evidentissimi sulla tibia sul femore, sulle costole, ecc. ed hanno spesso un colore bianco-perlaceo, analogo a quello delle aponevrosi. — Le fibre profonde, o elastiche, sono in parte riunite in fasci ed in parte disseminate; le une e le altre s'incrociano ad angoli estremamente varii. Lo strato aderente ha dunque una disposizione retiforme. Le fibre elastiche che ne formano l'elemento principale sono del resto per la maggior parte delicatissime. Il loro numero è considerevole, e, paragonate alle fibre connettive, esse sono in generale molto più numerose. L'involucro nutritizio delle ossa, considerato finora come una membrana fibrosa, potrebbe, e meriterebbe anche di essere classificato tra le membrane elastiche.

Le arterie del periostio sono numerosissime provengono, come semplici rametti più o meno sottili, dalle branche arteriose vicine, si ramificano nella sua spessore, anastomizzandosi tra loro, e formano una rete a maglie strette da cui nascono molte arteriole, che penetrano nei canali vascolari, per andare a distribuire al tessuto osseo gli elementi della sua nutrizione. Quando il periostio è distrutto; o profondamente alterato tutti questi vasi sono recisi od oblitterati, e lo strato osseo sottostante resta privato dei succhi nutritivi che ri-

ceveva. Se la lesione è molto limitata, e se l'osso posto a nudo è convenientemente coperto, poiché i capillari che percorrono questo strato osseo comunicano con quelli delle parti vicine, esso potrà nutrirsi a spese di questi ultimi e continuare a vivere. Ma se la lesione è estesa, l'osso morrà per inanizione, e questa mortificazione, che prende il nome di *necrosi*, si estenderà a tutte le parti dell'osso in cui è stata soppressa la circolazione.

Le vene sono anche moltissime. Il loro calibro è spesso superiore a quello delle arterie. Due piccole vene accompagnano i principali rametti arteriosi: dopo tre o quattro divisioni le arterie e le vene decorrono indipendenti.

L'involucro delle ossa non contiene vasi linfatici, finora almeno non è stato possibile osservarne la menoma traccia, tantò nella sua superficie che nella sua spessezza.

Il periostio è notevole per l'abbondanza dei nervi che riceve. Ogni arteria è accompagnata da un rametto nervoso, che segue le prime divisioni di quella, e che diventa in seguito in parte indipendente. Le ramificazioni di questo filetto si anastomizzano, sia tra loro, sia con filetti nervosi vicini: formano così una rete nervosa a maglie irregolari. Le diramazioni che concorrono alla formazione di questa rete sono tanto numerose, che è raro non incontrarne una o parecchie sopra un semplice lembo di periostio di pochi millimetri quadrati. La regola stabilita dagli autori di tagliare circolarmente il periostio prima di procedere al taglio delle ossa, ha senza dubbio per scopo principale di prevenire la lacerazione o lo scollamento di questa membrana, ma ha anche il vantaggio di evitare all'annalato dei dolori, che l'anatomia non permette più di porre in dubbio.

Nella trama fibrosa del periostio si trovano sempre *cellule atipose*, in numero variabilissimo e distribuite in modo estremamente ineguale. In alcuni punti ce ne ha tante da formare uno strato quasi continuo; in altri esse sono disseminate e più o meno distanti tra loro; in altri infine mancano affatto.

Nel feto e durante tutto il periodo di accrescimento delle ossa si osserva inoltre sulla faccia aderente di questa membrana uno strato molto fitto di piccole cellule e di nuclei, uniti fra loro mediante una sostanza amorfa semiliquida, strato indicato e ben descritto da Ollier. Questo strato compie la parte principale nello accrescimento delle ossa in spessezza, presiede alla loro riproduzione nei casi di necrosi, e si può anche indicare, secondo questo autore, col nome di *strato osteogeno*.

C. — *Sostanza midollare delle ossa.*

La sostanza midollare, o *midolla ossea*, riempie le cavità che si trovano nella spessezza delle ossa, e si trova a preferenza nel canale della diafisi delle ossa lunghe. Raccolta entro questo canale in massa più considerevole e in sè stessa continua, la midolla si conforma alle pareti del medesimo, ed acquista la forma di un cilindro assottigliato alle sue estremità, più o meno irregolare alla sua superficie. — Nel tessuto spugnoso essa si divide in tanti segmenti quante sono le cellule di cui quello si compone, e tutti questi segmenti sono congiunti fra loro per mezzo di tratti che danno alla midolla l'aspetto di una rete.

La sostanza midollare ha consistenza polposa, variabile del resto secondo gli individui. In alcuni è alquanto più compatta, in altri quasi semifluida.

Il colore della midolla differisce secondo l'età, secondo le ossa e secondo lo stato di salute o di malattia. Prima, ed anche poco dopo la nascita, essa è rossa in tutte le ossa. Nel fanciullo ed anche nell'adulto resta rossa nella maggior parte delle ossa del tronco e della testa, ma acquista un colorito giallastro nelle ossa degli arti. Ad un'età più avanzata diviene uniformemente gialla nelle vertebre e nelle costole. Sotto l'influenza di malattie croniche molto lunghe perde il suo colorito rosso o giallo e diventa bianco-grigiastra o cinerea.

Si possono dunque ammettere tre specie di midolla; la *rossa*, il cui colore dipende in parte dalla abbondanza dei vasi — donde il nome di *midolla sanguigna*, che anche le si è dato: la *gialla*, o adiposa; e la *grigia*, o gelatiniforme, che ha pochi vasi ed anche poche o punte cellule adipose. Robin ha dimostrato che, in queste tre specie gli elementi della midolla sono diversamente distribuiti.

*Struttura della midolla.* — Per molto tempo si è pensato che la midolla fosse contenuta in un involucro, aderente alle pareti delle cavità ossee, come il periostio aderisce alla superficie esterna delle ossa: e si ammetteva inoltre che, nelle ossa lunghe, essa si prolungasse dal canale della diafisi in tutte le cellule del tessuto spugnoso. Questo involucro, o *membrana midollare*, malgrado fosse stato posto in dubbio da Ruysch, pur si continuò ad ammettere. Verso la fine del secolo passato, Bichat ne negò formalmente l'esistenza. « Per quanto numerose sieno state le mie ricerche, non ho potuto mai, egli dice, vedere una tale membrana ». In seguito però egli la descrive come se esistesse, e così l'opinione tradizionale non fu punto scossa. Nel 1859, Gosselin e Raynaud ricercarono questa membrana e non trovandola, non solo ne negarono l'esistenza, ma la confutarono in guisa da rendere impossibile ogni contraria osservazione. Da questo momento la membrana midollare non è

stata più descritta, e tutti gli autori sono di accordo oggi nel ritenere che di fatti essa non esiste (1)."

La midolla è adunque in immediato contatto con le pareti dei canali midollari e con le trabecole del tessuto spugnoso.—Essa contiene nella sua struttura: nuclei e cellule di una natura speciale placche o lamelle a nuclei multipli, cellule adipose, una materia amorfa, tessuto connettivo, vasi e nervi.

Il numero dei nuclei e delle cellule della midolla, descritte da Robin col nome di *cellule midollari* (*medullocelles*, da *medulla*, midolla e *cella*, cellula), è in ragione inversa di quello delle cellule adipose. Questi elementi si osservano specialmente nella midolla rossa o fetale: se ne trovano costantemente nel canale midollare delle ossa lunghe del fanciullo: nell'adulto e nel vecchio è più difficile verificarne l'esistenza: però Robin dice averli trovati in tutte le ossa, fino all'età più inoltrata.—I nuclei sono regolari, sferoidi, ed in generale sprovvisti di nucleoli.—Le cellule, arrotondate anche, ma un poco meno regolari, contengono un nucleo simile ai nuclei liberi ed alle granulazioni molecolari.

Le placche o lamelle a nuclei multipli, indicate da Robin col nome di *mieloplaxsi* (*miéloplaxes*, da *μυελός*, midolla, *πλάξις*, placca, lamella) stanno specialmente nelle areole del tessuto spugnoso. Sono più rare nei canali midollari, alle cui pareti aderiscono per la massima parte: si trovano in generale nelle anfrattuosità di questi, ed il loro numero è anche, in proporzione agli altri elementi della midolla, più considerevole nel feto. La loro dimensione varia tra 0<sup>m</sup>,02, fino a 0<sup>m</sup>,10. Sono generalmente schiacciate e terminate da un margine irregolare, ora sottili e pallide, ora più spesse e di un colore oscuro.—I mieloplaxsi sono formati da una grande cellula ripiena di una massa granulosa, nella quale si vedono nuclei, al numero ordinariamente di 8 o 10, fino a 25 o 30 (2).

Le cellule adipose non esistono ancora nel feto. Cominciano a mostrarsi alla nascita, quindi si moltiplicano a misura che le cavità ossee ingrandiscono, ed il loro numero diventa ben presto tanto considerevole, da sembrare che esse sole costituissero tutta la midolla nella maggior parte delle ossa.

Una sostanza amorfa semitrasparente e di aspetto granuloso riunisce fra loro i diversi elementi che precedono.

Le fibre del tessuto connettivo, la cui esistenza era sembrata dubbia ad alcuni autori, formano, sulla periferia e nella spessezza della midolla,

---

(1) Gosselin e Reynauld, *Rech. sur la subst. medull. des os.* (Arch. gener. de med. 1849).

(2) Robin et Littré, *Dict. de med. et de chirurg. de Nysten.* 13 edit. 1873. p. 971.



pochi fasci sottili e pallidi, che accompagnano abitualmente i vasi sanguigni, ma ne restano indipendenti in certi punti.

Alla sostanza midollare si distribuisce un gran numero di vasi. Fra le arterie che essa riceve, la più importante è quella che percorre il canale nutritizio della diafisi delle ossa lunghe. Giunta all'estremità interna del canale, questa arteria si divide in due branche, una ascendente, l'altra discendente, da cui hanno origine molti rami e rametti, che si anastomizzano tra loro e con quelli delle estremità dell'osso, e coi capillari dei canalini vascolari, formando così una delicata rete, che contiene nelle sue maglie tutti gli altri elementi della midolla. — Ogni cellula adiposa è circondata da una maglia di questa rete, e, sospese alle ultime divisioni di queste arterie, le cellule adipose costituiscono con esse specie di grappoli a volume decrescente, o lobi e lobicini che si possono facilmente osservare.

I nervi della midolla accompagnano l'arteria nutritizia. Al tronco arterioso si unisce un ramo nervoso, sempre unico, da cui partono, prima di giungere nel canale midollare, uno o più rametti, di cui il più grande si situa sul lato opposto del tronco arterioso. Giunto sulla midolla, il ramo nervoso si divide in due branche principali, che s'accompagnano alle branche arteriose, e si anastomizzano nel loro decorso. — Le ramificazioni nervose non si estendono però tanto lontano come le vascolari. Esse spariscono quando queste perdono le loro ultime fibre muscolari, di guisa che pare che esse appartengano più ai vasi sanguigni che alla midolla.

I diversi elementi che compongono la sostanza midollare non sono distribuiti egualmente nelle tre specie di midolla.

La *midolla rossa, o sanguigna*, è composta essenzialmente di midollocellule, dalle quali dipende il suo colore: contiene anche pochi mielopllassi materia amorfa e vasi sanguigni. Non vi si trovano ordinariamente nè cellule adipose, nè fibre di tessuto connettivo.

La *midolla gialla* è composta quasi interamente di cellule adipose, e direi anchè esclusivamente, se Robin non affermasse avervi trovato anche midollocellule e mielopllassi. I vasi vi sono meno abbondanti. Nelle ossa piatte, nelle corte, e nelle estremità delle lunghe, questa midolla non presenta alcuna traccia di tessuto connettivo: il quale non si trova che nella midolla dei canali midollari.

La *midolla grigia; o gelatiniforme*, che si produce dopo lunghe malattie, si trova specialmente nelle ossa lunghe. Essa è notevole per la grande quantità di materia amorfa che contiene, e che pare sostituisca le vescicole adipose.

La deputazione principale della midolla è di empiri i vuoti che si producono nelle ossa quando il tessuto osseo è assorbito. Essa si sostituisce allora alle molecole ossee che spariscono: la sua quantità è sempre in ragione diretta dell'attività di questo assorbimento.

Negli uccelli, la maggior parte delle ossa comunicano con l'apparecchio respiratorio: invece di midolla, le ossa contengono aria, e sotto questo rapporto le ossa si dividono in tre ordini: 1° in quelle che sono aerifere in tutti gli uccelli, 2° in quelle che lo sono solamente in un certo numero; 3° in quelle che non lo sono in alcun uccello.

Ossa costantemente aerifere sono le vertebre cervicali e dorsali, lo sterno e gli omeri.

Ossa aerifere in un certo numero di uccelli sono: la forchetta dello sterno, le clavicole, gli omoplati, le costole il sacro, il coccige ed i femori.

Infine le ossa che non diventano mai aerifere, e che contengono sempre midolla, sono quelle dell'antibraccio della mano, della gamba e del piede. Queste ultime differiscono poco dalle ossa dei mammiferi.—Le precedenti invece ne differiscono molto; ed hanno per attributi comuni una estrema durezza ed un'estrema leggerezza. Nelle ossa larghe i due tavolati sono notevoli anche per la loro sottigliezza.

Tutte le ossa degli uccelli sono piene di midolla nel primo periodo di loro sviluppo. Quando giungono al termine di loro evoluzione si pongono in comunicazione con l'apparecchio respiratorio. La sostanza midollare viene allora a poco a poco assorbita: la sua scomparsa comincia nell'orifizio mediante il quale esse comunicano col detto apparecchio, e si continua man mano fino all'estremità opposta (1).

#### D. — Vasi e nervi delle ossa.

1.° *Arterie.* — Nella ossa penetrano numerosissime arteriole. Il loro modo di distribuzione è alquanto differente, secondo che le ossa sono lunghe, larghe, o corte.

Le ossa lunghe ricevono tre ordini di branche arteriose, che si distribuiscono il primo alla midolla, il secondo al tessuto compatto, il terzo al tessuto spugnoso. — Una sola arteria va ordinariamente alla sostanza midollare, l'*arteria nutritizia* la quale ramificandosi nella spessore della midolla forma una rete molto delicata. Dalle sue ultime divisioni nascono vasi capillari, che seguono una direzione centrifuga e vanno nei canalini più profondi della diafisi. Questi capillari degli strati profondi si anastomizzano tra di loro e con quelli degli strati superficiali e stabiliscono così numerose comunicazioni tra le branche provenienti dal periostio e dall'arteria nutritizia. Questa del resto concorre debolmente alla nutrizione dell'osso, e per dimostrare ciò

---

(1) V. le mie *Recherches sur l'appareil respiratoire des oiseaux*. In 4° grande, con tavole, 1847, p. 37.

basta citare il fatto incontrastabile, che cioè, in seguito delle amputazioni in cui si asporta più della metà dell'osso, la parte conservata non è mai colpita da morte. Il suo volume, paragonato a quello di tutte le altre branche riunite, è estremamente piccolo o veramente insignificante. L'arteria nutritizia però ha una certa importanza: continuandosi con le arterie del tessuto compatto e con quelle del tessuto spugnoso stabilisce tra tutte le parti dell'osso una comunanza di circolazione, che ha per effetto di renderle solidali fra loro.

Le arterie destinate al tessuto compatto si ramificano nel periostio e lo coprono di reti facili ad iniettare. Dal periostio passano nel tessuto osseo mediante gli orifizi del terzo ordine, penetrano nei canalini vascolari allo stato di semplici capillari, e ne seguono la direzione, disponendosi, come essi, a reti.

Le arterie destinate alle estremità delle ossa provengono anche dal periostio corrispondente. Esse penetrano in queste estremità mediante gli orifizi del secondo ordine e vanno a distribuirsi alla midolla che riempie le areole del tessuto spugnoso. Il loro modo di terminazione è dunque analogo a quello dell'arteria nutritizia. Sui limiti del canale midollare si anastomizzano con questa.

Nelle ossa larghe non si osservano in generale che due ordini di arterie; le une che penetrano nei canali nutritizii, per andare alla midolla contenuta nelle areole del tessuto spugnoso; le altre superficiali, destinate al tessuto compatto: questo è il modo di distribuirsi dei vasi arteriosi nelle ossa iliache, negli omoplati, nelle costole, ecc. Allo stesso modo distribuisconsi anche le arterie nelle ossa del cranio: ma in queste però i condotti nutritizi sono meno grandi, molto numerosi e situati nel fondo dei solchi ramificati, che le arterie si scavano alla loro superficie interna. — Nelle ossa corte formate quasi esclusivamente da tessuto spugnoso, le arterie provengono da quelle del periostio, penetrano per gli orifizi delle superficie non articolari, e terminano nella sostanza midollare.

2.<sup>o</sup> *Vene*. — Le vene delle ossa sono state poco studiate. La maggior parte degli autori si contentano dire che esse seguono il decorso delle arterie: descrizione facile, di cui si è spesso usato ed abusato. Altri, più riservati, si tacciono su questo punto. Dalle mie ricerche risulta che, le vene non accompagnano punto i vasi arteriosi, ovvero solo per caso.

Nelle ossa lunghe quasi tutte le vene si dirigono verso le estremità ed escono dai molti e larghi orifizi di cui è crivellata la loro superficie; è perciò senza dubbio che le flebiti sono rare nel canale midollare e frequenti nelle estremità. — Alle divisioni dell'arteria nutritizia seguono rametti venosi, che vanno verso l'una o l'altra estremità, per unirsi alle vene del tessuto spugnoso: solo due piccole vene, senza importanza, hanno un corso retrogrado ed accompagnano il tronco dell'arte-

ria nutritizia. È per ciò che il canale in cui trovasi questa arteria è tanto piccolo, quando si paragona agli orifizi da cui escono le vene delle estremità.

Le piccole vene delle pareti della diafisi vanno anche per la maggior parte verso gli estremi del canale midollare e sboccano nelle vene che vengono dalla midolla.

Le vene del tessuto compatto e della midolla si uniscono a quelle che vengono dal tessuto spugnoso, le quali acquistano rapidamente un volume assai grande e molte di esse, quando escono dall'osso presso alle superficie articolari, hanno un calibro maggiore di quello dell'arteria nutritizia. Le vene più importanti procedono in un canale, tappezzato da uno strato di tessuto compatto nella spessezza del tessuto spugnoso. Nessuna di esse possiede fibre muscolari: e sono costituite solamente dalla tonaca interna del sistema venoso. Il sangue dunque nella loro cavità, come in quella dei capillari, si muove solo per l'influenza della *vis a tergo*: e però tende ad accumularsi in esse, e questa è forse una delle cause che predispongono le vene delle ossa all'infiammazione che tanto spesso si verifica.

Nelle ossa larghe, le vene hanno ugualmente un decorso indipendente da quello delle arterie. Quasi tutte sboccano nei canali che si trovano in queste ossa. Le pareti di questi canali sono di tratto in tratto strozzate circolarmente, hanno setti parziali, molte irregolarità che sembrano valvole. Hanno origine da una specie di ampolla dello stesso diametro del loro calibro. Decorrono sinuose e bene spesso si anastomizzano fra loro. Tutte si aprono sopra una delle facce dell'osso, per continuarsi con una vena vicina.

Nelle ossa corte, il corso delle vene è più difficile a seguire. Si può però vedere che esse si comportano come nelle estremità delle ossa lunghe e delle larghe. Le vene più grandi stanno anche in canali ossei, molto sviluppati in certe ossa, come nelle vertebre, molto meno in altre, e che possono mancare anche del tutto, come nelle ossicina del carpo.

Per studiare i vasi sanguigni delle ossa, bisogna far macerare il tessuto osseo nell'acido cloridrico un po' diluito, il quale scioglie i sali calcarei senza attaccare le parti molli. Dopo la scomparsa del fosfato e del carbonato di calce, è facile osservare la disposizione delle arterie e delle vene. Si vedono perfettamente le loro anastomosi, e la rete che formano nella spessezza del tessuto compatto. Se ne può seguire il decorso, e vedere anche che tutte sono sfornite di fibre muscolari, meno l'arteria nutritizia, che ne possiede uno strato di notevole spessezza.

3.<sup>o</sup> *Vasi linfatici delle ossa.* — Ci ha di quelli che ammettono l'esistenza di vasi linfatici nelle ossa, ma nessuno riferisce un'osservazione concludente.

Il fatto più preciso che ho potuto raccogliere appartiene a Cruikshank.

che l'espone così. « Abbiamo stesso iniettato i vasi assorbenti degli spazi  
« intercostali, in direzione contraria a quella delle valvole. Ogni arteria  
« intercostale è accompagnata da due di essi. In un caso abbiamo iniet-  
« tato le loro branche posteriori, che accompagnano le branche arteriose  
« corrispondenti, e che, penetrando nel canale rachidiano entrano nel  
« corpo d'una vertebra del dorso, a traverso la sostanza di cui le ab-  
« biamo poi viste ramificarsi (1).

« Si sono osservati più volte ed anche recentemente, dice Breschet,  
« vasi linfatici del sistema osseo. Brugmans ne aveva visti già nella  
« cavità delle ossa lunghe degli uccelli (2) ». Ma quali sono gli anatomici  
le cui ricerche sono state coronate da un successo tanto notevole? Io ho  
consultato la maggior parte dei trattati speciali, e non mi è riuscito sco-  
vrir questi fortunati investigatori. Sebbene Brugmans non ci dica se  
le sue osservazioni sieno state fatte sopra ossa aerifere o sopra ossa  
midollari, io oso affermare che egli si è ingannato.

Nello stesso autore si legge. « In una nota che io debbo a Bonamy,  
uno dei nostri abili preparatori, il quale si esercita da molto tempo e con  
successo nell' iniezioni dei vasi linfatici, si legge: « le ossa sono fornite  
« nel loro interno di vasi linfatici. Io li ho veduti facendo iniezioni ne-  
« gli arti inferiori; il mercurio vinse la resistenza di alcune valvole e  
« riempì i linfatici che entravano nel tessuto osseo, per i fori che esi-  
« stono sul condile interno del femore. Io tagliai quest'osso e, mal-  
« grado il guasto cagionato dalla preparazione ho potuto seguire per  
« un certo tratto nello interno del tessuto osseo questi stessi vasi lin-  
« fatici. Questa nota fu inviata a Breschet nel 1836. Ora poichè dopo  
quest'epoca Bonamy non ha pubblicato alcun fatto nuovo sulla presenza  
dei vasi linfatici nelle ossa, si può pensare che la conclusione formulata  
nella sua nota egli l'abbia troppo precipitata, e che egli stesso abbia ri-  
conosciuta l'insufficienza delle sue osservazioni.

Anche io ho fatto ricerche abbastanza lunghe sullo stesso soggetto;  
ma i risultati sono stati costantemente negativi: e dopo aver riletto tutto  
ciò che si è scritto dai diversi autori, mi sono convinto che nessun ana-  
tomico finora ha osservato questi vasi. Resto anche convinto che non  
esistono punto.

4.<sup>o</sup> *Nervi delle ossa.* — La presenza dei nervi nelle ossa era rimasta  
molto tempo dubbia. In un concorso per un posto di aiutante di anato-  
mia nel 1846, Gros, che dovette preparare una serie di pezzi anatomici  
sulla struttura delle ossa, fissò specialmente la sua attenzione sopra que-  
sto soggetto. Le ricerche abilmente fatte, non solo nell'uomo ma in molti

---

(1) Cruikshanks, *Anat. des vaisseaux absorbants*; trad. di Petit Radet, 1787,  
p. 378.

(2) Breschet, *Le système lymphatique*, 1836, p. 40.

mammiferi, particolarmente nel cavallo e nel bue, gli permisero di riconoscere e dimostrare pubblicamente la presenza di rami nervosi nelle ossa lunghe.

Nelle ossa adunque ci sono nervi, ed oggi tutti gli anatomici sono di accordo su di ciò. Seguire questi nervi nel cadavere, come aveva fatto Gros, era difficile: Ma noi possediamo nei reagenti un mezzo semplice, facile e molto speditivo per scovirli, isolarli ed osservarli in tutto il loro decorso ed in tutti i loro dettagli. — Abbiamo visto innanzi come si distribuiscono i nervi midollari.

Nel tessuto compatto ci ha nervi? Nelle estremità delle ossa lunghe ed in tutte le ossa corte penetrano filetti nervosi? Gli anatomici rispondono quasi tutti affermativamente. Quelli che si occupano più specialmente di studi micrografici e che hanno maggiore autorità in simile materia; lo affermano anche più decisamente. Pare adunque che il dubbio non sia più possibile, che tutte le ossa abbiano nervi in numero abbastanza grande, e che il tessuto compatto ne sia fornito in modo copioso al pari dello spugnoso:

A me però questa opinione non sembra completamente fondata. Gli anatomici, avendo osservate molte arterie e molte vene nel perostio, ed avendo vista la maggior parte delle arterie passare da questo involucro nelle ossa, hanno ammesso che i filetti nervosi accompagnano le arterie. La presenza di questi filetti nervosi nel tessuto osseo pare sia per essi una induzione piuttosto che un'osservazione. Era però interessante verificare la cosa, ed io ho cercato farlo nel corpo delle ossa lunghe e nei tavolati delle ossa piatte, ma sempre invano. Fondandomi sopra ricerche molto precise e molto numerose, io oso dire che nessun filetto nervoso penetra nel tessuto compatto; nè se ne trova traccia nei canali vascolari. Una preparazione semplicissima basta per provarlo: si prenda un taglio della diafisi di un osso lungo, o della superficie di un osso piatto, e si sottoponga all'azione dell'acido cloridrico, che toglierà i sali calcarei senza attaccare nè i vasi nè i nervi. Dopo la eliminazione di questi sali, la rete vascolare è messa a nudo, e sui capillari che formano questa rete, non si vede alcun tubo nervoso.

Nel tessuto spugnoso di alcune ossa si trovano realmente nervi, p. e. nelle vertebre in cui se ne può ravvisare la presenza abbastanza facilmente. Nelle altre ossa corte e nelle estremità delle lunghe la loro esistenza è probabile, ma non si è ancora certamente dimostrata.

#### § 4. — SVILUPPO DELLE OSSA.

I fenomeni relativi allo sviluppo delle ossa si sono riferiti a tre periodi o stati successivi: lo stato cellulare; lo stato cartilagineo lo stato osseo.

Nello *stato cellulare*, le ossa sono costituite dai nuclei e dalle cellule che formano primitivamente tutto il corpo dell'embrione. In questo primo periodo le ossa non si distinguono punto dagli organi vicini.

Lo *stato cartilagineo* è caratterizzato dalla comparsa di un elemento nuovo, la *condrina*, che si aggiunge alle cellule embrionali, per unirle tra loro e farne un solo gruppo. — Questo elemento nuovo si deposita simultaneamente nelle diverse ossa dello scheletro ed in tutte le parti dello stesso osso. A cominciare da questo momento, le ossa hanno un'aspetto ed una consistenza per cui non possono più confondersi con gli organi circostanti.

Molti autori hanno ammesso che tutte le ossa passano per questo stato intermediario tra lo stato cellulare e l'osseo. Parecchi anatomici moderni, e particolarmente Robin, sono anche di questa opinione. Ma certe ossa fanno manifestamente eccezione alla legge generale: esse non hanno il periodo cartilagineo, e passano immediatamente dallo stato cellulare all'osseo.

Lo *stato osseo* è il risultato della combinazione dell'elemento minerale con l'elemento organico in tutte le ossa che sono precedute da una cartilagine. — Questi due elementi combinati si depositano simultaneamente in mezzo alla sostanza amorfa delle ossa nascenti dal tessuto primordiale o embrionale. — Nell'uno e nell'altro caso, le molecole ossee occupano gli spazi intercellulari, che esse invadono a poco a poco e riempiono tosto completamente. Queste molecole adunque non hanno esistenza a sè propria; esse non fanno che mischiarsi, aggiungersi ad altri tessuti, per i quali hanno una grande affinità, massime al cartilagineo ed all'embrionale.

I fenomeni che precedono ed accompagnano la comparsa delle molecole ossee differiscono secondo che esse si uniscono all'uno o all'altro di questi tessuti. Per questo noi studieremo successivamente: il modo di evoluzione della sostanza ossea nelle cartilagini, nel tessuto embrionale, e nello stato cellulare sottoperiosteale. Seguiremo poi il corso dell'ossificazione nelle diverse ossa, e vedremo quali sono i fenomeni che si verificano in esse dopo il loro completo sviluppo.

#### A. — *Modo di evoluzione della sostanza ossea nelle cartilagini.*

Per acquistare una conoscenza esatta di questo modo di evoluzione, è necessario conoscere la struttura delle cartilagini, e le modifiche che subiscono quando comincia in esse il lavoro di ossificazione. Con queste nozioni si potrà seguire questo lavoro passo a passo, e vedere in certo modo nascere con la sostanza fondamentale gli osteoplasti e le cellule stellate delle ossa.

1. *Sviluppo e struttura delle cartilagini.* — Nell'embrione le cartilagini sono formate principalmente da cellule, ed accessoriamente da una

sostanza amorfa, omogenea, bianca, elastica e resistente, in cui le cellule sono disseminate senza ordine. A poco a poco la quantità della sostanza amorfa, *sostanza fondamentale* delle cartilagini, aumenta. Verso il quarto o quinto mese della vita fetale, la sua massa è uguale a quella delle cellule; più tardi la supera, di guisa che, all'epoca della nascita, forma quasi i due terzi della cartilagine. A misura che la cartilagine si sviluppa, le cellule e la sostanza intercellulare crescono tanto, che nell'adulto le cellule sono otto o dieci volte più voluminose che nel neonato.

Le cellule delle cartilagini sono ovoidi o irregolarmente arrotondate, e ciascuna contiene granulazioni molecolari ed un nucleo sferico. — La cavità in cui sono situate ha pareti lisce e tappezzate, secondo certi autori, da una membrana propria, da essi addimandata *capsula*. — Le cavità e le cellule riunite hanno il nome di *condroplasti*. A questi elementi si aggiungono i capillari sanguigni, che si trovano in tutte le cartilagini di ossificazione e mancano invece nelle cartilagini permanenti.

2.<sup>o</sup> *Modificazioni che precedono l'ossificazione*. — Il lavoro dell'ossificazione non invade in una volta tutte le parti della cartilagine, ma comincia in un punto, che corrisponde al centro di essa. In questo punto, in cui tutto si dispone per la trasformazione ossea, la sostanza fondamentale della cartilagine diventa giallastra, semitrasparente, meno omogenea: acquista un'aspetto striato o fibroide: le cellule che vi son contenute si accrescono e diventano l'origine di cellule nuove, che risultano dalla loro segmentazione o che si formano nella loro cavità. Ogni cellula dà origine così a venti, venticinque o trenta cellule più piccole, che nelle ossa corte e nelle larghe si dispongono a gruppi arrotondati, nelle ossa lunghe in serie parallele al grande asse della diafisi. Questa moltiplicazione delle cellule però non accade che nel punto in cui vanno a deporsi le prime molecole ossee, ed intorno ai punti di ossificazione, per una estensione che non supera un millimetro.

3.<sup>o</sup> *Ossificazione della sostanza fondamentale delle cartilagini*. — Quando la sostanza fondamentale si è modificata, come si è detto, nella parte in cui accadono le modifiche si vede ben presto apparire un punto centrale più oscuro dei punti circostanti, di aspetto granuloso, e costituito dal deposito delle prime molecole ossee. Questo deposito si prolunga tra le serie di cellule, quindi tra le cellule stesse, e si estende in tutti i sensi. Nelle ossa piatte e nelle lunghe giunge alla loro superficie, molto prima di giungere fino ai loro margini o alle loro estremità.

Mentre si compie questo lavoro, le granulazioni ossee, secondo Robin, occuperebbero il posto della sostanza intercellulare; vi sarebbe sostituzione della sostanza fondamentale delle ossa alla fondamentale della cartilagine (1). Questa opinione è fondata sulla differenza che si

(1) Ch. Robin, *Observations sur le développement de la substance et du tissu des os*. (*Mém. de la Soc. de biologie*, 1850, p. 124).



osserva tra la gelatina e la condrina, ma la differenza, benchè reale non è tale però che si possa considerare la gelatina come prodotto interamente nuovo. Ci pare più razionale di considerarla come una modificazione della condrina, che si produce sotto l'influenza della sua combinazione con l'elemento inorganico delle ossa. Non vi sarebbe quindi sostituzione della sostanza ossea alla cartilaginea, ma solo aggiunzione dell'una all'altra.

A misura che il deposito granuloso s'avvanza, le granulazioni estremamente piccole che lo compongono, si stivano di più; la sostanza ossea diventa più densa, più dura, più omogenea, acquista in una parola, a poco a poco le sue proprietà caratteristiche, che aveva solo incompletamente al principio della sua formazione.

Le cartilagini, incrostandosi di sali calcarei, producono solamente il tessuto spugnoso delle ossa: il tessuto compatto che coprirà il tessuto spugnoso non ha origine dalla cartilagine, ma dal periostio, come vedremo appresso.

4.<sup>a</sup> *Ossificazione delle cavità delle cartilagini, origine degli osteoplasti, modo di produzione delle cellule stellate.*—Il deposito granuloso, invadendo progressivamente tutta la sostanza fondamentale della cartilagine, si avvicina sempre più alle cavità in cui sono contenute le cellule. Le pareti di queste cavità s'impregnano dunque anche esse di sali calcarei, ed ossificandosi si coprono di scabrosità. Nel tempo stesso il loro diametro diminuisce in ragione dello sviluppo di queste eminenze. Così trasformate, le cavità non rappresentano più condroplasti, ma osteoplasti. Le cellule, durante questa metamorfosi, subiscono modificazioni analoghe. Si applicano alle pareti degli osteoplasti, ne ripetono tutte le ineguaglianze e quindi perdono la pristina forma e diminuiscono di volume. Le granulazioni che contenevano spariscono, il nucleo sparisce anche in parte o tutto. Le depressioni delle cavità ossee, sviluppandosi maggiormente, divengono l'origine dei canalini ossei, che si allungano in seguito dell'assorbimento della sostanza ossea sul loro decorso. La maggior parte di questi canalini si biforcano e le loro divisioni si anastomizzano coi canalini degli osteoplasti vicini. Mentre i canalini si estendono a raggi, le pareti delle cellule si prolungano nella loro cavità, e le cellule, la cui forma era già molto modificata, acquistano così la forma stellata che conservano poi per sempre.

5. *Formazione delle areole del tessuto spugnoso, della midolla fetale, e dei vasi.*— Appena formata la sostanza ossea si rammollisce in molti punti, in cui gli osteoplasti spariscono insieme alle cellule. Da questo lavoro di dissoluzione risultano cavità a pareti irregolari e di capacità inuguale, che comunicano reciprocamente: in queste cavità, che rappresentano le areole del tessuto spugnoso, si deposita una sostanza molle e rosea, formata essenzialmente da cellule, il cui insieme costituisce la midolla fetale.

Nella spessezza della midolla hanno origine i vasi, i quali per conseguenza non nascono prima della sostanza ossea, ma dopo. Più tardi si pongono in comunicazione coi vasi della cartilagine.

B.— *Modo di sviluppo della sostanza ossea nel tessuto embrionale.*

Alcune ossa passano direttamente dallo stato cellulare all'osseo: tali sono il frontale, i parietali il terzo superiore dell'occipitale, la porzione squamosa del temporale le ossa della faccia, tutte le costole e le due clavicole. Nella loro forma primitiva queste ossa sono costituite da una sostanza amorfa e da cellule.

Il modo di sviluppo di queste ossa è rimasto molto tempo oscuro. Alcuni studii recenti, eseguiti con maggiore abilità, ci hanno insegnato che, esso non differisce tanto radicalmente, come si era creduto, dal modo di sviluppo delle ossa precedute da cartilagine. Nel punto in cui si formeranno queste ossa, esisterebbe, secondo alcuni anatomici, una trama fibrosa, contenente nelle sue areole molte cellule embrionali; secondo altri, non precederebbe una trama fibrosa, ma un semplice tessuto connettivo, in cui si troverebbero anche cellule primordiali. — Per la maggior parte degli autori tedeschi nel punto in cui si trovano più tardi le ossa esisterebbe prima una specie di blastema. Ma queste ossa si sviluppano, o almeno compariscono nei primi tre mesi della vita intrauterina: la clavicola si mostra alla fine del primo mese: le costole ed i due mascellari verso la metà o la fine del secondo, tutti gli altri nel corso del terzo. La maggior parte delle ossa, in una parola, è già in via di sviluppo al 50° o 55° giorno. Ora, a questa epoca, il tessuto connettivo è appena abbozzato, non si osserva ancora alcuna traccia delle membrane fibrose. Nessuno potrebbe affermare se esiste o no blastema, poichè il concetto della parola blastema è tanto vago, che non si potrebbe dire nettamente quello che essa indica; lasciamo quindi alla nebulosa Germania questo linguaggio mal definito che covre, con un velo in certo modo vantaggioso per essa, il suo pensiero e la sua filosofia, l'uno spesso incolto, l'altra spesso strana.

Fino a che non comincia il loro secondo periodo, le ossa che non hanno periodo cartilagineo sono rappresentate dalle cellule embrionali, da una piccola quantità di sostanza amorfa, e dai capillari sanguigni anastomizzati tra loro. Questo è lo stato in cui si trova l'ossificazione all'epoca in cui si depositano le prime molecole di sali calcarei.

Questo deposito si compie in due modi molto differenti. Nelle ossa lunghe, come la clavicola, le costole la mascella inferiore, e nelle ossa corte, come quelle della mascella superiore, le granulazioni ossee si depositano contemporaneamente in tutta la loro estensione. Nella trama cellulovascolare accade allora un fenomeno molto analogo a quel-

lo che osserviamo quando questa stessa trama subisce la trasformazione cartilaginea: nell'un caso e nell'altro la sostanza fondamentale (ossea e cartilaginea) prende il posto della sostanza amorfa; la sostituzione accade simultaneamente in tutte le parti dello stesso osso e della stessa cartilagine. All'osservatore che cerca sorprendere queste ossa o queste cartilagini nel momento di loro comparsa si offre sempre uno di questi due fatti, egli cioè, o non ne vede ancora traccia, ovvero le trova già ossificate in tutta la loro lunghezza.

Nelle ossa piatte non accade lo stesso. Queste hanno origine da parecchi punti di ossificazione, che si prolungano in forma di strie sinuose e si riuniscono pei loro estremi. Moltiplicandosi, prolungandosi e continuandosi così, le isole ossee danno origine ad una rete che s'irradia dal centro ai margini dell'osso. Nel tempo stesso che la rete si allarga in tutti i sensi, le maglie si restringono, quindi finiscono per riempirsi. Uno strato osseo succede alla lamina cellulovascolare; e ben tosto vi si formano anche cavità, in cui si producono i vasi e la midolla fetale.

La sostanza ossea, depositandosi nella sostanza amorfa o intercellulare di questa lamina, si comporta, riguardo alle cellule che questa contiene, allo stesso modo con cui la sostanza che si deposita nelle cartilagini si comporta coi condroplasti. Anche in questo caso cioè le cellule si adattano sulle pareti della cavità in cui si trovano, diminuiscono pure di volume, si deformano e mandano prolungamenti nei canalini di ciascun osteoplasto.

### C. — *Modo di sviluppo della sostanza ossea nello strato cellulare sotto-periosteo.*

Il periostio ha una parte importante nella genesi della sostanza fondamentale delle ossa: il tessuto compatto ed i canalini vascolari si formano a spese dello strato cellulare sotto-periosteo.

Questo strato è composto di cellule, di nuclei liberi, e di una sostanza amorfa intercellulare, che ha qua e là un aspetto fibroide. Esso è prodotto di esalazione delle arterie del periostio, e si estende tra il periostio ed il tessuto osseo già formato, rinvolandosi indefinitamente a misura che resta invaso dalla sostanza ossea. I fenomeni che si osservano allora sono del resto molto analoghi a quelli che si producono durante l'ossificazione del tessuto embrionale.

Le molecole ossee si depositano contemporaneamente in molti punti. Moltiplicandosi formano isole che vanno l'una incontro all'altra, e ben tosto si uniscono e circoscrivono larghe maglie, che riempiono le parti non ancora ossificate dello strato cellulare sotto-periosteo. In tutto questo primo periodo i fenomeni sono completamente analoghi in tutti i punti: nel periodo seguente però essi differiscono notevolmente.

Nel centro delle maglie della rete ossea alcune cellule si allungano e si trasformano per dare origine ad un vaso. Mentre questo si forma, nello strato cellulare della periferia delle maglie continuano a depositarsi molecole ossee, e tutte le maglie si stringono. Nel tempo stesso nuovi strati di cellule e di sostanza amorfa si producono in contatto dell'osso sotto la faccia profonda del periostio: e mentre questi strati si ossificano successivamente, le maglie si allungano a poco a poco di guisa che esse passano dalla forma di rete a quella di tubo.

Così si formano i canalini vascolari, che larghi da prima, diventano sempre più stretti, a misura che si moltiplicano le lamelle di cui sono composte le loro pareti: così si condensano il tessuto che forma la diafisi delle ossa lunghe ed i tavolati delle ossa piatte. Il tessuto compatto è dunque essenzialmente canalicolare: dovunque esistono canalini vascolari, cioè sistemi di lamelle concentriche, si trova anche tessuto compatto. Nei punti in cui i canalini spariscono, il tessuto compatto sparisce anche esso, o si riduce ad una lamina, la cui spessore non oltrepassa quella delle trabecole del tessuto spugnoso.

Sul corso di certi canalini vascolari, le lamelle più interne sono riassorbite: il calibro di quelli vien quindi più o meno così ad allargarsi: ciò accade nei canali nutritizi e negli orifizi del secondo ordine che occupano le estremità delle ossa lunghe e la periferia delle corte.

Questo è il modo di sviluppo della sostanza ossea; seguiamo ora questa sostanza nel suo accrescimento, e vediamo come si sviluppano le ossa.

#### D. — *Corso dell'ossificazione nelle diverse ossa.*

L'ossificazione comincia nel centro delle ossa. Questi punti centrali, o *punti primitivi di ossificazione*, si estendono verso le estremità delle ossa lunghe, verso la circonferenza delle ossa larghe e verso la periferia delle corte, e crescendo vengono a costituire la maggior parte dell'osso, al cui sviluppo talvolta basta anche un solo punto di ossificazione: come accade nel parietale, nelle piccole ossa della faccia, in tutte le ossa del carpo, e quasi in tutte quelle del tarso.

Altre ossa nascono da due punti primitivi di ossificazione, come il frontale, o da tre, come il temporale, l'osso iliaco, e tutte le vertebre: altre da quattro, come il mascellare superiore, o da cinque, come l'occipitale, o da un numero maggiore, come lo sfenoide.

Malgrado però la loro grande estensione questi punti primitivi non bastano sempre per la genesi dell'osso. In questi casi più tardi nascono, verso le estremità o alla periferia della cartilagine, altri punti che incontrandosi coi precedenti completano l'opera cominciata da questi. Questi punti complementari sono conosciuti sotto il nome generico di *epifisi*.

Per seguire l'ossificazione nei suoi progressi dobbiamo dunque deter-

minare: 1° il numero dei punti primitivi e l'epoca in cui appaiono; 2° il numero dei punti complementari e l'epoca di loro comparsa; 3° l'età in cui accade la fusione successiva degli uni con gli altri.

Questo studio lascia molto ancora a desiderare: e solleva dubbi che gli sforzi continui di molti autori non hanno potuto interamente dissipare, e dipendenti in gran parte dal numero troppo limitato delle osservazioni. Non basta di fatto avere sott'occhi tutta la serie delle età, bisogna ancora poter disporre di parecchi individui della stessa età. A questo scopo, ho preparato per il museo Orfila 76 scheletri in via di sviluppo e di età esattamente determinata. Tutte le particolarità che espongo ora, e che esporrò descrivendo le singole ossa, sono state osservate su questa collezione, che ho durato molti anni a completare.

I punti di ossificazione si sviluppano ad epoche molto differenti, come si rileva da ciò che segue:

Il primo punto che si osserva è sempre quello della clavicola, che esiste già alla fine del primo mese della vita intrauterina.

Dal 30° al 40° giorno nascono quelli della mascella inferiore, del corpo dell'omero, delle ossa dell'antibraccio, del femore, della tibia.

Dal 40° al 45° compariscono le arcate orbitarie del frontale, le sei ultime costole ed il corpo del perone. Dal 45° al 50° le sei costole superiori. Dal 50° al 55° il terzo medio dell'occipitale e l'omoplata.

Alla fine del 2° mese si vede il mascellare superiore, le lamine delle vertebre cervicali e l'ileo.

Da 2 mesi a 2 mesi e  $\frac{1}{2}$  nascono i condili dell'occipitale, la sua apofisi basilare, il suo angolo superiore; la porzione squamosa del temporale, il corpo delle vertebre dorsali: i metacarpei ed i metatarsei.

Da 2 mesi  $\frac{1}{2}$  a 3 nascono il parietale, lo sfenoide, le ossa del naso, il malare, i palatini, le falangi della mano.

Da 3 mesi a 3 mesi  $\frac{1}{2}$  nascono i corpi delle vertebre lombari, il sacro, la tuberosità dell'ischio, le falangi del piede.

Da 3 mesi e  $\frac{1}{2}$  a 4, la porzione petrosa del temporale, il corpo delle vertebre cervicali, l'apofisi odontoide.

Da 4 a 5 mesi, le parti laterali dell'etmoide, il cerchio timpanico, il pube.

Da 5 a 6 mesi, lo sterno ed il calcagno.

All'epoca della nascita, l'estremità inferiore del femore, la superiore della tibia, l'astragalo.

Ad un anno, il corpo dell'atlante, l'estremità superiore dell'omero, il grande osso, l'osso uncinato, l'estremità superiore del femore, il cuboide.

Da 15 a 18 mesi, l'apofisi coracoide dell'omoplata, il condile dell'omero, l'estremità inferiore della tibia: il terzo o medio cuneiforme.

A 2 anni, l'estremità inferiore del raggio ed in generale anche l'estremità inferiore del perone.

A 3 anni, la grande e la piccola tuberosità dell'omero, il piramidale, il gran trocantere, il piccolo ed il grande cuneiforme. — Da 3 anni  $\frac{1}{2}$  a 4, l'epitroclea, la rotula, lo scafoide del piede.

Da 4 a 5 anni, il punto posteriore dell'olecrano, il semilunare, lo scafoide della mano, il trapezoide, l'estremità superiore del perone.

Da 5 a 6 anni, l'estremità superiore del raggio, il trapezio, la testa dei quattro ultimi metacarpei ed i metatarsei.

Da 6 a 7 anni, l'estremità superiore del primo metacarpo e delle falangi della mano, l'estremità posteriore del primo metatarseo e delle falangi del piede. — Da 8 a 9 anni, l'estremità inferiore del cubito, il piccolo trocantere.

Da 13 a 14 anni, la troclea, l'epicondilo, la tuberosità anteriore della tibia.

Da 15 a 16 anni, le epifisi delle vertebre e dell'osso iliaco.

A 16 anni, le epifisi marginali del sacro. — A 18 anni, le epifisi marginali dell'omoplata.

A 19 anni le epifisi della cavità glenoide di questo osso. — A 20 anni l'epifisi dell'estremità interna della clavicola.

Da ciò che precede, si può vedere che non esiste alcun ordine nella comparsa dei punti primitivi e complementari. Lo stato osseo sotto questo rapporto differisce molto dal cartilagineo. In questo tutto è rapido, regolare, quasi simultaneo: appena l'osseina è comparsa in un osso dello scheletro appare subito negli altri. Nel periodo osseo invece si trova sólo irregolarità disordine apparente: fare il quadro di tutti i punti di ossificazione nell'ordine in cui si succedono, è lo stesso che ricordare in qualche modo l'immagine del caos. Questo quadro nondimeno è utile, perchè ogni punto osseo corrisponde ad un'età determinata, ed ha la sua applicazione alla medicina legale. Potrà essere inoltre consultato con vantaggio dai chirurghi, cui importa conoscere le epifisi ed il momento in cui si saldano.

Ci ha però alcuni autori che non hanno disperato di scovire la legge che domina l'ossificazione e ne regola il corso. — Gli uni hanno invocata la precocità delle funzioni, e hanno fatto notare lo sviluppo rapido della mascella inferiore e quello delle costole. Ma la clavicola precede queste ossa: l'omero, il cubito, il raggio, il femore, la tibia, nascono quasi contemporaneamente e non cominciano a funzionare che molto tardi. — Altri avevano creduto notare che l'ossificazione è tanto più rapida quanto più le ossa sono vicine al centro circolatorio. Le costole e la clavicola pare depongano in favore di questa opinione: ma lo sterno che cove il cuore, e che dovrebbe svilupparsi il primo è preceduto invece dalle ossa delle estremità.

Il volume delle ossa sembra il solo che abbia qualche influenza sull'ordine di comparsa dei punti ossei. Le grandi ossa nascono dal 30°

al 45° giorno della vita embrionale: le ossa corte del carpo e del tarso nascono tardi. Questa influenza però è tanto poco marcata che merita appena di essere menzionata.

Si può dire, in modo generale, che la comparsa delle ossa è tanto più precoce quanto più lungo sarà il tempo che porranno a percorrere le diverse fasi del loro sviluppo.

Il numero dei punti primitivi costanti è 308, quello dei complementari 271. Durante l'osteogenesi non si osservano dunque meno di 579 centri di ossificazione. In questo numero non sono compresi né i punti supplementari, né le ossa sesamoidi, meno la rotula, né le ossa vomiane, che possono giungere fino a 25.

Tutti questi centri, in ciascuna parte dello scheletro, si estendono a raggi, si avvicinano a poco a poco, e finiscono per saldarsi e costituire l'osso sul quale ebbero origine.

A quale epoca si saldano i punti primitivi? A quale età i punti complementari si saldano ai primitivi? L'osservazione assicura che, sotto questo duplice riguardo le ossa differiscono molto le une dalle altre: e che il corso dell'ossificazione nello stesso osso differisce secondo gli individui. Tre fatti generali si verificano in tutte queste varietà:

1.° Quando l'osso si sviluppa per più punti primitivi di ossificazione, come il cosciale e tutte le vertebre, questi si saldano prima che nascono i punti complementari.

2.° Quando l'osso si forma con un solo punto primitivo e due o più complementari, questi ultimi nascono tanto più presto per quanto più importante è la parte che prendono alla produzione dell'osso: l'epifisi inferiore del femore e quella del raggio nascono sempre prima della superiore: l'epifisi superiore della tibia e quella dell'omero, più voluminose dell'inferiore, nascono prima di questa: per la stessa ragione le epifisi del corpo delle vertebre nascono prima di quelle delle apofisi spinose e trasverse.

3.° Nelle moltissime ossa che hanno origine da un solo punto primitivo e punto complementare, la precocità della formazione delle epifisi è in ragione del loro volume relativo: così le epifisi dei metacarpei, dei metatarsi, e delle falangi, che sono grandi relativamente all'osso, si formano molto tempo prima di quelle delle costole, delle clavicole, delle apofisi spinose ec., che tutte presentano invece un volume relativo estremamente piccolo.

Tra l'epoca in cui si formano le epifisi e quella in cui si saldano, si nota spesso una specie di antagonismo. In generale esse si saldano tanto più lentamente quanto più presto nascono e tanto più rapidamente quanto più tardano a formarsi. Così l'estremità inferiore del femore e la superiore della tibia, che si possono già distinguere all'epoca della nascita, si uniscono a venti o venticinque anni: l'epifisi superiore del

femore, e l'inferiore della tibia si sviluppano dopo le precedenti e si saldano molto prima di esse. Questa rapida fusione delle epifisi tardive è notevole specialmente in quelle delle costole, delle apofisi spinose e trasverse, delle clavicole, ecc.

In un lavoro importante, presentato nel 1819 all'Accademia delle Scienze, Serres ha creduto potere riferire a tre leggi principali tutti i fatti relativi allo sviluppo delle ossa o all'osteogenesi.

Secondo la *legge di simmetria*, ogni osso mediano in principio è doppio. Le sue due metà sviluppandosi si avvicinano, quindi si uniscono fra loro. Al principio dell'ossificazione esistono difatti due frontali, due mascellari inferiori; io dimostrerò che esistono anche due vomeri, due sfenoidi, due etmoidi, due atlanti, due apofisi odontoidi: tutte le apofisi spinose delle vertebre sono egualmente doppie.

Molti sono dunque i fatti positivi che confermano questa legge: ma non bisogna sconoscere che essa presenta molte eccezioni: così, il corpo delle vertebre nasce da un punto unico e mediano: lo stesso accade per il terzo medio dell'occipitale e per la sua apofisi basilare.

Secondo la *legge delle eminenze*, ogni eminenza ossea ha per origine un punto di ossificazione che le è proprio. Anche qui i fatti che confermano la legge sono molti, più di quello si crede dalla maggior parte degli autori. Alcune apofisi intanto sfuggono alla legge: tali sono le zigomatiche e le mastoidee, i condili del femore, il malleolo interno, ec.

Secondo la *legge delle cavità*, ogni escavazione è formata dalla congiunzione di due o più pezzi ossei: così si forma la cavità cotiloidea e la glenoidea dell'omoplata: questo è anche il modo di formazione della fossa pterigoidea, del seno mascellare, del seno sfenoidale, ec. Il forame delle vertebre risulta dalla congiunzione dei loro tre punti primitivi: il forame ottico, il condiloideo anteriore, il condotto vidiano, ec., hanno origine analoga. Non si può dunque contrastare a questa legge un carattere di generalità. Anche essa però, come le precedenti, ha molte eccezioni, fra cui citerò solamente il condotto auditivo interno, il condotto dentario inferiore, il canale midollare delle ossa lunghe, il loro canale nutritizio, ec.

Il corso dell'ossificazione presenta talune differenze, secondo che si studia nelle ossa lunghe, nelle larghe o nelle corte.

#### a. Corso dell'ossificazione nelle ossa lunghe.

Le ossa lunghe si sviluppano per un punto primitivo di ossificazione e per uno, due o più punti complementari.

Il punto primitivo di ossificazione sta nella parte media della diafisi. Estendendosi contemporaneamente in tutte le direzioni, giunge subito dopo la sua comparsa, alla periferia dell'osso, cioè al pericondrio, o piut-



tosto al periostio. Da questo momento esso ha forma cilindrica. La sua lunghezza ed il suo diametro sono di un millimetro, tanto nelle ossa di piccola e di media dimensione, come nelle più grandi. La lunghezza però aumenta ben tosto, mentre il diametro al principio cresce quasi niente. Sicchè attributi caratteristici delle diafisi sono, la precocità del loro sviluppo e l'estrema rapidità del loro allungamento. Verso la metà del quarto mese della vita fetale esistono tutte le diafisi, e la maggior parte giungono già fino alle estremità. Non si vede ancora alcuna epifisi.

Nelle ossa lunghe del secondo e del terzo ordine il punto centrale che produce la diafisi ha una potenza di estensione tale da formare non solo il corpo dell'osso ma anche una delle sue estremità. Ciò accade per le clavicole, per i metacarpei e metatarsi, e per tutte le falangi, cioè per sette ottavi delle ossa lunghe. Le ossa del primo ordine, hanno per ogni estremità un punto complementare principale e talvolta punti accessori.

Le epifisi delle ossa lunghe appaiono quasi tutte tra il primo e l'ottavo anno. L'ordine con cui si succedono è subordinato alla parte che prenderanno allo sviluppo dell'osso: si può vedere, di fatti, nel quadro seguente, che esse nascono tanto più precocemente quanto maggiore è il volume che debbono acquistare.

*Epoca di comparsa delle principali epifisi delle ossa lunghe.*

Alla nascita.	}	Estr. inf. del femore	}	Estr. sup. del raggio.
		Estr. sup. della tibia.		Testa de' 4 ult. metacarpei.
Ad un anno.	}	Estr. sup. del femore	}	Testa de' 4 ult. metatarsi.
		Estr. sup. dell'omero.		Estr. sup. delle fal. della mano.
Ad 1 anno <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	}	Estr. inf. della tibia	}	Estr. post. delle fal. del piede.
		Estr. inf. dell'omero.		Estr. sup. del 1° metacarpo.
A 2 anni .	}	Estr. inf. del raggio.	}	Estr. post. del 1° metatarso.
		Estr. inf. del perone.		Estr. inf. del cubito.
A 3 anni	}	Gran trocantere.	}	Piccolo trocantere.
		Grande tuberosità.		
A 4 anni	}	Estr. sup. del cubito.	}	
		Estr. del perone.		
			Ad 8 anni	

I punti complementari principali delle estremità ne occupano il centro. Essi si estendono a raggi in tutti i sensi. L'epifisi per conseguenza va incontro alla diafisi, la cartilagine che le separa diventa perciò sempre più sottile. L'osso cresce in lunghezza a spese di questa cartilagine.

1.° *Accrescimento in lunghezza.* — L'accrescimento delle diafisi in lunghezza accade dal lato delle loro estremità. Duhamel il primo ha verificato sperimentalmente questo fatto importante. Il 16 novembre

1742, egli scelse per le sue esperienze un pulcino di sei settimane. La tibia di questo animale era lunga due pollici. Si fecero in essa tre fori: il primo mezzo pollice al di sopra della sua estremità inferiore, il secondo mezzo pollice sopra del primo, il terzo mezzo pollice sopra del secondo e mezzo pollice anche sotto dell'estremità superiore. L'osso si trovava così diviso dai tre fori in quattro parti uguali: un filo di argento introdotto in ciascuno di essi ne evitò l'obliterazione. L'animale fu ucciso il 7 dicembre e, misurata la tibia, si trovò che si era allungata di un pollice. Il suo quarto inferiore era aumentato di tre linee ed il superiore di nove: i due quarti medii avevano conservata la loro primitiva lunghezza (1). Hunter fece la stessa esperienza ed ottenne lo stesso risultato (2). Ambedue questi osservatori hanno adunque stabilito con molta precisione che il corpo della diafisi non si allunga, e che l'accrescimento in lunghezza dell'osso accade nelle sue estremità.

Ambedue però credevano che la diafisi si allungasse per distendimento del suo tessuto, e da questo punto di vista s'ingannavano. Flourens ha dimostrato rigorosamente che questo tessuto non si allunga punto. Fissando dei chiodi di argento sul corpo della tibia, egli ha costantemente visto che la distanza tra i chiodi resta invariabile. Questo osservatore ha riconosciuto inoltre che, quando si pone un chiodo nell'epifisi ed un'altro nella porzione corrispondente della diafisi, i due chiodi si allontanano, e da ciò egli conchiuse che, l'accrescimento in lunghezza del corpo dell'osso si fa per aggiunzione di strati nuovi nelle sue estremità. Questa conclusione oggi non è più messa in dubbio.

Il meccanismo intimo di questo accrescimento ci è già noto. Abbiamo visto che, sul limite dell'osso, il volume delle cellule della cartilagine aumenta, che ci ha generazione di cellule nuove e che le molecole ossee si depositano nella sostanza che circonda queste cellule; non è dunque l'osso che si accresce, ma la cartilagine, e perciò appena tutta la cartilagine si è ossificata, l'osso cessa di crescere in lunghezza. — Tutte le cagioni che possono contribuire a rallentare questa ossificazione, e che lasceranno alle cellule della cartilagine il tempo di moltiplicarsi, hanno per effetto di allungare la statura. Gli individui in cui l'ossificazione procede troppo celeremente sono piccoli: quelli in cui procede con eccessiva rapidità restano allo stato di nani. Quelli in cui si opera lentamente sono di alta statura, e possono divenire giganti se l'ossificazione si rallenta di molto.

*Saldamento delle epifisi.* — La riunione dei punti complementari, o *saldamento delle epifisi*, non è punto in rapporto con l'ordine che pre-

---

(1) Duhamel, *Mém. de l'Acad. des. sci.* 1743, p. 137.

(2) Hunter, *Oeuvres complètes*, trad. da Richelot t. 1, p. 292

siedè alla loro comparsa. In generale le epifisi che nascono tardi si riuniscono più prontamente. Quando un osso lungo ha due o più punti complementari, le epifisi che apparverò prima si saldano le ultime, come accade per l'omero, per il cubito, per il raggio, pel femore e per la tibia. Solo il perone fa eccezione, la sua epifisi inferiore apparisce prima della superiore e si salda anche prima di essa.

A. Bérard ha dimostrato che, nelle ossa lunghe le quali si sviluppano per tre punti di ossificazione, uno per il corpo ed uno per ciascuna estremità, si salda per la prima col corpo quella estremità verso cui si dirige il canale nutritizio. Così, nell'arto superiore il canale nutritizio dell'omero è diretto d'alto in basso verso il gomito, ed i canali nutritizi del raggio e del cubito sono diretti di basso in alto, ossia anche verso il gomito: ora, in ciascuno osso, l'estremità che corrisponde all'articolazione del gomito si salda alla diafisi prima di quelle dirette verso la spalla ed il polso. Nell'arto inferiore la direzione dei condotti è inversa: essi si allontanano dal ginocchio, e la riunione delle epifisi accade prima in alto per il femore, in basso per la tibia e per il perone.

Lo stesso autore fa anche notare che, nelle ossa lunghe che nascono con due punti di ossificazione, uno per una estremità, l'altro per la seconda estremità e per il corpo, l'estremità che si ossifica per semplice allungamento del corpo è quella verso cui si dirige il canale nutritizio. Di fatti, nel primo metacarpeo e nel primo metatarseo il canale nutritizio è diretto verso le falangi, e l'epifisi manca nella loro estremità falangea: nei quattro ultimi metacarpei e metatarsei è diretto invece dal lato opposto alle falangi; e l'epifisi manca nella estremità carpea dei primi, e nella tarsea dei secondi. In tutte le falangi il canale va verso l'estremità ungueale: anche qui manca l'epifisi in questa estremità.

La riunione delle epifisi accade un poco più presto nella donna che nell'uomo. Nella donna le epifisi sono tutte saldate a ventidue anni: nell'uomo alcune si saldano solo a ventitre, ventiquattro ed anche venticinque anni. — Queste epifisi che si saldano tardi sono: l'estremità superiore della tibia e la inferiore del femore da una parte, l'estremità superiore dell'omero e la inferiore del raggio dall'altra. L'epifisi della tibia sparisce da prima, quindi quella del femore, quella dell'omero, ed in fine quella del raggio. Nella maggior parte degli individui dunque, le ossa lunghe dell'arto inferiore giungono al termine di loro sviluppo un poco prima di quelle dell'arto superiore.

Dopo che le epifisi si sono saldate, la lunghezza dell'osso non aumenta più. Ora questo accade a venticinque anni, e nondimeno la statura continua a crescere fino a ventotto o trenta. Come succede questo accrescimento senza che il sistema osseo vi possa più concorrere? Non si potrebbe dire altro se non che la spessezza delle cartilagini articolari e dei dischi intervertebrali, massime di questi, aumenta ancora quando le ossa hanno già acquistata la loro definitiva lunghezza.

2.<sup>o</sup> *Accrescimento in spessore.* — Appena il tessuto osseo si trova a contatto col periostio, uno strato di cellule si deposita alla superficie interna di questo: abbiamo visto che, a spese di questo strato, che si rinnova incessantemente, si formano strati ossei nuovi i quali si sovrappongono al nucleo primitivo.

Mentre alla parte periferica dall'osso si compie questo lavoro, le molecole ossee che occupano l'asse della diafisi sono assorbite totalmente: e su tutta la lunghezza di questo asse si vede nascere un canale, la cui capacità aumenta progressivamente. Ben presto tutta la sostanza ossea, che si era formata a spese della cartilagine, o della diafisi primitiva, si trova assorbita, e si forma il canale midollare. Più tardi gli strati provenienti dalla faccia profonda del periostio sono anche essi assorbiti per ordine di antichità ed il canale midollare si allarga in pari tempo che si allunga.

Fenomeni inversi accadono adunque dentro e fuori del corpo dell'osso. Fuori, produzione continua di strati nuovi che si sovrappongono, in guisa che l'ultimo che si forma comprende tutti gli altri. Dentro, distruzione degli strati più antichi, e poichè i primi si formano più rapidamente di quello che si distruggano i secondi, le pareti dei canali midollari aumentano di spessore nel medesimo tempo che cresce l'ampiezza di questi.

Così si formano e s'ingrandiscono questi canali così cresce il diametro delle ossa lunghe. Questo accrescimento in spessore non finisce che a ventotto o trenta anni nella donna, a trentacinque o quaranta anni nell'uomo. Le ossa per conseguenza continuano a crescere in spessore dopo che hanno cessato di crescere in lunghezza.

*Storia.* — Nel 1743, Duhamel attribuì l'accrescimento del diametro delle ossa a due cause: 1.<sup>o</sup> a strati nuovi provenienti dal periostio che rendono sempre più spesse le pareti dei canali midollari: 2.<sup>o</sup> alla proiezione eccentrica di queste pareti, sicchè i detti canali si allargano (1). Di queste due cause la prima è reale: la seconda è un'illusione, alla quale l'autore fu condotto da un'esperienza d'altronde ingegnosissima. Egli aveva avvolto intorno all'osso di un giovine piccione un filo di argento. Qualche tempo dopo l'animale fu ammazzato e si trovò l'anello metallico nel canale midollare. Secondo Duhamel, le pareti dal canale si erano dilatate e poichè l'anello ostacolava la loro estensione, si erano prima divise e poi riunite fuori l'anello. Ma questa interpretazione non era esatta. L'anello era capitato nel canale midollare, perchè tutti gli strati che ne lo separavano erano stati assorbiti, mentre che altri strati di nuova formazione lo avevano coperto sovrapprendogli.

---

(1) Duhamel, *Mém. de l'Acad. des sc.* 1843, p. 109.

Nel 1772, Hunter riconobbe con Duhamel che una sostanza ossea nuova si sovrapponeva alla superficie esterna dell'osso, ma notò inoltre che una eguale quantità di tessuto osseo veniva assorbita alla sua superficie interna (1). Egli ha dunque per il primo indicata la vera causa dell'ingrandimento dei canali midollari.

Nel 1847, Flourens ha ripreso lo studio dello stesso soggetto. Le sue esperienze, più precise e più concludenti di quelle di Duhamel e di Hunter hanno definitivamente stabilito che, la spessezza dell'osso cresce per sovrapposizione di strati nuovi, e l'ampiezza del suo canale midollare cresce per assorbimento degli strati antichi. Per provare che questo canale non subisce alcuna dilatazione, Flourens ha circondato l'osso, non di un filo metallico, ma di una lamina di platino. Il risultato è stato simile a quello ottenuto da Duhamel, la lamina di platino è pervenuta anche nel canale midollare; gli strati nuovi la avevano coverta; e poiché gli strati che essa circondava al principio dell'esperienza erano scomparsi uno ad uno, essa era arrivata fino al canale, senza sforzo e senza niente recidere (2).

#### b. Corso dell'ossificazione nelle ossa larghe.

Le ossa larghe sono poche, poichè se ne contano tredici soltanto in tutto lo scheletro: otto nella testa e cinque nel tronco. Quattro, cioè i due parietali e le due scapole, hanno origine da un solo punto di ossificazione primitivo; il frontale ed il vomere nascono ciascuno da due punti primitivi: i temporali e le ossa iliache da tre punti: l'occipitale da cinque e lo sterno ordinariamente da sei. Lo sfenoide è notevole specialmente a questo riguardo, poichè non presenta meno di dodici punti primitivi di ossificazione.

Tra queste tredici ossa, ce ne ha sette il cui sviluppo accade esclusivamente a spese dei loro punti primitivi. Le altre sei, oltre ai punti primitivi, ne hanno uno o più complementari, cioè: lo sterno ne ha uno, lo sfenoide due, le scapole quattro, e le ossa iliache cinque.

I punti primitivi si sviluppano in due modi molto differenti. Nelle ossa larghe che hanno origine da una cartilagine come quelle del tronco, il punto primitivo rappresenta un piccolo disco nettamente limitato, la cui circonferenza s'ingrandisce gradatamente conservando sempre un contorno regolare, di una spessezza uguale a quella del centro. — Nelle ossa che hanno origine da uno strato cellulare, come quelle della volta del cranio, il punto primitivo ha da principio la for-

---

(1) Hunter, *Oeuvres complètes*, trad. da Richelot, t. IV p. 411.

(2) Flourens, *Théorie expérimentale de la formation des os*. 1847, p. 23.

ma di una rete, le cui maglie si chiudono progressivamente, quindi finiscono per colmarsi. Da questa parte centrale membraniforme nascono irradiazioni, o aghi ossei, paragonati dagli antichi ai denti di un pettine, che si allungano sempre più e che si allontanano dirigendosi verso la circonferenza dell'osso. A misura che questi aghi si allungano e si allontanano fra loro, altri si avanzano nei loro intervalli. L'osso acquista così a poco a poco maggiore larghezza, spessezza e solidità.

Queste ossa, estendendosi in modo raggiante, si avvicinano, e giunte a mutuo contatto, continuano ancora ad espandersi perifericamente: allora le loro circonferenze si compenetrano a vicenda, le parti sporgenti di un osso penetrano nelle rientranti dell'altro e reciprocamente. Il loro modo di sviluppo dunque permette una riunione per ingranaggio dei margini.

Verso il sesto mese della vita intrauterina tutt' i punti primitivi sono comparsi ed alcuni, come quelli del cranio, hanno già acquistato un notevole sviluppo. All'epoca della nascita, questi ultimi sono tanto sviluppati, da toccarsi coi loro margini e più coi loro angoli; essi sono divisi solo nel punto in cui i due parietali si uniscono con le due metà del frontale, dove questi quattro punti di ossificazione malgrado la loro estensione, restano ancora divisi da uno spazio membranoso a forma di losanga, detto *fontanella anteriore*.

Esaminando con attenzione le ossa larghe che esistono a quest'epoca, si vede che esse sono costituite solo dal loro strato medio; i tavolati destinati a covrirle non sono ancora comparsi e però le loro superficie sono allora disuguali, rugose crivellate da depressioni che rappresentano altrettante piccole cellule o areole. Le ossa larghe sotto questo punto di vista, differiscono molto dalle lunghe.

I punti complementari si sviluppano tardi. La epifisi principale dell'omoplata nasce per verità tra il quindicesimo e il diciottesimo mese: ma tutte le altre epifisi tra il dodicesimo e il sedicesimo anno. Tra queste le più notevoli sono quelle che occupano il margine delle ossa, d'onde il nome di *epifisi marginali* (*margo*, margine). Queste sono per le ossa larghe ciò che le epifisi terminali sono per le lunghe. L'osso si estende in larghezza a spese della cartilagine compresa tra le epifisi ed i punti primitivi di ossificazione. Quando questa cartilagine è ossificata, l'osso ha acquistato tutta la larghezza che deve avere. Ma poiché la faccia profonda o osteogenica del periostio, resta il punto di partenza di strati nuovi che si sovrappongono la spessezza dell'osso continua ancora per qualche tempo ad aumentare.

### c. Corso dell'ossificazione nelle ossa corte.

Nelle ossa corte che stanno nella linea mediana i sali calcarei si depositano rapidamente. Alla fine del quarto mese sono già comparsi tutti

i punti primitivi di ossificazione delle vertebre. Le ossa corte situate a destra ed a sinistra della linea mediana si sviluppano in generale più tardi; la maggior parte di esse non cominciano ad ossificarsi che tra il primo ed il quinto anno.

Le ossa corte mediane che nascono da tre punti primitivi, hanno inoltre cinque punti complementari. Le ossa corte laterali si sviluppano da un solo punto primitivo e non hanno alcun punto complementare; solo il calcagno presenta un'epifisi.

Il corso dell'ossificazione nelle ossa corte è tanto più rapido quanto più lentamente apparvero i punti primitivi. Le ossa laterali che nascono molto dopo le mediane, giungono assai prima di queste al loro completo sviluppo. In queste ultime le epifisi non si formano che verso il quinto anno e si saldano a 16 o 17 anni.

Giunte al termine di loro ossificazione, queste ossa continuano ad aumentare di volume, per sovrapposizione di strati nuovi, provenienti dalla faccia profonda del periostio. A misura però che si forma uno strato nuovo l'antico è in parte assorbito, di guisa che il tessuto osseo passa quasi immediatamente dallo stato compatto allo spugnoso.

Lo studio dei fenomeni che accadono nelle ossa lunghe, nelle larghe e nelle corte, durante il loro lungo sviluppo, dimostra adunque che, in esse si verifica un movimento continuo di composizione e di decomposizione, il quale in nessuna parte è tanto evidente quanto nel tessuto osseo. Esso offre, di più, il carattere eccezionale, che ognuno degli atti che lo costituiscono ha una sede speciale, il primo nelle parti superficiali, il secondo nelle profonde. Per osservare questo movimento basta colorire le ossa di un giovane animale, mischiando ai suoi alimenti radice di rubbia polverata.

Belchier, chirurgo inglese, pranzando in casa di un tintore, vide che un osso di porco fresco era rosso. Avendo saputo che quel colore dipendeva dalla radice di rubbia, qualche tempo dopo mischiò la polvere di questa radice al cibo di un giovane gallo, e le sue ossa acquistarono un colorito rosso.

L'osservazione del chirurgo inglese richiamò l'attenzione di Dubamel, il quale alimentò parecchi animali con sostanze cui aveva mischiata rubbia, ed ottenne risultati analoghi. Le sue esperienze, e quelle fatte dopo di lui da molti autori, ci hanno insegnato:

1° Che la radice di rubbia polverata comunica un colore rosso a tutte le ossa, e solo alle ossa;

2° Che quando si dà a mangiare rubbia ad un giovane animale, se lo si uccide poco dopo, le ossa lunghe tagliate trasversalmente, presentano sulla superficie del taglio un cerchio bianco che corrisponde al canale midollare, ed uno rosso che corrisponde al periostio: il primo rappresenta l'insieme degli strati che esistevano prima dell'esperienza, ed

il secondo l'insieme degli strati che si sono formati nel corso della esperienza.

3° Se per due volte successive si dà e si toglie alternativamente la ruggine all'animale, la superficie del taglio presenta quattro cerchi: uno bianco interno, uno rosso, un'altro bianco, e quindi un altro rosso, i quali corrispondono ognuno al regime cui l'animale fu alternativamente sottoposto.

4° Questa corrispondenza dei due ordini di cerchi coi due modi di alimentazione non dura che un tempo abbastanza breve: il cerchio più vicino al canale midollare sparisce subito per assorbimento e gli altri, dopo una durata variabile, possono anche sparire successivamente.

5° Il coloramento rosso delle ossa è tanto più intenso e tanto più rapido per quanto più giovane è l'animale.

6° Questo colore, anche quando è molto intenso, non è mai del tutto completo. Negli strati rossi si vedono qua e là porzioni bianche e negli strati bianchi porzioni rosse: questo fatto, indicato specialmente da Brulé e Hugueny, dimostra, come fanno notare questi autori, che oltre il lavoro di assorbimento per il quale spariscono strati intieri, in molti punti accadono assorbimenti parziali.

7° Negli animali adulti le ossa non si colorano più, o almeno si colorano poco e solo in alcune loro parti.

La materia colorante della ruggine permette dunque di seguire in certo modo passo per passo la sovrapposizione degli strati nuovi alla periferia delle ossa, e la distruzione degli antichi nelle pareti dei canali midollari. A questo doppio movimento, che ha per scopo l'accrescimento e l'ingrandimento delle ossa, si aggiunge un'altro lavoro intimo, di natura analoga, che accade in tutti i punti di loro spessore e che è in rapporto con la nutrizione.

Il movimento di accrescimento cessa da trentacinque a quaranta anni. Il movimento nutritivo si rallenta a misura che l'età si avvanza, ma non cessa che con la vita.

#### E. — *Fenomeni che avvengono nelle ossa dopo il loro completo sviluppo.*

Quando le ossa hanno acquistata la loro maggiore spessorezza, lo strato cellulare sottoperiosteale sparisce ed il lavoro di riproduzione che esisteva alla periferia dell'osso si arresta in modo completo e definitivo. Ma il lavoro di assorbimento, che accade a spese delle parti profonde continua e si prolunga fino al termine della vita. Da ciò modifichiate da prima appena sensibili, che acquistano maggiore importanza a misura che ci avanziamo in età.

Nelle ossa lunghe l'assorbimento accade tanto sulle pareti del canale



midollare che nelle sue due estremità, cioè nel tessuto compatto e nello spugnoso. Da ciò risulta che tutti i canali midollari aumentano progressivamente di calibro e di lunghezza. Ho paragonato il femore di tre donne, l'una delle quali aveva ventotto anni, l'altra settanta, e la terza novantadue: nella prima la spessezza delle pareti del canale midollare, nella sua parte media, era di 5 a 6 millimetri: nella seconda, di 4, e nella terza di 2. In questa ultima il canale midollare, di un'ampiezza enorme, si estendeva in basso fino alla puleggia femorale ed in sopra fino al collo del femore. — Nei primi tempi della vecchiaia l'assorbimento pare abbia solo per effetto di assottigliare le pareti di questi canali. Fino a settantacinque o ottanta anni, queste si compongono unicamente di tessuto compatto: in questa età l'assorbimento diventa tanto attivo, che si verifica in tutti gli strati profondi di queste pareti già tanto assottigliate.

*Nelle ossa larghe*, accadono fenomeni analoghi, ma meno evidenti. L'assorbimento si fa da prima nel tessuto spugnoso; le trabecole di questo tessuto si assottigliano le cellule diventano più grandi comunicano più largamente. A settantacinque o ottanta anni questo lavoro di distruzione si estende dal tessuto spugnoso alla faccia corrispondente dei due tavolati dell'osso, che si assottigliano e nel tempo stesso si avvicinano, d'onde una diminuzione di spessezza. Il ravvicinamento graduale dei due tavolati è notevole specialmente nelle ossa del cranio; esso si fa a spese del tavolato esterno, il solo che si sposti. Nella parte inferiore del frontale succede però un fenomeno inverso: i due tavolati si allontanano il tavolato interno poggiato sul cervello resta immobile, lo esterno si porta in avanti, d'onde l'ingrandimento indefinito dei seni frontali.

*Nelle ossa corte*, il tessuto spugnoso subisce una rarefazione simile. Esse così diventano meno resistenti e si deformano tanto più per quanto maggiore è il peso che debbono sostenere. Questa deformazione si può riconoscere nelle vertebre, e più particolarmente nelle ultime, che si schiacciano in avanti: per lo che la statura si abbassa ed il tronco si curva nella vecchiaia. Le facce superiore ed inferiore delle vertebre ravvicinandosi si allargano, e danno così origine ad una doppia eminenza circolare, inuguale e rugosa, che basta ad indicare a prima vista l'età inoltrata dell'individuo cui esse hanno appartenuto.

Riassumendo adunque, le ossa, durante il loro sviluppo, acquistano una solidità sempre crescente perchè il movimento di composizione supera quello di scomposizione. Compiutosi lo sviluppo, resta solo il movimento di scomposizione, che le erode da ogni parte: le ossa si rarefanno sempre più, e la loro solidità diminuisce in ragione di questa rarefazione: così si spiegano la leggerezza e la fragilità delle ossa del vecchio.

## SEZIONE II.

### DELLE OSSA IN PARTICOLARE.

Abbiamo veduto che lo scheletro è formato di tre parti: la testa, il tronco, e gli arti: studieremo quindi con questo ordine le molte ossa che lo compongono.

#### CAPITOLO PRIMO.

##### DELLA TESTA.

La testa è composta di due parti differentissime per forma, volume ed importanza: cioè il *cranio*, che contiene l'encefalo, e la *faccia*, che contiene e protegge la maggior parte degli organi dei sensi.

#### ARTICOLO PRIMO.

##### DEL CRANIO.

Il cranio è quella grande cavità, sovrapposta al canale vertebrale riguardata a ragione come un rigonfiamento di questo. È composto di otto ossa, quattro mediane: il *frontale*, l'*etmoide*, lo *sferoide*, l'*occipitale*: due laterali, il *parietale* ed il *temporale*.

Considerate nella loro situazione, queste ossa possono distinguersi, in quelle che formano la parte superiore o *volta* del cranio, ed in quelle che corrispondono più specialmente alla sua parte inferiore o alla sua *base*.

Descriveremo da prima le ossa della volta, cioè il frontale ed i parietali, quindi l'occipitale, che fa parte tanto della volta che della base: in fine lo sferoide, l'etmoide, ed i temporali.

#### § 1. — DELLE OSSA DEL CRANIO IN PARTICOLARE.

##### I. — Del frontale.

Il frontale, o coronale è un osso impari, mediano e simmetrico, situato nella parte anteriore del cranio e superiore della faccia, alla cui espressione concorre per la sua ampiezza, per la bellezza della sua forma, e per la mobilità delle parti che lo coprono.

Gli antichi paragonavano il frontale ad una conchiglia di pellegrino. Esso di fatti è emisferico, ma il quarto inferiore dell'emisfero, sottile, schiacciato ed orizzontale, forma coi tre quarti superiori un angolo sporgente in avanti e rientrante in dietro.

Per questa sua forma, si possono distinguere nel frontale tre facce ed una circonferenza. La faccia anteriore, convessa e liscia in tutta la sua

estensione, è coperta dal muscolo frontale e dalla pelle: la posteriore, concava, corrisponde ai lobi anteriori del cervello, sui quali si adatta: la inferiore, orizzontale, molto più piccola delle precedenti, si articola per la sua parte mediana coll'etmoide, e contribuisce con le sue parti laterali a formare le cavità orbitarie.

Quest'osso è doppio nel feto e talvolta anche nell'adulto. — Per situarlo nella sua posizione naturale, bisogna volgere in avanti la sua faccia convessa, e direttamente in basso la sua faccia inferiore o orbito-etmoidale.

**A. Faccia anteriore o frontale.** — 1.<sup>o</sup> *Parte mediana.* — Presenta nel fanciullo la saldatura dei due pezzi che formavano primitivamente quest'osso di cui si trova molto spesso nell'adulto una traccia nella sua parte inferiore. Talvolta le due metà dell'osso, invece di saldarsi, si uniscono per sutura, cioè per ingranaggio dei loro margini. Questa sutura persiste per tutta la vita. Sopra una testa intera la si vede continuarsi in sopra con la sutura sagittale o biparietale, ed in basso con quella delle ossa del naso; ciò si osserva propriamente sui frontali largamente sviluppati, ed è molto frequente nell'idrocefalo.

All'estremità inferiore della parte mediana del frontale si vede, tra le due sopracciglia, un'eminenza, situata immediatamente sulla radice del naso: è la *bozza nasale*, la *bozza frontale inferiore*, o *frontale media* di certi autori, appena apparente nel fanciullo, più saliente nell'adulto, e più ancora nel vecchio. Essa corrisponde al punto in cui convergono le tre facce. In questo punto, i tavolati dell'osso si allontanano, e dal loro allontanamento risultano due cavità, una destra, e l'altra sinistra, che comunicano inferiormente con le fosse nasali, e che hanno il nome di *seni frontali*: lo sviluppo di questi seni è in ragione diretta dell'età, e da ciò il volume crescente della bozza nasale, che forma la loro parete anteriore.

Sotto la bozza nasale si trova la *incisura nasale* semicircolare e coperta di asprézze, per articularsi, in sopra ed in avanti con le ossa proprie del naso, in basso ed in ciascun lato con l'apofisi montante delle ossa mascellari superiori. — Dalla sua parte inferiore e mediana nasce un'eminenza acuta, più o meno lunga, la *spina nasale anterior-superiore*, di cui su questa faccia si vede solo il margine anteriore, che si articola con le ossa proprie del naso, le quali si appoggiano su di esso.

2.<sup>o</sup> *Parti laterali.* — Andando da sopra in basso, le parti laterali del frontale offrono una superficie larga e liscia, coperta dall'aponevrosi epicranica e dalla pelle: più in basso la *bozza frontale*, assai sviluppata nel feto e nel fanciullo, molto meno nell'adulto e nel vecchio.

Sotto di questa bozza si trova un'eminenza trasversale, più saliente in dentro che in fuori, che corrisponde al sopracciglio, e che descrive una curva a concavità inferiore, donde il nome di *arcata sopraccigliare*. Nella loro estremità interna, le due arcate si confondono con la

**bozza** nasale. Come questa, esse nascono e si sviluppano, insieme ai seni frontali, di cui rivelano al di fuori l'esistenza e le dimensioni: la loro **prominenza** è quindi anche in ragione diretta dell'età.

Nel **limite** estremo della faccia anteriore si vedono due altre arcate, parallele alle precedenti, ma più estese e semicircolari, che fanno parte del **contorno** della base dell'orbita: esse hanno il nome di *arcate orbitarie*.—Nell'unione del loro terzo interno coi due terzi esterni si vede un'orifizio, e spesso una semplice incisura, che un ponticello fibroso **muta** allora in forame: questo orifizio, detto *forame sopra-orbitario* o *sopracigliare*, dà passaggio al nervo frontale esterno, ad un'arteria e ad una vena: su di esso si vedono talvolta uno o due fori destinati a vasi.—Le **estremità** dell'arcata, dette *apofisi orbitarie*, si distinguono in interna ed esterna: la interna, estremamente sottile ed appena evidente, si unisce all'osso unguis: la esterna, grande, molto sporgente, piena di asprezze, si articola con l'osso-malare.

Dal **margin**e posteriore dell'apofisi orbitaria esterna, si vede nascere una linea curva, che si porta prima in alto ed in dentro e poi in alto ed in dietro: essa concorre a limitare la fossa temporale. Al di sotto si trova una depressione, stretta e profonda in avanti, più larga e più superficiale in dietro, che fa parte di questa fossa.

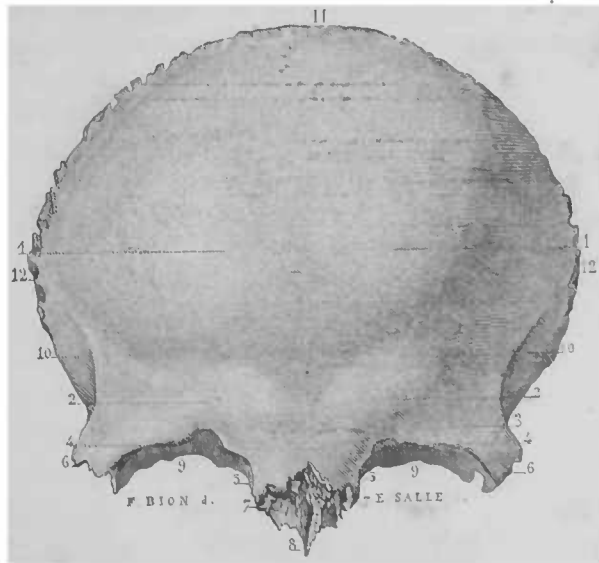


Fig. 5. — Frontale, faccia anteriore.

1.1. Bozze frontali.—2.2. Arcate sopraccigliari.—3. Bozza nasale.—4.4. Arcate orbitarie.—5.5. Apofisi orbitarie interne.—6.6. Apofisi orbitarie esterne.—7.7. Incisura nasale.—8. Spina nasale.—9.9. Fosse o volte orbitarie.—10.10. Superficie che concorre a formare la fossa temporale.—11, 11. Parte media del margine superiore tagliata a sghembo a spese della faccia posteriore.—12.12. Parti laterali di questo margine, tagliate allo stesso modo a spese della faccia anteriore.

**B. Faccia posteriore o cerebrale.** — È concava e diretta in dietro

ne' suoi tre quarti superiori: ha una larga incisura nel mezzo ed è rivolta in alto nel suo quarto inferiore.

Sulla sua parte media si osserva di sopra in basso: una gronda destinata a ricevere l'estremità anteriore del seno longitudinale superiore, larga in sopra, e terminata a punta in basso: la sua profondità e la sua lunghezza variano secondo gli individui. — A questa gronda segue la *cresta coronale*, che sembra formata dalla riunione dei suoi margini e che dà attacco all'apice della falce del cervello: essa è ora molto sporgente, ora appena apparente, talvolta manca completamente. — Sotto la cresta, si vede un foro, il *forame cieco* o *spinoso*. — Dietro a questo si trova una grande incisura quadrilatera, lunga quanto la intiera estensione antero-posteriore della faccia inferiore dell'osso e che si unisce alla lamina cribrosa dell'etmoide, e si chiama *incisura etmoidale*.

Le parti laterali della faccia posteriore son piene di impressioni digitali, sulle quali poggiano le circonvoluzioni del cervello, e di eminenze mammillari, che sono ricevute nelle anfrattuosità di questi, e talvolta presentano uno o due solchi che corrispondono ai vasi della dura madre. — In corrispondenza delle bozze frontali si vedono le fosse coronali che coprono l'estremità anteriore degli emisferi cerebrali: più in basso l'angolo rientrante che forma la porzione discendente con la porzione

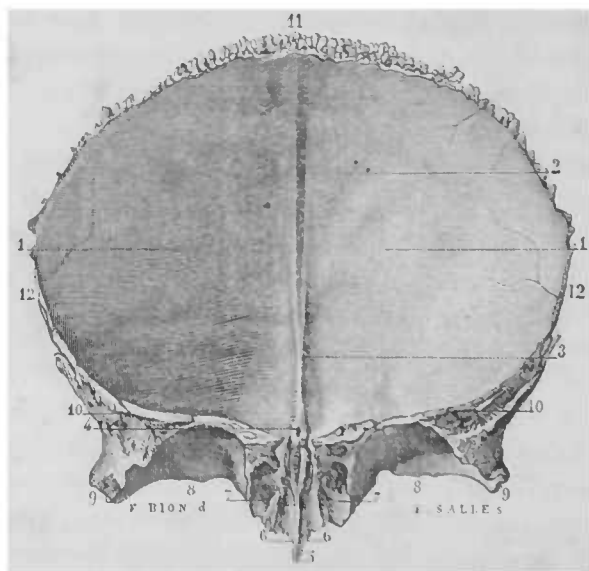


Fig. 6.— Frontale, faccia posteriore.

1,1. Fosse coronali.— 2. Gronda longitudinale.— 3. Cresta coronale.— 4,4 Forame cieco.— 5. Spina nasale. 6,6. Piccoli solchi situati in dietro e sui lati di questa spina. — 7,7. Orifizi che formano l'entrata dei seni frontali.— 8,8. Arcate e volte orbitarie. — 9,9. Apofisi orbitarie esterne.— 10,10. Superficie triangolare e dentellata per cui il frontale si articola con le grandi ali dello sfenoide.— 11,11. Parte mediana del margine superiore. — 12,12. Parti laterali di questo stesso margine.

orizzontale dell'osso: ed in dietro di questo angolo le *bozze orbitarie*, notevoli per le impressioni e le eminenze da cui sono cosparse.

**C. Faccia inferiore o orbito-etmoidale.** — La sua parte media presenta l'incisura etmoidale, di figura rettangolare, il cui grande asse è diretto orizzontalmente da avanti in dietro. — Sulla parte anteriore di questa incisura si vede il margine posteriore, sottile e tagliente della spina nasale, che si articola con la lamina perpendicolare dell'etmoide; a destra ed a sinistra di questo margine, un piccolo solco, che fa parte della volta delle fosse nasali. — Sui lati della stessa incisura si vede da avanti in dietro: 1° l'apertura larga ed irregolare dei seni frontali, che comunica con l'infundibolo dell'etmoide, per aprirsi per mezzo di esso nelle fosse nasali; 2° porzioni di cellule che si riuniscono a quelle dell'etmoide; 3° due piccoli solchi trasversali, che unendosi a solchi simili dello stesso osso, formano i *forami orbitarii interni*, distinti in anteriore e posteriore: il primo dà passaggio al filetto etmoidale del nervo nasale della branca oftalmica del Willis ed all'arteria etmoidale anteriore, il secondo riceve l'arteria etmoidale posteriore.

Le parti laterali della faccia inferiore, profondamente incavate, costituiscono la volta delle orbite, ed hanno il nome di *fosse orbitali*. La loro figura è quella di un triangolo, il cui apice tronco si dirige in dietro. Sono lisce e tappezzate dal periostio, che loro aderisce lievemente, in modo da potersene facilmente distaccare. — Vi si vede: in avanti ed in fuori una fossetta profonda, che riceve la glandola lacrimale; in avanti ed in dentro una piccolissima depressione appena evidente, che dà attacco

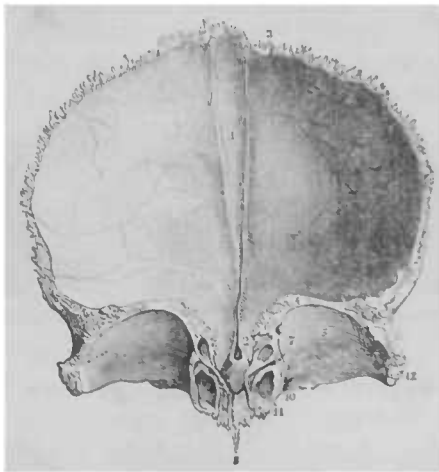


Fig. 7. — Fronte della faccia posteriore e faccia inferiore.

1. Gronda longitudinale, discendente fino al forame cieco. — 2. Forame cieco. — 3. Margine superiore dell'osso. — 4. Margine inferiore. — 5. Volta orbitaria. — 6. Porzioni di cellule, situate sul margine della incisura etmoidale. — 7. Piccoli solchi situati su questi margini, che contribuiscono a chiudere i forami orbitarii interni. — 8. Spina nasale anteriore-superiore. — 9. Superficie triangolare articolata con le grandi ali dell'etmoide. — 10. Apofisi orbitale interna. — 11. Entrata dei seni sfenoidali. — 12. Apofisi orbitale esterna.

alla puleggia fibro-cartilaginea, su cui si riflette il muscolo grande obliquo dell'occhio.

Queste fosse sono limitate anteriormente dall'arcata orbitaria. — Il loro margine posteriore, tagliato a sghembo a spese della faccia inferiore, si articola col margine anteriore delle piccole ali dello sfenoide. — Il loro margine esterno, tagliato obliquamente come il precedente si unisce alle grandi ali dello stesso osso. — Il loro margine interno corrisponde alla incisura etmoidale.

**D. Circonferenza.** — Si divide in due parti o margini: uno superiore, l'altro inferiore. — Il superiore, più che semicircolare, presenta dentellature, mediante le quali si articola col margine anteriore dei parietali. La porzione media di questo margine, è molto spessa, e tagliata obliquamente a spese della faccia concava: le porzioni laterali, che si assottigliano sempre più a misura che diventano inferiori, sono invece tagliate a sghembo a spese della faccia convessa. Per questa disposizione, il frontale sovrapponesi in alto ai parietali, e i parietali si appoggiano invece sul frontale in ciascuno dei lati. — Il margine inferiore orizzontale è interrotto nella sua parte media dalla incisura etmoidale. A destra ed a sinistra di questa incisura il frontale si articola con le piccole ali dello sfenoide. — Nel punto in cui il margine inferiore del frontale si unisce col superiore, si vede una superficie triangolare e rugosa che si articola con una superficie simile delle grandi ali dello stesso sfenoide.

**E. Connessioni e conformazione interna.** — Le ossa che si articolano col frontale sono dodici. Quattro appartengono al cranio, e sono i due

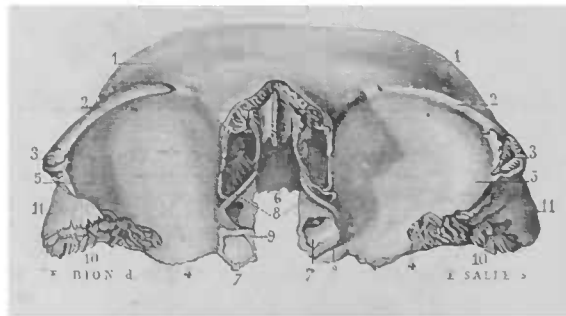


Fig: 8. — *Frontale, faccia inferiore.*

1. 1. Arcate sopraccigliari. — 2. 2. Arcate orbitarie. — 3. 3. Apofisi orbitarie esterne. — 4. 4. Margine inferiore. — 5. 5. Fosse o volte orbitarie. — 6. Incisura etmoidale, nella cui parte anteriore si osservano i due piccoli solchi situati a destra ed a sinistra della spina nasale. — 7. 7. Porzioni di cellule destinate a chiudere ed a completare le cellule dell'etmoide. — 8. 8. Porzioni di solchi che si miscono ai solchi simili dell'etmoide, per formare i forami orbitali interni anteriori. — 9. 9. Altre porzioni di solchi che contribuiscono a formare i forami orbitali interni posteriori. — 10. 10. Superficie triangolare e dentellata, per la quale il frontale si articola con le grandi ali dello sfenoide. — 11. 11. Piccole superficie sinuate dietro delle apofisi orbitali esterne, che contribuiscono a formare le fosse temporali.

parietali, lo sfenoide e l'etmoide: otto alla faccia e sono: le ossa del naso, le ossa mascellari superiori, gli unguis, ed i malari.

Il frontale è spesso nel suo quarto superiore e nelle apofisi orbitali esterne: è sottile dietro di queste apofisi, nelle fosse orbitali e nelle impressioni digitali. Guardandolo a traverso la luce si può vedere che, nella maggior parte degli individui, tutti questi punti sono trasparenti. I due tavolati del frontale non sono adunque paralleli: l'interno si adatta a tutte le ondulazioni delle circonvoluzioni cerebrali, ed in certi punti si allontana, in altri si avvicina al tavolato esterno, la cui superficie è levigata. Il tessuto spugnoso che li separa è disposto ad isole irregolari.

I seni frontali, che si trovano compresi nel divaricamento di questi tavolati, sono divisi da un setto mediano, spesso deviato a destra o a sinistra, talvolta incompleto o perforato: ed in questo caso i seni comunicano fra loro e pongono in comunicazione le due fosse nasali. La loro ampiezza differisce molto secondo gli individui, non di rado si prolungano in sopra fino alle bozze frontali, ed in fuori per un gran tratto delle volte orbitarie.

**F. Sviluppo.**—Il frontale nasce da due punti di ossificazione, che appaiono, al quarantesimo o quarantacinquesimo giorno, nelle arcate orbitarie. Questi punti si irradiano da una parte verso l'apice dell'orbita, dall'altra verso la fronte. Al secondo mese essi si toccano già verso la parte inferiore dell'osso. A quattro mesi si toccano nei tre quarti inferiori, ma restano divisi in sopra da uno spazio angolare, che all'epoca della nascita si vede ancora, ma tende a sparire.—Ad un anno le due metà dell'osso si uniscono a livello delle bozze frontali. A due anni e mezzo esse sono in generale saldate in tutta la loro estensione. Solo in basso si vede una fessura verticale, alta 10 a 12 millimetri, la quale non sparisce che nel sesto o settimo anno, talvolta anche più tardi, ed in certi individui dura tutta la vita.

I seni appaiono in generale tra i sei e gli otto anni, sotto la forma di una cellula, situata a destra ed a sinistra della incisura nasale. Essi si allungano di basso in sopra, ed a misura che si sviluppano, il setto assai spesso che li separa si assottiglia: sovente uno di essi cresce più rapidamente, e il setto allora non corrisponde più alla linea mediana e sembra deviato. Nel primo periodo del loro sviluppo questi seni si formano a spese del tessuto spugnoso compreso tra i due tavolati dell'osso, che è abbondante in corrispondenza della fossa nasale e viene a poco a poco assorbito. Nel secondo periodo, che comincia dopo la pubertà, e spesso molto più tardi, i seni continuano a svilupparsi, ma con un altro meccanismo: scomparso tutto il tessuto spugnoso, essi si accrescono per dilatazione, in guisa però che la loro parete posteriore resta immobile, mentre l'anteriore si porta in avanti.



## 2. Parietale.

Il parietale, detto così perchè forma una gran parte delle pareti del cranio, è un osso pari, situato alla parte superiore e laterale di questa cavità. Convesso in fuori concavo in dentro, di forma quadrilatera, offre a considerare due facce, quattro margini, e quattro angoli.

Per collocare quest'osso nella sua posizione naturale, bisogna volgere la sua faccia convessa in alto ed in fuori, ed il suo angolo più acuto in basso ed in avanti.

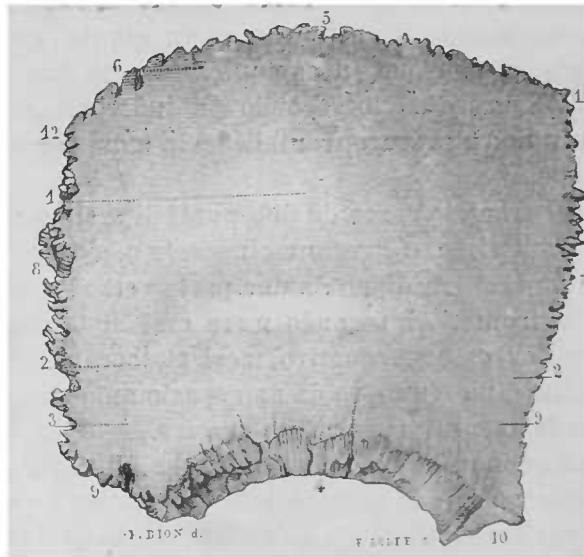


Fig. 9. — *Parietale, faccia esterna.*

1. Bozza parietale.—2. Linea curva che limita la fossa temporale.—3. Parte posteriore discendente di questa linea.—4. Margine inferiore concavo, tagliato a sghembo a spese della faccia esterna.—5. Margine superiore.—6. Foro parietale.—7. Margine anteriore.—8. Margine posteriore.—9. Angolo posteriore-inferiore.—10. Angolo anteriore-inferiore.—11. Angolo anteriore-superiore.—12. Angolo posteriore-superiore.

**A. Faccia esterna, cutanea, o convessa.** — Regolarmente arrotondata, levigata su tutta la sua estensione, questa faccia corrisponde in sopra all'aponevrosi epicranica che la divide dalla pelle, ed in basso al muscolo temporale o crotafite che si attacca su di essa.

Il terzo superiore di questa faccia è rivolto in alto e presenta indietro, vicino al margine superiore, il *foro*, o piuttosto il *canale parietale*, che attraversa perpendicolarmente o obliquamente tutta la spessezza dell'osso, per andare a sboccare nella faccia opposta. Talvolta questo canale si perde tra i due tavolati del parietale. La sua esistenza non è costante. Esso dà passaggio ad una vena.—Il terzo medio della faccia esterna del parietale è rivolto in alto ed in fuori. Vi si vede la *bozza*

*parietale*, situata nel centro della faccia esterna, molto sporgente nel feto, meno nell'adulto, la quale si confonde insensibilmente nella base con le parti vicine. — Il terzo inferiore è rivolto direttamente in fuori, e separato dal precedente e dalla losza parietale mediante una linea curva, la cui concavità guarda in basso ed in avanti. Questa linea fa parte della linea che limita la fossa temporale. Al di sotto esiste una superficie quasi piana, che concorre alla formazione di questa fossa.

**B. Faccia interna cerebrale o concava.** — È sparsa di impressioni digitali e di eminenze mammillari, che corrispondono alle circonvoluzioni ed alle anfrattuosità del cervello, ma in generale sono poco salienti. — Quasi tutta la superficie è coperta di solchi ramificati, che nascono da due tronchi. Il solco anteriore, più grande, situato nell'angolo anteriore inferiore, si porta quasi direttamente in alto, per ramificarsi sulla metà anteriore della faccia cerebrale: il posteriore comincia nel margine inferiore dell'osso, si dirige obliquamente in alto ed in dietro, e si ramifica

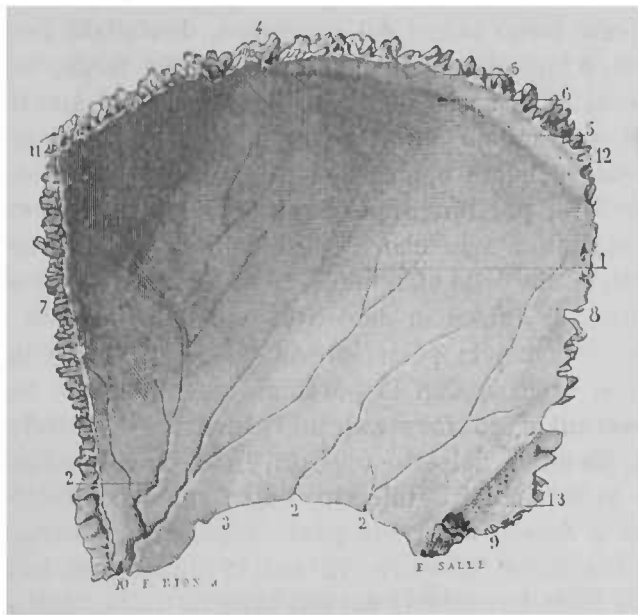


Fig. 10. — *Parietale, faccia interna.*

1. Fossa parietale. — 2. 2. Solchi che partono dal margine inferiore e che si ramificano sulla parte posteriore dell'osso. — 2'. Altro solco, molto più considerevole, che parte dall'angolo anteriore e si ramifica sopra i due terzi anteriori della faccia interna. — 3. Margine inferiore. — 4. Margine superiore. — 5, 5. Porzione di gronda, che unendosi a quella del parietale opposto contribuisce a formare la gronda longitudinale o sagittale. — 6. Orificio interno del foro parietale. — 7. Margine anteriore. — 8. Margine posteriore. — 9. Angolo posteriore-inferiore tagliato al suo apice. — 10. Angolo anteriore-inferiore. — 11. Angolo anteriore-superiore. — 12. Angolo posteriore e superiore. — 13. Porzione di gronda che concorre a formare le gronde laterali.

sull'altra metà. Per questi solchi passa l'arteria meningea media e tutte le sue diramazioni. L'anteriore, molto più profondo, spesso nel punto di ori-

gine rappresenta i due terzi o i tre quarti di un canale, e talvolta un canale completo.

Sulla parte più elevata di questa faccia, sotto al margine superiore, si osserva un semicanale, che unendosi al semicanale del lato opposto forma la porzione media della gronda longitudinale. — La sua parte centrale, molto profonda, ha il nome di *fossa parietale*. — In basso ed in dietro, sull'angolo posteriore ed inferiore, si vede un'altra porzione di gronda, molto corta, che corrisponde ai seni laterali della dura-madre.

**C. Margini.** — Il margine superiore, dentellato, rettilineo d'avanti in dietro, è più lungo di tutti, e s'articola col margine corrispondente del parietale opposto. — L'inferiore è corto, e descrive una curva la cui concavità è rivolta in basso. Sottilissimo, quasi tagliente, coperto di piccole creste e di so'chi a raggi, è tagliato a sghembo a spese della faccia esterna, per articolarsi con la porzione squamosa del temporale. — Il margine posteriore, fornito di dentellature più lunghe e più voluminose degli altri, si articola col margine superiore dell'occipitale. — L'anteriore, un poco meno lungo del superiore, dentellato anche su tutta la sua estensione, è tagliato a sghembo a spese della faccia esterna nel suo terzo superiore, ed a spese della faccia interna nel suo terzo inferiore.

**D. Angoli.** — L'angolo anteriore-superiore è retto; si articola in dentro col parietale del lato opposto ed in avanti col frontale. — L'angolo anteriore-inferiore, più lungo, più acuto e più sottile di tutti, è tronco al suo apice, e tagliato a sghembo a spese della faccia esterna, per connettersi alla grande ala dello sfenoide. — L'angolo posteriore-superiore, lievemente ottuso, si unisce in dentro al parietale opposto ed in dietro all'occipitale. — L'angolo posteriore-inferiore, troncato in largo ed un po' concavo, si articola con la porzione mastoidea del temporale.

**E. Connessioni e conformazione interna.** — Il parietale si articola: in sopra col parietale del lato opposto, in basso col temporale e con lo sfenoide, in avanti col frontale, in dietro con l'occipitale.

Quest'osso è spesso nella sua parte superiore sottile e semitrasparente nella sua metà inferiore, in cui la diploe non forma uno strato continuo, ma isole irregolari, nei cui intervalli i tavolati si confondono. È percorso da canali venosi poco distinti nei giovani, più manifesti nell'adulto, e spesso molto sviluppati nel vecchio: in questo caso essi si continuano in avanti coi canali venosi del frontale, in dietro con quelli dell'occipitale.

**F. Sviluppo.** — Il parietale nasce verso la metà del terzo mese della vita intra-uterina. Si sviluppa per un solo punto di ossificazione che corrisponde alla bozza parietale — cioè al suo centro, e si estende rapidamente a raggi in tutte le direzioni. In sul principio la sua forma è circolare, ed è separato dalle ossa vicine da grandi spazi membranosi che corrispondono ai suoi angoli. A misura però che gli angoli si allungano, questi spazi, detti *fontanelle*, diminuiscono, e quindi spariscono.

### III. — Occipitale.

L'occipitale è un osso impari mediano e simmetrico situato alla parte posteriore ed inferiore del cranio, sulla colonna vertebrale con cui si articola. A livello di questa articolazione è forato da un largo orifizio, che fa comunicare la cavità del cranio con quella della rachide — È convesso in basso ed in dietro, concavo in alto ed in avanti, della figura di un losanga. Gli si considerano due facce, quattro margini, e quattro angoli.

Per dare a questo osso la posizione sua naturale, bisogna situare la sua faccia convessa in dietro, il forame occipitale in basso ed in avanti, ponendo questo in direzione orizzontale.

A. **Faccia posteriore-inferiore, occipitale o convessa.** — Sulla sua parte mediana, andando di alto in basso, si osserva: 1° una superficie liscia, convessa, triangolare, che forma il terzo superiore di questa faccia, coperta dai muscoli occipitali e dalla pelle; 2° sotto questa superficie, un'eminenza più o meno saliente secondo gli individui, detta *protuberanza occipitale esterna*, cui si attacca il legamento cervicale posteriore poco sviluppato nell'uomo, in cui la testa sta quasi in equilibrio sulla colonna vertebrale, ma molto resistente nei grandi mammiferi nei quali è costituito da fibre elastiche; 3° la *cresta occipitale esterna*, eminenza longitudinale, spesso poco apparente: 1° sotto di questa cresta, il foro occipitale, di figura ellittica, il cui grande diametro è diretto orizzontalmente da dietro in avanti, e che dà passaggio alla midolla spinale, alle membrane che la circondano, non che ai nervi spinali ed alle arterie vertebrali: 5° innanzi al forame occipitale, la *superficie basilare*, di figura quadrilatera e lievemente rugosa, che corrisponde alla parte superiore della faringe: la sua metà posteriore più larga dà attacco ai muscoli grandi e piccoli retti anteriori della testa: la sua metà anteriore è coperta da uno strato fibroso molto spesso e dalla mucosa che riveste la retro-cavità delle fosse nasali.

In ciascun lato questa faccia presenta la *linea curva superiore*, che si estende dalla protuberanza occipitale verso gli angoli laterali, in una direzione parallela al foro occipitale; questa linea, più rilevata in dentro che in fuori dà attacco nel suo terzo interno al muscolo trapezio e nei suoi due terzi esterni al muscolo occipitale in sopra, allo sterno-cleido mastoideo in sotto. — Più basso si trova la *linea curva inferiore*, parallela alla precedente ed anche al foro occipitale: si estende dalla parte media della cresta occipitale verso un'eminenza situata nel margine inferiore dell'osso e che lo divide in due parti uguali. Questa linea è meno regolare della superiore, meno sporgente anche, e talvolta poco distinta. — Tra le due linee curve si vede a destra ed a sinistra della cresta occipitale una larga impronta muscolare, che dà at-

tacco al muscolo grande complesso; e più infuori una superficie irregolare per l'inserzione dello splenio e del piccolo obliquo. — Al di sotto della linea curva inferiore ci ha due impronte muscolari: una interna concava per il piccolo retto posteriore della testa, l'altra esterna convessa per il grande retto posteriore.

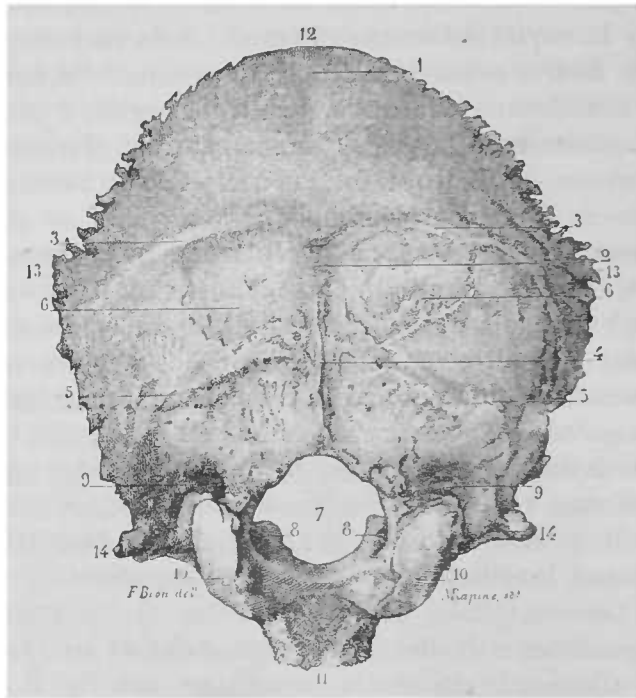


Fig. 11.—Occipitale, faccia posteriore-inferiore.

1. Superficie liscia e levigata che forma il terzo superiore di questa faccia.—2. Protuberanza occipitale esterna.—3, 3. Linee curve superiori.—4. Cresta occipitale esterna.—5, 5. Linee curve inferiori.—6, 6. Impronte che danno attacco ai muscoli grandi complessi.—7. Forame occipitale.—8, 8. Orifizio interno dei forami condiloidei anteriori. 9, 9. Fosse e forami condiloidei posteriori.—10, 10. Superficie articolare dei condili.—11. Apofisi basilare.—12. Angolo superiore.—13, 13. Angoli laterali.—14, 14. Apofisi giugulari.

Sulle parti antero-laterali del foro occipitale si vedono i *condili*, mediante i quali quest'osso si articola con l'atlante. Essi sono diretti da dietro in avanti e da fuori in dentro, di guisa che, ravvicinati in avanti, sono separati in dietro da tutta la larghezza di detto foro. La faccia inferiore o articolare di questi condili è convessa e liscia: la interna offre una impronta, alla quale si fissano i legamenti odontoidei laterali. — Dietro ciascun condilo esiste la *fossa condiloidea posteriore* spesso forata dal cosiddetto *foro condiloideo posteriore* per cui passa una vena. — In avanti si trovano la *fossa* ed il *foro condiloidei anteriori* per cui passa il nervo ipoglosso: — in fuori una superficie ineguale, che dà attacco al muscolo retto laterale della testa.

**B. Faccia anteriore-superiore, cerebrale o concava.** — Considerata

nella sua parte media, e da sopra in basso, presenta una gronda verticale, che riceve l'estremità posteriore del seno longitudinale superiore, e che si divide inferiormente in due branche: una delle quali è d'ordinario più grande; la gronda longitudinale s'inclina allora dal suo lato il più spesso devia a destra. — Sotto questa gronda, nell'angolo di separazione delle sue due branche, si trova la *protuberanza occipitale interna*, più sviluppata della esterna e diametralmente opposta ad essa. — Più basso, la *cresta occipitale interna*, più rilevata, anche più regolare e più costante dell'esterna: la sua estremità inferiore si divide in due branche, molto ottuse, che si perdono sul contorno del foro occipitale: dà attacco alla fal-

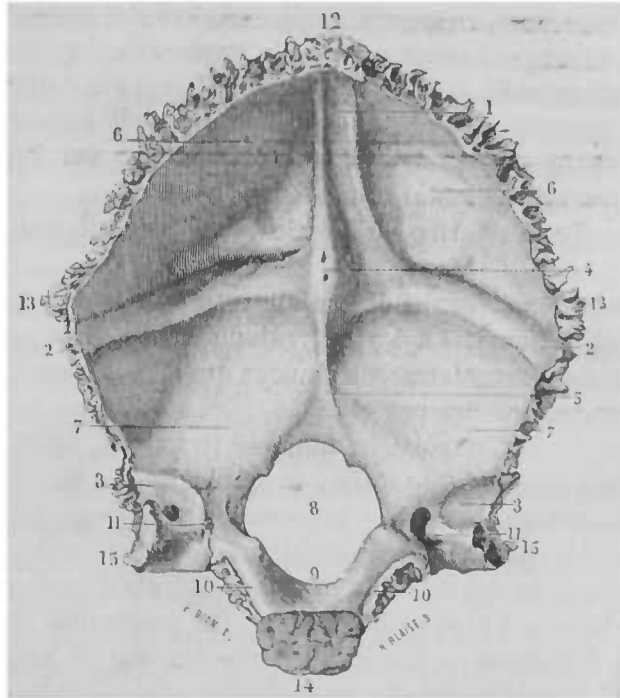


Fig. 12.—Occipitale, faccia anteriore.

1. Gronda longitudinale. 2. 2. Gronde laterali, che si continuano nella loro origine con la gronda precedente. - 3. 3. Parte terminale di queste gronde. - 4. Protuberanza occipitale interna. - 5. Cresta occipitale interna, che si biforca inferiormente per terminare insensibilmente sui lati del forame occipitale. - 6. 6. Fosse occipitali superiori cerebrali. - 7. 7. Fosse occipitali inferiori o cerebelli. - 8. Forame occipitale. - 9. 9. Gronda basilare. - 10. 11. Piccole gronde antero-posteriori sinuate sui lati della gronda basilare. - 11. 11. Forami condiloidi posteriori. - 12. Angolo superiore. - 13. 13. Angoli laterali. - 14. Angolo anteriore o apofisi basilare, e superficie per cui questa apofisi si articola col corpo dello stenoide.

ce del cervelletto. — Sotto la cresta si vede il foro occipitale, che offre sopra questa faccia un aspetto infundibuliforme: — ed innanzi a questo la *gronda basilare*, obliquamente ascendente. Esso presenta su ciascuno dei suoi margini una porzione di gronda antero-posteriore, che unendosi ad una porzione simile dell'apofisi petrosa del temporale, forma la gronda petrosa, destinata a contenere il seno petroso inferiore.

Da ciascun lato della faccia concava stanno le *fossæ occipitali su-*

*periori* o *cerebrali*, che ricevono i lobi posteriori del cervello e ne acquistano l'impronta; donde le impressioni e le eminenze che esse presentano. Quando la gronda longitudinale è situata sulla linea mediana, queste due fosse offrono dimensioni uguali: ma se devia a destra o a sinistra, quella verso cui s'inclina s'impiccolisce di tanto quanto maggiore è la deviazione.—Più lasso stanno le *gronde laterali* che si continuano alla loro origine con la precedente e vanno dalla protuberanza occipitale interna verso gli angoli laterali: esse contengono la porzione orizzontale dei seni laterali.—A destra ed a sinistra della cresta occipitale, si trovano le *fosse occipitali inferiori o cerebellose*, più grandi e più levigate delle superiori, occupate dagli emisferi del cervelletto, di cui acquistano la forma.—Avanti e sotto la parte esterna di queste fosse, esiste una larga gronda, corta e trasversale, occupata dalla parte terminale dei seni laterali: in questa gronda si apre il forame condiloideo posteriore.—Dentro e sotto di questa, sul contorno del foro occipitale, si aprono i forami condiloidei anteriori.

**C. Margini** — Sono quattro, di uguale lunghezza, distinti in superiori ed inferiori.

I *margini superiori*, forniti di dentellature lunghe e voluminose, guardano in alto ed in fuori. La loro direzione è rettilinea quando le ossa vormiane mancano, irregolarmente sinuosa quando esistono. Si articolano col margine posteriore dei parietali.

I *margini inferiori*, rivolti in fuori ed in avanti, sono divisi in due parti uguali dall'*apofisi giugulare* la quale limita in avanti la parte terminale delle gronde laterali, e presenta in fuori una faccetta rugosa, per articularsi con una faccetta somigliante della rocca del temporale.— Tutta quella porzione del margine inferiore che sta dietro quest'apofisi è concava e dentellata, e si articola col margine posteriore della porzione mastoidea del temporale — Quella che sta innanzi è anche concava, e vi si vede: 1° immediatamente innanzi all'apofisi giugulare, un'incisura che contribuisce a formare il forame lacero posteriore: 2° una spina, ed innanzi ad essa un'altra incisura piccolissima, che concorre anche alla formazione di questo forame: 3° anche più in avanti, una superficie triangolare e rugosa, che si articola con la sommità della porzione petrosa del temporale

**D. Angoli.**— Dei quattro angoli dell'occipitale, il *superiore*, acuto e dentellato, è ricevuto nell'angolo rientrante che gli presentano i parietali: talvolta al suo posto si trova un osso vormiano. L'*inferiore*, molto spesso e tronco, ha avuto il nome di *apofisi basilare*. La sua parte anteriore rugosa verticale di figura quadrilatera si articola col corpo dello sfenoide. Le sue parti laterali sono tagliate a sghembo a spese della sua parte inferiore; da questa conformazione risulta che l'apofisi basilare è ricevuta tra le due apofisi petrose dei temporali a

modo di un cuneo articolandosi con la loro sommità si appoggia su di esse. — Gli *angoli laterali* molto ottusi e dentellati, corrispondono in avanti alle gronde laterali, in dietro alle linee curve superiori dell'occipitale: sono ricevuti nell'angolo rientrante, che forma il parietale unendosi con la porzione mastoidea del temporale.

**E. Connessioni e conformazione interna.**—L'occipitale si articola: in alto coi parietali di lato coi temporali, innanzi con la sfenoide, in basso con l'atlante.

Questo osso è sottile nelle fosse occipitali superiori e nelle gronde laterali: più sottile ancora nelle fosse inferiori o cerebellose: spesso su tutta la sua circonferenza, ma specialmente nelle sue protuberanze e nel suo angolo inferiore. Sulle parti che corrispondono ai suoi margini e che sono a questi vicine, la diploe forma uno strato continuo, percorso da canali venosi. Tra le due protuberanze il tessuto spugnoso costituisce un nucleo, che si prolunga in alto fino all'angolo superiore dell'osso, ed in basso nella cresta occipitale. L'apofisi basilare è quasi interamente composta di tessuto spugnoso al pari dei condili, ma in questi le trabecole ossee sono più stivate, più solide, e circoscrivono areole più piccole.

**F. Sviluppo.**—L'occipitale si sviluppa per cinque punti di ossificazione, tre mediani e due laterali. Dei tre punti mediani, il più alto corrisponde al terzo superiore dell'osso, cioè alla sua porzione cerebrale: il secondo al terzo medio o alla porzione cerebelloso; il terzo all'apofisi basilare. I punti laterali corrispondono alla metà posteriore dei condili.

Il punto di ossificazione superiore, sconosciuto per molto tempo, differisce molto da tutti gli altri, che sono preceduti da una cartilagine, ed hanno la forma di nuclei ossei a margini nettamente limitati. Il superiore non è mai preceduto da una cartilagine: come tutte le ossa che corrispondono alla convessità del cervello, esso si forma a spese dello strato celluloso primordiale: come esse, si presenta in principio sotto l'aspetto di una rete ed acquista in seguito la forma di un centro di irradiazione. Gli aghi ossei che ne partono si dirigono in alto ed in fuori verso i parietali: una fessura mediana divide da prima queste due metà l'una dall'altra, e due fessure laterali le dividono dal punto osseo sottostante.—Questo punto superiore si mostra dopo il medio, alla stessa epoca dei tre inferiori.

Il punto di ossificazione che corrisponde al terzo medio, o alla porzione cerebelloso dell'osso, è il primo che si manifesta: apparisce più ordinariamente verso il cinquantesimo giorno della vita intrauterina, e quasi immediatamente si vede che si allunga trasversalmente. Si estende in seguito da sopra in basso e da dietro in avanti, producendo con la sua progressiva espansione tutta la parte dell'osso che si trova compresa tra la linea curva superiore ed il forame occipitale.



Il punto di ossificazione inferiore si manifesta alcuni giorni dopo il precedente, verso la fine del secondo mese. Si allunga d'avanti in dietro prendendo una forma ellittica; più tardi si allarga alle sue estremità, diventa quadrilatero, e si avvanza fino ai condili, di cui forma il terzo anteriore.

I punti laterali nascono nello stesso tempo, o pochi giorni più tardi, e costituiscono i due terzi posteriori dei condili, l'apofisi giugulare e le parti laterali del forame occipitale.

Ecco l'ordine con cui si saldano questi cinque punti di ossificazione: il superiore si unisce al medio molto rapidamente, ma solo nella sua parte mediana: ne resta diviso per molto tempo sulle parti laterali.— Il medio si salda coi laterali nel corso del secondo anno, da fuori in dentro, in modo inverso dei due primi che si saldano da dentro in fuori. I due laterali si uniscono all'anteriore, a sette o otto anni: questa unione accade da sopra in basso; molto tempo dopo che si è completata dalla parte del cranio, si vede ancora sulla faccia inferiore dei condili una fessura trasversale, che in seguito anche sparisce.

#### IV — Sfenoide.

Lo sfenoide (da *οφην*, *cuneo*, *εἶδος*, *forma*) è un osso impari, mediano e simmetrico, situato trasversalmente nella parte media della base del cra-

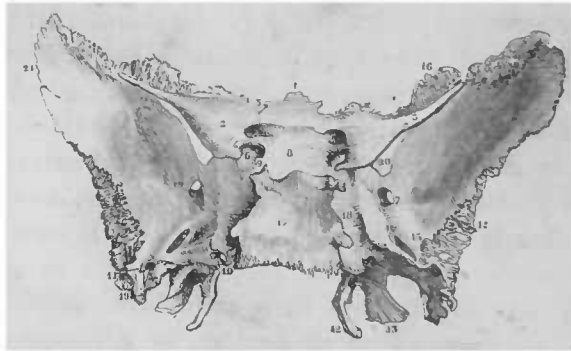


Fig. 13.—Sfenoide, faccia superiore.

1. Superficie su cui poggiano i nervi olfattivi, e che si articola col margine posteriore della lamina cribrosa dell'etmoide. — 2. Piccola ala dello sfenoide, o apofisi d'Ingrassias. — 3. Apice di quest'ala. — 4. Apofisi clinoidi anteriore. — 5. Forami ottici, situati alle due estremità del solco di questo nome. — 6. Incisura nella quale passa l'arteria carotide interna. — 7. Forame grande rotondo o mascellare superiore. — 8. Fossa pituitaria o sella turca. — 9. Apofisi clinoidi posteriore. — 10. Parte inferiore od apice delle apofisi pterigoidee. — 11. Forame piccolo rotondo o sfeno-spinoso. — 12. Uncino dell'ala interna dell'apofisi pterigoidea. — 13. Ala esterna di questa apofisi. — 14. Margine posteriore delle grandi ali dello sfenoide. — 15. Forame ovale o mascellare inferiore. — 16. Superficie triangolare rugosa mediante la quale le grandi ali si articolano col frontale. — 17. Lamina quadrilatera dello sfenoide. — 18. Gronda cavernosa. — 19. Spina dello sfenoide. — 20. Scissura sfenoidale. — 21. Sommità dell'ala grande.

nio, incuneato tra le ossa di questa cavità, che si appoggiano su di esso come sopra una chiave di volta, donde il nome che gli si è dato.

La sua forma comunemente irregolare non si presta ad alcun paragone: gli antichi però credettero poterlo rassomigliare ad un pipistrello con ali aperte. E però si considerano in esso un corpo, o parte media, di forma cubica, e sei ali: due laterali e principali, di figura quadrilatera, o *grandi ali*; due superiori ed anteriori, triangolari, o *piccole ali*; e due inferiori e posteriori bifide nell'apice dette *apofisi pterigoidee* (da πτερυξ, ali, ἴδος forma).

Noi divideremo quest'osso in sei facce: una superiore in rapporto col cervello, una inferiore che corrisponde alla faringe, una anteriore che concorre a formare le orbite e le fosse nasali, una posteriore articolata con l'occipitale, e due laterali che fanno parte delle fosse temporali e zigomatiche.

Per dare a quest'osso la posizione che gli è propria, bisogna situare le sue piccole ali in alto, in avanti, e in un piano orizzontale.

A. **Faccia superiore o cerebrale.** — Presenta sulla linea mediana e d'avanti in dietro: una superficie quadrilatera, sulla quale passano i nervi olfattivi; — quindi un solco trasversale, su cui poggia il chiasma dei nervi ottici, e le cui estremità si continuano coi *forami ottici*. — Questi forami sono diretti in basso, in avanti ed in fuori, e danno passaggio al nervo di questo nome ed all'arteria oftalmica.

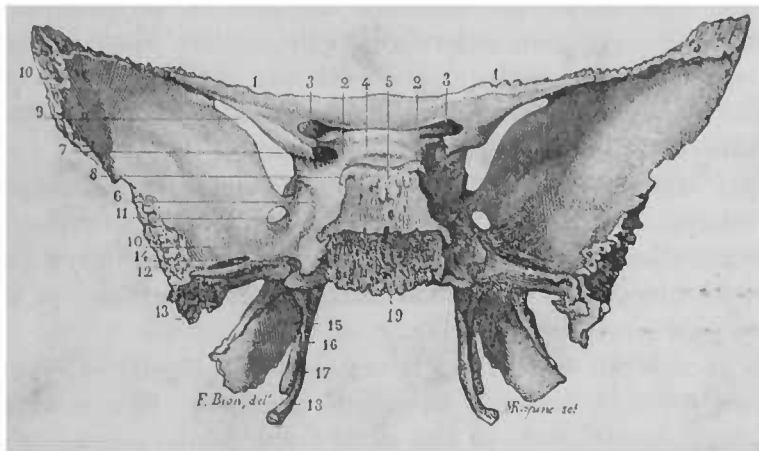


Fig. 14.—Sfenoide, faccia superiore e posteriore.

1, 1. Piccole ali. — 2, 2. Solco ottico. — 3, 3. Forami ottici. — 4. Fossa pituitaria. — 5. Lamina quadrilatera, che contribuisce a formare questa fossa con la sua faccia anteriore e che si continua mediante la sua faccia posteriore con la gronda basilare. — 6. Gronda cavernosa. — 7. Apofisi clinoidi anteriore. — 8. Apofisi clinoidi posteriore. — 9. Scissura sfenoidale. — 10. Faccia superiore dell'ala grande. — 11. Forame grande rotondo o mascellare superiore. — 12. Forame ovale o mascellare inferiore. — 13. Spina dello sfenoide. — 14. Orifizio posteriore del canale vidiano o pterigoideo. — 15. Fossa pterigoidea. — 16. Ala esterna dell'apofisi pterigoidea. — 17. Sua ala interna. — 18. Uncino di quest'ala. — 19. Superficie quadrilatera, rugosa, per mezzo della quale lo sfenoide si articola con l'apofisi basilare dell'occipitale.

In un piano posteriore, nella parte centrale del corpo, si vede la fossa *pituitaria* o *sella turca*, concava di dietro in avanti, quasi ret-

tilinea da destra a sinistra, che contiene il corpo pituitario ed il seno circolare. — Dietro di questa fossa esiste una lamina quadrilatera, la cui faccia anteriore, inclinata in basso e lievemente concava, fa parte della fossa. La sua faccia posteriore, rivolta in alto, piana, e rugosa, si continua con la gronda basilare dell'occipitale. I suoi margini laterali presentano un'incisura occupata dai nervi del terzo paio, o motori oculari comuni. Il suo margine superiore, libero, trasversale, lievemente concavo, corrisponde al seno circolare: unendosi ai margini laterali, forma due angoli più o meno sporgenti, che hanno ricevuto il nome di *apofisi clinoidi posteriori*.

Sulle parti laterali della faccia superiore si osservano d'avanti in dietro le *piccole ali dello sfenoide, o apofisi d'Ingrassias*, disposte orizzontalmente da dentro in fuori, che vanno sempre più assottigliandosi nel detto senso e perciò acquistano forma triangolare. — La loro faccia superiore, piana e levigata, corrisponde ai lobi anteriori del cervello. — L'inferiore, molto piccola, fa parte della volta dell'orbita; il forame ottico si apre sulla sua parte interna. — Il margine anteriore dentellato è tagliato a sghembo a spese della faccia superiore in dentro, e della inferiore in fuori: si articola col margine inferiore del frontale. — Il margine posteriore è concavo sottile in fuori spesso in dentro: unendosi alla base, forma un'eminenza angolosa od arrotondata che ha il nome di *apofisi clinoidi anteriore*. Delle quattro apofisi clinoidi, le anteriori sono meno elevate delle posteriori, con cui talvolta si continuano; si sono paragonate ai quattro angoli di un letto rappresentato dalla fossa pituitaria donde il nome che portano. — In sotto ed in dentro delle apofisi clinoidi anteriori si vede un'incisura, in cui passa l'arteria carotide interna. Talvolta il margine interno di questa incisura forma un'eminenza, che costituisce l'*apofisi clinoidi media* di certi autori. — La base delle piccole ali è attraversata dal forame ottico: la sommità termina in una punta molto acuta.

Sotto le piccole ali si trovano le *scissure sfenoidali*, oblique di alto in basso, da fuori in dentro e da avanti in dietro: larghe ed arrotondate in dentro, assottigliate in alto ed in fuori. Danno passaggio ai nervi del terzo, del quarto, del sesto paio alla branca superiore del quinto paio ed alla vena oftalmica. — In dietro di queste scissure, e sotto le apofisi clinoidi, si trovano le *gronde cavernose*, scavate sulla parte laterale e superiore del corpo dell'osso, a destra ed a sinistra della fossa pituitaria da esse limitata. Si continuano in dietro col canale carotideo e con la gronda esistente sui margini dell'apofisi basilare ed innanzi con l'incisura situata indentro delle apofisi clinoidi anteriori. Ricevono il seno cavernoso e l'arteria carotide interna.

Fuori delle gronde cavernose si trova la faccia superiore delle grandi ali dello sfenoide, su cui poggia il lobo medio o sfenoidale del cervello. —

Questa faccia è rivolta in alto ed in dietro, irregolarmente quadrilatera, e concava, sparsa d'impressioni digitali e di eminenze mammillari su tutta la sua estensione. — In dentro presenta il forame *grande rotondo* o *mascellare superiore*, diretto d'avanti in dietro, e che dà passaggio al nervo mascellare superiore. — Sulla sua parte posteriore si vede: 1° il *forame orale* o *mascellare inferiore*, molto più grande del precedente, diretto d'alto in basso, e destinato al nervo mascellare inferiore: 2° al di fuori di questo, il forame *sfero-spinoso* o *piccolo rotondo*, **verticale** anche, ma circolare e piccolissimo: per questo foro l'arteria meningea media penetra nel cranio. — Il margine interno della faccia superiore delle grandi ali si salda, nella sua metà posteriore, col corpo dell'osso. La sua metà anteriore, libera e sottile, forma il margine inferiore della scissura sfenoidale. — Il margine esterno, concavo, è sottile, affilato, e tagliato superiormente a sghembo a spese della faccia esterna: spesso, dentellato, e tagliato allo stesso modo inferiormente a spese della faccia superiore: si articola con la porzione squamosa del temporale. — Il margine superiore, anche dentellato, fa parte di una superficie triangolare che si unisce al frontale. — Il margine posteriore sottile, corto, e rettilineo, è diretto in fuori ed un poco in dietro; unendosi col margine esterno forma un angolo acuto, che riceve l'angolo rientrante del temporale. — Dalla parte inferiore di quest'angolo, dietro al forame piccolo rotondo, nasce un'eminenza acuta, che si porta quasi verticalmente in basso, ed è la *spina* dello sfenoide.

**B. Faccia inferiore o gutturale.** — Corrisponde all'apertura posteriore delle fosse nasali. Sulla sua parte media si vede una cresta antero-posteriore, coperta dal margine superiore del vomere, la cui estremità anteriore più sporgente ha il nome di *becco* dello sfenoide. — Da ciascun lato ci ha un solco, in cui si adatta il margine corrispondente della base del vomere. — Più in fuori, sul lato interno delle apofisi pterigoidee, si trova un altro solco antero-posteriore, che l'apofisi sfenoidale dell'osso palatino trasforma in canale. Questo canale, chiamato *pterigo-palatino* dà passaggio all'arteria faringea superiore e ad un filetto nervoso.

Dalle parti laterali di questa faccia discendono le due *apofisi pterigoidee*, separate l'una dall'altra da uno spazio quadrilatero, che fa parte dall'apertura posteriore delle fosse nasali. Queste apofisi, molto voluminose e di forma irregolare, si portano verticalmente in basso.

La loro faccia anteriore è liscia ed abbastanza larga superiormente, stretta nella sua parte media, bifida inferiormente. La sua parte superiore concorre a formare la sommità della fossa zigomatica: vi si scorge l'orifizio anteriore del canale vidiano.

La loro faccia posteriore, profondamente scavata, ha avuto il nome di *fossa pterigoidea*. Sul terzo superiore di questa fossa si vede una

fossetta, allungata d'alto in basso, la *fossetta scafoidea*, che riceve l'inserzione del muscolo peristafilino esterno. Più in basso dà attacco al muscolo pterigoideo interno e si divide in due ali, distinte in interna ed esterna. — La interna è stretta e verticale: la estremità posteriore del canale vidiano si apre immediatamente sopra del suo margine posteriore. La sua estremità inferiore si curva in basso ed in dentro, per formare un piccolo uncino, sul quale si riflette il tendine del muscolo peristafilino esterno. — L'ala esterna, inclinata in fuori, è molto più larga: il suo margine posteriore è anche più ineguale.

La faccia interna delle apofisi pterigoidee, stretta e lievemente concava di alto in basso, forma la parete esterna dell'apertura posteriore delle fosse nasali; è coperta dalla pituitaria.

La loro faccia esterna, rivolta un poco innanzi, costituisce la parete interna della fossa zigomatica; è inuguale, e dà inserzione al muscolo pterigoideo esterno.

La base delle apofisi pterigoidee si continua con la parte inferiore ed interna delle grandi ali: è attraversata da dietro in avanti dal *canale vidiano* o *pterigoideo*, in cui passano l'arteria vidiana ed il nervo vidiano. — L'apice presenta un angolo rientrante inuguale e dentellato, che riceve l'apofisi pterigoidea dell'osso palatino.

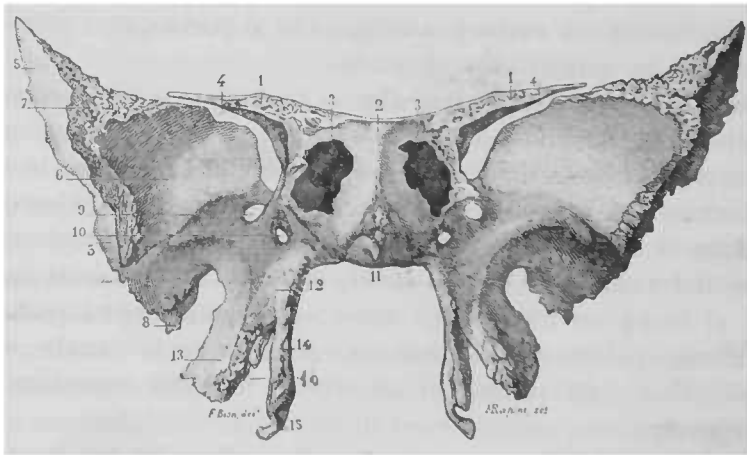


Fig. 15. — *Sfenoide, faccia anteriore.*

1. 1. Margine anteriore delle piccole ali. — 2. Cresta verticale dello sfenoide. — 3. 3. Orifizio dei seni sfenoidali. — 4. Scissure sfenoidali. — 5. Faccia esterna o zigomato-temporale. — 6. Superficie quadrilatera, che forma la maggior parte della parete esterna dell'orbita. — 7. Superficie dentellata e triangolare che si articola con una superficie simile del frontale. — 8. Spina dello sfenoide. — 9. Forame mascellare superiore. — 10. Orifizio anteriore del canale vidiano. — 11. Becco dello sfenoide. — 12. Faccia anteriore dell'apofisi pterigoidea. — 13. Ala esterna di questa apofisi. — 14. Ala interna. — 15. Uncino di questa ala. — 16. Angolo che divide le due ali e che riceve l'apofisi pterigoidea del palatino.

**C. Faccia anteriore o orbito-nasale.** — Ha l'aspetto di una larga escavazione quadrangolare, più estesa nel senso trasversale che nel ver-

ficale, molto irregolare nella sua parte media o nasale, liscia sulle sue parti laterali o orbitarie.

Sulla linea mediana questa faccia presenta superiormente una laminetta orizzontale, sottile e quadrilatera, che è ricevuta in una incisione del margine posteriore della lamina cribrosa dell'etmoide. — Al di sotto si trova una cresta verticale e tagliente, che si continua in basso con quella della faccia inferiore e che contribuisce a formare il becco dello sfenoide: essa si articola con la lamina perpendicolare dell'etmoide.

Da ciascun lato della cresta sfenoidale si osserva una gronda, rivolta in avanti ed un poco in basso, che forma la parte posteriore della volta delle fosse nasali, e che offre qualche disuguaglianza. Spesso si rompe nella disarticolazione dell'osso: una parte se ne distacca allora e resta aderente alle masse laterali dell'etmoide. — Un poco sotto alla sua parte mediana, si vede un orifizio, che rappresenta l'entrata dei seni sfenoidali. — Questi seni hanno la forma di due vaste cavità, scolpite nel corpo dello sfenoide, sotto del solco ottico e della fossa pituitaria. Un setto verticale e mediano li divide: ma quasi sempre questo devia a destra o a sinistra, di guisa che l'ampiezza dei seni si mostra raramente uguale. Spesso dalle loro pareti s'innalzano setti parziali, diversamente inclinati, e li dividono in due o più compartimenti, ed anche in più cellule. Ogni seno è tappezzato da un prolungamento della pituitaria, e comunica con la corrispondente fossa nasale mediante l'orifizio situato sulla sua parete anteriore.

Al di fuori dei seni sfenoidali si trova la porzione orbitaria della faccia anteriore, nella quale si vede d'alto in basso, e da dentro in fuori: 1° la parte anteriore del forame ottico: 2° la faccia inferiore delle piccole ali dello sfenoide: 3° la scissura sfenoidale: 4° al di sotto di questa, la parte anteriore del forame grande rotondo o mascellare superiore: 5° infuori di tutte queste parti, una larga superficie quadrilatera, che s'inclina in dentro ed in avanti, e che forma la maggiore estensione della parete esterna dell'orbita. Questa superficie, piana o lievemente concava, è limitata in basso da un margine rettilineo, che fa parte della scissura sfeno-mascellare; in sopra da un margine dentellato che si confonde con la superficie triangolare, mediante la quale lo sfenoide si articola col frontale: in dentro, da un margine obliquo che fa parte della scissura sfenoidale: in fuori, da un margine dentellato, sottile e tagliente, che si articola con l'osso malare.

**D. Faccia posteriore o occipitale.** — Questa faccia è molto meno estesa delle precedenti. — Sulla sua parte mediana si vede una superficie rugosa quadrilatera, inclinata in basso ed articolata con l'apofisi basilare dell'occipitale. — A destra ed a sinistra di questa superficie articolare che costituisce da sé sola quasi tutta la faccia posteriore, si trova l'origine della gronda cavernosa: al di sotto di questa, l'orifizio

posteriore del condotto vidiano o pterigoideo sovrapposto al margine posteriore dell'ala interna dell'apofisi pterigoidea, ed in fuori di questo orifizio, si trova il margine posteriore delle grandi ali dello sfenoide.

**E. Facce laterali o zigomato-temporali.** — Queste facce sono irregolarmente quadrilatere. Andando da sopra in basso vi si vede: una superficie liscia, concava d'avanti in dietro, che ne forma circa i due

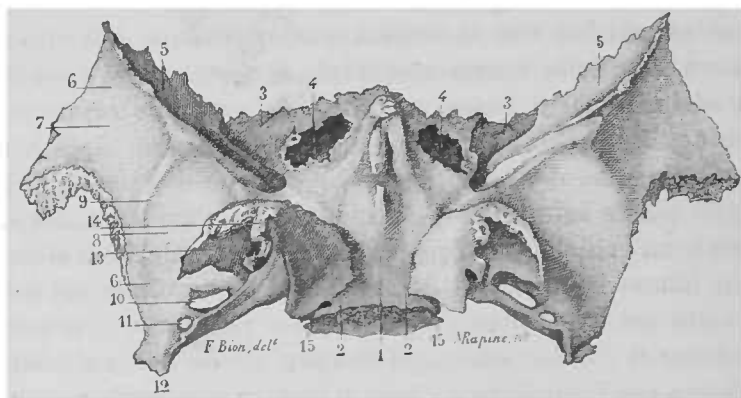


Fig. 16. — *Sfenoide, faccia inferiore e facce laterali.*

1. Cresta medianà, terminata innanzi da un'eminenza molto saliente, che costituisce il becco dello sfenoide. — 2. 2. Solchi in cui sono ricevuti i margini della base del vomere. — 3, 3. Faccia inferiore delle piccole ali. — 4, 4. Orifizio dei seni sfenoidali. — 5, 5. Faccia interna o orbitale delle grandi ali. — 6. Loro faccia esterna o zigomato-temporale. — 7 Parte superiore, o temporale, di questa faccia. — 8. Sua parte inferiore, o zigomatica. — 9. Cresta che divide queste due parti. — 10. Forame ovale. — 11. Forame sfeno-spinoso. — 12. Spina dello sfenoide. — 13. Ala esterna dell'apofisi pterigoidea. — 14. Sua ala interna. — 15. 15. Superficie con cui lo sfenoide si articola coll'occipitale.

terzi e che fa parte della fossa temporale: più lasso, una cresta antero-posteriore, che spesso verso la sua parte media ha una specie di spina; al di sotto di questa una superficie concava da fuori in dentro, che fa parte della fossa zigomatica, e dà attacco al muscolo pterigoideo esterno. Una cresta ottusa e concava la limita in avanti; il forame ovale, il forame sfeno-spinoso, e la spina dello sfenoide la limitano in dietro.

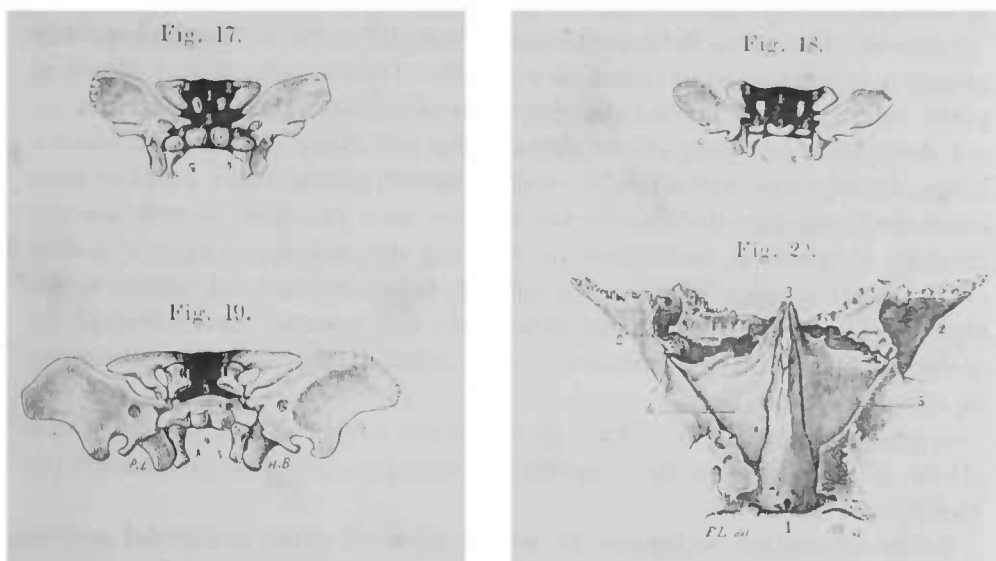
Le facce laterali terminano in alto con un margine sottile e tagliente, che fa parte della superficie triangolare con cui lo sfenoide si articola col frontale. — Nel punto di unione di questo margine superiore col margine esterno, si vede un angolo tronco, che costituisce la sommità delle grandi ali, e che si unisce all'angolo antero-inferiore del parietale.

**F. Connessioni e conformazione interna.** — Lo sfenoide si articola con tutte le ossa del cranio: innanzi col frontale, e con l'etmoide; in fuori col parietale e col temporale; in dietro con l'occipitale. Si articola inoltre con cinque ossa della faccia: anteriormente con le ossa mascellari; posteriormente col vomere sulla linea mediana, e con le ossa palatine in ciascun lato.

Quest'osso è formato principalmente da tessuto compatto. Per una

gran parte della sua estensione, i due tavolati si **confondono**, per costituire una lamina unica, sottile e **semi-trasparente**. Il tessuto spugnoso occupa specialmente la parte posteriore del corpo, la base delle apofisi pterigoidee — il centro delle grandi ali ed il margine posteriore delle piccole ali.

G. **Sviluppo**.—Lo sfenoide si sviluppa per quattordici punti di ossificazione: due per la parte anteriore e quattro per la posteriore del corpo: due per le piccole ali, due per le grandi ali e per l'ala esterna delle apofisi pterigoidee; due per l'ala interna di queste apofisi, e due per i seni sfenoidali.



*Sviluppo dello sfenoide.*

Fig. 17. *Sfenoide di un feto di tre mesi e mezzo a quattro*, i cui dodici punti primitivi sono già formati e molto manifesti.—1. Punti di ossificazione che produrranno il corpo dello sfenoide anteriore.—2, 2. Piccole ali.—3. Punti di ossificazione interni o medii del corpo dello sfenoide posteriore.—4, 4. Punti laterali di questo corpo.—5, 5. Ali interne delle apofisi pterigoidee.—6, 6. Ali esterne e grandi ali.

Fig. 18. *Sfenoide di un feto un pò meno avanzato di età, sul quale però i due punti medii del corpo dello sfenoide posteriore sono già riuniti*.—Nell'unirsi hanno formato un nucleo allungato trasversalmente, che descrive una curva a concavità anteriore. Gli altri punti di ossificazione sono ancora completamente indipendenti.—Gli stessi numeri indicano gli stessi punti di ossificazione.

Fig. 19. *Sfenoide di un feto di otto mesi*.—1, 1. I due punti del corpo dello sfenoide anteriore ancora molto distanti l'uno dall'altro, ma già contigui alle piccole ali.—2, 2. Piccole ali che concorrono coi punti precedenti a circoscrivere il forame ottico.—3, 3. I quattro punti del corpo dello sfenoide posteriore riuniti in avanti.—4. Questi stessi punti che presentano in dietro tracce della loro indipendenza primitiva.—5, 5. Ali interne delle apofisi pterigoidee non ancora saldate.—6, 6. Ali esterne di queste apofisi e grandi ali.

Fig. 20. *Cornetti di Bertin*.—1. Cresta della faccia inferiore del corpo dello sfenoide.—2, 2. Faccia inferiore delle piccole ali.—3. Becco dello sfenoide.—4. Cornetto di Bertin del lato destro.—5. Cornetto del lato sinistro.

Primi a mostrarsi sono i due punti da cui si producono le grandi ali, ed appaiono a due mesi e mezzo. Gli altri poco dopo di essi, di guisa che



verso la fine del terzo mese della vita fetale o al principio del quarto, si possono in generale distinguere tutti, meno però quelli che formeranno i seni dello sfenoide.

I due punti interni della parte posteriore del corpo, molto avvicinati alla linea mediana, sono sempre i primi che si saldano: al principio del quarto mese si trovano già in parte riuniti. Talvolta cominciano a saldarsi nella loro parte anteriore, e, poichè la loro forma è arrotondata, restano divisi ancora in dietro: talvolta si uniscono prima nella loro parte posteriore e formano un piccolo arco a concavità anteriore: talvolta in fine si fondono prima nella loro parte media, ed allora hanno l'aspetto di un piccolo rettangolo diretto trasversalmente.

I due punti esterni della parte posteriore del corpo corrispondono alle gronde cavernose, sono oblungi nel senso trasversale, e si saldano ai punti interni verso la fine del quarto mese della vita intrauterina.

I due punti di ossificazione della parte anteriore del corpo restano a lungo divisi l'uno dall'altro, e si uniscono da prima con i punti di ossificazione delle piccole ali, che per andare loro incontro descrivono una arcata la quale si trasforma in foro per dar passaggio al nervo ottico. — Questi punti, dopo essersi saldati verso la fine del quinto mese, si avvicinano e si continuano in avanti, ma restano molto distanti in dietro: così saldati tra loro e con le apofisi di Ingrassias costituiscono lo *sfenoide anteriore*.

I quattro punti della parte posteriore del corpo, unendosi alle grandi ali ed all'ala interna delle apofisi pterigoidee, formano lo *sfenoide posteriore*.

I due sfenoidi cominciano ad unirsi insieme verso la fine del settimo mese. La loro unione comincia costantemente dalle parti laterali dei due corpi. All'ottavo mese si trovano quasi sempre saldati l'uno all'altro nelle gronde cavernose, e divisi sulla linea mediana da uno spazio triangolare, a base posteriore, che corrisponde in sopra al margine posteriore del solco ottico, ed in basso alla parte posteriore del becco dello sfenoide. Questo spazio si empie a poco a poco da sopra in basso, di guisa che all'epoca della nascita i due sfenoidi sono completamente saldati in sopra, ma ancora divisi in basso. — Anche a quest'epoca, o nei primi mesi che la seguono, le grandi ali si saldano al corpo dello sfenoide posteriore, in corrispondenza del margine esterno delle gronde cavernose, ed anche di sopra in basso. Molti anni dopo la nascita se ne possono trovare le tracce nella faccia inferiore dell'osso, principalmente sotto al forame ottico.

Il punto che occupa l'ala interna delle apofisi pterigoidee si unisce molto prontamente coi punti laterali esterni del corpo dello sfenoide, e con la parte corrispondente delle grandi ali. Il canale vidiano o pterigoideo risulta dalla congiunzione di questi tre punti di ossificazione, al

pari che il forame ottico risulta dalla congiunzione dei due punti laterali dello sfenoide anteriore.

*Cornetti di Bertin.* — I due punti di ossificazione che danno origine ai seni sfenoidali compariscono molto più tardi dei precedenti, cioè fra i sei ed otto mesi dopo la nascita. Sono situati a destra ed a sinistra del becco dello sfenoide, sotto il corpo dell'osso già molto spesso e composto quasi unicamente di tessuto spugnoso. Ognuno di essi ha la forma di una piccola laminetta triangolare, con la base anteriore, avvolta sopra se stessa, di guisa che è convessa in basso e concava in sopra. A diciotto mesi o a due anni, questa laminetta rappresenta un mezzo cono. A tre o quattro anni forma un cono quasi completo, la cui base guarda le grandi etmoidali e pare farne parte: da ciò il nome di *cornetto* con cui è stato descritto da Bertin nel 1774, e da ciò anche quello di *cornetto di Bertin* che da quel tempo in poi ha avuto.

Il *cornetto* continua a svilupparsi negli anni seguenti, tanto nel senso trasversale, che in quello antero-posteriore. Contemporaneamente, nella parte corrispondente del corpo dell'osso si verificano escavazioni laterali, sicchè il corpo finisce per ridursi ad un semplice tramezzo. I cornetti sfenoidali hanno subito allora la loro ultima trasformazione, e sotto questo aspetto si presentano ad otto o dieci anni. A questa età, costituiscono una lamina irregolarmente triangolare, che forma la parete antero-inferiore dei seni. Il loro margine esterno corrisponde al solco in cui sono ricevuti i margini del vomere: l'interno si applica in dietro alla parte mediana della faccia inferiore dello sfenoide, in avanti al becco molto assottigliato dell'osso ed alla cresta che sta sopra di esso. Il margine anteriore presenta un'incisura, che concorre a formare l'orifizio, mediante il quale ciascun seno comunica con le fosse nasali.

L'epoca in cui i cornetti di Bertin si saldano al resto dell'osso è estremamente variabile; in generale, ciò accade fra i dodici ed i quindici anni, di rado più tardi, spesso prima.

Quando i quattordici punti con cui lo sfenoide si sviluppa si sono saldati tra loro, l'osso si salda esso stesso, quasi immediatamente, all'apofisi basilare dell'occipitale. Or siccome ciò accade molto presto, cioè a quindici o sedici anni, alcuni autori hanno considerate queste due ossa come un osso solo, cui hanno dato il nome di osso *sfeno-occipitale*.

#### V. — **Etmoide.**

L'etmoide è un osso impari, mediano e simmetrico, situato alla parte anteriore e media della base del cranio, innanzi dello sfenoide, sotto del frontale, sopra delle fosse nasali, alla cui formazione concorre in modo importante, e tra le due orliti che divide. Di tutte le ossa corte, è quello che per la forma si avvicina di più al cubo.

L'etmoide è composto di tre parti verticali e parallele: una media,

molto-sottile; due laterali, voluminose, dette *masse laterali*, e divise dalla precedente da una profonda fenditura. Queste tre parti sono congiunte in sopra fra loro da una lamina orizzontale, sormontata da un'apofisi triangolare e fornita di molti fori, che l'hanno fatta paragonare ad un crivello, d'onde il nome di *elmoide* (*ἑλμός*, crivello, *εἶδος* forma).

In questo osso si considerano sei facce: la prima, rivolta direttamente in sopra, è la sola che fa parte della cavità del cranio, e corrisponde al bulbo dei nervi olfattivi, i quali la dividono dai lobi anteriori del cervello. — La seconda, rivolta in basso, fa parte delle fosse nasali. — La terza, rivolta in avanti, si articola con le ossa del naso e con l'apofisi ascendente delle ossa mascellari superiori. — La quarta, diretta in dietro, si articola con lo sfenoide. — La quinta e la sesta, dirette in fuori, fanno parte delle cavità orbitarie.

Per studiare l'osso nella posizione che gli è propria, bisogna volgere in sopra la sua porzione orizzontale o cribrosa, e situare in avanti l'apofisi che le sta sopra.

**A. Faccia superiore o cerebrale.** — Questa faccia, quadrilatera e concava, presenta sulla linea mediana un'apofisi triangolare, verticale, che corrisponde alla sua metà o ai suoi due terzi anteriori, e che è stata paragonata ad una cresta di gallo: *apofisi crista-galli*.

Le facce laterali di questa apofisi sono ora piane, ora bernoccolute e convesse. — Il suo margine posteriore, obliquo da sopra in basso e da avanti in dietro, è sottile e rettilineo. — Il suo margine anteriore, più corto del precedente, quasi verticale, forma la parte più spessa dell'apofisi; è liscio in sopra, disuguale e dentellato nei suoi due terzi inferiori, per articolarsi con la parte media dell'incisura etmoidale del frontale. Talvolta la sua parte inferiore ha un solco, che si unisce ad un solco simile esistente in questa incisura, per formare il forame cieco. Più spesso essa offre due piccole eminenze inclinate in fuori che pare risultino dallo sdoppiamento di questo margine. — Il suo apice, al pari delle sue facce e del suo margine posteriore, dà attacco alla falce del cervello. — La sua base si continua con la lamina cribrosa.

A destra ed a sinistra dell'apofisi crista-galli, si vede una gronda antero-posteriore, più stretta e più profonda in avanti, il cui fondo è crivellato da fori, per i quali passano i rami dei nervi olfattivi di diverse dimensioni cioè grandi, medii e piccoli: osservandoli con lente d'ingrandimento, si può facilmente vedere che, i grandi ed i medii rappresentano nella maggior parte una semplice fossetta, il cui fondo è crivellato di forellini, e che ciascuno di essi per conseguenza costituisce un crivello più piccolo. Alcuni costituiscono l'origine di un canale, le cui pareti sono fornite anche di orifizi di secondo ordine. I più grandi corrispondono in generale alla base dell'apofisi crista-galli, che divide quelli del lato destro da quelli del lato sinistro, ed a spese della quale sono in parte

formati.— Alla parte anteriore ed interna delle gronde olfattive si vede una scissura antero-posteriore, che dà passaggio al filetto etmoidale del ramo nasale della branca oftalmica del Willis.

Al di fuori dei fori della lamina cribrosa, la faccia superiore presenta porzioni di cellule, che chiudono e completano quelle della incisura etmoidale del frontale, non che due piccoli solchi trasversali ed obliqui, che unendosi ai solchi corrispondenti della stessa incisura formano i forami orbitarii interni.

**B. Faccia inferiore o nasale.** — Estremamente irregolare, tappezzata dalla pituitaria, offre sulla linea mediana la lamina perpendicolare dell'etmoide, molto larga, sottile e quadrilatera: continua in sopra con la lamina cribrosa e con l'apofisi crista-galli: articolata in basso col vomero; congiunta in dietro colla cresta verticale dello sfenoide: in avanti con la spina nasale, con le ossa proprie del naso e con la cartilagine del setto.

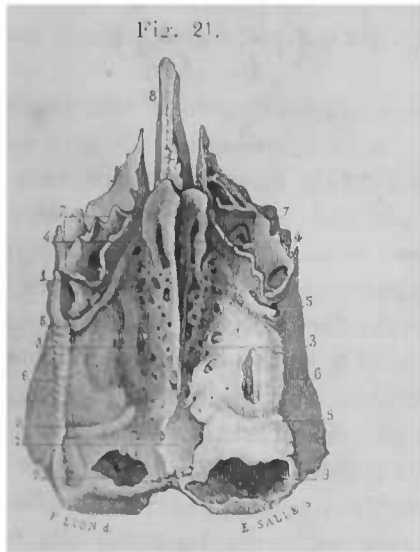


Fig. 21. — Etmoidi, faccia superiore.

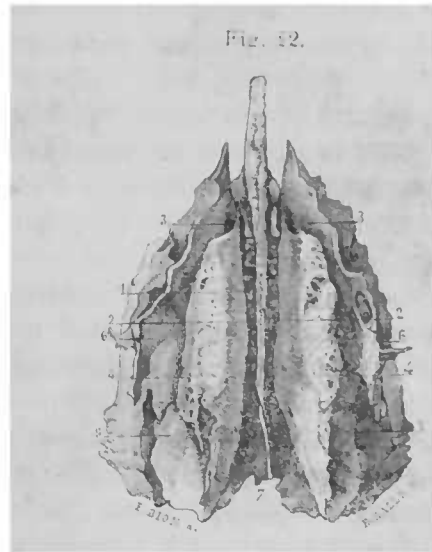


Fig. 22. — Etmoidi, faccia inferiore.

1. Apofisi crista-galli. — 2. Lamella appartenente al margine anteriore del corpo dello sfenoide, ma che si salda all'etmoide a venti o venticinque anni. — 3. 3. Lamina cribrosa. — 4. 4. Scissure antero-posteriori, situate a destra ed a sinistra della parte anteriore dell'apofisi crista-galli. — 5. 5, 5, 5. Solchi trasversali o obliqui, che unendosi ai solchi corrispondenti del frontale, formano i forami orbitarii interni. — 6. 6. Faccie laterali dell'etmoide. — 7. 7. Base dell'infundibolo destinato a porsi in comunicazione con l'orifizio dei seni frontali. — 8. Margine anteriore della lamina perpendicolare.

1. Lamina perpendicolare dell'etmoide. — 2. 2. Gronde laterali che formano la parte superiore delle fosse nasali. 3. Scissure antero-posteriori situate all'estremità anteriore di queste gronde. — 4. 4. Cornetti medi. — 5. 5. Meati medi. — 6. 6. Apofisi unciformi.

Sulle parti laterali questa faccia presenta due gronde antero-posteriori, le gronde etmoidali, strette e profonde, che fanno parte delle fosse na-

sali. — Nel fondo di queste, si vede la faccia inferiore della lamina cribrosa e gli orifizi dei canali per cui passano i nervi olfattivi. — La loro parete interna, formata dalla lamina perpendicolare, è verticale, piana e liscia: la esterna, costituita dalle masse laterali dell'etmoide, è parallela alla precedente, ma molto ineguale.

Sopra questa parete esterna si vede in sopra ed in avanti una superficie piana e rugosa, che corrisponde alla parte più larga delle gronde nasali.

In dietro di questa superficie sta il *cornetto superiore* o di Morgagni, lamina sottile, antero-posteriore, curvata di alto in basso e da dentro in fuori, che offre una faccia interna convessa, una esterna concava, un margine superiore che si salda alla lamina cribrosa, uno inferiore libero, sottile ed orizzontale: un'estremità anteriore continua con la superficie piana, una posteriore congiunta al cornetto sfenoidale.

Al di fuori del cornetto superiore si trova il *meato superiore*, rappresentato da una fenditura antero-posteriore, limitata in dentro da questo cornetto, ed in fuori dalle cellule etmoidali posteriori: alla sua estremità anteriore presenta un orifizio mediante il quale comunica con queste cellule.

Sotto al meato superiore e alla superficie piana, si vede una lamina semi-ellissoide, che si estende dalla faccia anteriore alla posteriore dell'osso: è il *cornetto medio o etmoidale*. — La sua faccia convessa è diretta verso la lamina perpendicolare: la concava in fuori, e corrisponde al meato medio, che essa concorre essenzialmente a formare. — Il suo margine superiore si continua in avanti con la superficie piana, ed in dietro con le cellule etmoidali posteriori, l'inferiore è rugoso e spesso. — La sua estremità anteriore, libera, forma col margine inferiore un angolo retto o lievemente ottuso: la posteriore, più assottigliata e più accartocciata della precedente, si unisce ad una piccola cresta dell'osso palatino.

Al di fuori del cornetto medio si osserva il *meato medio*, escavazione di forma anche semi-ellissoide, limitata in dentro da questo cornetto, in fuori dalle cellule etmoidali posteriori. Mediante un orifizio situato alla sua estremità anteriore, questo meato comunica col gruppo delle cellule etmoidali anteriori, fra cui la più notevole è quella che corrisponde all'orifizio di comunicazione. Allungata da sopra in basso, più larga in sopra che in basso, questa cellula è stata paragonata ad un imbuto, d'onde il nome di *infundibolo* col quale è conosciuta. L'estremità superiore dell'infundibolo comunica col seno frontale corrispondente, e la inferiore da una parte col meato medio delle fosse nasali, dall'altra col seno mascellare.

Dalla parte anteriore del meato medio ha origine una lamina, che si porta obliquamente in basso, in dietro ed in fuori, verso il margine superiore del cornetto inferiore, descritta sotto i nomi diversi di *lamina obliqua, discendente, unciforme* (da *uncus*, uncino). Esiste sempre, ma la sua forma e le sue dimensioni variano molto secondo gli individui.

**C. Faccia anteriore o naso-mascellare.** — Più piccola di tutte le altre, non meno irregolare della precedente, questa faccia presenta sulla linea mediana il margine anteriore della lamina perpendicolare, molto corto, e quasi verticale in certi individui, più lungo ed inclinato in avanti in altri, articolato con le ossa del naso.

In ciascun lato si osservano: l'estremità anteriore delle gronde nasali che ne costituisce la parte più larga; quindi al di fuori di queste l'estremità anteriore delle masse laterali, tagliata molto obliquamente d'avanti in dietro, e da dentro in fuori, scavata di cellule che sono verte e completate, in avanti dall'apofisi montante delle ossa mascellari superiori; in dietro dall'osso unguis.

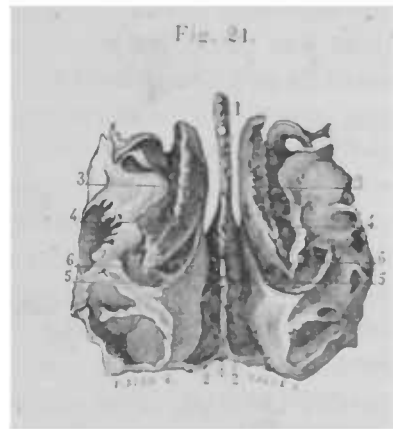
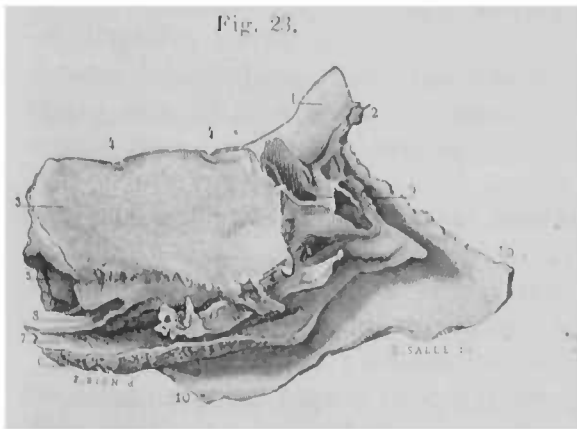


Fig. 23. — *Etmoidi, faccia antero-laterale.*

1. Apofisi crista-galli. — 2. Margine con cui quest'apofisi si articola all'estremità anteriore della incisura etmoidale del frontale. — 3. Faccetta orbitaria, costituita da una lamina ossea estremamente sottile e trasparente, o *os planum*. — 4, 4. Incisure che stanno sul margine superiore di questa lamina e concorrono a formare i forami orbitali interni. — 5. Margine inferiore dell'osso piano. — 6. Cornetto medio o etmoidale. — 7. Meato medio. — 8. Apofisi unciniforme. — 9. Base dell'infundibolo. — 10, 10. Lamina perpendicolare.

Fig. 24. *Etmoidi, faccia posteriore.*

1, 1. Lamina perpendicolare, che presenta qui una direzione ascendente, perchè l'osso è stato voltato per mostrare più distintamente l'estremità posteriore dei cornetti e dei meati. — 2, 2. Faccia inferiore della lamina cribrosa, che si continua nella sua parte media con la lamina precedente. — 3, 3. Cornetti medii. — 4, 4. Meati medii. — 5, 5. Cornetti superiori. — 6, 6. Meati superiori.

**D. Faccia posteriore o sfenoidale.** — Anche irregolare e verticale, essa offre sulla linea mediana il margine posteriore della lamina perpendicolare, molto sottile, articolato con la cresta della faccia anteriore dello sfenoide.

A destra ed a sinistra di questo margine si vede: l'estremità posteriore delle gronde nasali, più stretta e più alta della loro estremità opposta, ed al di fuori di questa l'estremità posteriore delle masse laterali, la quale presenta da sopra in basso: 1° una superficie ineguale, quadri-

latera, articolata con la parte anteriore dei seni sfenoidali, e spesso saldata ad essi: 2° sotto di questa superficie ed in dentro l'estremità posteriore del cornetto superiore e quella del meato superiore: 3° l'estremità posteriore del cornetto medio, più o meno lunga ed avvolta a modo di una spira: 4° infine l'estremità posteriore del meato medio.

**E. Facce laterali o orbitarie.** — Verticali, lisce, allungate da avanti in dietro, queste facce formano la maggior parte della parete interna dell'orbita. Ciascuna di esse è costituita da una lamina ossea estremamente sottile, che si continua in dentro con le laminette di cui si compongono le masse laterali, considerata dagli antichi come indipendente da esse, e descritta col nome di *os planum*. Questa lamina ha una forma rettangolare. Il suo margine superiore si articola col frontale: vi si vedono due incisure, che concorrono a formare i forami orbitarii interni. Il suo margine inferiore si unisce alla faccia orbitaria del mascellare superiore, l'anteriore all'osso unguis, il posteriore ad una cresta della faccia anteriore dello sfenoide, che limita in fuori i seni sfenoidali e che li separa dal forame ottico.

**F. Connessioni e conformazione interna.** — L'etmoide si articola con due ossa del cranio: in sopra col frontale, indietro con lo sfenoide; e con nove ossa della faccia: in avanti con le ossa del naso, in fuori con le ossa mascellari superiori e con le ossa unguis, in dietro ed in basso con le ossa palatine, in basso e sulla linea mediana col vomere.

Quest'osso presenta appena poche tracce di tessuto spugnoso nella sua apofisi crista-galli e nella sua lamina perpendicolare, ed è costituito quasi esclusivamente da lamelle di tessuto compatto.

Nella spessezza delle masse laterali queste lamelle unendosi formano due gruppi di cellule. — Il gruppo posteriore comunica col meato superiore, l'anteriore col seno frontale col seno mascellare, e col meato medio.

**G. Sviluppo.** — L'etmoide si sviluppa da quattro punti di ossificazione: due per le masse laterali, due per l'apofisi crista-galli, la lamina cribrosa, e la lamina perpendicolare.

I punti che corrispondono alle masse laterali si manifestano al principio del quinto mese della vita fetale, ed occupano la loro parte centrale. L'ossificazione invade dapprima e progressivamente le lamine cartilaginee intercellulari, propagandosi successivamente da dentro in fuori. Le cellule al principio restano aperte nel lato dell'orbita: ma ben tosto la lamina destinata a covrirle o l'osso piano appare alla sua volta e le completa: questa lamina si forma in parte a spese della cartilagine, in parte a spese dello strato cellulare sotto-periosteo.

I due punti che debbono produrre l'apofisi crista-galli non si mostrano che dopo la nascita. Sono situati a destra ed a sinistra del margine anteriore di questa apofisi, molto vicini l'uno all'altro, e si estendono, prima in sopra ed in dietro, quindi si uniscono quasi immediatamente per

costituire il suo margine posteriore. Guardata allora nella sua parte inferiore, questa apofisi ha l'aspetto di una gronda.

Nel tempo stesso che questi due punti si prolungano in sopra, si estendono in fuori per formare la lamina cribrosa. Un poco più tardi si uniscono anche in basso per formare la lamina perpendicolare, la quale per conseguenza si ossifica dal margine superiore verso l'inferiore — Alla fine del primo anno, la lamina cribrosa si salda con le masse laterali.

Da questo modo di sviluppo risulta: 1° che la parte media dell'etmoide in principio è doppia; 2° che le cellule di questo osso non si formano per l'assorbimento del tessuto spugnoso, come i seni frontali e sfenoidali, ma esistono primordialmente.

## VI. — Temporale.

Osso pari, situato sulla parte laterale e sull'inferiore del cranio, sotto al parietale, dietro allo sfenoide, avanti all'occipitale. È di forma molto irregolare e costituito da tre porzioni:

1° Una porzione superiore, estremamente sottile, semicircolare, che corrisponde alla tempia, paragonata ad una squama, donde il suo nome di *porzione squamosa*: è notevole per la presenza di una lunga apofisi, destinata a congiungere le parti laterali del cranio con le laterali della faccia, chiamata per questa ragione *apofisi zigomatica*;

2° Una porzione posteriore o *mastoidea*, schiacciata come la precedente, ma più piccola, molto più spessa, e caratterizzata dalla presenza dell'*apofisi mastoidea*, che la termina in basso;

3° Una porzione interna, detta anche *petrosa*, *piramidale*, costituita essenzialmente da tessuto compatto, che ha forma di una piramide a base triangolare. In questa terza porzione stanno le parti più delicate del senso dell'udito.

In questo osso si considera: una faccia esterna, una interna, ed una circonferenza. — La faccia esterna è coperta dal muscolo temporale e dai muscoli anncolari che la dividono della pelle e più superficialmente dal padiglione dell'orecchio. — La faccia interna corrisponde al cervello nella maggior parte della sua estensione.

Per mettere il temporale nella posizione che gli è propria, bisogna situare la sua porzione squamosa in sopra ed in avanti, e dare all'apofisi zigomatica una direzione orizzontale.

**A. Faccia esterna o auricolare.** — Ha in sopra ed in avanti una larga superficie semicircolare, liscia e lievemente convessa, che forma la maggior parte della fossa temporale, e percorsa in dietro da uno o due solchi obliquamente ascendenti destinati all'arteria temporale profonda posteriore.

Dalla parte inferiore ed anteriore di questa superficie nasce l'apofisi zigomatica, non meno notevole per la sua lunghezza che per la sua direzicne. Se ne stacca ad angolo retto e si reca dapprima orizzontalmente.



in fuori, ma si curva tosto per dirigersi orizzontalmente in avanti. Questa apofisi è schiacciata di sopra in basso nella sua origine: nel resto della sua estensione, essa è schiacciata da fuori in dentro, e si trova separata dalla superficie esterna dell'osso mediante uno spazio considerevole occupato dal muscolo temporale. — La sua faccia esterna, convessa e levigata, è coperta dalla pelle. — La sua faccia interna, piana di sopra in basso, un pò concava di dietro in avanti, corrisponde al muscolo precedente. — Il suo margine superiore, lungo e sottile, dà attacco all'aponevrosi temporale. — Il suo margine inferiore, spesso e corto, dà attacco al muscolo massetere. — Il suo apice dentellato, e tagliato obliquamente a spese del margine inferiore, si articola con l'angolo posteriore dell'osso malare.

La base dell'apofisi zigomatica, guardata per la sua parte superiore, rappresenta una gronda sulla quale scorre il margine posteriore del muscolo temporale. — Guardata per la sua parte inferiore, si divide in due branche o radici, l'una che si dirige orizzontalmente in dietro, l'altra che si porta trasversalmente in dentro.

La branca antero-posteriore, dopo un decorso di qualche millimetro si suddivide in due parti: la superiore continua a dirigersi orizzontalmente in dietro, e diventa l'origine della linea curva che limita la fossa temporale: l'inferiore discende obliquamente innanzi al condotto auditivo esterno, dove termina in un tubercolo schiacciato, il *tubercolo auricolare*.

La branca o radice trasversale, detta anche *apofisi articolare*, è allungata da fuori in dentro, convessa d'avanti in dietro. Nella sua estremità esterna si vede un'eminanza che dà attacco al legamento laterale esterno dell'articolazione temporo-mascellare, e che costituisce il *tubercolo* dell'apofisi zigomatica. Innanzi alla sua estremità interna esiste una piccola superficie triangolare che fa parte della volta della fossa zigomatica: su questa superficie si puntella il condilo della mascella inferiore nella lussazione di quest'osso. Il suo margine anteriore è corto, sottile e trasversale, il posteriore più lungo, spesso, un poco obliquo da fuori in dentro e d'avanti in dietro.

Sotto all'apofisi zigomatica si trova la *cavità glenoide* mediante la quale il temporale si articola con la mascella inferiore. Questa cavità ha una forma semiovoide. Il suo grande asse è obliquo da fuori in dentro e da avanti in dietro. La sua piccola estremità corrisponde all'angolo donde partono le due branche dell'apofisi zigomatica: la sua grande estremità, rivolta in dentro ed in dietro, poggia sulla parete inferiore del condotto auditivo esterno. — È attraversata da una fenditura detta *scissura* di Glaser o *glenoidea*, che si apre in sopra nella cassa del timpano e che dà passaggio all'apofisi gracile del martello. Questa scissura divide la cavità glenoide in due parti uguali: una anteriore ed esterna, che riceve il condilo della mascella, ed una posteriore ed interna, più piccola, piena di tessuto cel-

lulo adiposo, e quindi non articolare, ma che permette al condilo di eseguire leggieri movimenti antero-posteriori.

Dietro alla cavità glenoide, nell'angolo rientrante formato dalla porzione squamosa con la porzione mastoidea, si vede l'orifizio della porzione ossea del condotto auditivo esterno. La metà inferiore di questo orifizio presenta inuguaglianze che danno attacco alla porzione cartilaginea del condotto. La metà superiore è liscia. — Innanzi, il suo contorno si trova

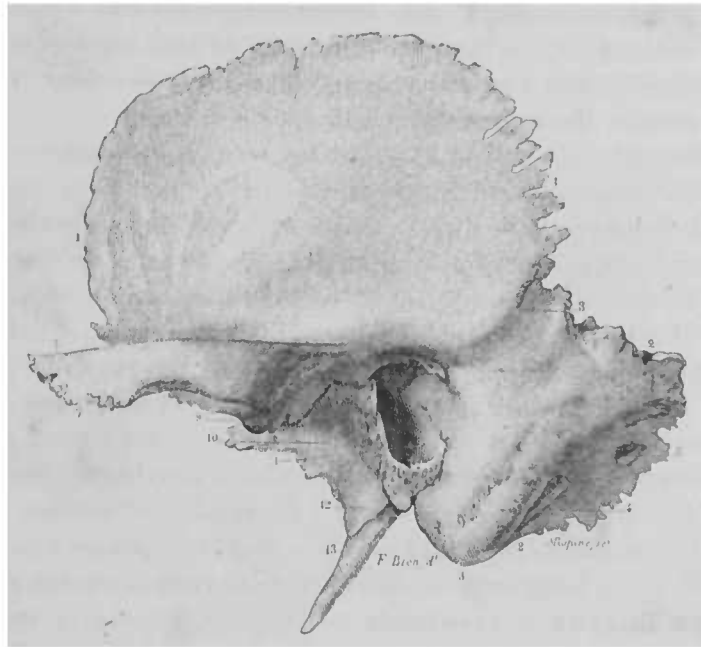


Fig. 25. — *Temporale, faccia esterna.*

1, 1. Porzione squamosa — 2, 2. Porzione mastoidea — 3. Apofisi mastoidea — 4. Estremità posteriore della scissura digastrica — 5. Forame mastoideo — 6. Apofisi zigomatica — 7. Apice di questa apofisi, dentellato e tagliato obliquamente a spese del margine inferiore — 8. Brancha antero-posteriore della base dell'apofisi, che forma l'origine della linea curva che circonda la fossa temporale — 9. Brancha trasversale o articolare poco distinta in questa situazione dell'osso — 10. Cavità glenoidea che forma la parete inferiore del condotto auditivo esterno — 11. Orifizio di questo condotto — 12. Apofisi vaginale o guainante — 13. Apofisi stiloide.

diviso dal tubercolo auricolare mediante un prolungamento della scissura glenoidea. — In dietro ha per limite un altro solco che corrisponde al margine anteriore dell'apofisi mastoidea, e che sembra essere stato tracciato con la punta di un ago. — Il condotto che parte da questo orifizio si dirige in basso ed in dentro verso la cassa del timpano, in cui si apre allo stato secco, ma da cui resta diviso allo stato fisiologico mediante la membrana del timpano.

Sulla parte inferiore della faccia esterna, immediatamente dietro al condotto auditivo, si osserva l'apofisi mastoidea, notevole per la sua forma conoide e per il suo volume, che è in ragion diretta dell'età. Si dirige un poco obliquamente da sopra in basso e da dietro in avanti. —

La sua faccia esterna, convessa e rugosa, si continua senza linea di demarcazione, con la superficie corrispondente della porzione mastoidea: la interna piana e liscia è divisa dalla parte inferiore di questa stessa porzione da una scissura profonda, la *incisura digastrica*, che dà attacco al muscolo di questo nome.— Il suo margine anteriore spesso e liscio, discende verticalmente: il posteriore, sottile, si dirige di sopra in basso e da dietro in avanti. — Il suo apice è arrotondato. Questa apofisi dà attacco a tre muscoli: 1° allo sterno-mastoideo che s'inserisce alla sua faccia esterna, al suo margine anteriore ed alla sua sommità; 2° al piccolo complesso, che s'inserisce al suo margine posteriore; 3° al digastrico che prende inserzione sulla sua faccia interna.

Sopra all'apofisi mastoidea si trova un' *impronta semicircolare* che comincia inferiormente dall'apice di questa apofisi e si porta prima in sopra ed indietro poi direttamente in dietro, per continuarsi con la linea curva superiore dell'occipitale. Dà attacco su tutta la sua estensione al muscolo sterno-mastoideo.—Tra questa impronta e la linea curva che limita la fossa temporale esiste una superficie quadrilatera un poco depressa, sulla quale s'inserisce il muscolo auricolare posteriore.—In dietro dalla sua metà superiore si vede una superficie più piccola che riceve l'inserzione dello splenio del capo ed il *forame mastoideo* che non esiste sempre. Questo foro, molto variabile anche per sede direzione e dimensioni dà passaggio ad una vena che si apre ordinariamente nei seni laterali, e stabilisce allora una larga comunicazione tra questi seni ed il tronco delle vene occipitali posteriori.

**B. Faccia interna o cerebrale.**— Su questa faccia si trovano più distinte che sulla precedente le tre parti che compongono il temporale: in sopra ed in avanti la faccia interna della porzione squamosa; in basso ed in dietro la faccia interna della porzione mastoidea, e tra di loro un'apofisi voluminosa di forma piramidale e triangolare che costituisce la porzione petrosa ossia la *rocca*.

La faccia interna della porzione squamosa, paragonata ad una conchiglia di ostrica, è concava, semicircolare, sparsa d'impressioni digitali e di eminenze mammillari in generale molto pronunziate. Vi si vede inoltre un solco ascendente situato sul suo margine anteriore, ed uno o due solchi più piccoli, diretti d'avanti in dietro. Il solco ascendente, spesso poco manifesto, corrisponde al tronco dell'arteria meningea media, e si continua col solco anteriore del parietale. Il solco antero-posteriore corrisponde ad un ramo di questa arteria e si continua col solco posteriore dello stesso osso.—Inferiormente la faccia interna della porzione squamosa si salda ad angolo retto con la faccia superiore della rocca.

La faccia interna della porzione mastoidea è concava. Presenta innanzi una larga gronda curvilinea, scavata in parte su questa faccia, in

parte sulla base della rocca, per ricevere la parte corrispondente dei seni laterali: il forame mastoideo, quando esiste, si apre sulla parte media di questa gronda. — Dietro a questa si trova una superficie semicircolare liscia e concava che concorre a formare le fosse occipitali inferiori.

La *porzione petrosa o rocca*, situata tra la porzione squamosa e la mastoidea che essa divide, si dirige obliquamente in dentro, in avanti ed in basso. Per la sua forma piramidale e triangolare possiamo considerare in essa tre facce, tre margini, una base, ed un apice. — Di que-

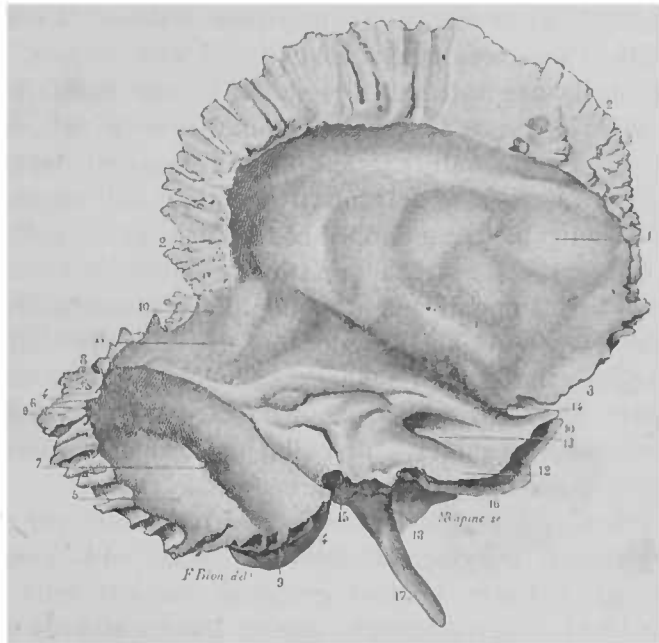


Fig. 26. — *Temporale, faccia interna.*

1. Faccia interna della porzione squamosa. — 2, 2. Parte superiore della sua circonferenza, tagliata a sghembo a spese di questa faccia. — 3, 3. Parte anteriore della sua circonferenza, tagliata a sghembo a spese della faccia esterna, di guisa che non si possono vedere le sue dentellature. — 4, 4. Porzione mastoidea. — 5. Superficie che dipende da questa porzione e che concorre a formare le fosse occipitali inferiori o cerebellose. — 6. Larga gronda che costituisce la parte media e temporale delle gronde laterali. — 7. Forame mastoideo che si apre in questa gronda. — 8. Margine superiore della porzione mastoidea. — 9, 9. Suo margine posteriore. — 10, 10. Porzione petrosa o piramidale. — 11. Sua faccia superiore o cerebrale. — 12. Sua faccia posteriore o cerebellosa. — 13. Condotto auditivo interno. — 14. Gronda che occupa il margine superiore della rocca. — 15. Scissura che rappresenta l'orifizio esterno dell'aquidotto del vestibolo. — 16. Faccia inferiore della rocca. — 17. Apofisi stiloide. — 18. Apofisi vaginale.

ste tre facce, la prima rivolta in sopra ed in avanti, sostiene il lobo medio del cervello: — la seconda inclinata in dietro ed in dentro è in rapporto col cervelletto: — la terza diretta in basso, corrisponde alla parte superiore e laterale della faringe.

La faccia superiore o cerebrale è coperta d'impressioni digitali e di **eminenze mammillari**. — All' unione del suo terzo interno coi suoi due

terzi esterni, si osserva un solco superficiale e brevissimo, che termina all'esterno mediante un orificio, chiamato *hiatus* di Falloppio. Questo orificio ed il solco che lo precede danno passaggio al nervo grande petroso superficiale. — L'estremità libera o interna di questa superficie è scavata da una fossetta nella quale si colloca il ganglio di Gasser (fig. 30).

La superficie posteriore, cerebellosa, presenta, nella unione del terzo interno coi due terzi esterni, il *condotto auditivo interno*, diretto trasversalmente da dentro in fuori in guisa che il suo asse incrocia ad angolo acuto quello della rocca. L'entrata di questo condotto, allungata da dentro in fuori, ha la forma di un orificio ellittico: la sua parete posteriore è corta, l'anteriore lunga e simile ad una gronda. Una cresta falciforme divide la sua estremità profonda in due piani (fig. 27 e 28).

Sul piano superiore si vede: in dietro una fossetta crivellata di orifici microscopici per i quali passano le diramazioni terminali della branca vestibolare superiore del nervo acustico, ed innanzi un orificio che forma l'entrata di un lungo condotto scavato nella spessore della rocca. Questo condotto, denominato *acquidotto di Falloppio*, passa tra la chiocciola ed i canali semicircolari. Esso presenta tre porzioni: la prima, molto corta ed orizzontale, è perpendicolare all'asse della rocca; la seconda, orizzontale anche ma parallela a questo asse, è lunga 10-12 millimetri; la terza, un poco più lunga della precedente, ha una direzione verticale. L'acquidotto di Falloppio trasporta fuori del cranio il settimo paio o nervo facciale (fig. 30, e 31).

Sul piano inferiore esistono in dietro due o tre fori per cui passano le branche vestibolari inferiori del nervo acustico, ed in avanti una depressione che io chiamerò *lamina cribrosa spiroide* della chiocciola. Guardata con lente d'ingrandimento questa lamina si vede composta di una quantità di fossette disposte in due linee parallele che si avvolgono intorno ad un orificio centrale descrivendo due giri e mezzo: ciascuna di queste fossette rappresenta un piccolo crivello. Per i fori di tutti questi crivelli penetrano le diramazioni della branca cocleare del nervo acustico nella chiocciola.

Dietro al condotto auditivo, sulla parte media della faccia posteriore, si vede una scissura che forma l'orificio esterno di un canalino che si apre con l'altra estremità nel vestibolo. Questo canalino descritto già sotto il nome di *acquidotto del vestibolo*, era considerato come mezzo di comunicazione tra l'orecchio interno e la cavità del cranio; oggi si sa che contiene un prolungamento della dura madre e dà passaggio ad una piccola arteria e ad una piccola vena.

La *faccia inferiore o gutturale* della rocca è triangolare come la precedente, ma estremamente irregolare. Presenta innanzi della incisura digastrica un foro che forma l'orificio inferiore dell'acquidotto di Falloppio e che separa l'apofisi mastoidea dalla stiloide, d'onde il nome di *forame stilo-mastoideo*.

L'apofisi stiloidè, situata in avanti e in fuori del forame stilo-mastoideo, è lunga e gracile, di forma conica, molto variabile del resto secondo gli individui. Si sviluppa con un particolare punto di ossificazione che si unisce tardivamente col resto dell'osso, e si stacca spesso da questo sotto l'influenza della macerazione, e però manca sopra molti temporali. La lunghezza di questa apofisi è in generale di 15 millimetri. La sua direzione è obliqua da sopra in basso e di dietro in avanti. Dà attacco ai muscoli stilo-ioideo, stilo-glosso, e stilo-faringeo, non che ai legamenti stiloioideo e stilo-mascellare.—La parete inferiore del condotto auditivo esterno, prolungandosi fino alla sua base, la copre e la circonda in parte: questo prolungamento, che termina con un margine tagliente costituisce l'apofisi raginata o inguainante dell'apofisi stiloide.

Al di fuori di questa apofisi e del forame stilo-mastoideo si vede una

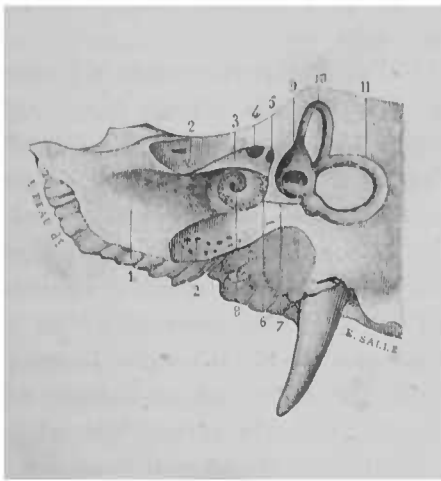


Fig. 27. — Parte profonda del condotto auditivo interno.

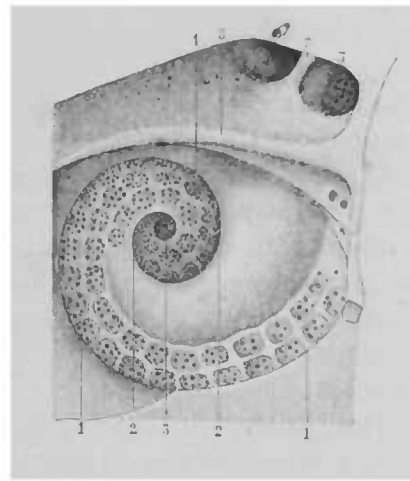


Fig. 28. — Lamina cribrosa spiroide della chiacchiera. Ingrandimento di 3 diametri.

Fig. 27. — 1. Parete anteriore del condotto auditivo interno. — 2, 2. Taglio della parete posteriore di questo condotto. — 3. Cresta falceiforme che divide il fondo del condotto nei due piani. — 4. Orifizio che forma l'entrata dell'acquidotto di Falloppio. — 5. Fossetta crivellata di fori per cui passano i ramoscelli della branca vestibolare superiore. — 6. Orifizi che danno passaggio al nervo sacculare. — 7. Condotto che riceve la branca vestibolare inferiore. — 8. Lamina cribrosa. — 9. Cavità del vestibolo. — 10. Canale semicircolare superiore. — 11. Canale semicircolare posteriore.

Fig. 28. — 1, 1, 1. Primo giro della lamina cribrosa spiroide. — 2, 2. Secondo giro. — 3. Forame che forma l'entrata del canale scavato nell'asse della chiacchiera. — 4, 4. Forami per cui passano i rametti del nervo sacculare. — 5. Fossetta crivellata i cui fori sono attraversati dalle divisioni della branca vestibolare superiore. — 6. Entrata dell'acquidotto di Falloppio. — 7. Piccola cresta verticale che divide quest'orifizio dalla fossetta precedente. — 8. Cresta falceiforme del condotto auditivo interno.

faccetta triangolare e lievemente rugosa che si articola con l'apofisi giugulare dell'occipitale.

Innanzi alla faccetta articolare sta la fossa giugulare. Questa fossa si unisce ad una incisura dell'occipitale per formare il forame lacero posteriore, e concorre così ad accogliere il golfo e l'origine della vena

giugulare. — Il suo margine anteriore, più o meno sporgente, divide il forame lacero posteriore in due parti disuguali, una anteriore, l'altra posteriore molto più grande. Sulla sua parte anteriore si osserva un piccolissimo solco la cui estremità posteriore termina in un foro; questo solco ed il foro in cui termina danno passaggio ad un filetto nervoso che unisce il nervo facciale con lo pneumogastrico.

Innanzi ed in fuori della fossa giugulare sta l'orifizio inferiore del *canale carotideo*. Questo canale decorre da prima verticalmente in sopra, ma s'inflette quasi immediatamente per dirigersi orizzontalmente in avanti ed in dentro verso la sommità della rocca: riceve l'arteria carotide interna ed il plesso nervoso che la circonda. Al di sotto ed in dentro del canale carotideo si vede una superficie quadrilatera tutta coperta di asprezze, cui si attaccano alcune parti fibrose.

Dei tre margini della rocca il primo è superiore, il secondo inferiore, il terzo anteriore.

Il margine superiore, più lungo degli altri due, corrisponde al punto di unione della faccia cerebrale e cerebellosa: ha una gronda che accoglie il seno petroso superiore, e si trova interrotta alla sua estremità interna da una depressione su cui poggia il tronco del nervo trigemino. — Questo margine dà attacco in tutta la sua estensione alla tenda del cervelletto.

Il margine inferiore, costituito dalla unione della faccia cerebellosa e della gutturale, corrisponde di dietro in avanti: 1° alla faccetta articolare o giugulare, di cui forma il limite interno: 2° alla fossa giugulare che esso limita in dentro: 3° alla eminenza che divide il forame lacero posteriore in due parti ineguali: 4° all'orifizio esterno dell'acquidotto della chiocciola. Quest'orifizio ha la forma di una fossetta piramidale e triangolare, a base inferiore, il cui apice diretto in sopra continua con un canale ascendente, molto delicato che va ad aprirsi nella rampa interna o timpanica della chiocciola. Al pari dell'acquidotto del vestibolo esso è attraversato da un'arteriola che accompagna un prolungamento della dura madre. Innanzi all'acquidotto della chiocciola, il margine inferiore mostra un semicanale che unendosi al semicanale dell'apofisi basilare forma la gronda petrosa inferiore, occupata dal seno dello stesso nome. Più in avanti sulla sommità della rocca, ha un incisura obliquamente ascendente, in cui sono ricevute le parti laterali molto assottigliate dell'apofisi basilare. Questo margine si articola con la metà anteriore del margine inferiore dell'occipitale.

Il margine anteriore confuso in fuori col margine inferiore della porzione squamosa, non esiste in realtà che nel suo terzo anteriore o interno. Vi si vede la porzione orizzontale del canale carotideo, la cui parete corrispondente, estremamente sottile, manca in parte. Si unisce al margine posteriore delle grandi ali dello sfenoide.

La base della rocca, rivolta in fuori ed in dietro, è tagliata obliqua-

mente a spese della sua parte anteriore. Si confonde in sopra con la porzione squamosa, in dietro con la mastoidea, ma in basso resta indipendente dall'una e dall'altra. Su questa parte libera o inferiore si trova scavato il condotto auditivo esterno.

L'apice della rocca molto irregolare, presenta l'orifizio interno del canale-carotideo. Opponendosi all'apofisi basilare ed al corpo dello sfenoide, concorre a formare il forame lacero anteriore.

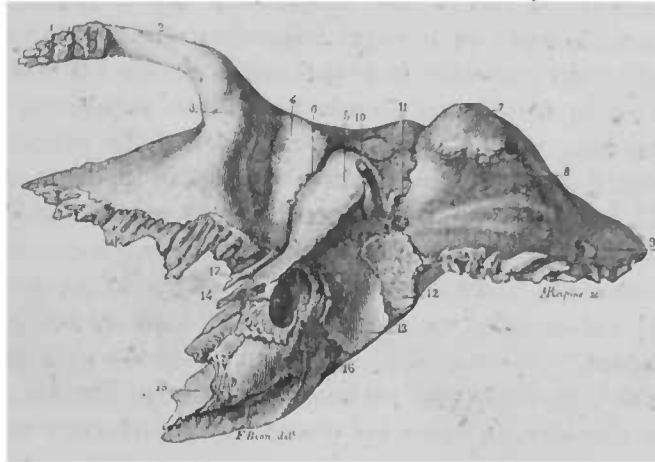


Fig. 29. *Temporale, parte inferiore.*

1. Apice dell'apofisi zigomatica, dentellato, e tagliato a sghembo a spese del margine inferiore. — 2. Margine inferiore di quest'apofisi, molto largo, per fornire inserzioni al muscolo massetere. — 3. Branchia trasversale o articolare che nasce dalla sua base. — 4. Parte articolare della cavità glenoide. — 5. Sua parte non articolare, che forma la parete inferiore del condotto auditivo esterno. — 6. Scissura di Glaser. — 7. Apofisi mastoidea. — 8. Incisura digastrica. — 9. Forame mastoideo. — 10. Apofisi stiloide. — 11. Forame stilo-mastoideo. — 12. Faccetta con cui il temporale si articola con l'apofisi giugulare dell'occipitale. — 13. Fossa giugulare. — 14. Orifizio inferiore del canale carotideo. — 15. Orifizio superiore di questo canale. — 16. Orifizio esterno dell'aquidotto della chiocciola.

**C. Circonferenza.** — Ha la forma di un ovale irregolare, la cui grande estremità si dirige in sopra ed in avanti. Su questo ovale si osservano due angoli rientranti, diametralmente opposti: uno superiore e posteriore, ottuso, l'altro inferiore ed anteriore, acuto.

L'angolo rientrante superiore, o ottuso, corrisponde all'unione della porzione squamosa con la porzione mastoidea. Il suo lato posteriore, o mastoideo, molto largo e dentellato, è tagliato a sghembo a spese della faccia esterna: l'anteriore, sottile e tagliente, è tagliato allo stesso modo a spese della faccia interna. Quest'angolo si unisce con l'angolo inferiore e posteriore del parietale e con tale ingranaggio che si prestano mutuamente un punto di appoggio.

L'angolo rientrante inferiore o acuto, corrisponde al punto di unione della porzione squamosa con la petrosa. Riceve l'angolo posteriore delle grandi ali dello sfenoide. Il suo margine anteriore dentellato è tagliato a sghembo a spese della faccia esterna. — All'apice di quest'angolo,



si osservano due canali, paralleli e sovrapposti, divisi da una sottile lamella orizzontale. Il superiore, più piccolo e più arrotondato, riceve il muscolo interno del martello: l'inferiore, più grande e schiacciato, costituisce la *porzione ossea della tromba di Eustachio*.

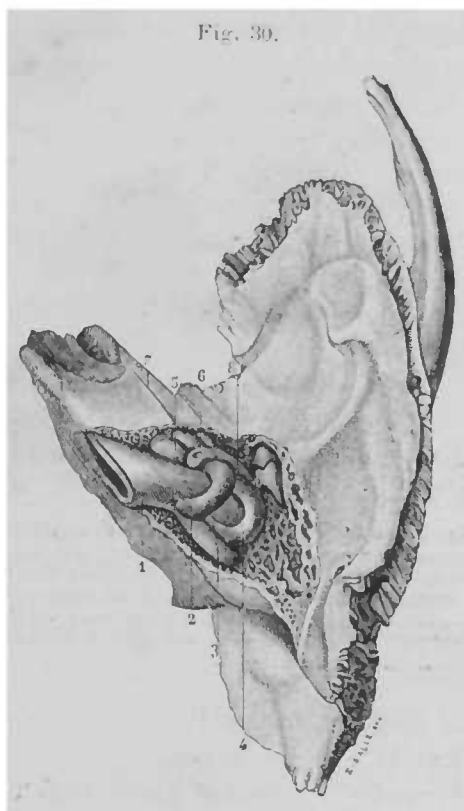
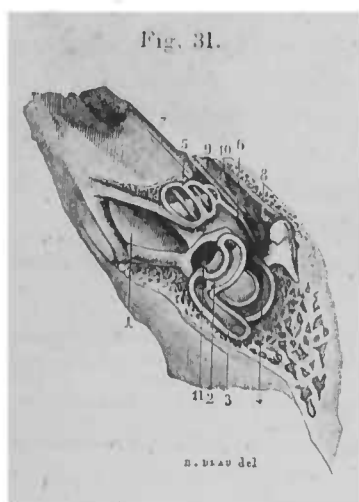
In sopra ed in avanti dei due angoli rientranti la circonferenza è formata dal margine superiore della porzione squamosa. Questo margine è semicircolare, sottile e tagliente, troncato molto obliquamente a sghembo a spese della faccia interna, coperto di eminenze e di solchi disposti alternativamente ed a raggi irregolari. Si articola in sopra col margine inferiore del parietale, in avanti con la grande ala dello sfenoide.

Al di sotto ed in dietro dell'angolo rientrante superiore, la circonferenza vien prolungata dal margine posteriore della porzione mastoidea, largo, dentellato, tagliato a sghembo a spese della faccia interna nella sua metà inferiore: si articola con la metà posteriore del margine inferiore dell'occipitale. — Più basso la circonferenza è continuata dalla parte posteriore dalla rocca che si dirige di dietro in avanti e da fuori in dentro e si unisce alla metà anteriore dello stesso margine.

**D. Connessioni.** — Il temporale si articola con tre ossa del cranio e due della faccia: in sopra col parietale, in dietro con l'occipitale, in avanti con lo sfenoide, in basso col mascellare inferiore, e mediante l'apice della sua apofisi zigomatica con l'osso malare. — Per ciascun osso del cranio il temporale è alternativamente tagliato a sghembo a spese dell'una e dell'altra faccia: così il margine con cui si unisce al parietale ha un taglio a sghembo fatto in avanti a spese della faccia interna, in dietro della esterna: quello con cui si unisce all'occipitale offre un taglio obliquo che in sopra è a spese della faccia interna, ed in basso è a spese della faccia esterna: il margine con cui si articola con la grande ala dello sfenoide è tagliato a sghembo a spese della faccia interna in sopra, ed a spese della esterna in basso: così unite tutte queste ossa si appoggiano le une sulle altre e si sostengono reciprocamente.

**E. Conformazione interna.** — La porzione squamosa del temporale si compone principalmente di tessuto compatto. — La porzione mastoidea differisce dalle due altre per la presenza di molte e larghe cellule, che si estendono in tutta la spessore dell'apofisi mastoidea e comunicano con la cassa del timpano mediante un canale molto corto che ha origine dalla parte posteriore e superiore di questa. — La porzione petrosa ha anche cavità che contengono le parti più delicate e più importanti del senso dell'udito. Questo gruppo di cavità sono: il *vestibolo* che ne occupa il centro, la *chiocciola* situata in avanti, ed i *tre canali semicircolari* situati in dietro. — I canali semicircolari si sono distinti, secondo la loro situazione relativa, in superiore, posteriore ed esterno. Il primo è perpendicolare al margine superiore della rocca, e corrisponde alla sua parte media. Il secondo è parallelo alla faccia posteriore, e corrisponde anche alla sua parte media. Il terzo è parallelo alla faccia inferiore.

Le cavità dell'orecchio interno comunicano tutte tra loro: d'onde il nome di *labirinto osseo* col quale sono state indicate collettivamente. Le loro pareti sono formate da un tessuto compatto molto denso circondato da una piccola quantità di tessuto spugnoso.



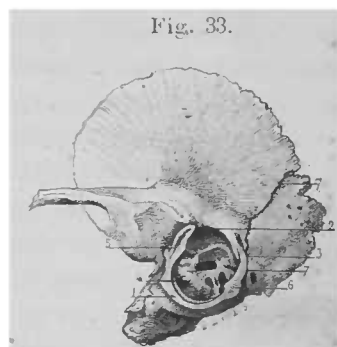
*Conformazione interna della rocca.*

Fig. 30.—*Canali semicirculari, chiocciola, ed acquidotto di Falloppio.*—1. Condotto auditivo.—2. Canale semicircular superiore.—3. Canale semicircular posteriore.—4. Canale semicircular esterno.—5. Chiocciola.—6. Acquidotto di Falloppio che passa tra la chiocciola ed i canali semicirculari. Su questo acquidotto si vede un orifizio che rappresenta l'hiatus di Falloppio.—7. Solco che precede questo orifizio.—8. Parte superiore della cassa del timpano, in cui si vede l'incudine e la testa del martello.—9. Depressione su cui poggia il ganglio di Gasser.—10. Orifizio superiore del canale carotideo.

Fig. 31.—*Cavità dell'orecchio interno.*—1. Condotto auditivo.—2. Canale semicircular superiore.—3. Canale semicircular posteriore.—4. Canale semicircular esterno.—5. Chiocciola.—6. Le due porzioni orizzontali dall'acquidotto di Falloppio che si piegano a gomito a livello dell'hiatus di Falloppio.—7. Solco che precede questo hiatus.—8. Cassa del timpano.—9. Canale del muscolo interno del martello.—10. Porzione ossea della tromba di Eustachio.—11. Cavità del vestibolo.

**F. Sviluppo.**— Il temporale si sviluppa da quattro punti di ossificazione: uno per la porzione squamosa, uno per la rocca e per la porzione mastoidea, il terzo per la parete inferiore del condotto auditivo esterno, il quarto per l'apofisi stiloide.

La porzione squamosa non è preceduta da cartilagini. Al pari della parte superiore dell'occipitale e di tutte le ossa della volta del cranio, essa ha origine dal tessuto embrionale o primordiale. Il punto di ossificazione con cui essa nasce si mostra al principio del terzo mese della



*Sviluppo del temporale.*

Fig. 32. — *Temporale di un neonato visto dalla sua faccia interna.* — 1. Condotto auditivo interno. — 2. Canale semicircolare superiore. — 3. Fossetta circoscritta da questo canale. — 4. Sutura formata dall'unione della porzione squamosa con la porzione petrosa. — 5. Apice della rocca.

Fig. 33. — *Lo stesso temporale visto dalla sua faccia esterna.* — 1. Anello timpanico. — 2. Estremità anteriore di questo cerchio, già saldato alla porzione squamosa. — 3. Sua estremità posteriore anche saldata. — 4. Incisura scavata sulla sua circonferenza interna. — 5. Eminenza che sviluppandosi ed unendosi ad un'eminenza simile nel punto opposto, formerà con questa una specie di ponte trasversale ed orizzontale. — 6. Eminenza opposta alla precedente che concorrerà a formar questo ponte. — 7,7. Sutura risultante dall'unione della porzione squamosa con la mastoidea.

vita fetale in forma d'una rete, e corrisponde alla base dell'apofisi zgomatica e le dà origine.

Secondo la maggior parte degli autori la porzione petrosa e la mastoidea nascerebbero ciascuna da un punto particolare. Però molte osservazioni esatte mi hanno dimostrato che l'ultima non ha punto di ossificazione proprio, e si sviluppa costantemente da un punto comune ad essa ed alla rocca.

Questo punto apparisce verso la fine del quarto mese della vita intrauterina, e dà origine prima al vestibolo, quindi alla chiocciola, ai canali semicircolari, ed al condotto auditivo interno. Il canale semicircolare superiore si presenta allora come un anello perpendicolare all'asse della rocca e libero nei suoi due terzi superiori. Più tardi, quando si formano la faccia cerebrale e la cerebellosa della rocca, esso si confonde con queste ma solo in fuori; in dentro conserva la sua indipendenza e la sua forma anulare di guisa che, quando si esamina il temporale nella sua faccia interna in questo canale si vede un gran foro chiuso dalla dura madre. A sette o otto mesi questo forame si chiude in fuori e si trasforma in una fossa profonda situata sul margine superiore della rocca ed ancora molto visibile alla epoca della nascita; scompare in

seguito a poco a poco, ma se ne trovano però tracce fino a sei, otto, dieci anni, spesso anche più tardi, e talvolta durante tutta la vita.

Formatasi la rocca, si estende da dentro in fuori per formare la porzione mastoidea, che allora comincia a svilupparsi: si allunga da prima di basso in sopra e si avvicina alla porzione squamosa da cui non è più separata all'epoca della nascita che da una fessura. Ad un anno le due porzioni si saldano in basso, quindi in sopra, ed in seguito nel mezzo. A due anni si possono ancora distinguere tracce di questa saldatura.

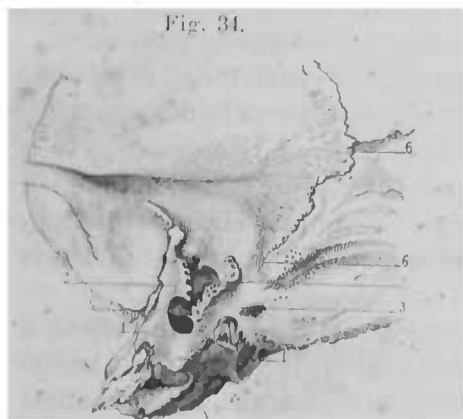


Fig. 34.

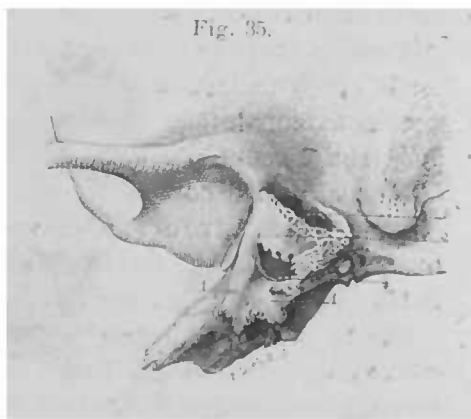


Fig. 35.

*Sviluppo della porzione timpanica del temporale.*

Fig. 34.—*Temporale di un bambino di due anni sul quale le due metà del ponte osseo sono già molto sviluppate.*—1. Parte media o interna del cerchio timpanico saldata alla porzione petrosa, ma ancora distinta. —2. Parte anteriore del ponte osseo.—3. Parte posteriore di questo ponte. —4. Orifizio del condotto auditivo esterno aperto in basso.—5. Orifizio temporaneo della parete inferiore di questo condotto.—6. Sutura squamo-mastoidea.

Fig. 35.—*Temporale di un bambino di tre anni nel quale le due metà del ponte osseo sono saldate.*—1.1. Parte media o interna dell'anello timpanico. —2. Ponte osseo.—3. Entrata del condotto auditivo circoscritta in basso dal lato esterno di questo ponte. —4. Forame che presenta la parte inferiore del condotto dopo la formazione del ponte osseo.

Il margine inferiore della porzione squamosa si unisce col margine anteriore della rocca da due a tre anni. Questa seconda saldatura accade di dietro in avanti; se ne trovano tracce finò a quattro o cinque anni e spesso molto più tardi.

Il punto osseo che dà origine alla parete inferiore del condotto auditivo esterno non si manifesta che a quattro mesi e mezzo. Ha la forma di un anello interrotto alla sua parte superiore. Questo anello, detto *anello timpanico*, si estende dalla porzione squamosa alla faccia inferiore della rocca; corrisponde alla prima con la sua apertura e le sue due estremità, alla seconda con la sua parte media. La sua direzione è obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro.—Sul suo margine interno si vede un'incisura regolare, come quella in cui si trova incastrato il vetro di un orologio; in questa incisura si fissa la membrana del timpano. La sua direzione, la sua forma e le sue dimensioni nell'adulto rimangono le stesse che nel feto; solo il suo labbro esterno o inferiore è destinato a svilupparsi.

Da questo labbro esterno nasce la parete inferiore del condotto auditivo. Per formarla esso si allunga; la sua parte media si porta in sopra ed in fuori, l'anteriore in dietro, e la posteriore in avanti. Tutte tre queste parti tendono in una parola a convergere dalla circonferenza verso il centro dell'anello. Ma la prima cresce lentamente; le due altre si sviluppano invece con rapidità: bentosto si incontrano e si saldano tra loro prima di unirsi alla parte media. Dalla loro unione risulta una specie di ponte osseo il cui margine esterno concorre a limitare l'entrata del condotto auditivo, ed il cui margine interno si trova diviso dalla parte media dell'anello timpanico da uno spazio circolare o piuttosto da un foro.

All'epoca della nascita l'anello timpanico è saldato alla porzione squamosa con le sue due estremità, ed alla rocca con la maggior parte della sua circonferenza. A tre anni, e spesso prima, l'entrata del condotto auditivo è completa: ma la sua parete inferiore è ancora forata da largo orificio. A tre o quattro anni questo foro ordinariamente si chiude. La parete inferiore, da prima estremamente sottile e trasparente al suo livello, si ispessisce in seguito progressivamente.

Questa porzione timpanica della rocca offre del resto molte varietà. Il suo sviluppo può essere molto lento; non è molto raro trovarlo ancora forato al suo centro in fanciulli di sei, otto o dieci anni ed anche in un'età molto più avanzata. L'orifizio che si trova talvolta nell'adulto nella parete inferiore del condotto auditivo non si deve dunque considerare come un vizio di conformazione, meno ancora come il risultato di un'alterazione antica, ma come un semplice arresto di sviluppo.

Il punto di ossificazione dell'apofisi stiloide non si sviluppa che dopo la nascita: si salda a quattordici o quindici anni. Quest'apofisi del resto non appartiene al temporale; vedremo appresso che essa fa parte dell'apparecchio ioideo.

Il canale mediante il quale la cassa del timpano comunica con le cellule mastoidee risulta dall'unione della porzione squamosa con la mastoidea.

All'epoca della nascita queste cellule non esistono: si trova invece tessuto spugnoso nel punto che esse occuperanno. Nel corso del primo anno questo tessuto comincia ad essere assorbito sui limiti del canale, e si forma qualche cellula aerifera. A due anni il gruppo delle cellule aerifere si estende fino alla base dell'apofisi mastoidea; da due a tre si prolunga in tutta la spessore di questa apofisi, che comincia allora a svilupparsi. Più tardi le cellule diventano più grandi: comunicano più largamente, quindi il tavolato esterno dell'apofisi mastoidea si allontana dallo interno, ed il volume di questa cresce notevolmente. — Paragonando questo sviluppo delle cellule mastoidee con quello dei seni frontali e sfenoidali si vede che essi non differiscono punto. Nessuna delle cavità aerifere che dipendono dal cranio esiste primitivamente, tutte si formano a spese dell'assorbimento del tessuto spugnoso; tutte s'ingrandiscono poi per allontanamento del tavolato esterno dell'osso.

OSSA VORMIANE.

Oltre delle otto ossa del cranio che esistono sempre, se ne trovano talvolta altre sopranumerarie. Queste erano note sin dalla più remota antichità! Ippocrate ne aveva già indicata l'esistenza; però non sono state descritte che nel 1611, da Olavius Wormius, che credette di averle scoperte. I suoi contemporanei e successori lo crederono del pari: e però furon dette *Ossa vormiane*.

Queste ossa presentano grandissime varietà nelle loro sede, nel loro numero, nelle loro dimensioni e nella loro forma.

Sono situate sul contorno dei parietali, e corrispondono in generale all'angolo superiore e posteriore di queste ossa, spessissimo anche al loro margine posteriore, talvolta al loro angolo inferiore e posteriore, o allo inferiore ed anteriore, di rado allo anteriore e superiore. L'articolazione dell'occipitale coi due parietali, o la *sutura lambdoidea* è in una parola il punto in cui si trovano di preferenza; però, sebbene meno di frequente, si trovano anche nelle suture temporo-parietale e sfeno-parietale, nella biparietale e nella fronto-parietale. Io ho veduto un osso vormiano, sviluppato sulla fontanella anteriore, che avea la forma e le dimensioni di questa. In certi casi eccezionali si trovano anche ossa vormiane nelle altre suture e particolarmente nella sfeno-frontale.

Il numero di queste ossa è variabile al pari della loro sede. Spesso ne esiste uno solo. In certi individui se ne trovano due o tre, in altri quattro, sei, otto ed anche più, ed il loro numero è in ragione del volume del cranio. Così si moltiplicano nel bambino con idropisia encefalica: in uno dei cranii idrocefalici del museo Dupuytren ne ho contate diciotto, in un'altro trentacinque, ed in un terzo quarantasei.

La loro spessezza è d'ordinario eguale a quella della ossa vicine: ce ne ha però di quelle che corrispondono solo al tavolato esterno, o solo allo interno, e che sono relativamente molto sottili.

La loro estensione è in ragione inversa del numero. Il più grande osso vormiano si trova quasi sempre sull'angolo superiore dell'occipitale, di cui forma ordinariamente soltanto la sommità. Al pari di molti autori, io l'ho visto occupare il terzo superiore dell'osso, cioè tutta la parte che si forma a spese del tessuto cellulare emilioneale. In questo caso non può considerarsi come un osso supplementare. Poichè esso rappresenta un punto osseo normale unitosi per sutura al terzo medio invece di saldarsi con esso. Ho visto anche questo terzo superiore dell'occipitale svilupparsi da due punti laterali che si articolavano l'uno con l'altro in dentro, e col punto osseo medio in basso.

La forma di queste ossa ora è circolare, ora ovalare, o anche triangolare, quadrilatera, in una parola, molto variabile. — Presentano una fac-

cia esterna, liscia e convessa, una interna più piccola e concava, una circonferenza irregolare e dentellata, mediante la quale si articolano con le ossa vicine.

Ogni osso vomiano si sviluppa con un solo punto di ossificazione. I nuclei ossei appaiono in sulla parte media degli spazi membranosi compresi tra le diverse ossa. Stanno specialmente sulle parti del cranio che doveano ossificarsi in ultimo, e si espandono a raggi come tutte le ossa della volta. Quando giungono ad incontrarsi con le ossa vicine si uniscono con esse mediante ingranaggio delle loro dentellature; ciascuno di essi resta così indipendente. — Non è molto raro però che un osso vomiano si unisca per saldatura con una delle ossa che lo circondano, e per sutura con le altre. Talvolta dopo essersi unite per sutura con le ossa circostanti, non tardano a saldarsi con esse in guisa che la loro indipendenza non è stata che temporanea o di breve durata.

## § 2. — DEL CRANIO IN GENERALE.

Il cranio, parte culminante del corpo e principale della testa, è situato obliquamente sulla faccia e sulla colonna vertebrale.

Esso forma con questa colonna un angolo retto in dietro ed ottuso in avanti. Una linea verticale, che partendo dalla colonna si elevasse tra i due condili dell'occipitale, per prolungarsi fino al ventre, incontrerebbe nel suo cammino il punto di convergenza dei tre principali diametri della cavità del cranio, e passerebbe per il centro di gravità della massa encefalica. Da questa disposizione ne segue, che il cranio e l'encefalo si trovano in equilibrio sulla rachide. La testa, abbandonata al suo proprio peso, s'inclina innanzi nell'attitudine verticale, perchè la faccia, sospendendosi all'estremità anteriore della scatola ossea, viene a rompere questo equilibrio.

In questo stato di equilibrio, nell'uomo il grande diametro del forame occipitale è orizzontale, a differenza dei mammiferi, in cui esso s'inclina in avanti e in basso. Così inclinato, forma con la linea che si estende dalla sua sommità più elevata verso il pavimento dell'orbita, un angolo coi seni anteriori ed inferiori: l'*angolo occipitale* di Daubeton. Secondo questo naturalista, tale angolo aumenta a misura che si scende nella serie dei vertebrati, e la grandezza del cranio e dell'encefalo sarebbe in ragione inversa della grandezza dell'angolo: il grado di intelligenza attribuito alle differenti specie animali sarebbe quindi in ragione inversa del grado di apertura dell'angolo.

Nel cranio si ha a studiare la forma, il volume, la capacità, la conformazione esterna ed interna, lo sviluppo, la resistenza.

A. — *Forma del cranio.*

Il cranio ha la forma di un ovoide, con la grande estremità diretta in dietro ed in basso. Questo ovoide, abbastanza regolare in sopra ed in dietro, è schiacciato in ciascun lato e fortemente depresso nella sua parte inferiore, che è notevole inoltre per le ineguaglianze e per le anfrattuosità che presenta.

Il cranio è simmetrico, ma la simmetria non ha lo stesso grado di perfezione in tutti i punti della sua periferia. Innanzi è quasi sempre perfetta: sul vertice ci ha talvolta una differenza tra la metà destra e sinistra: sull'occipite questa ineguaglianza di sviluppo è molto più frequente. Per vedere se un cranio ha una conformazione perfettamente simmetrica, bisogna esaminarlo specialmente nella sua parte posteriore ed allora si osserverà che questa cavità in molti individui offre una simmetria imperfetta.

La forma del cranio differisce secondo le razze. Blumenbach ha osservato che il cranio è più arrotondato nella razza caucasica; compresso d'avanti in dietro e quadrangolare nella razza mongolla, compresso invece da destra a sinistra nella razza negra. La parte anteriore è più sviluppata nella prima razza; nella seconda predomina la regione media: nella terza la posteriore: da ciò i nomi di *razza frontale, parietale, occipitale*. con cui Gratiolet ha proposto di indicarle, e che di fatti esprimono meglio il carattere proprio a ciascuna razza (1).

La forma di questa cavità differisce anche secondo i popoli e specialmente secondo gl'individui.

Le altre differenze sono relative al sesso. Il cranio dell'uomo è più alto e più arrotondato di quello della donna, che è meno alto ma più allungato davanti in dietro. Mediante questo carattere si può abbastanza facilmente distinguere il sesso cui appartenga un dato cranio: basta esaminarlo nelle sue pareti laterali: dalla lunghezza del diametro verticale, dalla brevità relativa di quello antero-posteriore, si riconoscerà il cranio dell'uomo: la brevità del primo diametro la lunghezza relativa del secondo, faranno riconoscere il cranio della donna.

A tutte queste varietà naturali si aggiungono le deformità artificiali, in rapporto col tipo di bellezza adottato da certi popoli. Gosse che ha fatto molte ricerche al riguardo, ha potuto riconoscere che esistono sedici principali deformità del cranio (2).

---

(1) Gratiolet, *Anatomie du système nerveux*, t. II, p. 297.

(2) Gosse, *Essai sur le déf. artif. du crâne* (Ann. d'hyg. 1855, 2 Se. t. I e II).



B. — *Volume del cranio.*

Per valutare il volume del cranio si possono usare due metodi. Col primo si misurano le tre principali curve che circoscrivono questa cavità: col secondo si misurano i suoi tre principali diametri. Per ottenere una valutazione più approssimativa io uso l'uno e l'altro metodo.

1.<sup>o</sup> *Grandezza delle tre principali curve.* — Queste curve si distinguono secondo la loro direzione, in orizzontale, verticale antero-posteriore, e verticale trasversale.

La curva orizzontale corrisponde innanzi alla parte media della tozza nasale, ed in dietro alla sommità della protuberanza occipitale esterna. È la più grande di tutte quelle che circoscrivono la cavità cranica e segue il contorno della base degli emisferi cerebrali.

La curva verticale antero-posteriore si estende dal centro della tozza nasale alla protuberanza occipitale, parallelamente al margine superiore degli emisferi del cervello, e rappresenta la misura del cranio nella sua maggiore lunghezza e nella sua maggiore altezza.

La curva verticale e trasversale si estende dall'uno all'altro condotto acustico esterno, passando pel vertice; misura la più grande altezza e larghezza della cavità cranica.

Le mie misure sono state prese sopra 32 individui, 16 uomini, e 16 donne, nella maggior parte di 32 a 60 anni. Indicherò solo la media dei risultati che ho ottenuto (1).

	Curva orizzontale m	Curva verticale antero posteriore m	Curva verticale trasversale m
Uomini	0,522	0,307	0,351
Donne	0,505	0,297	0,338
Diff. in fav. dell'uomo	0,017	0,010	0,013

Le tre principali curve del cranio sono dunque tutte più grandi nell'uomo che nella donna.

2.<sup>o</sup> *Grandezza dei tre principali diametri del cranio.* — Di questi tre diametri, l'uno è antero-posteriore, l'altro trasversale, il terzo verticale. I due primi si trovano compresi nel piano circoscritto dalla curva orizzontale, di cui rappresentano il grande ed il piccolo asse. Il diametro verticale corrisponde per la sua estremità superiore alla sommità del

---

(1) Per le cifre individuali v. le mie *Recherches sur le volume et la capacité du crâne* (Mém. de la Soc. de biologie, t. III de la 3<sup>e</sup> serie, 1862, p. 109).

vertice, e per l'inferiore alla parte anteriore del forame occipitale. Ecco le medie da me ottenute:

	Diametro antero-posteriore	Diametro trasversale	Diametro verticale
	m	m	m
Uomini	0,176	0,1355	0,1336
Donne	0,168	0,1330	0,1250
Diff. in fav. dell'uomo	0,008	0,0025	0,0086

Così tutti i diametri del cranio sono più grandi nell'uomo che nella donna. La differenza è molto piccola nel diametro trasversale: essa giunge ad 8 millimetri nell'antero-posteriore e ad 8 1/2 nel verticale. L'ultimo diametro è dunque quello che differisce più da un sesso all'altro, e la differenza meritava tanto più di essere indicata per quanto si riferisce al diametro più piccolo.

La conclusione dunque è la stessa, sia che si misurino le grandi curve del cranio, sia che si misurino i diametri esterni: il cranio, come già aveva visto Aristotile, è più grande nell'uomo che nella donna.

#### C. — Capacità del cranio.

Anche per questa valutazione ci ha due metodi. Nell'uno si chiudono tutte le aperture del cranio, e lo si riempie di un liquido o di miglio, come ha fatto Tiedmann, o preferibilmente con pallini di piombo: quindi si vuota il contenuto in un vaso graduato, e lo si calcola fin circa ad un centilitro. La valutazione coi liquidi è difficile: quella col miglio e con altri grani è difettosa, perchè, secondo che il miglio vien pigiato più o meno, se ne può far penetrare una maggiore o minor quantità: quella coi pallini di piombo è più precisa, senza esser però esente del tutto dall'ultimo inconveniente citato, ed è stata usata dal celebre Morton, il quale, quando morì, aveva determinato la capacità di 623 crani. Tolgo dall'eccellente lavoro di Broca sul volume e sulla forma del cervello nelle differenti razze, le cifre seguenti, che egli ha dedotte dalla collezione di questo naturalista (1).

Razze	Numero dei crani	Capacità media
Germanica	38	1334 c. c.
Negra	64	1371
Australiana.	8	1228

Da questi risultati si vede che, la capacità del cranio diminuisce di

(1) Broca, *Sur le volume et la forme du cerveau, suivant les races*, 1841, p. 47.

molto passando dalla razza europea alla negra, e da questa alla australiana. Se la si suppone rappresentata da 100 negli australi, si eleverà a 111 nel negro, ed a 122 nell'europeo.

Il secondo metodo consiste nel misurare i tre principali diametri del cranio, ed è quello che io ho usato per determinare la capacità relativa del cranio nell'uomo e nella donna. Il diametro antero-posteriore interno si estende dalla parte inferiore e mediana del frontale alla protuberanza occipitale interna. Il trasversale, situato sopra il condotto auditivo esterno, si estende dal temporale destro al sinistro: il verticale interno non differisce dall'esterno che per la spessezza dei parietali. Le cifre seguenti esprimono la loro estensione media nei due sessi.

	Diametro		Diametro	Diametro
	ant.	post. interno	trasversale interno	verticale interno
	m.		m.	m.
Uomini.	0,150		0,1316	0,126
Donne	0,146		0,1270	0,120
Diff. in fav. dell'uomo.	0,004		0,0046	0,006

Tutti i diametri interni, al pari degli esterni, sono dunque più lunghi nell'uomo che nella donna. Bisogna ammettere, in conseguenza che, la capacità del cranio è maggiore nell'uomo che nella donna. Moltiplicando l'uno per l'altro i tre diametri interni in ogni sesso, si trova che la capacità del cranio nell'uomo è di 2526 centimetri cubici, e nelle donne a 2220, d'onde segue che, se questa capacità è di 100 nella donna, nell'uomo sarà di 113.

#### D. — *Conformazione esterna del cranio.*

Considerato esternamente, il cranio ci offre a studiare quattro facce, una superiore, una inferiore e due laterali. La superiore e la inferiore sono ovali, le laterali triangolari.

1.° *Faccia superiore.* — È limitata innanzi dalla bozza nasale e dalle arcate orbitarie: in dietro dalla protuberanza occipitale esterna e dalle linee semicircolari superiori: a destra ed a sinistra dalla linea curva che circonda la fossa temporale, e dalla sutura temporo-parietale. Il muscolo occipito-frontale la copre in tutta la estensione.

Questa faccia presenta nella linea mediana, da avanti in dietro, la bozza nasale e la saldatura delle due metà del frontale, della quale è scomparsa ogni traccia nelle teste di adulti. Al di sopra ed in dietro del frontale si trova la sutura fronto-parietale, diretta trasversalmente: nella parte mediana o media di questa sutura non si veggono che piccole dentellature: più in basso le dentellature sono molto evidenti; più in basso

ancora esse spariscono e la sutura attraversa allora obliquamente la linea curva della fossa temporale per penetrare in questa fossa, in cui si continua per ciascuna delle sue estremità con le suture sfeno-frontale e sfeno-parietale. Dietro la sutura fronto-parietale esiste la *sutura longitudinale*, o *sagittale*, detta meglio *sutura li-parietale*: in ciascun

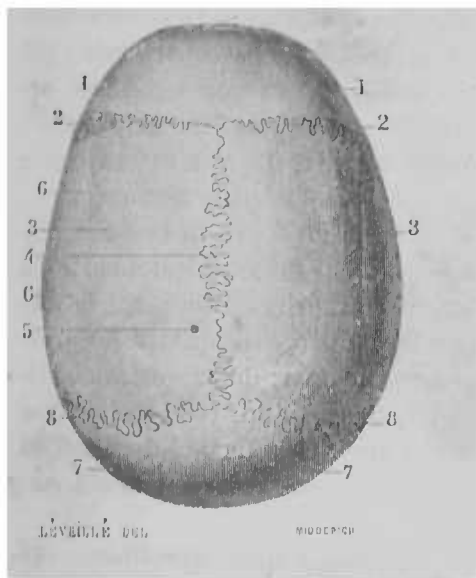


Fig. 36. — Cranio, faccia superiore.

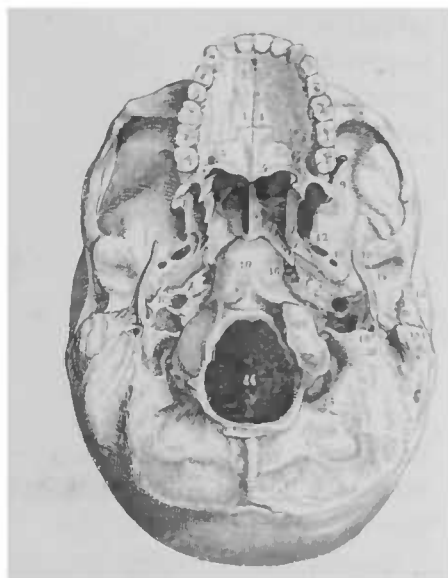


Fig. 37. — Cranio, faccia inferiore.

Fig. 36.—1, 1. Frontale —2, 2. Sutura fronto-parietale. —3, 3. Parietali. —4. Sutura sagittale o biparietale. —5. Forame parietale. —6, 6. Linea curva che limita superiormente la fossa temporale. —7, 7. Occipitale. —8, 8. Sutura lambdoidea.

Fig. 37.—1, Volta palatina.—2. Orifizio inferiore del condotto palatino anteriore.—3. Orifizio del condotto palatino anteriore.—4. Margine posteriore della volta palatina, spina nasale posteriore.—5. Margine posteriore dal vomere.—6. Ala interna dell'apofisi pterigoidea.—7. Fossetta scafoide.—8. Ala esterna dell'apofisi pterigoidea.—9.— Fossa zigomatica.—10. Apofisi basilare.—11. Forame occipitale.—12. Forame ovale o mascellare inferiore.—13. Forame piccolo rotondo o sfeno-spinoso.—14. Fossa temporale.—16. Forame lacero-anteriore.—17. Canale carotideo.—18. Forame stilo-mastoideo.—19. Radice trasversa dall'apofisi zigomatica.—20. Sutura formata dall'unione dell'occipitale con la porzione mastoidea del temporale.—21. Apofisi mastoidea.—22. Condilo dell'occipitale.—23. Fossa condiloidea posteriore.

lato di questa, si vede il forame parietale, molto variabile nella sua esistenza, nella sua sede, nella sua direzione, e nelle sue dimensioni.

Per la sua estremità posteriore la sutura biparietale si continua con le suture occipito-parietali, che sembrano risultare dalla sua divisione e che sono state paragonate alle due branche del lambda ( $\lambda$ ) dell'alfabeto greco, donde il nome di *sutura lambdoidea*. Questa sutura è notevole: 1° per il grande sviluppo delle dentellature che presenta: 2° per la forma di queste dentellature, la maggior parte delle quali si dividono in due o più branche, con direzione divergente e sinuosa: 3° per la fre-

quenza delle ossa vormiane che vi si trovano. Per le sue estremità la sutura lambdoidea si continua, da una parte con la sutura temporo-parietale, dall'altra con la temporo-occipitale. Al di sotto di questa sutura e tra le sue due branche si vede l'angolo superiore dell'occipitale.

Sui lati della linea mediana si osserva da avanti in dietro, l'arcata orbitaria e la sopraccigliare: più sopra la bozza frontale, che corrisponde all'estremità anteriore degli emisferi del cervello, quindi la sutura fronto-parietale. In dietro di questa sutura si trova la bozza parietale: più in basso la sutura lambdoidea, e più in basso ancora una superficie arrotondata che accoglie l'estremità posteriore degli emisferi cerebrali.

La faccia superiore corrisponde dunque in tutta la sua estensione a questi emisferi, di cui riproduce la convessità e la forma generale.

2.<sup>o</sup> *Faccia inferiore*.—Obliquamente diretta da sopra in basso e d'avanti in dietro, ha per limite posteriore la protuberanza occipitale esterna e le linee semicircolari superiori: per limite anteriore l'incisura nasale e le arcate orbitarie: per limiti laterali due linee orizzontali ed irregolarmente interrotte, costituite da dietro in avanti: dall'apofisi mastoidea, dalla parte rugosa dell'entrata del condotto auditivo, dalla base dell'apofisi zigomatica, dalla cresta che si vede sulle facce laterali dello sfenoide, dal margine dentellato per cui questo osso si articola col malar e dalla apofisi orbitaria esterna.

Questa faccia comprende due porzioni differentissime: una libera, che corrisponde alle parti molli del collo, *porzione cervicale*: l'altra, che si articola con la faccia *porzione articolare o facciale*. Ciascuna di queste porzioni può scomporsi essa stessa in due regioni. La prima si suddivide in regione posteriore o occipitale, e regione anteriore o gutturale; la seconda in regione sfenoidale e regione orbito-etmoidale.

Una linea trasversale estesa dal margine anteriore dell'apofisi mastoidea di un lato, al margine anteriore dell'apofisi mastoidea del lato opposto, divide la regione occipitale dalla regione gutturale: un'altra linea tirata dal tubercolo dell'apofisi zigomatica del lato destro al tubercolo corrispondente del lato sinistro, divide la regione gutturale dalla sfenoidale. una terza linea che passa innanzi alla base delle due apofisi pterigoidee, divide la regione sfenoidale dalla orbito-etmoidale.

*a. Regione occipitale* —Convessa e semicircolare, questa regione presenta: 1.<sup>o</sup> sulla linea mediana la protuberanza occipitale esterna, la cresta di questo nome, e più in basso il forame occipitale: 2.<sup>o</sup> sui lati: la linea semicircolare superiore, che si continua in fuori con quella della porzione mastoidea del temporale, e forma così una grande curva, che limita molto regolarmente in dietro la faccia inferiore del cranio.

Sotto questa curva si trovano le impronte muscolari alle quali si attaccano il grande complesso, lo splenio del capo ed il piccolo obliquo; più in basso la linea semicircolare inferiore, e nello spazio che la separa

dal forame occipitale, altre impronte muscolari destinate al grande e piccolo retto posteriore della testa.

Sulle parti laterali del forame occipitale, stanno i condili di questo nome, avvicinati innanzi e divergenti in dietro: la linea trasversale, che

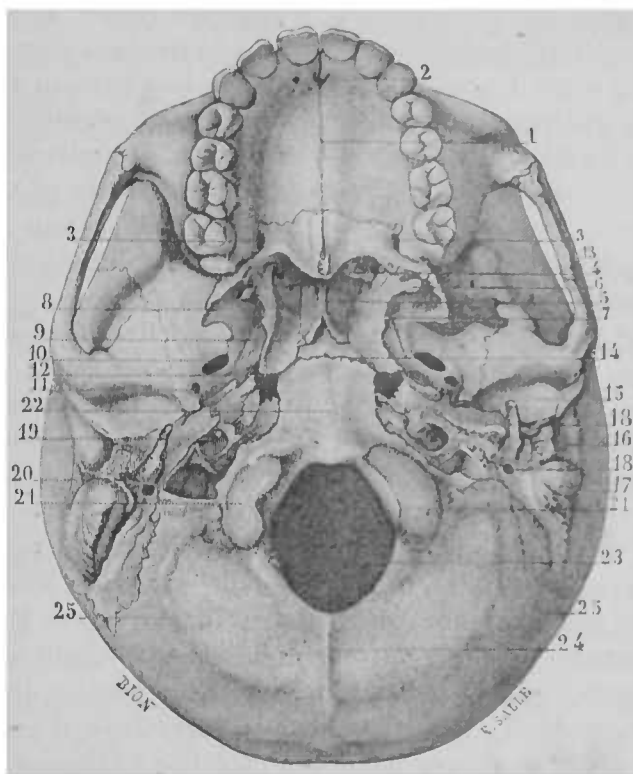


Fig. 38. Regione occipitale e gutturale della faccia inferiore del cranio.

1. Sutura mediana della volta palatina.—2. Orifizio inferiore dei canali palatini anteriori.—3,3. Orifizio inferiore dei canali palatini posteriori.—4. Margine posteriore della volta palatina, spina nasale posteriore.—5. Margine posteriore del sotto delle fosse nasali.—6. Uncino dell'ala interna dell'apofisi pterigoidea.—7. Ala interna di quest'apofisi.—8. Sua ala esterna.—9. Fossetta scafoide, su cui si attacca il muscolo peristafilino esterno.—10. Forame ovale o mascellare superiore.—11. Forame piccolo rotondo o sfeno-spinoso.—12. Forame lacero anteriore.—13. Arcata zigomatica.—14. Sutura sfeno-occipitale.—15. Cavità glenoide.—16. Entrata del condotto auditivo esterno.—17. Apofisi mastoidea.—18. Forame stilo-mastoideo.—19. Orifizio inferiore del canale carotideo.—20. Forame lacero posteriore.—21,21. Condili dell'occipitale.—22. Apofisi basilare.—23. Forame occipitale.—24. Cresta occipitale esterna.—25,25. Linee curve inferiori dell'occipitale.

rasenta il margine anteriore delle apofisi mastoidee, passa su questi condili e li incrocia obliquamente, avvicinandosi un poco più alla loro estremità anteriore che alla posteriore.

Dietro dei condili si trova la fossa condiloidea posteriore, e nel fondo di essa il forame condiloideo posteriore, che non sempre esiste: in avanti ed in fuori vi è il forame condiloideo anteriore, con l'avvallamento che lo precede, o fossa condiloidea anteriore.—Tra queste due fosse si vede una superficie ineguale, che corrisponde all'apofisi giugulare e che dà attacco

al retto laterale.—Al di fuori di questa ci ha una sutura semicircolare, che si dirige in sopra ed in dietro, per continuarsi con la sutura lambdoidea e con la temporo-parietale. Questa sutura è formata dall'unione dell'occipitale con la porzione mastoidea del temporale: il forame mastoideo è situato sul suo cammino, o immediatamente fuori. — Al di là della sutura occipito-temporale si osserva la incisura digastrica, diretta obliquamente, e poi l'apofisi mastoidea che la limita in fuori.

*b. Regione gutturale.*—Estremamente ineguale ed-anfrattuosa, questa regione ha la forma di un rettangolo diretto trasversalmente, i cui margini, posteriore ed anteriore, ci sono già noti. A destra ed a sinistra questo rettangolo è limitato dalla parte rugosa dell'entrata del condotto auditivo esterno, dalla porzione discendente della branca orizzontale dell'apofisi zigomatica e dal tubercolo di questa apofisi.

Sulla parte media di questa regione trovasi l'apofisi basilare, ed innanzi ad essa, negli individui la cui età non oltrepassa quattordici o quindici anni, la *sutura sfeno-occipitale*. In quelli più avanzati in età, la sutura è ordinariamente sostituita da una saldatura delle due ossa.

Da ogni lato dell'apofisi basilare si vede la *sutura petro-occipitale*, obliqua in avanti ed in dentro. Molto distanti in dietro le due suture non sono divise in avanti che dall'apice tronco dell'apofisi. Ognuna di esse descrive una curva, la cui concavità guarda in avanti ed in fuori.—Alla loro estremità esterna si vede il forame lacero posteriore, più grande in generale a destra, talvolta di dimensioni eguali nei due lati, di rado più grande a sinistra. Una linguetta ossea tende a dividerlo in due parti una posteriore, molto più ampia, che riceve il golfo della vena giugulare, l'altra anteriore, molto più piccola e triangolare, che dà passaggio ai nervi pneumogastrico, glossofaringeo e spinale.—All'estremità opposta o convergente delle suture si osserva il forame lacero anteriore, più piccolo del precedente, irregolarmente triangolare, limitato in dentro dall'apofisi basilare, in fuori dall'apice della rocca, in avanti dallo sfenoide. Questo forame, allo stato fresco, è pieno di tessuto fibroso.

Innanzi della sutura petro-occipitale si trova la faccia inferiore della rocca, molto ineguale, su cui si vede: 1.° immediatamente fuori del forame lacero posteriore, l'orifizio inferiore dell'acquidotto di Falloppio, l'apofisi stiloide e la sua apofisi vaginale; 2.° innanzi della parte più stretta di questo foro, l'orifizio inferiore del canale carotideo, ed in dentro di questo una superficie ineguale, che dà attacco a parti fibrose.

Sopra un piano anteriore a tutte le parti che precedono, esiste la cavità glenoide, scavata in parte sulla faccia inferiore della rocca, in parte sulla porzione squamosa del temporale. Di queste due parti, la posteriore forma la parete inferiore del condotto auditivo esterno; l'anteriore, che è la sola articolare, riceve il condilo della mascella inferiore, ed è divisa della precedente mediante la scissura di Glaser.

Innanzi alla cavità glenoide si trova la radice trasversale dell'apofisi zigomatica, e dentro di questa, l'angolo rientrante inferiore del temporale, articolato con l'angolo inferiore e posteriore delle grandi ali dello sfenoide. — Il lato esterno dell'angolo rientrante forma, unendosi al lato esterno dell'angolo sporgente, il principio della sutura sfeno-temporale. — I lati interni formano una gronda, che dà attacco alla porzione cartilaginea della tromba di Eustachio e che si continua in fuori con la porzione ossea di detta tromba. — All'apice dei due angoli si vede la spina dello sfenoide, e sulla base di questa il forame sfeno-spinoso.

*c. Regione sfenoidale* — Questa terza regione è limitata: in dietro, dalla linea trasversale che passa sulla sutura sfeno-occipitale: in avanti, da un'altra linea trasversale, molto più corta, che rasenta il becco dello sfenoide; a destra ed a sinistra, dalla cresta delle facce laterali di questo osso, che si estende in dietro sulla porzione squamosa dei temporali fino alla radice delle apofisi zigomatiche. Così circonscritta, questa regione ha la forma di un trapezio, ed è costituita totalmente dalla faccia inferiore dello sfenoide.

Sulla sua parte media si osserva la grande incisura quadrilatera che corrisponde all'apertura posteriore delle fosse nasali, e sulla parte superiore di questa incisura la cresta della faccia inferiore dello sfenoide la cui parte anteriore, o becco, si articola con la lamina perpendicolare dell'etmoide. — A destra ed a sinistra della cresta sfenoidale si trova la gronda che riceve il margine corrispondente della base del vomero: più in fuori la gronda che concorre a formare il canale pterigo-palatino, ed al di là di questa l'apofisi pterigoidea. — Al di sopra ed in avanti di questa apofisi si vede il forame mascellare superiore, un poco più in basso e più in dentro l'orifizio anteriore del canale vidiano, al di sopra ed in dietro l'orifizio posteriore di questo canale, e più in fuori il forame mascellare inferiore. — Sul lato esterno della stessa apofisi si presenta una superficie irregolarmente quadrilatera, formata dalla parte inferiore delle facce laterali dello sfenoide, ed accessoriamente da una faccetta triangolare, dipendente dalla porzione squamosa del temporale. Questa superficie è attraversata da dietro in avanti dalla sutura sfeno-temporale.

*d. Regione orbito-etmoidale* — Ha la forma di un triangolo, la cui base, rivolta in avanti, è rappresentata dall'incisura nasale e dalle arcate orbitarie, ed il cui apice tronco corrisponde alla linea trasversale che passa sul becco dello sfenoide. I suoi limiti laterali sono costituiti da due margini dentellati, che si estendono dalle apofisi orbitarie esterne verso le pterigoidee.

Sulla sua parte mediana si vede la spina nasale anteriore e superiore, non che la lamina perpendicolare dell'etmoide, che si articola in avanti con questa spina ed in dietro con la cresta verticale dello sfenoide.

Da ciascun lato esiste una gronda antero-posteriore, stretta e profonda,



la *volta delle fosse nasali*, formata innanzi ed in sopra dalla gronda situata a destra ed a sinistra della spina nasale, più dietro dalla lamina cribrosa dell'etmoide, ed anche più in dietro dalla faccia anteriore del corpo dello sfenoide: in questa ultima porzione sta l'orifizio dei seni sfenoidali, che corrisponde alla parte più elevata delle gronde etmoidali.

Al di fuori di queste gronde si trovano le masse laterali dell'etmoide, articolate in dietro col corpo dello sfenoide.

Sulle parti laterali dell'etmoide si vedono due escavazioni profonde,

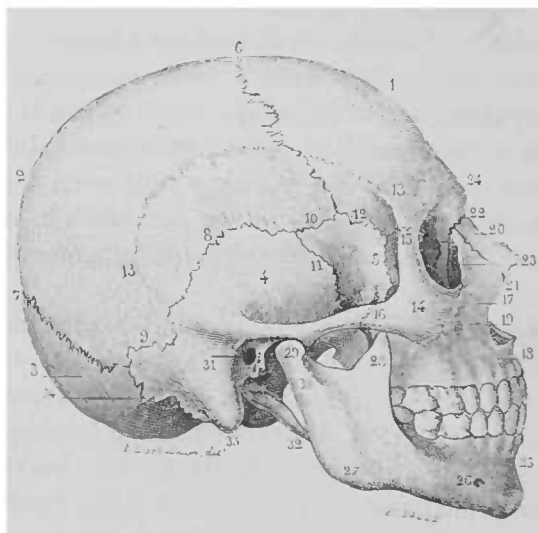


Fig. 39. — *Cranio, faccia laterale.*

1. Frontale. — 2. Parietale. — 3. Occipitale. — 4. Temporale. — 5. Grande ala dello sfenoide. — 6. Sutura lambdoidea. — 7. Sutura fronto-parietale. — 8. Sutura formata dall'unione del margine inferiore del parietale con la porzione squamosa del temporale. — 9. Unione dell'angolo inferiore e posteriore del parietale col margine superiore della porzione mastoidea del temporale. — 10. Sutura steno-temporale. — 11. Sutura steno-frontale. — 12. Sutura steno-frontale. — 13, 13. Linea curva che limita la fossa temporale. — 14. Osso malare. — 15. Unione dell'angolo superiore di questo osso con l'apofisi orbitaria esterna del frontale. — 16. Unione dell'angolo posteriore dello stesso osso con l'apice dell'apofisi zigomatica. — 17. Unione del malare col mascellare superiore. — 18. Mascellare superiore. — 19. Forame sotto-orbitario. — 20. Ossa del naso. — 21. Unione di queste con l'apofisi montante del mascellare. — 22. Loro unione con l'incisura nasale del frontale. — 23. Gronda lagrimale, nel cui fondo si vede la sutura formata dall'unione dell'unguis col mascellare superiore. — 24. Bozza nasale. — 25. Mascellare inferiore. — 26. Forame mentoniero. — 27. Angolo della mascella. — 28. Apofisi coronoide. — 29. Condilo. — 30. Collo del condilo. — 31. Condotto auditivo esterno. — 32. Apofisi stiloide. — 33. Apofisi mastoidea. — 34. Unione dell'occipitale con la porzione mastoidea del temporale.

10. Sutura steno-parietale.

di forma piramidale e quadrangolare, che rappresentano la maggior parte delle cavità orbitarie e che studieremo dopo le ossa della faccia.

3.° *Facce laterali.* — Queste facce sono limitate; in sopra dalla linea che circonda la fossa temporale; in basso e da dietro in avanti, dall'apice dell'apofisi mastoidea, dal margine della cavità glenoide, dalla base dell'apofisi zigomatica, da una linea orizzontale che parte dalla estremità anteriore di questa base, e dalla cresta delle grandi ali dello sfenoide

che segue alla linea precedente. In dietro, sono limitate dall'impronta semicircolare della porzione mastoidea del temporale; in avanti, dall'apofisi orbitaria esterna del frontale, dal margine posteriore dell'osso malare e dalla sua apofisi orbitaria.

Così limitate le facce laterali si dividono in due porzioni distintissime; l'una che corrisponde al padiglione dell'orecchio, porzione auricolare; l'altra, molto più estesa, che costituisce la fossa temporale.

La *porzione auricolare*, compresa tra l'impronta semicircolare del temporale, e la branca orizzontale dell'apofisi zigomatica, ha per limite inferiore l'apice dell'apofisi mastoidea ed il margine esterno della cavità glenoide, per limite superiore la sutura temporo-parietale. — In questo spazio, irregolarmente quadrilatero, si vede una superficie liscia e lievemente concava, su cui si attacca il muscolo auricolare posteriore; al di sotto ed in avanti di questa superficie si trova l'entrata del condotto auditivo esterno; al di sopra ed un poco in dietro, l'angolo rientrante superiore, mediante cui la circonferenza del temporale si unisce con l'angolo posteriore ed inferiore del parietale.

La *fossa temporale* è di forma ovale. Concava in avanti diventa piana nella sua parte media e convessa in dietro. — La sua ampiezza e la sua profondità sono in ragion diretta dello sviluppo dei muscoli elevatori della mascella inferiore. Offre varietà molto notevoli nell'uomo: ma più specialmente nei mammiferi, secondo che essi prendono il loro nutrimento dal regno vegetale o dal regno animale. Poco sviluppata negli erbivori, acquista nei carnivori dimensioni enormi. In essi le due fosse si avanzano, in sopra sino nella linea mediana, ed in dietro sino sull'occipitale; ma poichè questo largo spazio è ancora troppo stretto per contenere i loro potenti crotafiti, una cresta antero-posteriore si innalza sulla parte mediana del vertice, e nel tempo stesso le linee semicircolari superiori dell'occipitale si sollevano per formare un'altra cresta trasversale. Queste due creste, cadendo perpendicolarmente l'una sull'altra, circoscrivono due grandi fosse, che abbracciano la maggior parte del cranio e che bastano per indicare a prima giunta la natura degli alimenti di cui si nutre l'animale.

Nell'uomo la fossa temporale è costituita da cinque ossa, disposte in due ordini: il superiore comprende il parietale ed il frontale, l'inferiore, il temporale, la grande ala dello sfenoide, e l'osso malare. — Una lunga sutura antero-posteriore corrisponde all'unione dei due ordini: descrive una curva a concavità inferiore, e si compone di quattro suture più piccole, che sono di dietro in avanti: la temporo-parietale, la sfeno-parietale, la sfeno-frontale e la fronto-malare. — Con la sutura che riunisce i due ordini, si connettono, 1.º una sutura discendente, risultante dall'unione delle due ossa dell'ordine superiore, cioè la sutura fronto-parietale; 2.º due suture ascendenti, prodotte dall'unione delle tre ossa dell'ordine inferiore, cioè la sutura sfeno-temporale, e la sfeno-malare.

E. — *Forma interna del cranio.*

La forma interna del cranio riproduce fedelmente quella dell'encefalo, e poichè questo è convesso e molto regolare in sopra, estremamente ineguale in basso, così ne risulta che la parte superiore della cavità cranica è del pari notevole per la regolarità della sua forma concava, per l'aspetto liscio della sua superficie, per la semplicità della sua configurazione, e la inferiore invece per le eminenze, le creste, le depressioni, le ir-

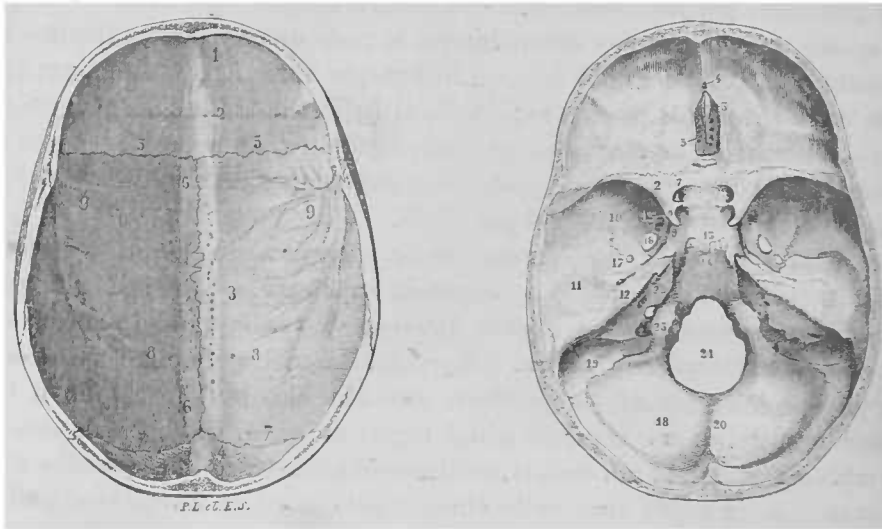


Fig. 40. *Volta del cranio, faccia inferiore.*      Fig. 41. *Base del cranio, faccia superiore.*

Fig. 40.—1,1. Gronda longitudinale.—2. Parte anteriore o frontale di questa gronda che si allarga gradatamente d'avanti in dietro.—3. Parte media della stessa gronda scavata sul margine interno dei due parietali.—4. Sua parte posteriore o occipitale che devia un poco nel lato destro.—5,5. Sutura fronto-parietale.—6,6. Sutura sagittale o bi-parietale.—7,7. Sutura lambdoidea.—8,8. Orifizio interno dei fori parietali.—9,9. Solco che viene dall'angolo anteriore ed inferiore dei parietali e che copre con le sue divisioni i due terzi anteriori della faccia interna di queste ossa.

Fig. 41.—1. Fossa laterale anteriore.—Margine sporgente che divide la fossa laterale anteriore dalla laterale media.—3. Fossa etmoidale o media anteriore.—4. Forame cieco, situato tra l'apofisi crista-galli e la cresta coronale.—5. Fori della lamina cribrosa.—6. Gronda ottica.—7. Forami ottici, situati alle due estremità di questa gronda.—8. Apofisi clinoidi anteriore.—9. Gronda cavernosa.—10. Fossa laterale media.—11. Faccia anteriore o cerebrale della rocca.—12. Margine superiore della rocca, che divide la fossa laterale media dalla laterale posteriore.—13. Fossa mediana centrale, e pituitaria.—14. Gronda basilare e lamina quadrilatera dello sfenoide.—15. Forame mascellare superiore.—16. Forame ovale o mascellare inferiore.—17. Forame sfeno-spinoso.—18. Fossa laterale posteriore o occipitale.—19. Gronde laterali.—20. Cresta occipitale interna.—21. Forame occipitale.—22. Condotto auditivo interno.—23. Forame lacero posteriore.

regolarità multiple che presenta. Un piano trasversale, esteso dalla bozza nasale alla protuberanza occipitale esterna, divide queste due parti. A questo primo taglio, assolutamente necessario per lo studio della forma in-

terna del cranio, sarà utile aggiungerne altri due: l'uno verticale ed antero-posteriore, che divide la cavità in due metà simmetriche; l'altro verticale e trasversale.

1. *Parte superiore o volta del cranio.* — Offre sulla linea mediana e d'avanti in dietro, la parte superiore della cresta coronale ed al di sopra di questa, la gronda longitudinale, che corrisponde successivamente al frontale, al margine superiore dei parietali, ed al terzo superiore dell'occipitale. Questa gronda, stretta e triangolare alla sua origine larga nella sua parte media, si restringe e devia talvolta dall'uno o dall'altro lato nella sua parte terminale, che si biforca per continuarsi con le gronde laterali dell'occipitale. Sulla sua parte media si vede la sutura bi-parietale, e spesso anche i fori parietali. Essa corrisponde al seno longitudinale superiore.

Sui lati si presentano le fosse coronali o frontali; sopra di esse la sutura fronto-parietale; più lontano le fosse parietali; la sutura lambdoide; quindi tra questa sutura e la fine della gronda longitudinale le fosse occipitali superiori.

Le sei fosse della volta del cranio sono scavate in parte a spese della diploe, ed in parte a spese del tessuto compatto, i cui tavolati si sono assottigliati in corrispondenza delle medesime. Da ciò risulta che esse sono più profonde di quel che non sieno prominenti le bozze corrispondenti.

Le suture che si vedono sulla faccia concava della volta differiscono anche molto da quelle che corrispondono alla sua faccia convessa. In questa le ossa si penetrano reciprocamente; si incastrano coi loro margini, e vi si distinguono le dentellature e gli intervalli che le separano. Sulla faccia interna, queste dentellature spariscono quasi interamente: i margini non sono incastrati ma piuttosto combacianti: ogni sutura è rappresentata da una linea ondulosa che pare fatta con la punta di un ago.

Sulla volta del cranio si osservano inoltre impressioni digitali, eminenze mammillari, e solchi arteriosi e venosi. Per avere una conoscenza completa di questi ultimi, conviene studiarli sopra una testa divisa in due metà simmetriche; si vede allora che essi hanno tutti origine da un solco, che comincia dal forame sfeno-spinoso e si divide quasi immediatamente in due branche, molto ineguali: la più piccola, situata da prima sulla porzione squamosa del temporale, si porta molto obliquamente indietro, per ramificarsi sul terzo posteriore del parietale, l'altra molto più considerevole, si dirige verso l'angolo sfenoidale di questo osso e si ramifica sopra i suoi due terzi anteriori: da questa seconda branca nascono uno o più rami, che si prolungano sulle parti laterali del frontale. Questo solco, al pari delle sue branche, dei suoi rami e di tutte le sue ramificazioni, contengono l'arteria meningea media e sfeno-spinosa, e le due vene che l'accompagnano.

2. *Parte inferiore o base del cranio.* — Estremamente irregolare, si

divide in tre regioni, disposte a scaloni da sopra in basso e davanti in dietro. Ciascuna di queste regioni si suddivide in tre fosse una media e due laterali.

*a. Regione anteriore.*—È formata: sulla linea mediana, dalla lamina cribrosa dell'etmoide: sui lati, dalla parte orizzontale del frontale: in dietro dalle piccole ali dello sfenoide. Circostritta anteriormente dalla parte

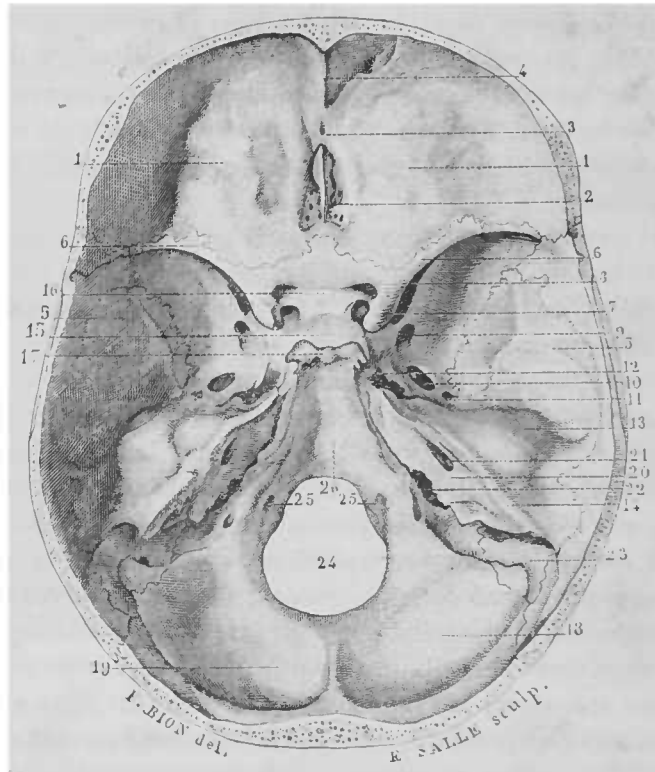


Fig. 42. *Parte inferiore della cavità del cranio.*

1,1. Fosse laterali anteriori.—2. Fossa mediana anteriore o etmoidale.—3. Forame cieco.—4. Cresta coronale.—5, 5. Fosse laterali medie.—6. 6. Margine che divide le fosse laterali anteriori dalle laterali medie.—7. Apofisi clivoide anteriore.—8. Scissura sfenoidale.—9. Forame mascellare superiore.—10. Forame mascellare inferiore.—11. Forame sfeno-spinoso.—12. Forame lacero anteriore.—13. Faccia anteriore della rocca.—14. Margine superiore della rocca e gronda che si vede su di esso.—15. Fossa mediana centrale o pituitaria.—16. Gronda e forami ottici.—17. Lamina perpendicolare dello sfenoide ed apofisi clivoidi posteriori.—18 e 19. Fosse laterali posteriori.—20. Faccia posteriore della rocca.—21. Condotto auditivo interno.—22. Forame lacero posteriore.—23. Gronda destinata a ricevere i seni laterali.—24. Forame occipitale.—25, 25. Forami condiloidei anteriori.—26. Gronda basilare.

verticale del coronale, questa regione ha per limite posteriore la gronda ottica ed il margine posteriore delle apofisi di Ingrassias.

La fossa anteriore e media, detta anche *fossa etmoidale*, è stretta, allungata d'avanti in dietro; nella sua estremità anteriore ha un'incisura angolare, nel cui fondo sta il forame cieco o spinoso. In sopra di questo si vede

la cresta coronale: al di sotto ed in dietro, l'apofisi crista-galli, che divide la fossa etmoidale in due metà. Su ciascuna di queste metà si scorgono: 1.° in avanti ed in dietro, la scissura per cui passa il filetto etmoidale del ramo nasale della branca oftalmica di Willis: 2.° i forami della lamina cribrosa: 3.° fuori di questi la sutura fronto-etmoidale: 4.° sulla parte media di questa sutura, od un poco più in avanti, il forame orbitario interno anteriore, spesso difficile a riconoscersi, ma che si giunge sempre a scoprire passandovi una setola: riceve il filetto etmoidale del ramo nasale e l'arteria etmoidale, per trasmetterli alla scissura precedentemente menzionata: 5.° in dietro dei forami della lamina cribrosa, la sutura sfeno-etmoidale, diretta trasversalmente; alle estremità di questa i forami orbitari interni e posteriori più appariscenti degli anteriori, per cui passa l'arteria etmoidale posteriore: 6.° al di là della sutura sfeno-etmoidale una superficie quadrilatera, appartenente allo sfenoide, su cui passano i nervi olfattivi.

Le fosse anteriori e laterali, più larghe della precedente di forma triangolare, sono essenzialmente formata dalle bozze orbitarie. Esse meritano il nome di fosse solo perchè sono circonscritte in avanti ed in fuori dalla parte verticale del frontale. Sulla maggior parte della loro estensione si vedono impressioni digitali ed eminenze mammillari molto sviluppate: in dietro di queste la sutura sfeno-frontale, diretta trasversalmente. Il loro estremo limite è fatto da una cresta semicircolare costituita in dentro dal margine posteriore delle piccole ali dello sfenoide, in fuori dall'estremità superiore del margine interno delle grandi ali. Questa cresta divide le fosse antero-laterali dalle laterali e dalle medie. Essa è accolta nella scissura di Silvio, gronda angolosa e profonda, scavata tra il lobo frontale e lo sfenoidale degli emisferi cerebrali.

*b. Regione media.* — Differisce molto dalla precedente. Le sue parti laterali, molto larghe e profondamente scavate, costituiscono vere fosse: la sua parte media, molto più piccola, rappresenta piuttosto una specie di stretto, scavato tra queste fosse, per metterle in comunicazione l'una con l'altra.

Questa parte media, o fossa centrale della base del cranio, corrisponde alla faccia superiore del corpo dello sfenoide. Offre, d'avanti in dietro, la gronda ottica, la sella turca o fossa pituitaria, e la lamina quadrilatera dello sfenoide. Sul margine superiore di questa lamina si vede, a destra ed a sinistra, l'apofisi clinoidale posteriore, ed al di sotto di essa un'incisura, per il passaggio de' nervi del terzo paio. Sui lati della fossa centrale si trovano i forami ottici, le apofisi clinoidi anteriori e le gronde cavernose.

Le fosse laterali medie sono formate dalle grandi ali dello sfenoide in avanti, dalla porzione petrosa del temporale in dietro, dalla porzione squamosa del temporale in basso ed in fuori. Hanno per limite ante-

riore il margine posteriore delle apofisi d'Ingrassias e la sutura sfeno-frontale: per limite posteriore il margine superiore della rocca solcato da una gronda che riceve il seno petroso superiore; per limite interno la gronda cavernosa, occupata dai seni di questo nome: per limite esterno la sutura sfeno-parietale in avanti, e la temporo-parietale in dietro.

Queste fosse, destinate a contenere il lobo medio o sfenoidale degli emisferi cerebrali, sono coperte da impressioni digitali e da eminenze

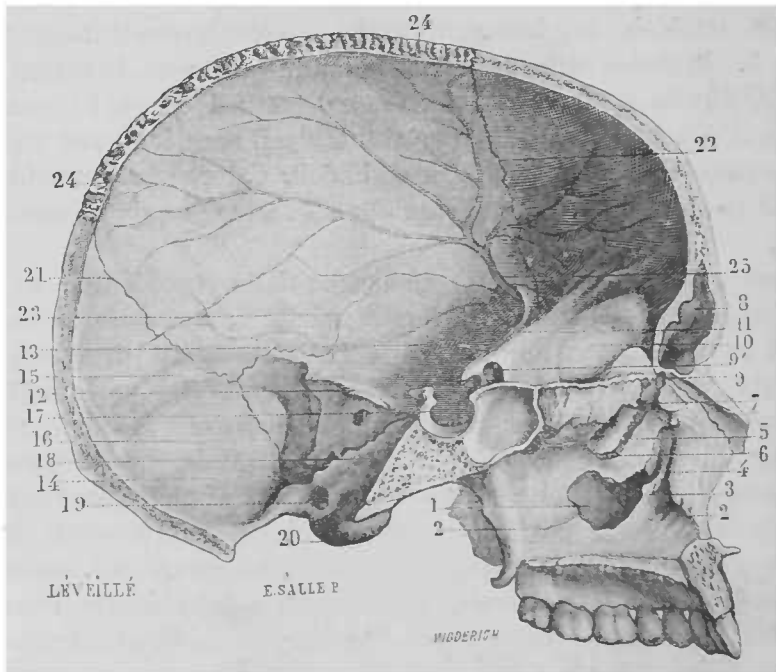


Fig. 43. — *Metà laterale sinistra della cavità cranica.*

1. Seno mascellare. — 2. Creste con cui si articola il margine superiore del cornetto inferiore. — 3. Orifizio inferiore del canale nasale. — 4. Faccia interna dell'osso unguis. — 5. Infundibolo dell'etmoide, o canale per cui il seno frontale comunica col seno mascellare o col meato medio delle fosse nasali. — 6. Orifizio che fa comunicare l'infundibolo col seno mascellare. — 7. Orifizio che mette in comunicazione questo infundibolo con le cellule anteriori dell'etmoide. — 8. Seno frontale. — 9. Orifizio inferiore di questo seno, che corrisponde alla parte più elevata dell'infundibolo. — 10. Volta orbitaria. — 11. Margine che limita in dietro le fosse anteriori e laterali della base del cranio e che le divide dalle fosse laterali posteriori. — 12. Margine superiore della rocca, che divide le fosse laterali medie dalle laterali posteriori. — 13. Fossa laterale media. — 14. Fossa laterale posteriore. — 15. Parte superiore o orizzontale delle gronde che ricevono i seni laterali. — 16. Parte inferiore o semi-circolare di queste gronde. — 17. Lamina quadrilatera dello sfenoide. — 18. Gronda basilare. — 19. Forame condiloideo anteriore. — 20. Condilo dell'occipitale. — 21. Sutura occipito-parietale. — 22. Sutura fronto-parietale. — 23. Sutura temporo-parietale. — 24. 24. Margine superiore del parietale. — 25. Solco destinato a ricevere l'arteria meningea media e le sue principali divisioni.

mammillari. Esse presentano, nella loro parte interna e d'avanti in dietro, la scissura sfenoidale, larga in basso ed in dentro, stretta e come affilata in sopra ed in fuori: in dietro di questa il forame grande rotondo o mascellare superiore e la gronda che lo precede.

Sopra un piano più remoto e più vicino alla linea mediana si vede l'orifizio interno del canale carotideo, situato immediatamente sul forame lacero anteriore: per questo orifizio l'arteria carotide interna penetra nel seno cavernoso,

Al di fuori dell'orifizio interno del canale carotideo sta il forame ovale o mascellare inferiore: e al di fuori di questo, il forame piccolo rotondo o sfeno-spinoso, d'onde parte un solco che si divide quasi immediatamente in due branche, l'una posteriore e l'altra anteriore molto più larga. Dalla parte anteriore del forame sfeno-spinoso nasce una sutura che si dirige in fuori e descrive una curva a concavità posteriore, ed è la sutura sfeno-temporale. Dietro al forame sfeno-spinoso ed al forame ovale si osserva la sutura petro-sfenoidale ed alla sua estremità esterna l'hiatus di Falloppio, e la gronda che lo precede; al di sopra ed in dentro, una depressione in generale poco profonda che corrisponde al ganglio di Gasser.

*c. Regione posteriore.* — Molto più grande dell'anteriore e della media, questa regione è formata: sulla linea mediana, dall'occipitale che ne compone la maggior parte: sui lati ed in avanti, dalla porzione mastoidea dei temporali e dalla faccia posteriore della loro porzione petrosa. Essa ha per limite anteriore la lamina quadrilatera dello sfenoide ed il margine superiore delle rocche, per limite posteriore la protuberanza occipitale interna e la parte orizzontale delle gronde laterali. In questi suoi limiti dà attacco alla tenda del cervelletto.

La fossa posteriore e media è infundibuliforme. Essa presenta da sopra in basso: la faccia posteriore della lamina quadrilatera dello sfenoide, la sutura sfeno-occipitale nel fanciullo e dopo la pubertà una saldatura le cui ultime tracce spariscono da' venti a' venticinque anni. Al di sotto si trova la gronda basilare, obliqua da sopra in basso e d'avanti in dietro, stretta e quasi piana in sopra, più larga e più profonda in basso, sulla quale stanno la protuberanza anulare e l'estremità superiore del bulbo rachideo. Sopra ciascuna di queste parti laterali si vede una piccola gronda che corrisponde alla sutura petro-occipitale e che riceve il seno petroso inferiore: più basso, un'eminanza ossea; ed al di sotto di essa, l'orifizio interno del forame condiloideo anteriore; ed in un piano anche inferiore, il forame occipitale, che rappresenta la parte più declive della base del cranio.

Le fosse posteriori e laterali, costituite essenzialmente dalla porzione cerebellosa dell'occipitale sono divise l'una dall'altra dal forame occipitale interno e dalla protuberanza dello stesso nome. Esse offrono d'avanti in dietro: il condotto auditivo interno situato a 15 o 18 millimetri dall'apice della rocca: in dietro di questo, l'orifizio interno dell'acquidotto del vestibolo, e più in fuori, la parte discendente o anteriore delle gronde laterali. Questa parte discendente è formata essa stessa



di due parti, una esterna, in generale molto larga, che corrisponde alla porzione mastoidea del temporale, e che riceve ordinariamente sul suo cammino il forame mastoideo; l'altra esterna, orizzontale e trasversale, situata sull'osso occipitale, dietro all'apofisi giugulare. Innanzi a questa parte interna o terminale delle gronde laterali, si vede il forame lacero posteriore, allungato di dietro in avanti e da fuori in dentro, più largo in dietro che in avanti e diviso da un'eminanza ossea in due parti: la parte anteriore, più piccola, è triangolare, la posteriore, relativamente più grande, si continua con la terminazione delle gronde laterali. In dietro della parte discendente di queste gronde si vedono le fosse occipitali inferiori sulle quali poggiano gli emisferi cerebellosi.

F. — *Spessezza delle pareti del cranio. Rapporto de' suoi due tavolati. Canali venosi della diploe.*

La spessezza delle pareti del cranio varia nelle diverse parti di questa cavità. Sulla volta è in generale di 5 millimetri: sulle parti laterali è di 3 o 4, e su certi punti di 2 ad 1 ed anche di mezzo millimetro. — In basso, essa giunge ad 1 centimetro nella bozza nasale, 12 a 15 millimetri sulle protuberanze occipitali, 15 a 18 sull'apofisi basilare e sul corpo dello sfenoide, 18 a 20 sulla base delle rocche. Ma sopra altri punti, particolarmente sulle bozze orbitarie e sulle fosse occipitali inferiori, le pareti del cranio sono estremamente sottili. La spessezza adunque delle pareti craniche differisce sotto questo riguardo, non solo per le principali regioni della cavità, ma per ciascuna delle parti che compongono queste regioni, ed in ciascuna parte essa si modifica anche da un punto ad un altro. I due tavolati del cranio, in una parola, restano raramente paralleli: moltiplicando i tagli per studiare la loro direzione relativa, si vede che si avvicinano o si allontanano incessantemente l'uno dall'altro. Per rendersi conto di questo difetto di parallelismo, ed apprezzare le conseguenze fisiologiche che ne emergono, importa considerarli separatamente.

Il tavolato interno, applicato alla superficie dell'encefalo ne segue tutti i contorni: produce fovee sulle parti sporgenti, rilievi sulle rientranti: si modella in una parola su tutti gli organi che cinge con la stessa esattezza con cui si adatterebbero le diverse sostanze con cui si prendono in arte le impronte. Se questo primo strato formasse da sé solo tutto il cranio, tradurrebbe abbastanza esattamente al di fuori il volume e la forma delle parti sottostanti. Ma esso è coperto da due altri strati, ed ambedue questi offrono una disposizione molto differente, parendo che entrambi sieno destinati a far sparir le sue inuguaglianze.

Lo strato spugnoso, o la diploe, diviso in tante isole, riempie tutte le depressioni che incontra, e ristabilisce quindi il livello tra le parti

rientranti e sporgenti. Il tavolato esterno, stendendosi su di esso, completa l'uguagliamento.

Questo tavolato, accessibile ai nostri sensi, non corrisponde dunque al tavolato profondo, non si adatta su di esso, e non lo riproduce, ma invece lo maschera. Invano il tavolato interno s'imprime con tanta esattezza sulla superficie degli emisferi: di tutte le eminenze che in esso si trovano niente traspare al di fuori; la diploe ed il tavolato esterno, estendendosi su di esso come un doppio velo, nascondono ai nostri sguardi le sue più grandi come le più piccole ondulazioni. Paragonate la superficie concava e la convessa della volta del cranio, la parte interna e la parte esterna delle sue pareti laterali, la parte superiore e la parte inferiore delle volte orbitarie, e vedrete da un lato una forma che armonizza con quella degli emisferi cerebrali, dall'altra una superficie liscia e levigata su cui non esiste alcuna traccia di questa forma: da per tutto le circonvoluzioni e le anfrattuosità del cervello s'imprimono nelle pareti della cavità, in nessuna parte si manifestano allo esterno.

Benchè il cranio lasci intravedere la forma generale dell'encefalo esso non fa dunque rilevare alcuna delle particolarità che si vedono sulla periferia di quello. In presenza di questo fatto, che non ha fissato abbastanza l'attenzione degli anatomici, la dottrina di Gall, considerata nelle sue applicazioni, perde ogni valore. La cranioscopia non ha per base che un errore anatomico, perchè essa suppone che il tavolato esterno si adatti e conformi sullo interno come questo sul cervello. Ora il primo non si conforma sul secondo, ma si comporta al riguardo come una cera molle che versata sopra una superficie inuguale ne riempie tutte le parti depresse.

I canali venosi del cranio presentano differenze individuali tanto grandi che è difficile darne una descrizione generale. Situati quasi tutti nella volta si possono dividere in frontali parietali ed occipitali. — Quelli che stanno sul frontale si dirigono da sopra in basso verso le arcate orbitarie. — Quelli che appartengono all'occipitale, anche poco sviluppati, si portano di basso in sopra verso la sutura lambdoidea, sui margini della quale essi comunicano con le vene periostee. — Quelli dei parietali, più grandi, più lunghi, e più sinuosi dei precedenti, convergono ordinariamente verso due tronchi principali uno posteriore, l'altro anteriore: tutti due camminano da sopra in basso. Essi presentano alla loro origine, sui lati della sutura biparietale molte comunicazioni con le vene periostee: il forame parietale è attraversato da una vena che si continua spesso con questi seni. Il tronco anteriore si termina nelle vene meningee medie, il posteriore nei seni laterali o in una delle vene occipitali.

Nell'adulto i canali frontali, parietali ed occipitali restano indipendenti. Nella vecchiaia, si prolungano a traverso le saldature delle ossa della volta, si anastomizzano e finiscono per formare un solo sistema.

Nel tempo stesso che questi canali si prolungano a traverso le suture per mettersi in comunicazione, si allargano e diventano sempre più manifesti. Il loro calibro, molto piccolo nel fanciullo e spesso anche nell'adulto, è dunque in ragion diretta dell'età. Esistono però al riguardo grandi varietà secondo gli individui: in alcuni, sino nell'età più avanzata, i canali venosi conservano un mediocre calibro; in altri giungono a dimensioni relativamente enormi.

Nella vecchiaia e spesso anche nell'età adulta, si producono sulla dura madre alcuni piccoli tumori essenzialmente venosi e come varicosi, che distruggono il tavolato interno e la diploe, e si mettono in rapporto coi canali venosi. Talvolta questi tumori si moltiplicano: le pareti del cranio sono allora crivellate da fossette irregolari e tagliate a picco per la maggior parte.

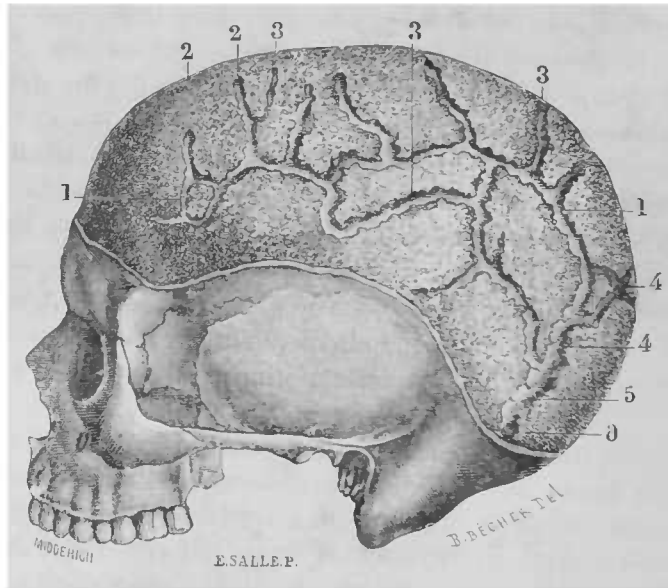


Fig. 44. — *Canali venosi delle parieti del cranio.*

1.1. Canali venosi di un cranio di vecchio in cui la maggior parte delle ossa erano saldate: i canali che decorrono nella spessezza della diploe si continuano tra loro.—2.2. Canali venosi dipendenti dal frontale.—3.3.3. Canali che percorrono il parietale.—4.4. Canali compresi tra i due tavolati dell'occipitale.—5. Tronco comune di tutti i canali precedenti.—6. Questo stesso tronco che attraversa il forame mastoideo per andare ad aprirsi nella metà terminale dei seni laterali.

#### G. — *Sviluppo del cranio.*

Il cranio, durante il suo completo sviluppo, subisce alcune modificazioni molto notevoli, per conoscere le quali bisogna studiare il cranio nel feto, nel neonato, nello adulto e nel vecchio.

1.º *Sviluppo del cranio e modificazioni che subisce nella vita intrauterina.*

Le prime tracce del cranio si mostrano al principio della terza settimana dopo il concepimento. Abbiamo veduto (1) che sui lati della linea primitiva si elevano due pliche, dette *lamine dorsali*, che si sdoppiano quasi immediatamente. Le due lamine profonde o interne, *curvandosi ad arco ed unendosi* pei loro margini formano il midollo spinale. Le due lamine esterne o lamine dorsali propriamente dette costituiscono la rachide. Dall'estremità anteriore di queste ultime nascono due prolungamenti arcuati e membranosi che si portano sia in sopra, sia in avanti, l'uno incontro all'altro, per riunirsi anche sulla linea mediana. Dalla loro unione risulta il cranio primitivo, che si può già osservare sopra un embrione lungo 5 millimetri (2). A questa epoca esso si presenta come un tubo membranoso, rettilineo, che si continua in dietro con la rachide, e composto di tre ampolle o vescichette, una anteriore, una media e la terza posteriore.

La vescica anteriore si assottiglia in avanti ed è abbastanza larga in dietro; mediante uno strozzamento circolare è divisa dall'ampolla media, che ha forma emisferica: un altro strozzamento simile divide quest'ultima dalla posteriore, che s'allarga in avanti e si restringe in dietro.

Le tre ampolle subito dopo comparse subiscono una modificazione importante. Due nuovi solchi si mostrano in direzione trasversale uno sul terzo posteriore dell'ampolla frontale, l'altro sulla parte media della occipitale. Così le ampolle da tre diventano cinque, e le cinque vescicole si succedono nell'ordine seguente: 1º ampolla frontale; 2º ampolla intermedia che unisce questa alla media; 3º ampolla media, che ha conservata la sua forma e le sue dimensioni; 4º ampolla occipitale; 5º una seconda ampolla intermedia che si estende dalla precedente al tubo midollare.

All'ampolla anteriore o frontale corrispondono gli emisferi cerebrali ed i ventricoli laterali; alla prima ampolla intermedia, i talami ottici ed il ventricolo medio; all'ampolla media, i tubercoli quadrigemelli e l'aquidotto di Silvio; all'ampolla occipitale, il cervelletto; alla seconda ampolla intermedia, il bulbo rachideo ed il quarto ventricolo.

Il cranio, modificandosi nella sua forma si modifica anche nella direzione. Rettilineo da prima, s'inflette in due punti, di guisa che il suo asse rappresenta una linea spezzata. La prima inflessione sta al livello

---

(1) V p. 49.

(2) Le Courtois, *Essai sur l'anat. de la route du crâne* Th. 1870 p. 47.

dell'ampolla media e la seconda al punto di unione del tubo cranico col midollare.

L'inflessione anteriore fa sì che il tubo cranico assuma una direzione angolosa, la cui apertura guarda in basso ed in dietro: la posteriore fa sì che il cranio formi con la rachide un angolo retto ad apice arrotondato. Queste inflessioni accadono perchè la volta e la base del cranio non crescono uniformemente; la volta s'ingrandisce molto di più, e la base si sviluppa più lentamente. L'una e l'altra in questo periodo embrionario sono composte solo da cellule e da pochi vasi capillari.

Ben presto però la metà inferiore del cranio è invasa dalla condrina e si trasforma in cartilagine, che si adatta e conforma sulla parte corrispondente dell'encefalo e si compone di un solo pezzo. Questa cartilagine è estremamente sottile e trasparente: quando la si fa macerare nell'acqua acquista un bel colore rosso, ed a sue spese si formano poi l'etmoide, lo sfenoide, la metà inferiore dei temporali ed i due terzi inferiori dell'occipitale.—La metà superiore o la volta del cranio resta allo stato celluloso, e darà origine al frontale, ai parietali, alla porzione squamosa dei temporali ed al terzo superiore dell'occipitale.

Al quarantesimo o quarantacinquesimo giorno si vedono nascere le due arcate orbitarie. Il punto osseo proprio a ciascuna di esse si estende da una parte verso la fronte, dall'altra verso l'orbita cioè contemporaneamente verso la volta e verso la base. Alla fine del secondo mese, si mostra la porzione media o cerebellosa dell'occipitale: subito dopo le apofisi articolari e l'apofisi basilare di quest'osso, e quindi il punto che deve costituire il suo terzo superiore.

Nella prima metà del terzo mese la porzione squamosa dei temporali comincia a svilupparsi a destra ed a sinistra.— Nella seconda, il parietale appare sulla volta, e lo sfenoide sulla base del cranio. L'ossificazione non si estende dunque progressivamente da un punto all'altro, ma procede in qualche modo per via di opposizione: così le prime molecole ossee si depositano sull'estremità anteriore del cranio e subito dopo altre molecole si depositano sulla sua estremità posteriore: altre invadono in seguito le due estremità del diametro trasversale, ed altre infine le due estremità del diametro verticale. Di queste due estremità quella che fa parte della volta è la prima ad ossificarsi. Ma poiché l'ossificazione si mostra successivamente sopra i punti diametralmente opposti, ne risulta che si può ritenere che la volta e la base si ossifichino simultaneamente.

I punti ossei che corrispondono all'una ed all'altra crescono del resto con la stessa rapidità. Quelli della base essendo più numerosi e più avvicinati, vengono più presto a contatto—quelli della volta, che sono in minor numero e molto distanti fra loro, si incontrano ad un'epoca più tardiva. All'epoca della nascita, i primi contigui per la maggior

parte e già solidamente uniti tra loro, formano un piano resistente: i secondi, che si toccano solo per i loro margini, si possono muovere gli uni sugli altri.

## 2.º *Del cranio all'epoca della nascita.*

Nel neonato frattanto la base del cranio non è completamente ossificata. La lamina cribrosa dell'etmoide e l'apofisi sovrastante sono ancora cartilaginee; la lamina quadrilatera dello sfenoide e la parte posteriore del suo corpo lo sono parimenti. Le altre parti hanno subito la trasformazione ossea, però non sono saldate e restano molto distinte le une dalle altre.

Le ossa della volta, estremamente sottili, rappresentano tante lamine flessibili, elastiche e mobili che si toccano coi loro margini, ma ancora divise a livello dei loro angoli, e congiunte fra loro da una membrana fibrosa, molto resistente, composta di tre strati: cioè: 1º uno strato medio che si continua con la circonferenza delle ossa, destinato ad ossificarsi successivamente; 2º uno esterno o periosteo; 3º uno interno, dipendente dalla dura madre. Il piano medio, composto di cellule e di fibre laminari reticolate, aderisce molto intimamente agli altri due. Così riuniti, questi tre piani costituiscono per le ossa della volta un potente mezzo di unione che si allarga a livello degli angoli: a questi spazi membranosi si è dato il nome di *fontanelle*.

Da principio esistono sei fontanelle: due mediane, due laterali destre e due laterali sinistre. Le mediane, al pari delle laterali, si distinguono in anteriore e posteriore.

La *fontanella mediana anteriore* è la più estesa: corrisponde all'unione dei parietali con le due metà del frontale ed ha la forma d'una losanga a margini curvilinei e rientranti. Nel neonato, il grande asse della losanga, diretto di dietro in avanti e da sopra in basso è di 4 a 5 centimetri. Il piccolo asse o trasversale varia da 2  $\frac{1}{2}$  a 4. I suoi lati superiori sono costituiti dall'angolo anteriore dei parietali, e gli inferiori, di doppia lunghezza, dal margine interno delle due metà del frontale. L'angolo formato dai primi è più o meno aperto, e talvolta ottuso: quello formato dai secondi è sempre molto acuto.— Ciascun osso che concorre a circoscrivere questa fontanella ha una mobilità abbastanza grande. Le due metà del frontale si muovono intorno ad un asse trasversale che si dirigerebbe dalla fossa temporale destra verso la sinistra: facendo pressione sulla loro estremità superiore, si possono spingere in dietro, in dentro ed in basso, di guisa che si avvicinano: se si comprime la parte posteriore del cranio esse oscillano in senso opposto. — Gli angoli anteriori dei parietali, al pari del loro margine superiore, possono anche avvicinarsi ed allontanarsi: ma allora essi si muovono intorno ad un asse immaginario antero-posteriore.

La forma, le dimensioni e la direzione di questa fontanella mediana anteriore sono criteri utili nella pratica ostetrica per determinare con precisione la posizione del feto.

La *fontanella mediana posteriore* è uno spazio angolare compreso tra i due parietali e l'angolo superiore dell'occipitale. Questo angolo, elevandosi progressivamente, restringe sempre più lo spazio membranoso soprastante, che a poco a poco scompare completamente verso la metà o la fine del nono mese della gravidanza. La fontanella mediana posteriore per conseguenza non esiste all'epoca della nascita, o almeno se ne trovano solo tracce. Nel neonato, l'angolo dell'occipitale riempie interamente l'angolo rientrante dei parietali. Ma le tre ossa, invece di essere congiunte ed immobili come saranno più tardi, si muovono le une sulle altre. L'occipitale, situato in un piano più declive dei parietali oscilla intorno ad un asse trasversale, e quando si fa pressione sul suo angolo superiore, questo tende ad immettersi sotto i due parietali. Toccando questo angolo d'ordinario non si avverte che esso è bifido, nè esso potrebbe mai simulare l'angolo acuto o inferiore della fontanella anteriore, come si è creduto da certi autori.

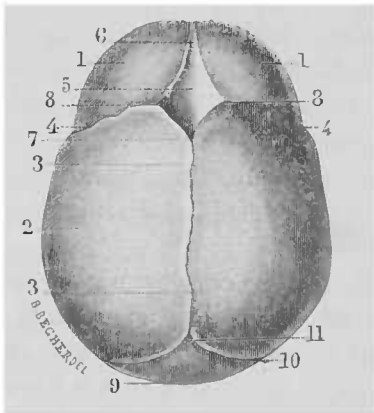


Fig. 45. — *Cranio all'epoca della nascita guardato da sopra.*

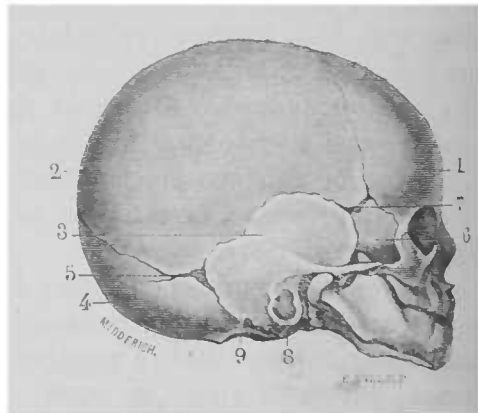


Fig. 46. — *Lo stesso cranio guardato di lato.*

Fig. 45. 1,1. Le due metà del frontale.—2. Parietale.—3. I due parietali che si uniscono col loro margine superiore, ma senza alcuna traccia delle dentellature, mediante le quali si uniscono più tardi.—4,4. Unione di quest'osso con le due metà del frontale.—5. Fontanella anteriore della forma di una losanga.—6. Suo angolo anteriore inferiore, molto acuto.—7. Suo angolo posteriore superiore molto più aperto.—8,8. Suoi angoli laterali.—9. Occipitale.—10. Unione di quest'osso coi due parietali.—11. Angolo superiore dell'occipitale che chiude l'angolo rientrante che gli presentano i parietali, di giunta che non esiste più la fontanella posteriore.

Fig. 46. 1. Frontale.—2. Parietale.—3. Temporale.—4. Occipitale.—5. Ultima traccia della fontanella posteriore-inferiore che si trova al punto di convergenza delle tre ossa precedenti.—6. Grande ala dello sfenoide. 7. Fontanella anteriore-inferiore situata al punto di unione di quest'osso col parietale e col temporale; all'epoca della nascita essa è quasi interamente scomparsa.—8. Anello timpanico.—9. Forame occipitale.

La *fontanella laterale anteriore*, situata nella fossa temporale, divide la grande ala dello sfenoide dall'angolo corrispondente del parietale.

le. Talvolta è quadrilatera, ma spessissimo **triangolare**, ed in questo caso si prolunga in dietro tra il parietale e la porzione squamosa del temporale. Le sue dimensioni sono poco considerevoli: all'epoca della nascita se ne trova ancora un'ultima traccia, che presto scompare.

La *fontanella laterale posteriore* occupa il punto verso di cui convergono il parietale, il temporale e l'occipitale; è più piccola della precedente, ed irregolarmente triangolare. Al pari di questa, essa sparisce quasi interamente alla fine del nono mese di gravidanza.

Nel neonato, le ossa del cranio sono composte di un solo strato, che rappresenta la diploe nella sua forma primitiva. I due tavolati si produrranno più tardi, uno a spese del periostio, l'altro a spese della dura madre. Il primo ad apparire è lo interno, di cui si vede una traccia a livello ed al di sotto delle fosse coronali. Poichè esso solo riceve l'impronta delle circonvoluzioni e delle anfrattuosità del cervello, sulle pareti del cranio, in questo primo periodo, non si osservano nè impressioni digitali, nè eminenze mammillari, nè solchi vascolari.

Le ossa della volta sono più vascolari di quelle della base, e la differenza che presentano sotto questo punto di vista è notevole. Per assicurarsene basta togliere il periostio e la dura madre ed esaminarle per trasparenza: si vede allora che nel centro delle ossa della volta esiste una ricca rete vascolare, le cui maglie si stendono fino alla loro circonferenza, allungandosi sempre più, tanto che divengono quasi parallele.

Il periostio, relativamente più spesso che nell'adulto, è debolmente aderente, di guisa che nei parti laboriosi può staccarsi sulla convessità della volta, sia meccanicamente in seguito dei movimenti troppo violenti comunicati ai tegumenti, sia in seguito di versamenti sanguigni sotto-periostei che lo scollano diffondendosi, sia sotto l'influenza simultanea di queste due cause. Io ho osservato spesso simili scollamenti nei bambini nati morti.

Il tavolato esterno si forma a spese dello strato celluloso sotto-periosteale.— La dura madre, notevole allora per la sua grande vascolarità, presiede alla formazione del tavolato interno. La sua aderenza non è maggiore di quella del periostio; la si può anche staccare più facilmente, perchè è più spessa e più resistente.

### 3.º *Modificazioni che subisce il cranio dalla nascita all'età adulta.*

Nel bambino, le ossa del cranio continuano ad estendersi. Quelle della base si completano successivamente per saldamento dei loro diversi punti di ossificazione che sono tutti fusi a sei o sette anni. Quelle della volta, meno avanzate nel loro sviluppo, continuano ad avvicinarsi l'uno all'altro, i loro angoli si allungano e non tardano ad incontrarsi. Abbiamo visto che essi s'incontrano già alla fine della gravidanza nella fontanella



postero-superiore. Le ultime tracce delle fontanelle laterali spariscono nei primi mesi consecutivi alla nascita. L'antero-superiore sparisce da due anni a due e mezzo.

Quando tutti gli spazi membranosi si sono colmati, i margini e gli angoli delle ossa della volta cominciano a compenetrarsi mediante gli aghi della loro circonferenza, e si penetrano scambievolmente. Giunte al fondo degli angoli rientranti che le ricevono, le irradiazioni ossee perdono la loro forma regolare; dalle loro parti laterali nascono dentellature di secondo ordine, estremamente variabili per grandezza e per forma. Dopo essersi parallelamente addentellati, questi raggi si addentellano pei lati come le due ruote di un ingranaggio. Nei primi anni della fanciullezza, le ossa della volta uniscono, in una parola, i loro margini opposti per semplice penetrazione: a dodici o quindici anni l'addentellamento diventa doppio; più tardi si osserva anche triplo in certi punti.

Tra i margini così uniti per ingranaggio esiste uno strato fibroso, che si è considerato a torto come una cartilagine: esso rappresenta gli ultimi avanzi dello strato medio delle fontanelle, con tutti i caratteri di una membrana fibrosa. A spese di questo strato le ossa continuano a crescere in superficie.—Le ossa crescono di spessezza, a spese delle lamelle successivamente provenienti dallo strato celluloso sotto-periosteo e dalla faccia aderente della dura-madre. Queste lamelle formano il tavolato esterno e l'interno. Quest'ultimo si adatta e conforma sulle parti sporgenti e rientranti del cervello d'onde le impressioni digitali e le eminenze mammillari che esso presenta a quest'epoca.

#### *4.<sup>o</sup> Modificazioni che si producono nel cranio dall'età adulta all'estrema vecchiezza.*

A trentacinque o quaranta anni, le ossa del cranio hanno acquistata la loro spessezza definitiva. Continuano però a crescere in superficie, e la cavità del cranio continua a crescere in capacità, fino a che non scompare lo strato fibroso intersuturale, cioè fino all'epoca in cui le suture si ossificano. Quest'epoca è molto variabile. In certi individui le ossa non cominciano a saldarsi che a sessanta o sessantacinque anni: nella maggior parte la fusione incomincia a quaranta o quarantacinque anni; quantunque però possa cominciare molto prima. Io posseggo una testa di bambino in cui la fontanella mediana anteriore non è ancora chiusa, e la sutura fronto-parietale è saldata a destra ed a sinistra. Sopra altre teste di bambini ho veduto parecchie volte saldature di 1 a 2 centimetri solamente. È facile comprendere le conseguenze di queste saldature precoci: il cranio cioè arrestandosi nel suo sviluppo in un punto, e continuando a svilupparsi negli altri, perderà la sua forma regolare e simmetrica. Il cervello resterà atrofico in questo punto, e, se

L'atrofia sta nella sua parte anteriore e superiore, come nel bambino precedentemente accennato, l'intelligenza potrà subirne un grave danno.

Gli autori non sono ancora di accordo sull'ordine con cui si ossificano le diverse suture. Dallo insieme dei fatti che io ho potuto osservare risulta che la sutura sagittale o biparietale è la prima a sparire: la sua ossificazione comincia a livello dei forami parietali, donde si estende contemporaneamente in dietro ed in avanti. Mentre che la si estende, la sutura fronto-parietale si salda a destra ed a sinistra nella sua parte inferiore, la saldatura procede quindi di basso in sopra, in guisa da andare incontro alla saldatura bi-parietale. Questa, da un'altra parte, prolungandosi in dietro, invade a poco a poco e da sopra in basso la sutura lambdoidea. In generale la saldatura si estende adunque dalla regione parietale alla frontale ed alla occipitale.

Gratiolet però non è di questa opinione, ed ha formulata la legge seguente: nella razza caucasica, le suture si chiudono di dietro in avanti, in guisa che la parte del cervello che più specialmente si riferisce all'intelligenza può continuare a crescere quando tutte le altre hanno già acquistato il loro volume definitivo; nella razza negra, le suture scompaiono invece d'avanti in dietro, ed i lobi anteriori in conseguenza sono i primi che si arrestano nel loro sviluppo. Io non ho osservato le modifiche che si producono a questa età in detta razza, ma nella bianca mi pare indubitabile che la saldatura delle ossa del cranio cominci più abitualmente nella regione parietale ed invada poscia quasi simultaneamente la regione frontale e la occipitale.

Questa saldatura comincia costantemente dal tavolato interno e si continua gradatamente da dentro in fuori. Per stabilire adunque l'ordine secondo cui si ossificano le suture, bisogna avere dei crani aperti ed esaminarne specialmente la superficie interna.

Le ossa del cranio sono saldate, per la maggior parte, da settantacinque a ottanta anni. A questa età si continuano quasi tutte per la loro faccia interna. Molte suture restano però ancora molto distinte sulla faccia esterna, e scompaiono a poco a poco da ottanta a novanta o novantacinque anni. I moltissimi pezzi che componevano l'involucro osseo dell'encefalo al principio della vita, si trovano così unificati nell'estrema vecchiaia.

Quando il cranio non è più formato che da un solo pezzo, le sue pareti si assottigliano per la tendenza dei suoi due tavolati ad avvicinarsi. L'esterno si deprime ordinariamente a livello delle bozze parietali: l'interno diventa più spesso, più duro, più fragile, e siccome uno strato più denso di liquido encefalo-rachidiano lo separa dal cervello, le impressioni digitali si riempiono, le eminenze mammillari si appianano, ed esso riacquista l'aspetto liscio che aveva al principio della sua formazione. Solamente i solchi vascolari persistono e diventano anche sempre più pro-

fondi fino a diventar veri canali in certi punti.—I canali venosi della diploe aumentano di calibro, si estendono a traverso le suture delle diverse ossa e si anastomizzano tra loro. È anche allora che si producono sulla superficie aderente della dura madre piccoli tumori varicosi che erodono qua e là le pareti del cranio per collocarsi nella loro spessezza.

#### H. — *Resistenza del cranio.*

Le ossa che compongono il cranio sono tanto mirabilmente connesse, che una scossa, anche violenta, non potrebbe disgiungerle. Il primo effetto di tale scuotimento è sempre di avvicinarle e di renderle solidali nella resistenza che oppongono alle violenze esterne. Gli annali della scienza non contengono alcun fatto che attesti che queste violenze possano separarle. Il distacco delle suture accade talvolta, ma è sempre consecutivo ad una frattura.

Il modo di resistenza delle pareti del cranio è stato, del resto, esposto benissimo nel 1730 da Hunauld (1). Questo autore paragona con ragione la volta del cranio alle volte architettoniche, ed i temporali ai piedritti che le sostengono.

##### 1.º *Resistenza del cranio agli urti diretti da sopra in basso.*

Quando il vertice del cranio sostiene un fardello, ovvero riceve un colpo violento, il margine superiore dei parietali tende a deprimersi e l'inferiore a portarsi in fuori. Ma due cause si oppongono a questo movimento di altalena: da una parte le dentellature di cui è fornito il primo margine, dall'altra la porzione squamosa del temporale che, tagliata a sghembo a spese della sua faccia interna, si applica contro la porzione del parietale tagliata a sghembo a spese della sua faccia esterna. I parietali non possono dunque allontanarsi inferiormente se non alla condizione di spingere in fuori le mura di sostegno rappresentate dai temporali e dalle grandi ali dello sfenoide; ora queste ultime sono molto solidamente saldate al corpo dell'osso, ed i temporali stessi sono completamente immobilizzati, mediante un meccanismo semplicissimo, che nessun osservatore finora, che io sappia, ha indicato.

Il margine con cui queste ossa si articolano alla grande ala dello sfenoide è tagliato a sghembo a spese della faccia interna in sopra, ed a spese dell'esterna in basso, donde segue che esse si appoggiano in basso su di quest'ala. — Il margine con cui esse si articolano all'occipitale presenta anche nella sua parte superiore una porzione tagliata a sghembo a

---

(1) Hunauld, *Rech. anat. sur les os du crâne* (*Hist. de l'Acad. des Sciences* p. 553).

spese della faccia interna e nella parte inferiore una porzione tagliata a sghembo a spese della faccia esterna, in guisa che in dietro e in basso i due temporali si appoggiano egualmente sopra quest'osso. Così sostenute, innanzi dallo sfenoide, in dietro dall'occipitale, queste ossa non possono abbassarsi, e si trovano solidamente immobilizzate nel senso verticale.

Trasversalmente sono fissate nella loro posizione in modo non meno solido mediante le connessioni che hanno con l'apofisi basilare. In ciascun lato quest'apofisi è tagliata così obliquamente a sghembo a spese della sua parte inferiore, che essa termina con una cresta, la quale è ricevuta in un solco angoloso dell'apice della rocca; d'onde ne segue che questo non può nè elevarsi nè abbassarsi, ma è fisso, e completa con la sua immobilità quella del temporale. La rocca non si trova dunque completamente isolata, come crede Trélat (1), nè rappresenta una penisola, secondo l'espressione di Richet. Prendendo delle ossa separate ed articolando il temporale con l'occipitale, si vede benissimo come i margini dell'apofisi basilare sono ricevuti nell'incisura degli apici delle rocche, e come in seguito di tale compenetrazione, questi margini si trovano fissati trasversalmente in modo da non potere oscillare, nè di basso in sopra, nè di sopra in basso. Le apofisi piramidali sono dunque altrettanto solidamente immobilizzate per il loro apice che per la loro base. Solo la loro parte media resta libera da ogni connessione ossea.

Conosciuti questi fatti anatomici, vediamo in che modo una scossa comunicata al vertice si trasmetterà dalla volta alla base del cranio.

I due parietali, sostenendosi reciprocamente in sopra ed essendo sostenuti in basso, resisteranno a modo delle volte, e la scossa si propagherà al temporale, e tenderà a farlo oscillare in fuori ed in basso. — Una parte dell'urto si comunica all'apofisi zigomatica, e viene a perdersi nelle ossa della faccia. Questa apofisi rappresenta, in conseguenza, per la porzione squamosa, un arco di sostegno sottilissimo e molto debole, ma di un'importanza incontrastabile. — Lo sforzo, dopo essersi decomposto e dopo esser divenuto meno intenso, giunge fino alla base della rocca, tendendo sempre a far muovere il temporale in guisa da portare la parte esterna della rocca in basso, ed il suo apice direttamente in sopra. Ma la base della rocca non può abbassarsi, e poichè il suo apice è solidamente fissato a destra ed a sinistra dai margini dell'apofisi basilare, poichè d'altra parte è spesso e compatto, resiste anche esso. La parte media della piramide, che contiene molte cavità, che si trova notevolmente indebolita dall'esistenza di queste escavazioni, e che in oltre non prende alcun appoggio sulle ossa vicine, resiste meno, e perciò, quando il temporale si rompe, la frattura sta generalmente in questa parte media che corrisponde al fondo del condotto auditivo interno.

---

(1) Trélat, *Des conditions de résistance du crâne* (*Bullet de la Soc. anat.* 1855 p. 125).

Una parte della scossa comunicata al vertice vi è dunque trasmessa alle ossa della faccia mediante l'apofisi zigomatica; una seconda è trasmessa all'apofisi basilare dalla porzione petrosa dei temporali; una terza, al corpo dello sfenoide dalla grande ala; una quarta, all'occipitale.

Si vede, per conseguenza, che lo sforzo non si concentra sul punto diametralmente opposto al punto percosso, come si è creduto da molti autori: ma si propaga alla base del cranio per sei vie differenti, che hanno per centro comune una colonna mediana ed orizzontale, formata in avanti dal corpo dello sfenoide, in mezzo dall'apofisi basilare dell'occipitale, in dietro dai condili di quest'osso.

Il corpo dello sfenoide non riceve che la parte più debole dell'urto, e ciò spiega perchè fortunatamente le sue fratture sono rare poichè profondamente incavata e costituita da pareti spesso sottilissime, questa porzione dello sfenoide è meno resistente ancora della porzione media della rocca. — La maggior parte dell'urto ricevuto dal temporale si trasmette, in sostanza, all'apofisi basilare ed all'occipitale, cioè alla colonna vertebrale in cui viene a decomorsi e si esaurisce rapidamente.

## *2.º Resistenza del cranio agli urti diretti di basso in sopra.*

Quando l'urto vien comunicato alla parte inferiore della scatola ossea, l'impulso, irradiandosi in senso inverso e trasmettendosi dalla base alla volta, si esaurisce su tutta l'estensione della sutura sagittale. In seguito di una caduta sui calcagni, sulle ginocchia, o sul bacino, la base del cranio è violentemente scossa. Durante la caduta tutte le parti del corpo sono animate dalla stessa celerità; ma nel momento in cui le più declivi toccano il suolo, si fermano bruscamente; quelle soprastanti s'immobilizzano alla loro volta, e l'immobilizzazione accadendo di basso in sopra le parti poste più alte si fermano le ultime.

La colonna vertebrale si trova dunque già immobilizzata, quando la testa continua a discendere con movimento uniformemente accelerato. Da ciò risulta una forza che tende a spingere la colonna da sopra in basso con una potenza proporzionale all'altezza della caduta ed al peso dell'estremità cefalica; ma la colonna vertebrale, rigida, verticale, e posta sopra una base resistente, rinvia l'impulso alla base del cranio, nel quale questo si propaga di basso in sopra.

L'occipitale cui questo impulso si trasmette da prima, è fissato, in avanti, dal corpo dello sfenoide con cui si continua; in dietro, dai parietali; in fuori, dalla porzione mastoidea dei temporali, dalla base delle rocche, e dall'apice di queste apofisi. Immutabile nella sua posizione, non può che trasmettere alle ossa vicine l'urto tendente a spingerlo verso la volta. Quest'urto si propaga di fatti mediante l'apofisi basilare allo

**sfenoide**, e viene a perdersi in avanti nello scheletro della faccia: in dietro passa dalla porzione squamosa dell'occipitale sui parietali; lateralmente si comunica ai temporali, e, poichè il margine superiore di questi presenta una superficie tagliata a sghembo alternativamente a spese della loro faccia interna e della loro faccia esterna, poichè in seguito di una disposizione inversa, il margine inferiore dei parietali si trova in qualche modo a cavalliero sul precedente, le ossa delle tempia non possono elevarsi, nè allontanarsi in fuori nè in dentro, e così immobilizzate, trasmettono l'impulso ricevuto ai parietali. La scossa continuando a diminuire d'intensità giunge dunque all'apice della volta e viene ad esaurirsi definitivamente nella sutura sagittale, spingendo dall'uno verso l'altro i due margini corrispondenti.

Sicchè gli urti comunicati alla parte inferiore della scatola ossea tendono egualmente, propagandosi dalla base alla volta, a chiudere tutte le suture. Essi non possono disgiungere le ossa del cranio, ma possono romperle in uno o più punti ed allora la frattura sta sempre sulla base della cavità ossea, e più spesso si osserva sulla parte media della rocca.

Del resto, le fratture si verificano di preferenza in questa parte media dell'osso per le ragioni precedentemente indicate. Di fatti l'impulso partito dai condili dell'occipitale s'irradia in quattro direzioni principali, ma le irradiazioni anteriori e posteriori non sono animate da intensità uguale a quelle che si portano sui lati: è specialmente mediante le parti laterali che la scossa si comunica dalla base alla volta. Ora tra queste parti laterali, la prima che essa incontra è la porzione petrosa del temporale, che prende di traverso, trasmettendosi simultaneamente alla sua base ed al suo apice: più debole e non sostenuta, la parte media della piramide può allora rompersi, se la scossa comunicata al cranio è di un'estrema violenza.

### *3.º Resistenza del cranto agli urti che cadono sulle sue parti anteriore, posteriore, e laterale.*

Quando l'urto accade sulla parte anteriore del cranio, il frontale resiste appoggiandosi: in sopra ed in dietro, sui parietali; in basso e di lato sulle grandi ali dello sfenoide da una parte, sulle ossa malari dall'altra; in basso ed in mezzo sulle apofisi montanti dei mascellari superiori e sul setto delle fosse nasali. — Invariabile nella sua situazione, esso trasmette a tutte le ossa circostanti l'impulso ricevuto.

Passando dal frontale ai parietali, l'impulso si perde in dietro nella sutura lambdoidea e nell'occipitale, di guisa che tutte le suture trasversali della volta tendono a stringersi — In basso ed in dietro si propaga dalle grandi ali dello sfenoide nei temporali, e da questi all'occipitale; la

stessa tendenza a stringersi si riproduce dunque sulle parti laterali, e sull'inferiore del cranio. — In basso ed innanzi si trasmette dal frontale al malare, dal malare al mascellare superiore e si estende fino alla sutura mediana della volta palatina, in cui la scossa venuta da un lato si trova neutralizzata da quella del lato opposto. — In basso e sulla linea mediana, lo sforzo impulsivo che ha seguito la parete anteriore dei seni frontali si perde nelle ossa del naso e nei mascellari superiori. Quello che ha seguito la parete posteriore si scompone in due parti; una verticale che si prolunga a traverso il setto delle fosse nasali fino alla volta del palato; l'altra orizzontale che si propaga a traverso la lamina cribrosa e le volte orbitarie fino allo sfenoide.

In una parola, la scossa comunicata al frontale s'irradia da una parte, verso l'occipitale, seguendo le pareti superiore, laterali ed inferiore del cranio: dall'altra, verso la volta palatina, per tre vie differenti, due laterali ed oblique molto solide, l'ultima mediana verticale.

Gli urti diretti sulla parte posteriore della scatola ossea vengono ad esaurirsi sulla sua parte anteriore, nelle ossa della faccia e nella colonna vertebrale. L'impulso allora ha per sede primitiva o per punto di partenza la metà superiore dell'occipitale. Invariabile anche nelle sue connessioni, quest'osso resiste e trasmette alle ossa vicine lo sforzo che tende a spostarlo. — In sopra l'impulso si propaga nei due parietali, che lo comunicano al frontale. — In basso si scompone a livello dei condili, per comunicarsi da un lato alla colonna vertebrale che ne riceve la maggior parte, dall'altro all'apofisi basilare ed al corpo dello sfenoide. — In ciascun lato, la scossa si propaga dall'occipitale al temporale, e da questo alla grande ala dello sfenoide, che la comunica al frontale ed alle ossa malari; giunge inoltre alle ossa del zigoma mediante le apofisi zgomatiche. Queste due ossa si trovano dunque spinte in avanti, in basso ed in dentro: agiscono alla loro volta sui mascellari superiori, di guisa che l'urto si prolunga anche fino alla sutura mediana della volta del palato.

Questo modo di propagazione ci mostra che nelle forti scosse comunicate, sia al frontale, sia all'occipitale, la mascella superiore assorbe una parte considerevole dell'urto, e che la faccia, per le sue connessioni col cranio, funziona, a riguardo di quest'ultimo, come organo protettore:

Gli urti diretti sulle pareti laterali tendono a respingere verso il centro della cavità la porzione squamosa del temporale e la parte inferiore del parietale. — Ma la prima si appoggia sulla seconda, e questa si appoggia innanzi sul frontale, in dietro sull'occipitale tagliati ambedue a sghembo a spese della loro faccia esterna. Tutti due resistono dunque all'urto, che allora si propaga in sopra, verso la sutura sagittale; in basso, verso i condili e verso l'apofisi basilare; in dietro, verso la

porzione squamosa dell'occipitale, innanzi verso il frontale, e verso il malare che lo trasmette alle ossa della faccia. La scossa resta così limitata alla metà corrispondente della testa. Per estendersi al di là, bisognerebbe che fosse animata da una grande intensità, e, poichè le pareti del cranio sono sottilissime nella fossa temporale, si avrebbe allora per risultato quasi necessario una soluzione di continuo.

Riassumendo, gli urti comunicati al vertice si propagano da una parte verso la porzione mediana della base del cranio dall'altra verso la mediana della faccia.—Quelli che vengono dalla colonna vertebrale si estendono verso la parte mediana della volta.—Quelli che partono dal frontale si trasmettono in basso ed innanzi a tutta la parte mediana della faccia, in basso ed in dietro a tutta la circonferenza dell'occipitale.—Quelli che derivano da quest'osso si perdono sulla circonferenza del frontale e sulla parte mediana della volta palatina.—Quelli che vanno sulla tempia si fermano sulla parte mediana della scatola ossea. Il primo effetto, comune a tutti gli urti, è una tendenza delle ossa che li compongono ad avvicinarsi più strettamente le une alle altre, di guisa che un allontanamento di due o di più di esse non può accadere o almeno questo fenomeno non è possibile che in caso che vi sia stata già una frattura,

#### 4. Sede delle fratture del cranio.—Fratture per contraccolpo.

Quando nel cranio si verifica una frattura, questa accade nel punto che ha ricevuto l'urto. Ci ha però dei fatti, il cui valore è oggi contrastato, che attestano che essa possa prodursi anche sopra un punto più o meno lontano, mentre le parti intermedie al punto percosso ed al fratturato restano perfettamente intatte. Da ciò l'antica distinzione delle soluzioni di continuo del cranio, in fratture dirette ed indirette o per contraccolpo.

Il meccanismo di queste fratture indirette è stato in ogni tempo oggetto di discussione, che aveva specialmente preoccupata molto l'accademia di chirurgia nel secolo passato. Allo scopo di spiegare questo meccanismo, essa pose per la terza volta a concorso nel 1766 *la teoria delle lesioni della testa per contraccolpo*.

Saucerotte (1), Sabouraut (2), e Chopart (3) furono di accordo nel paragonare la cavità del cranio ad una sfera elastica. Tutti tre si sfor-

---

(1) Saucerotte, *Mémoire sur les contre-coups* (Prix de l'acad. de chir. t. IV p. 273).

(2) Sabouraut, *id.* p. 443.

(3) Chopart, *id.* p. 523.



zarono a dimostrare che, sottoposta ad un urto, essa si deprime sia nel punto percosso, sia in quello diametralmente opposto, e si allunga invece nel senso perpendicolare alla direzione dell'urto: che il diametro parallelo a questa direzione, dopo essersi accorciato, ritorna non solo alla sua lunghezza normale, ma si allunga alla sua volta, mentre che il diametro perpendicolare, che si era allungato, si accorcia; e che ciascuno di questi diametri, dopo esser passato per una serie di ondulazioni decrescenti, finisce per riprendere la sua primitiva dimensione.

Secondo questa teoria, la scossa impressa alle pareti del cranio trasmettendosi di mano in mano al punto diametralmente opposto, se le pareti della cavità offerissero una spessezza uniforme, la frattura dovrebbe verificarsi costantemente al punto di partenza delle ondulazioni vibratorie, poichè, diminuendo queste d'intensità a misura che si propagano, se il punto di partenza resiste, i punti più lontani debbono resistere ancora di più. Ma queste pareti, come abbiamo veduto, hanno una spessezza estremamente disuguale. Si comprende quindi che un movimento vibratorio potrà essere troppo debole per infrangere una parte spessa, ed abbastanza intenso per rompere una lamina sottile. Se tanto il punto percosso, quanto tutti i punti intermedi, sono molto resistenti, ed il punto diametralmente opposto all'urto è relativamente molto sottile, è quest'ultimo che si romperà. Se il punto percosso e quello opposto sono molto solidi ed uno dei punti intermedi è più debole, sarà invece questo che si romperà.

Era questa la teoria accettata dall'Accademia di chirurgia, e da tutti gli autori contemporanei quando nel 1844 Aran credette dover sottoporla al controllo dello esperimento, ed, allo scopo, venne alla scuola anatomica degli ospedali dove io allora era settore, e mi pregò di coadiuvarlo nelle sue ricerche. Io lo secondai e fui testimone delle sue esperienze, di cui ho potuto verificare con lui tutti i risultati. Ora l'esperimento cadaverico, al pari dei fatti clinici, si trovò in opposizione quasi completa con la teoria generalmente accettata. Secondo questa, le cadute sul vertice del cranio dovevano produrre, almeno in certi casi, fratture per contraccolpo della base, e specialmente del corpo dello sfenoide. Poggiandosi sull'osservazione, Aran si sforzò di far prevalere una dottrina opposta: egli ammise (1):

1.º Che le fratture della base non si producono mai senza frattura del punto percosso:

2.º Che le fratture della volta si estendono ordinariamente per irradiazione fino alla base a traverso le suture che non si oppongono punto a questa propagazione, come credeva Galeno:

---

(1) Aran, *Rech. sur les fact. du crâne*. (*Arch. gén. de méd.* 1844 t. IV, p. 180).

3.° Che esse vi giungono per la curva del raggio più corto, cioè per la via più diretta: così le cadute sul vertice determinano una frattura che si estende dalla volta alla fossa media della base del cranio: le cadute sulla fronte una frattura che si prolunga sulla volta orbitaria: le cadute sull'occipite una frattura che si dirige verso il forame occipitale.

Riguardo alle fratture per contraccolpo, benchè l'autore abbia avuto cura di variare il suo modo di sperimentare, non ha potuto mai produrre una sola. Meravigliato di questo risultato negativo, egli volle sottoporre ad una critica più severa i fatti menzionati dai diversi autori, e nessuno gli parve rigorosamente concludente.

Eccone intanto uno che non lascia niente a desiderare al doppio punto di vista dell'autenticità e della precisione delle particolarità. Esso appartiene al professore Nélaton, che ha fatto conservare il pezzo anatomico nel museo Dupuytren. Si tratta di una giovane di ventisei anni. Seduta su di una vettura carica di molte botti di vino, il cavallo cade, ed essa è precipitata in avanti; una botte le passa sul corpo: perdita completa di conoscenza, emorragia nasale prodotta da una lacerazione dell'arteria carotide interna nel suo passaggio per il seno cavernoso; più tardi, aneurisma artero-venoso in seguito di questa lacerazione, quindi esoftalmo considerevole consecutivo a questo aneurisma. Otto mesi dopo l'accidente, l'inferma muore, ed io sono incaricato di farne l'autopsia. Segato il cranio orizzontalmente, e distaccata la dura-madre da tutti i punti della sua superficie, non si trova alcuna traccia di frattura sulla volta, nè sulle pareti laterali, nè sulle fosse laterali della base: *esisteva però una frattura trasversale con allontanamento dei frammenti nel corpo dello sfenoide.*

Questa frattura, consolidata, stava immediatamente al di sopra dell'unione del corpo dell'osso con l'apofisi basilare. Sul pezzo si possono vedere inoltre due piccole schegge, ciascuna sull'apice della rocca corrispondente. La frattura aveva prodotto la lacerazione dell'arteria, che comunicava, mediante un largo orifizio circolare, con la cavità del seno. La vena oftalmica, il cui sangue poteva difficilmente penetrare in questa cavità, erasi notevolmente allungata, descriveva flessuosità molto pronunziate ed aveva un enorme calibro. In presenza di questo fatto, al quale si potrebbero aggiungerne altri, non è più permesso di mettere in dubbio la realtà delle fratture per contraccolpo: ma la scienza ha conquistata una nozione incontestabile, che cioè esse sono sommamente rare.

## ARTICOLO II.

### DELLA FACCIA.

La *faccia* è quella parte della testa che è annessa e come sospesa alla metà anteriore della base del cranio.

Entrano nella sua composizione: da una parte la *mascella superiore*, formata da tredici ossa: dall'altra, la *mascella inferiore*, costituita da un osso solo, il *mascellare inferiore*.

Delle tredici ossa che compongono la mascella superiore, uno solo, il *vomere*, occupa la linea mediana.

Fra le ossa pari o laterali, ce ne ha uno molto più grande cui si attaccano tutte le altre come ad un centro comune, ed è il *mascellare superiore*, che per il suo volume e per la sua importanza merita di richiamare anzi tutto la nostra attenzione. Descriveremo poi le *ossa malarie*, le ossa proprie del naso, le ossa unguis, i palatini, i cornetti inferiori, quindi il vomere, ed in ultimo il mascellare inferiore.

#### § I. — DELLE OSSA DELLA FACCIA IN PARTICOLARE.

##### I. — **Mascellare superiore.**

Osso pari, situato sotto alle orbite, sopra della cavità boccale, tra le fosse nasali, alla cui formazione concorre in gran parte, e l'osso malare che pare lo prolunghi in fuori per unirlo coi temporali.

Quest'osso presenta una leggerezza che non è niente in rapporto col suo volume. Essa dipende da una vasta cavità, di forma piramidale e triangolare, con l'apice diretto in fuori e la base in dentro, la quale comunica, mediante un largo orifizio, con le fosse nasali: questa cavità costituisce il *seno mascellare*. Essa ha pareti sottili, trovasi al centro dell'osso, il quale per questo pare come gonfiato per insufflazione d'aria. Il mascellare superiore è notevole inoltre per la presenza di una lunga apofisi, l'*apofisi montante* situata innanzi e sopra del seno e che si porta quasi verticalmente in sopra.

La sua forma, benchè molto irregolare, permette però di considerare in esso, una faccia esterna, una interna, due margini verticali e due orizzontali.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, e distinguere quale è il destro e quale il sinistro, bisogna voltare in dentro l'apertura del seno mascellare, situare in avanti l'apofisi montante, e dirigere in sopra l'apice di questa apofisi.

A. **Faccia esterna.** — Separata dalla faccia interna mediante la ca-

vità del seno mascellare, questa faccia, come fa notare Fort, è essenzialmente costituita da una grande apofisi di forma piramidale e triangolare, che riproduce abbastanza fedelmente le dimensioni e la forma del seno. La direzione di quest'apofisi è trasversale, di guisa che il suo apice si porta direttamente in fuori, mentre che la sua base, rivolta in dentro, si confonde con la faccia interna. Noi la indicheremo col nome di *apofisi trasversale* o *piramidale*, per distinguerla dall'apofisi montante, che è verticale e schiacciata.

L'apofisi piramidale ci offre a studiare il suo apice, una faccia superiore, una anteriore, una posteriore e tre margini.

L'apice, tronco, molto irregolare, e tutto pieno di asprezze, si articola con l'osso del pomello, e si chiama *apofisi malare*.

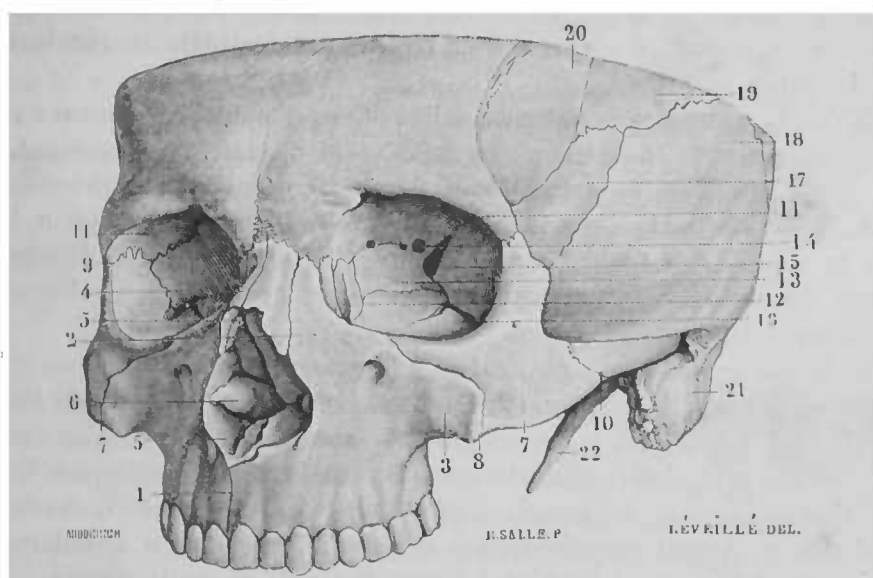


Fig. 47. *Mascella superiore unita alla base del cranio.*

1. Sutura dei mascellari superiori.—2. Loro apofisi montante.—3. Loro apofisi piramidale.—4. Sutura delle ossa del naso.—5,5. Orifizio anteriore delle fosse nasali.—6. Estremità anteriore del cornetto inferiore.—7,7. Ossa malari.—8. Sutura che unisce l'osso malare al mascellare superiore.—9. Unione del malare con l'apofisi esterna del frontale.—10. Unione del malare con l'apofisi zigomatica.—11, 11. Cavità orbitarie.—12. Gronda lacrimale, in fondo alla quale si vede la linea di unione dell'apofisi montante del mascellare con l'osso unguis.—13. Os plamm che forma con l'unguis la parete interna dell'orbita.—14. Forame ottico innanzi del quale e sulla stessa linea si vedono i due forami orbitarii interni.—15. Scissura sfenoidale.—16. Scissura sfeno-mascellare che si continua in dietro con la precedente.—17. Parte superiore della grande ala dello sfenoide.—18. Porzione squamosa del temporale.—19. Angolo anteriore-interno del parietale.—20. Parte del frontale che concorre a formare la fossa temporale.—21. Apofisi mastoidea.—22. Apofisi stiloide.

La faccia superiore o orbitaria è piana, triangolare un po' inclinata da sopra in basso e da dentro in fuori; forma la parete inferiore o il pavimento dell'orbita. —Nella sua parte media ed esterna si vede una gronda limitata in dentro da un margine sottile e tagliente, il quale si avvanza obliquamente verso quello del lato opposto, al quale ben presto si applica.

senza perdere la sua indipendenza primitiva. La gronda acquista allora la forma di un canale, detto *canale sotto-orbitario*, che presenta costantemente sulla sua parte superiore una scissura o sutura, dovuta al semplice sovrapporsi dei due margini precedenti. Questa scissura si prolunga nei giovani fino all'orifizio anteriore del canale; ma negli individui un po' avanzati in età essa sparisce in avanti per una estensione tanto maggiore quanto più avanzata è l'età. Alla sua estremità anteriore il canale sotto-orbitario si divide in due canali molto disuguali uno più grande. che termina sulla faccia anteriore dell'apofisi piramidale con un orifizio detto *forame orbitario inferiore o sotto-orbitario*, l'altro più piccolo, che s'inclina in basso ed in dentro, e che costituisce il *canale dentario anteriore e superiore*. La gronda ed il canale sotto-orbitario danno passaggio al nervo ed ai vasi di questo nome. Il canale dentario anteriore e superiore riceve i vasi ed il nervo destinati ai due incisivi ed al canino adiacente.

La faccia anteriore o cutanea dell'apofisi piramidale è concava, lievemente inclinata in basso ed in fuori, e si chiama *fossa canina*. La sua parte inferiore, in generale più depressa, dà attacco al muscolo canino. Nella sua parte superiore si vede il forame sotto-orbitario limitato in sopra ed in fuori da un margine sottile e tagliente. Al di sopra di questo forame esistono alcune ineguaglianze su cui s'inserisce il muscolo elevatore del labbro superiore.

La faccia posteriore o zigomatica è lievemente concava nel senso trasversale, piana nel senso verticale. Essa corrisponde al muscolo temporale. Sul limite che la separa dal margine posteriore si vedono uno o due orifizi, preceduti ordinariamente da una gronda cortissima. Questi orifizi sono l'origine dei *canali dentari superiori e posteriori*, che vanno di dietro in avanti parallelamente al margine inferiore o alveolare dell'osso, e contengono i vasi ed i nervi destinati ai denti molari.

Dei tre margini dell'apofisi piramidale uno è posteriore, l'altro anteriore, l'ultimo inferiore. — Il margine posteriore, orizzontale ed un poco smussato, si dirige obliquamente di dietro in avanti e da dentro in fuori e concorre a formare la scissura sfeno-mascellare. Sulla sua parte media si vede l'origine della gronda sotto-orbitaria. — Il margine anteriore fa parte del contorno della base dell'orbita e si continua indentro col labbro anteriore della gronda lagrimale. — Il margine inferiore, molto sporgente, smussato e concavo, divide la faccia sottocutanea dalla zigomatica; la sua estremità superiore si prolunga fino all'apice dell'apofisi piramidale la inferiore corrisponde all'alveolo del primo grande molare.

Innanzi e sopra all'apofisi piramidale si eleva l'*apofisi montante*, che appartiene alle due facce del mascellare. Questa apofisi, detta anche *nasale o verticale*, è schiacciata da fuori in dentro stretta in sopra, più

larga in basso. Essa ci offre a considerare due facce, due margini, una base ed un'apice. — La faccia esterna, concava da sopra in basso, presenta uno e talvolta due orifizi per cui passano i vasi, e dà attacco al muscolo elevatore comune dell'ala del naso e del labbro superiore. — La faccia interna fa parte della parete esterna delle fosse nasali. Sulla sua parte inferiore si osserva una cresta trasversale che si articola col cornetto inferiore. Al di sopra di questa ci ha una depressione che fa parte del meato medio delle fosse nasali, e più sopra una piccola superficie ineguale che si unisce alla estremità anteriore delle masse laterali dell'etmoide.

Il margine anteriore dell'apofisi montante è sottile, ineguale, e tagliato a sghembo a spese della faccia interna per articolarsi con l'osso proprio del naso; si dirige obliquamente di sopra in basso e di dietro in avanti. Il margine posteriore è scavato da una gronda, la cui metà superiore fa parte della gronda lagrimale, la inferiore, più larga e più

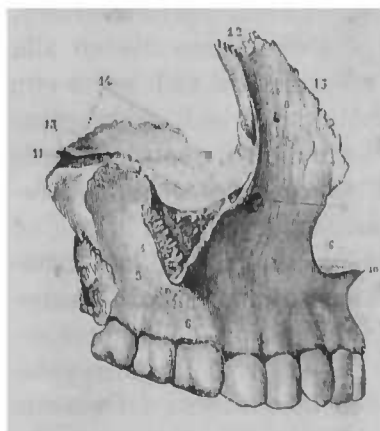


Fig. 48. — *Mascellare superiore, faccia esterna.*

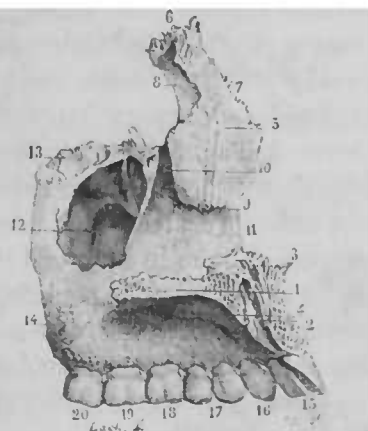


Fig. 49. — *Mascellare superiore, faccia interna.*

Fig. 48.—1. Faccia anteriore dell'apofisi piramidale, o fossa canina.—2. Fossetta mirtiliforme.—3. Forame sotto-orbitario.—4. Apice dell'apofisi piramidale, o apofisi malare.—5. Faccia posteriore dell'apofisi piramidale.—6. Margine inferiore di questa apofisi.—7. Margine posteriore, o tuberosità del mascellare, che ha una faccetta rugosa per articolarsi con l'osso palatino.—8. Apofisi montante.—9. Margine posteriore di quest'apofisi, scavato da una gronda che concorre a formare la gronda lagrimale.—10. Spina nasale anteriore ed inferiore.—11. Gronda sotto-orbitaria scavata sulla faccia superiore dell'apofisi piramidale, e continuata innanzi da un canale sul quale trovasi una fessura.—12. Apice dell'apofisi montante.—13. Angolo posteriore e superiore del mascellare.—14. Suo margine superiore.—15. Margine anteriore dell'apofisi montante.—16. Incisura che fa parte dell'apertura anteriore delle fosse nasali.

Fig. 49.—1. Apofisi palatina.—2. Canale palatino anteriore.—3. Spina nasale.—4. Parte inferiore della faccia interna che concorre a formare la volta palatina.—5. Faccia interna dell'apofisi montante.—6. Apice di quest'apofisi.—7. Suo margine anteriore.—8. Suo margine posteriore scavato a gronda.—9. Cresta con cui si articola il cornetto inferiore.—10. Gronda che concorre a formare il canale nasale.—11. Superficie che fa parte della parete esterna del meato inferiore.—12. Seno mascellare.—13. Porzioni di cellule destinate a completare quelle dell'etmoide.—14. Tuberosità del mascellare.—15. Incisivi.—16. Canino.—17. Piccoli molari.—18,19,20. Grossi molari.

profonda, fa parte del canale nasale. Delle due labbra che limitano questa gronda, l'interno è verticale, più lungo, più sottile, e rivolto direttamente

in dietro: esso si articola col margine anteriore dell'osso unguis; l'esterno è concavo, liscio e rivolto in fuori, e fa parte del contorno della base dell'orbita.

La base dell'apofisi montante, limitata in dentro dalla cresta cui si attacca il cornetto inferiore, si continua in fuori con la fossa canina. — Il suo apice, pieno di dentellature, si articola con le parti laterali della incisura nasale del frontale.

**B. Faccia interna.** — È piana e verticale. Un'apofisi grande ed orizzontale la divide in due piani: uno inferiore che fa parte della cavità orale, l'altro superiore e più grande che fa parte delle fosse nasali. Unendosi a quella del lato opposto, quest'apofisi forma i due terzi anteriori della volta del palato, d'onde il nome di *apofisi palatina*.

Quest'apofisi è triangolare. — La sua faccia superiore concava nel senso trasversale, rettilinea d'avanti in dietro, fa parte del pavimento delle fosse nasali; nella sua estremità anteriore vicino al margine interno, si vede l'orifizio superiore del canale palatino anteriore. — La sua faccia inferiore, concava d'avanti in dietro, offre alcune rugosità che danno attacco alla mucosa palatina. Sulla sua parte posteriore ed esterna si vede spesso un largo solco occupato dai vasi e dai nervi palatini superiori. — Il margine interno dell'apofisi, molto più spesso innanzi che in dietro, è estremamente ineguale, e si articola con l'apofisi palatina del lato opposto. Alla sua estremità anteriore si osserva una gronda scavata sulla sua metà inferiore ed un poco obliqua in basso ed innanzi, che unendosi a quella del lato opposto, forma la porzione mediana del canale palatino anteriore. Dal margine interno s'innalza una cresta sottile che il margine inferiore del vomere separa dalla cresta corrispondente. — Il margine posteriore dell'apofisi palatina è corto, trasversale, ineguale, e tagliato a sghembo a spese della faccia superiore; si articola con la porzione orizzontale dell'osso palatino. Il margine esterno, curvilineo, si unisce o piuttosto si confonde col margine alveolare che concorre con l'apofisi palatina a formare la volta del palato.

Al di sopra di quest'apofisi si vede: 1° innanzi una larga depressione che fa parte del meato inferiore delle fosse nasali, e più sopra la faccia interna dell'apofisi montante: 2° dietro alla base dell'apofisi montante una gronda infundibuliforme che costituisce la maggior parte del canale nasale: 3° al di là di questa gronda, la base del seno mascellare, e su di questa un largo orifizio irregolarmente triangolare che mena nel seno.

Questo orifizio è limitato in sopra da una superficie ineguale, su cui sono scavate porzioni di cellule completate da quelle dell'etmoide. In basso il suo contorno è costituito da due lamine taglienti che s'incrociano e che intercettano una scissura diretta obliquamente in basso, in dietro ed in dentro. — L'entrata del seno mascellare, estremamente larga sopra un mascellare isolato, è molto più stretta sopra una testa articolata: essa

trova allora ristretta in sopra dall'etmoide, in dietro dal palatino, in basso dal cornetto inferiore, e corrisponde al meato medio delle fosse nasali.

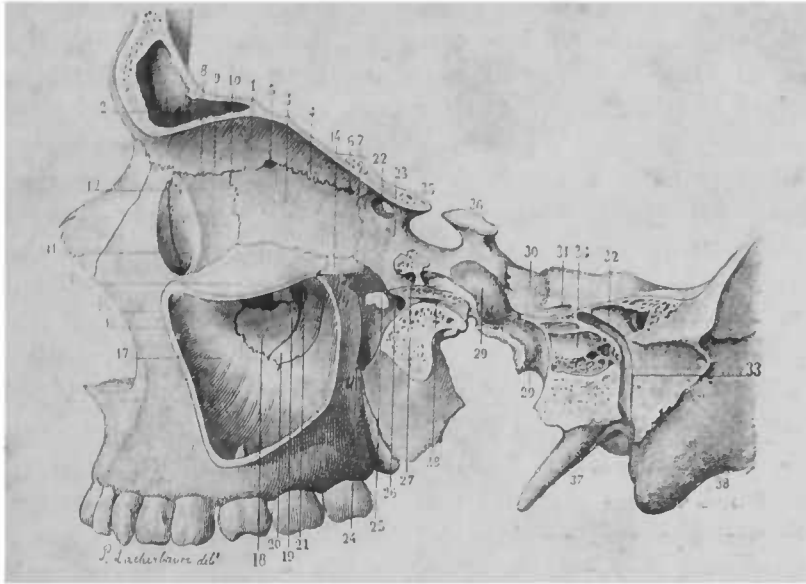


Fig. 50.—Gronda lagrimale.—Seno mascellare—Apice della fossa zigomatica—Canale carotideo—Canale di Falloppio.

1. Parete superiore o volta dell' orbita.—2. Seno frontale.—3. Etmoide.—4. Sutura fronto-etmoidale.—5. Forame orbitario interno anteriore.—6. Forame orbitario interno posteriore.—7. Sutura sfeno-etmoidale.—8. Osso unguis.—9. Sutura fronto-ungueale.—10. Sutura etmoido-ungueale.—11. Gronda lagrimale formata in dietro dall' unguis, ed innanzi dall' apofisi montante del mascellare.—12. Sutura delle due ossa che compongono questa gronda.—13. Parete inferiore o pavimento dell' orbita.—14. Faccetta superiore dell' apofisi orbitaria del palatino, che concorre a formare questo pavimento.—15. Parete esterna del canale nasale che sporge sulla parete interna o base del seno mascellare.—16. Punto che corrisponde all' apertura di questo canale nel meato inferiore.—17. Sporgenza dipendente dalla parete esterna di questo meato: si vede che questa sporgenza fa seguito a quella del canale nasale di cui il meato realmente non è che un rigonfiamento.—18. Apofisi auricolare del cornetto inferiore.—19. Unione dell' apofisi unciforme dell' etmoide con l' apofisi precedente.—20. Parte anteriore del palatino rivestita, al pari dell' apofisi auricolare del cornetto, dalla mucosa, del seno.—21. Parte posteriore dell' entrata del seno, che si trova anche rivestita da questa mucosa, e che in conseguenza è chiusa nello stato fisiologico.—22. Forame ottico.—23. Depressione piccolissima alla quale s' inserisce il tendine di Zinn.—24. Orifizio superiore del canale palatino posteriore.—25. Forame sfeno-palatino.—26. Orifizio anteriore del canale pterigo-palatino.—27. Forame grande rotondo o mascellare superiore.—28. Canale vidiano o pterigoideo.—29, 29. Canale carotideo.—30. Fossetta situata nella parte anteriore dell' apice della rocca, su cui poggia il ganglio di Gasser.—31. Hiatus di Falloppio e solco che lo precede.—32. Porzione media del canale di Falloppio.—33. Porzione inferiore e verticale di questo canale.—34. Promontorio o parete interna della cassa del timpano.—35. Taglio dell' apofisi clinoida anteriore.—36. Apofisi clinoida posteriore.—37. Apofisi stiloide.—38. Apofisi mastoidee.

La cavità del seno presenta tre pareti, tre margini ed un apice, che corrispondono molto esattamente alle facce, ai margini ed all' apice dell' apofisi piramidale.

La parete superiore, piana, comprende nella sua spessezza il canale sotto-orbitario.—La parete anteriore, un poco convessa, è sormontata da una eminenza semicircolare che contiene il canale dentario anteriore e superiore. Spesso questo canale è incompleto, e prende allora l' aspetto di una semplice gronda.—La parete posteriore, anche lievemente convessa



sa, contiene i canali dentari superiori e posteriori che la percorrono da dentro in fuori e che si avanzano fin sulla parete anteriore per terminarsi al livello della fossa canina. Questi canali sono spesso aperti per una grande parte del loro cammino, di guisa che i vasi ed i nervi destinati ai denti molari, come quelli destinati ai denti anteriori, si trovano allora immediatamente in contatto con la mucosa del seno.

Il margine posteriore è più lungo del margine corrispondente dell'apofisi piramidale. — L'anteriore è incrociato nella sua parte media dal rilievo del canale dentario anteriore. — L'inferiore poco marcato, si confonde in sopra con l'apice dell'apofisi piramidale, che è liscio, arrotondato e trasparente; in basso forma con la parete anteriore e con la posteriore da una parte, e con la base del seno dall'altra, una larga gronda semicircolare che corrisponde alle radici dei denti molari.

Per completare lo studio del seno mascellare bisogna aprirlo nella sua parte esterna, togliendo con la sega tutto l'apice dell'apofisi piramidale. Allora si può osservare la faccia esterna della sua base, e si vede benissimo come la sua apertura è ristretta in dietro dall'osso palatino, in basso dall'apofisi auricolare del cornetto inferiore, in sopra dall'apofisi unciforme dell'etmoide. Si può inoltre ravvisare che innanzi a quest'apertura la base del seno forma un'eminenza convessa, stretta in sopra nel punto dove corrisponde al canale nasale, larga in basso ed in dietro dove corrisponde al meato inferiore (Fig. 50. 17 a 21).

Il seno mascellare è più o meno grande secondo gli individui; è in generale più grande nell'adulto e più ancora nel vecchio, e talvolta sulle sue pareti si trovano dei setti parziali.

**C. Margini.** — I margini del mascellare superiore si distinguono: per rapporto alla loro direzione, in verticali ed orizzontali: e per rapporto alla loro situazione relativa, in anteriore, posteriore, superiore ed inferiore.

Il *margine anteriore* è composto di tre porzioni ben distinte; una inferiore, una media, una superiore. — La porzione inferiore, più piccola, è rappresentata da una cresta, che divide il margine interno dell'apofisi palatina dal margine alveolare, e che si termina in sopra con una sottile lamella triangolare, la quale, unendosi ad una lamina simile del lato opposto forma la *spina nasale anteriore ed inferiore*. Al di fuori ed in sotto della spina nasale si trova la *fossetta mirtiliforme*, cui si attacca il muscolo di questo nome. — La porzione media concava concorre a formare l'apertura anteriore delle fosse nasali. — La porzione superiore è costituita dal margine anteriore dell'apofisi montante.

Il *margine posteriore*, molto spesso ed arrotondato, ha ricevuto il nome di *tuberosità mascellare*. Dopo l'uscita dell'ultimo molare, esso si spiana un poco e nel tempo stesso si allunga. Nella sua parte inferiore ed interna esiste una superficie rugosa che si articola con l'apofisi terigoidea dell'osso palatino. In dentro ed un poco al di sopra di

questa superficie, si vede ordinariamente una gronda obliqua che fa parte del canale palatino posteriore.

Il *marginè superiore*, sottile ed ineguale, limita in dentro la faccia orbitaria dell'apofisi piramidale. La sua direzione è orizzontale ed anteriore-posteriore, e si articola in avanti con l'osso unguis, in mezzo e nella maggior parte della sua estensione con l'etmoide, in dietro con l'apofisi orbitaria del palatino.

Il *marginè inferiore o alveolare* descrive una curva la cui concavità guarda in dentro ed in dietro, ed è notevole per le cavità che in esso si trovano. Queste cavità, dette *alveoli*, hanno una direzione verticale ed una forma irregolarmente conica, come le radici dei denti che esse sono destinate a ricevere. Sono divise tra loro da setti trasversali: le anteriori sono semplici: le posteriori, che ricevono i grandi denti molari, sono suddivise da setti secondarii in tre, quattro o cinque scompartimenti più piccoli. In fondo a ciascun alveolo si vedono uno o più fori per cui passano i vasi ed i nervi dentarii. La parte esterna di questo margine presenta alternativamente eminenze e depressioni più o meno evidenti che corrispondono agli alveoli ed ai loro setti.

**D. Connessioni e conformazione interna.** — Quest'osso si articola con due ossa del cranio il frontale e l'etmoide, e con sette ossa della faccia. Si unisce al frontale mediante l'apice della sua apofisi montante, all'etmoide mediante il suo margine superiore, all'unguis per la parte anteriore di questo margine, all'osso proprio del naso col suo margine anteriore, al palatino col suo margine posteriore, al malare con l'apice della sua apofisi piramidale, al cornetto inferiore con la sua faccia interna, al vomere ed al mascellare del lato opposto con la sua apofisi palatina.

Il mascellare superiore è quasi interamente composto di tessuto compatto: un po' di tessuto spugnoso si trova nella sua apofisi palatina, nel margine alveolare, e nella spessezza dell'apofisi montante.

**E. Sviluppo.** — Lo studio dello sviluppo del mascellare superiore presenta grandissime difficoltà, che furono causa di molte dissidenze tra gli anatomici. Nuove ricerche lunghe ed accurate mi hanno dimostrato che quest'osso si sviluppa con cinque punti di ossificazione.

Per osservare questi diversi punti bisogna possedere feti di due a tre mesi, ed altri di quattro, cinque, sei mesi ed anche più: si deve inoltre fare la preparazione e l'isolamento del mascellare superiore, quando è al principio del suo sviluppo, con grandi precauzioni che richiedono uno studio precedente.

Di questi punti di ossificazione, il primo comprende tutta la parte dell'osso situata fuori la gronda sotto-orbitaria, e costituisce il punto *esterno o malare*. — Il secondo è una lamina a concavità interna, a spese della quale si formeranno il seno mascellare e la parte interna del pavimento dell'orbita: io lo indicherò col nome di punto *superiore o ori-*

*bito-nasale*. — Il terzo dà origine ai due terzi posteriori dell'apofisi palatina ed alla parte interna del margine alveolare; è il punto *inferiore* o *palatino*. — Il quarto, che comprende l'apofisi montante, la gronda che formerà la maggior parte del canale nasale e tutta la parte dell'osso che è al di sotto, rappresenta il punto *anteriore interno* o *nasale*. — Il quinto è il punto *incisivo*.

Nessuno di questi punti di ossificazione è preceduto da una cartilagine: ciascuno si sviluppa, come tutte le ossa della volta del cranio, a spese delle cellule embrionali.

Il punto esterno ed il superiore applicandosi l'uno sull'altro, formano il pavimento dell'orbita: la gronda ed il canale sotto-orbitario sono il risultato della loro unione. Su tutta la loro estensione si osserva allora una sutura molto manifesta, che scompare rapidamente sulla gronda e sulla parete inferiore del canale, ma che persiste a lungo sulla parete superiore di questo. Dietro al margine dell'orbita essa non sparisce mai interamente. Sebbene in generale non la si ritrovi più su questo margine alcuni anni dopo la nascita, non è raro però di trovarla fino a sei, otto, dieci anni, in certi casi più rari, la si può osservare ancora a dodici, quindici, o diciotto anni: può invece essere già saldata nel feto a termine.

Il punto superiore o orbito-nasale, molto allungato, ha una forma prismatica e triangolare. La sua faccia superiore o orbitale è piana. Sulla sua faccia interna o nasale si vede una fossetta che sviluppandosi formerà il seno mascellare. Questo seno esiste dunque fin dal principio dello sviluppo dell'osso; ma alla sua comparsa non si estende al di là della gronda sotto-orbitaria. Il margine inferiore di questo punto di ossificazione si applica al punto palatino: fino al quarto o quinto mese della vita intrauterina ne resta diviso mediante una sutura molto evidente. La sua estremità anteriore, da prima distinta dal punto nasale, si salda poi rapidamente con esso.

Il punto inferiore o palatino comprende una porzione orizzontale che costituisce i due terzi posteriori dell'apofisi palatina, ed una porzione verticale che forma la parte interna di una larga gronda destinata a ricevere i follicoli dei denti molari. Questa gronda alveolare è sottoposta e parallela alla gronda orbitaria. Le due gronde sovrapposte comunicano allora tra loro per tutta la loro lunghezza di guisa che i germi dei denti non si trovano divisi dal globo oculare che dalla spessore dei vasi e dei nervi sotto-orbitali. Quando i due primi punti di ossificazione si saldano, diventano indipendenti, ma restano molto avvicinati fino al momento in cui il seno mascellare estendendosi verrà a porsi tra loro. La gronda alveolare è il risultato della unione del punto molare e del punto palatino.

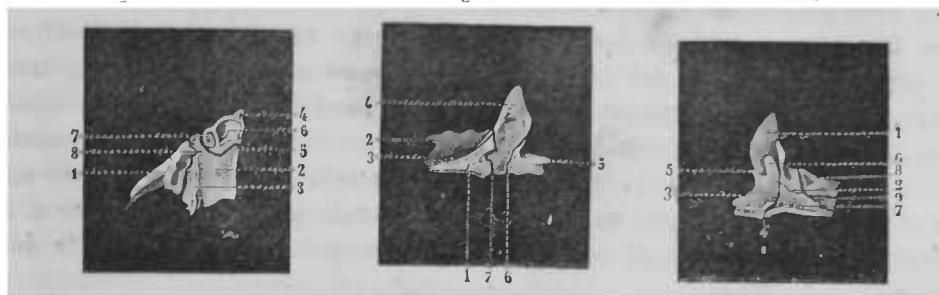
Il quarto punto, anteriore e interno, o nasale, presenta: 1° una faccia

anteriore che corrisponde, da basso in sopra, all'alveolo del dente canino, alla parte anteriore della fossa canina ed all'apofisi montante: 2° una faccia interna su cui si vede questa stessa apofisi e la gronda

Fig. 51.

Fig. 52.

Fig. 53.



*Sviluppo del mascellare superiore.*

Fig. 51. — *Mascellare superiore di un feto di due mesi e mezzo a tre, guardato dalla sua parte inferiore.* — 1. Punto esterno o malare. — 2. Punto inferiore o palatino, che forma col precedente la gronda in cui si svilupperanno i denti molari. — 3. Fessura che occupa il fondo di questa gronda e la mette in comunicazione con la gronda sotto-orbitale. — 4. Punto o osso incisivo. — 5. Fessura che divide il punto incisivo dal punto palatino. — 6. Largo alveolo che contiene il follicolo dell' incisivo interno. — 7. Alveolo più piccolo per il follicolo dell' incisivo esterno. — 8. Parte inferiore del punto anteriore-interno, o nasale su cui si trova l'alveolo del dente canino.

Fig. 52. — *Lo stesso mascellare guardato dalla sua parte anteriore esterna.* — 1. Punto malare. — 2. Punto orbito-nasale. — 3. Gronda e canale sotto-orbitari la cui parete inferiore presenta una fessura mediante la quale comunicano con la gronda alveolare. — 4. Punto nasale. — 5. Osso incisivo. — 6. Fessura che divide il punto incisivo dal punto nasale. — 7. Fessura che divide il punto nasale dal punto malare e dall' orbito-nasale.

Fig. 53. — *Lo stesso mascellare guardato dalla sua faccia interna.* — 1. Punto nasale. — 2. Fessura che divide il punto nasale dal punto palatino; al di sopra di questa fessura si vede già la gronda che nasce dal canale nasale. — 3. Osso incisivo. — 4. Fessura che divide l' osso incisivo dal punto palatino. — 5. Apofisi anteriore o piccola apofisi dell' osso incisivo. — 6. Grande apofisi di quest' osso. — 7. Palatino. — 8. Punto orbito-nasale a spese del quale si sviluppa il seno mascellare. — 9. Fessura che divide il punto orbito-nasale dal punto palatino.

del canale nasale. Un interstizio lo divide in dietro dal punto orbito-nasale: un altro lo separa in basso dal punto palatino.

Il punto anteriore, conosciuto meglio col nome di *osso incisivo* o *intermascellare*, è molto manifesto negli animali, in cui resta indipendente per tutta la vita. Il suo studio ha richiamata l'attenzione di molti naturalisti. L'illustre Goethe ha il merito di essere stato il primo a proclamare altamente e nettamente la sua esistenza temporanea nell'uomo:

Quando, verso l'anno 1780, cominciai ad occuparmi molto di anatomia, sotto la direzione del Prof. Loder, mi sforzai a stabilire un tipo osteologico, e dovetti in conseguenza ammettere che tutte le parti dell'animale prese insieme o isolatamente, debbono trovarsi in tutti gli animali, poichè l'anatomia comparata, che si studia da tanto tempo, non poggia che sopra questa idea. Si voleva allora far differenza tra l'uomo e la scimmia, ammettendo in questa un osso intermascellare di cui si negava l'esistenza nella specie umana. Ma poichè tale osso ha specialmente questo di notevole che porta i denti incisivi, io non

« poteva comprendere come l'uomo avrebbe avuto denti di questa specie senza avere nel tempo stesso l'osso in cui sono incastrati. Ne ricercai dunque le tracce nel feto e nel bambino, e non mi fu difficile di trovarle (1). »

L'osso incisivo ha una forma irregolarmente cubica. — Nella sua faccia inferiore si vedono due larghi alveoli che ricevono gli incisivi. — Il superiore fa parte del pavimento delle fosse nasali: l'interno inuguale e rugoso, si articola con quello dell'osso incisivo del lato opposto: vi si vede in dietro la gronda che concorre a formare il canale palatino anteriore scavata in parte sul punto incisivo in parte sul punto palatino d'onde ne segue che il canale palatino anteriore è il risultato della unione di quattro punti di ossificazione, due destri e due sinistri.

La faccia esterna, contigua alla interna del punto nasale, corrisponde in basso all'alveolo del dente canino, e più sopra alla base dell'apofisi montante. La sua parte superiore offre due apofisi, una grande che concorre a formare la parete esterna del meato inferiore, l'altra piccola, acuta e curvilinea che fa parte del contorno dell'apertura anteriore delle fosse nasali. — La faccia anteriore è coperta dalla mucosa delle gengive e dal labbro superiore: la posteriore si articola col punto palatino. La sutura che divide l'osso incisivo da questo punto di ossificazione era stata già indicata da Vesalio e da Albinus: tutti due ne hanno dato il disegno, ma quello del secondo è più esatto. Sulla volta del palato essa descrive una piccola curva a concavità anteriore che si perde in fuori sul setto situato tra il dente canino ed il secondo incisivo, e la cui estremità interna corrisponde al canale palatino anteriore: sul pavimento delle fosse nasali essa si estende trasversalmente da dentro in fuori per continuarsi sulla faccia interna del mascellare con quella che unisce il punto incisivo al punto nasale.

L'osso incisivo si salda da prima al punto nasale. La saldatura si opera costantemente d'avanti in dietro e da basso in sopra, di guisa che la sua grande apofisi resta abbastanza a lungo distinta per poterla facilmente studiare. Lo si vede poscia unirsi al punto palatino, e l'unione si fa invece da sopra in basso, propagandosi lentamente verso la volta palatina. Alla nascita, la sutura che si osserva su questa volta si mostra anche molto apparente essa dileguasi progressivamente, e sparisce in generale da dodici a quindici anni. Non è però molto raro di trovarne traccia nell'adulto.

Talvolta l'osso incisivo non si salda al resto dell'osso, ma ne resta diviso da un solco obliquo diretto dal margine alveolare al canale pala-

---

(1) Goethe, *Oeuvres d'histoire naturelle*, traduction par *Martins* p. 98.

tino anteriore. Se l'uno e l'altro conservano la loro primitiva indipendenza, esistono due larghi solchi che si uniscono ad angolo in dietro: e che circoscrivono un piccolo segmento osseo su cui sono impiantati i quattro incisivi. Questo segmento, situato sulla linea mediana si trova in qualche modo sospeso all'estremità anteriore del setto delle fosse nasali: esso ricorda l'osso intermascellare degli animali. Nell'uomo, come nei quadrupedi, la corona dei denti corrispondenti è allora fortemente inclinata in avanti. L'indipendenza della ossa incisive nella specie umana costituisce un vizio di conformazione che coincide sempre con la divisione congenita delle labbra, o labbro leprino.

Quando i cinque punti di ossificazione sono saldati, il seno mascellare si estende gradatamente in tutti i sensi, separando la gronda sotto-orbitaria dalla alveolare, ed avanzandosi sino al punto malare nella spessezza del quale penetra. — Questo seno nell'adulto diviene molto grande. I ei suoi tre principali diametri, il trasversale è il più corto e non oltrepassa in generale tre centimetri: l'antero-posteriore ed il verticale, che sono quasi uguali, variano da 30-36 millimetri.

## II. — Osso malare.

Il *malare*, *osso del pomello*, *osso giogale* o *zigomatico*, è un osso pari, situato sotto alle parti laterali del frontale che esso sostiene a modo di un arco di volta, tra il mascellare superiore e l'apofisi zigomatica che congiunge vicendevolmente.

Di forma irregolarmente quadrilatera presenta due facce quattro margini e quattro angoli. Una delle sue facce guarda in avanti e in fuori; l'altra in dietro e in dentro. Una grande apofisi, che fa parte dell'orbita, s'innalza da quest'ultima.

Per mettere il malare nella posizione che gli è propria, bisogna voltare in dietro la faccia su cui trovasi l'apofisi orbitaria dirigere in dentro la faccetta concava di quest'apofisi ed in sopra quello dei quattro angoli che è più lungo.

A. **Facce.** — *La faccia anteriore esterna*, è verticale, convessa, coperta da uno strato cellulo-adiposo e dalla pelle. Vi si vede un orifizio talvolta doppio che dà passaggio ad un filetto nervoso. Il muscolo grande zigomatico, ed il piccolo quando esiste, si attaccano alla sua parte inferiore.

*La faccia posteriore interna*, lievemente concava ed anche verticale, presenta sulla sua parte più elevata l'*apofisi orbitaria*, che si porta direttamente in dietro e la cui direzione in conseguenza è perpendicolare alla sua. Questa apofisi ha la figura di una lamina triangolare e curvilinea. — La sua faccia superiore concava fa parte della cavità orbitaria; vi si vede un orifizio che si continua con quello della faccia e-

sterna mereé un canale esteso dall'uno all'altro. La sua faccia inferiore convessa, fa parte della fossa temporale.—Il suo margine anteriore si confonde col margine concavo dell'osso; il suo margine superiore si articola col margine anteriore della faccetta orbitaria delle grandi ali dello sfenoide; il suo margine inferiore si unisce all'apofisi malare del mascellare superiore. Il suo apice, diretto in dietro e molto ottuso, corrisponde all'estremità anteriore della scissura sfeno-mascellare.

Sotto all'apofisi orbitaria ed in avanti esiste una superficie dentellata che si articola con l'apofisi malare del mascellare superiore: al di sotto della stessa apofisi ed in dietro si osserva una superficie molto più grande e liscia, che concorre a formare la fossa zigomatica.

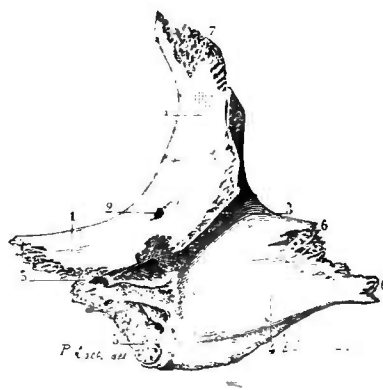
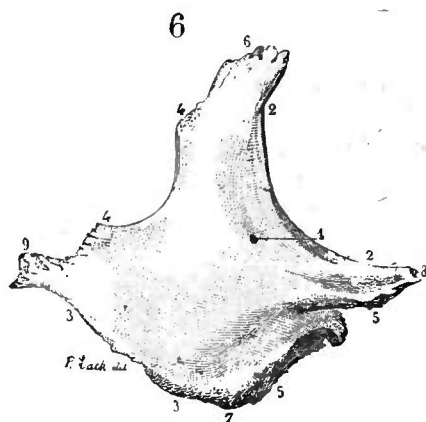


Fig. 54.—Osso malare, faccia esterna.

Fig. 55.—Osso malare, faccia interna.

Fig. 54.—1. Orifizio da cui esce il nervo malare.—2.2. Margine superiore ed anteriore che concorre a formare il contorno della base dell'orbita.—3.3. Margine inferiore e posteriore.—4.4. Margine superiore e posteriore.—5.5. Margine inferiore ed anteriore.—6. Angolo superiore.—7. Angolo inferiore.—8. Angolo anteriore.—9. Angolo posteriore.

Fig. 55.—1.1. Faccetta superiore o concava dell'apofisi orbitaria.—2. Orifizio in cui entra il nervo malare.—3. Margine superiore ed inferiore dell'apofisi orbitaria.—4. Parte inferiore della faccia interna dell'osso.—5.5. Superficie dentellata mediante la quale esso si articola con l'apice dell'apofisi trasversa del mascellare superiore.—6.6. Angolo posteriore, dentellato per articularsi con l'apofisi zigomatica.—7. Angolo superiore dentellato anche per unirsi all'apofisi orbitaria esterna del frontale.

**B. Margini.** — Due sono superiori, uno anteriore l'altro posteriore: e due inferiori di cui l'uno si dirige anche in avanti e l'altro in dietro.

Il *margine anteriore-superiore*, concavo, guarda in sopra ed in dentro, e fa parte del contorno dalla base dell'orbita.

Il *margine posteriore-superiore*, descrive, una curva che lo ha fatto paragonare ad un S italiana. Dà attacco all'aponevrosi del muscolo temporale.

Il *margine inferiore ed anteriore* dentellato si articola con l'apice dell'apofisi piramidale del mascellare superiore.

Il *margine inferiore e posteriore*, quasi orizzontale e rettilineo, un po' rugoso, dà attacco al muscolo massetere.

**C. Angoli.** — Si distinguono in superiore, inferiore, anteriore e posteriore. — Il superiore, più lungo e più spesso degli altri tre, è formato dai due margini superiori e dall'apofisi orbitaria. Esso presenta al suo apice alcune dentellature per articolarsi con l'apofisi orbitale esterna del frontale. — L'inferiore, ottuso e sottile, si articola con l'apofisi malare del mascellare: a livello di questa unione si vede spesso una specie di tubercolo, il *tubercolo malare*. — L'anteriore, più sottile e più acuto di tutti, si unisce col margine corrispondente dell'apofisi piramidale del mascellare. — Il posteriore, dentellato e tagliato a sghembo a spese della sua parte superiore, si unisce con l'apice dell'apofisi zigomatica.

*Connessioni e conformazione interna.* — L'osso malare si trova in connessione con tre ossa del cranio ed un osso della faccia. Si articola col frontale mediante il suo angolo superiore, con lo sfenoide mediante la sua apofisi orbitaria, col temporale mercè il suo angolo posteriore, col mascellare superiore mediante la sua faccia interna ed il suo margine anteriore.

Questo osso è composto principalmente di tessuto compatto. Esso si sviluppa con un solo punto di ossificazione che apparisce verso la fine del secondo mese della vita intrauterina.

### III. — Ossa proprie del naso.

Le ossa proprie del naso sono situate sotto al frontale, sopra dell'apertura anteriore delle fosse nasali che concorrono a formare, in avanti dell'apofisi montante del mascellare, su cui si appoggiano.

La loro forma è quella di un piccolo rettangolo, un poco più largo in basso che in sopra. Vi si considerano due facce, due margini e due estremità. — Per metterle nella posizione loro propria, bisogna voltare innanzi la loro faccia più levigata, in dentro il loro margine più spesso, in basso la loro estremità più larga e più sottile.

**A. Facce.** — La faccia anteriore o cutanea, inclinata in fuori, è liscia, concava da sopra in basso, convessa trasversalmente. Sulla sua parte media si vede l'orifizio di un canale vascolare che si apre con l'altra sua estremità sulla faccia opposta. Il muscolo piramidale la copre in tutta la sua estensione.

La faccia posteriore, inclinata in dietro e in basso, è concava da dentro in fuori, stretta in sopra, larga in basso, e piuttosto triangolare che quadrilatera. Offre l'orifizio posteriore del canale precedentemente menzionato, ed un solco che riceve il filetto etmoidale del nervo nasale. Questa faccia fa parte della volta delle fosse nasali.

**B. Margini.** — Il margine interno, molto spesso ineguale e rugoso nei suoi due terzi superiori, si assottiglia sempre più in basso. Si articola con l'osso del lato opposto in avanti, con la spina nasale del frontale e con la lamina perpendicolare dell'etmoide in dietro. — Il margine



esterno, più lungo del precedente, è tagliato a sghembo a spese della faccia cutanea, per articularsi col margine anteriore dell'apofisi montante del mascellare superiore.



Fig. 56.—Ossa nasali, faccia esterna.

Fig. 57.—Osso nasale, faccia interna.

Fig. 56.—1,1. Le due ossa del naso in rapporto e lievemente disgiunte. — 2, 2. Estremità superiore di queste ossa.—3,3. Loro margine inferiore. — 4,4. Loro margine interno, dove sono divisi da un piccolissimo spazio.—5,5,5,5. Loro margine esterno.

Fig. 57.— 1. Faccia interna dell'osso nasale del lato destro. — 2, 2. Suo margine interno molto spesso e rugoso.—3,3. Suo margine esterno.—4. Estremità superiore.—5. Estremità inferiore.

**C. Estremità.** — L'estremità superiore stretta, molto spessa e dentelata, si articola con la parte media dell'incisura nasale del frontale; la inferiore, più larga, estremamente sottile, ed irregolarmente tagliata, si termina con un margine obliquamente diretto in basso ed in fuori, e fa parte dell'apertura anteriore delle fosse nasali.

Quest'osso è quasi interamente composto di tessuto compatto, e si sviluppa con un solo punto di ossificazione che si mostra nei primi giorni del terzo mese della vita intrauterina.

#### IV — Osso unguis.

L'*unguis*, detto anche *lagrimale*, è un osso pari, molto piccolo, estremamente sottile e fragile, situato nella parte anteriore della parete interna dell'orbita.

Irregolarmente quadrilatero, presenta due facce e quattro margini. Una delle facce guarda in fuori, l'altra in dentro.

Per metterlo nella posizione che gli è propria, bisogna voltare in fuori la faccia che offre una cresta verticale, in basso l'uncino terminale di questa cresta, ed in avanti la gronda che questa concorre a formare.

**A. Facce.** — La faccia esterna, verticale, un po' concava di sopra in basso, è divisa in due parti ineguali dalla cresta longitudinale che si estende in tutta la sua lunghezza. Questa cresta, cui si attaccano il tendine riflesso del muscolo orbicolare delle palpebre ed il muscolo di Horner, è terminata in basso da un piccolo uncino che concorre a circoscrivere l'orifizio superiore del canale nasale.—In avanti della cresta si trova una porzione di gronda spesso crivellata di orifizi e come po-

rosa, che unendosi con quella del mascellare superiore forma la gronda lagrimale. — In dietro esiste una superficie liscia che fa parte della parete interna dell'orbita.



Fig. 58.— Osso unguis, faccia esterna.

Fig. 59.— Osso unguis, faccia interna.

Fig. 58.— 1,1. Cresta verticale che divide la faccia esterna dell' unguis in due parti.—2. Uncino che termina questa cresta.—3. Gronda che concorre a formare la gronda lagrimale.—4. Gronda situata sul prolungamento della precedente e che concorre a formare il canale nasale.—5. Parte posteriore o piana della faccia esterna che concorre a formare la parete interna dell' orbita.—6,6. Margine anteriore dell' unguis.—7,7. Suo margine posteriore.—8. Sua estremità superiore.—9. Porzione del margine inferiore che si articola con l' apofisi ungueale del cornetto inferiore.—10. Porzione dello stesso margine che si articola col margine superiore del mascellare.

Fig. 59.—1,1. Solco che divide la faccia interna dell' unguis in due parti quasi uguali.—2. Porzione anteriore di questa faccia; essa corrisponde alla gronda della faccia opposta.—3. Porzione posteriore; essa si applica sulle cellule anteriori dell' etmoide.

La faccia interna presenta in tutta la sua lunghezza un solco, che corrisponde alla cresta situata sulla faccia opposta e che la divide in due parti quasi uguali. La parte posteriore, ineguale, si applica sull'estremità anteriore dell' etmoide, di cui completa le cellule: la anteriore, libera, corrisponde al meato medio delle fosse nasali ed alla pituitaria.

**B. Margini.** — Il superiore, poco lungo, si articola con l' apofisi orbitaria interna del frontale. — L' inferiore, sempre più lungo del precedente, si divide in due porzioni come le facce, una posteriore, l' altra anteriore: la prima si unisce al margine superiore del mascellare, la seconda scende più basso per concorrere alla formazione del canale nasale ed unirsi all' apofisi ungueale del cornetto inferiore; — il margine anteriore si unisce al labbro interno della gronda scavata sul margine posteriore dell' apofisi montante del mascellare; — il posteriore, molto sottile ed ineguale, si articola col margine anteriore dell' *os planum* dell' etmoide.

L' unguis è composto esclusivamente di tessuto compatto, e si sviluppa con un solo punto di ossificazione che appare al quarto mese della vita intra-uterina.

#### V. — Osso palatino.

Il *palatino* è un osso pari estremamente irregolare, sottile e fragile, situato dietro al mascellare superiore. Sebbene di piccol volume, costituisce una gran parte della volta palatina e concorre inoltre a formare quattro cavità: la fossa pterigoidea in basso, la cavità dell' orbita in sopra, la fossa zigomatica in fuori, le fosse nasali in dentro.

Quest'osso si compone di due porzioni saldate ad angolo retto: una orizzontale o palatina, l'altra verticale o nasale più grande.

Per metterlo nella posizione che gli è propria, bisogna situare la sua piccola porzione o orizzontale in basso, volgere in dentro il margine più spesso di questa porzione, ed in dietro quello concavo.

A. *Porzione orizzontale.* — È situata dietro dell'apofisi palatina del mascellare superiore che essa prolunga. Di forma quadrilatera, le si considerano due facce e quattro margini.

La *faccia superiore*, liscia, concava trasversalmente, piana d'avanti in dietro, concorre a formare il pavimento delle fosse nasali, di cui rappresenta la parte più larga.

La *faccia inferiore*, un poco ineguale, costituisce il terzo posteriore della volta palatina. Presenta in dietro una cresta ed in fuori di questa un'incisura che, opponendosi ad una incisura più piccola della tuberosità del mascellare superiore, circonda l'orifizio inferiore del canale palatino posteriore. Questa incisura rappresenta ordinariamente i due terzi dell'orifizio. Spesso questo è completato in fuori dalla base dell'apofisi pterigoidea del palatino.

Il *margine anteriore*, sottile, ineguale e tagliato a sghembo a spese della faccia inferiore, si articola col margine posteriore dell'apofisi palatina.

Il *margine posteriore*, liscio e concavo, dà attacco alla porzione aponevrotica del velo del palato.

Il *margine interno*, molto spesso e rugoso, si articola con la porzione orizzontale dell'osso palatino del lato opposto. Dalla sua parte superiore si eleva una cresta cui si applica il margine inferiore del vomere. Prolungandosi in dietro, dà origine ad un'eminenza acuta che si unisce alla eminenza simile dell'altro palatino per formare la *spina nasale posteriore*.

Il *margine esterno* si confonde col margine inferiore della porzione verticale: su di esso si apre il canale palatino posteriore.

B. **Porzione verticale.** — Questa seconda porzione è più larga, più lunga e più sottile della precedente ed ha la forma di un rettangolo, in guisa che le si possono considerare anche due facce e quattro margini.

La *faccia esterna* presenta: 1° in avanti, una piccola superficie liscia coperta dalla mucosa del seno mascellare: 2° in dietro di questa, una larga superficie ineguale che si estende dal margine superiore allo inferiore per articolarsi con la parte posteriore della faccia interna del mascellare: 3° più in dietro ancora una gronda verticale che, unendosi ad una gronda dell'osso precedente, forma il canale palatino posteriore: la parte inferiore di questa gronda, sempre più profonda, descrive i due terzi o i tre quarti di un canale; talvolta essa si trasforma in un canale completo. Alla sua estremità superiore si vede una superficie liscia che fa parte dell'apice della fossa zigomatica.

La *faccia interna* concorre a formare la parete esterna delle fosse nasali. Essa offre di sopra in basso: 1° una cresta antero-posteriore estremamente corta situata sul peduncolo dell'apofisi orbitaria: questa cresta si articola col cornetto medio o etmoidale: 2° una depressione,

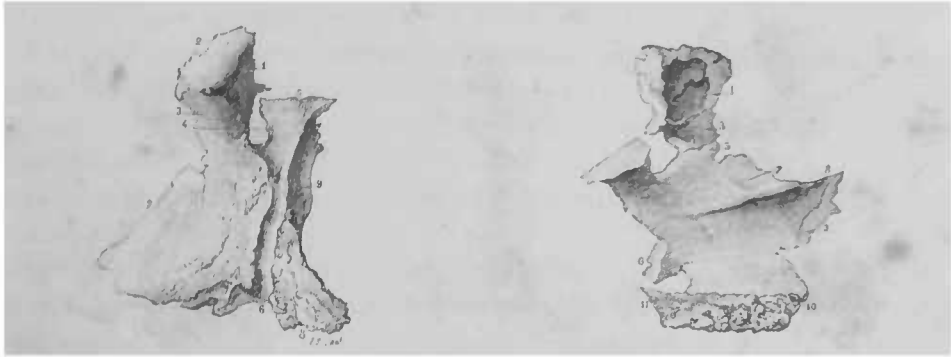


Fig. 60.— *Oss. palatino, faccia esterna.*

Fig. 61.— *Oss. palatino, faccia interna.*

Fig. 60.—1. Faccetta esterna dell'apofisi orbitaria.—2. Faccetta superiore o orbitaria di questa apofisi, divisa dalla precedente da un margine smussato che fa parte della scissura sfeno-mascellare.—3. Faccetta anteriore o mascellare.—4. Incisura che forma la maggior parte del forame sfeno-palatino.—5. Apofisi sfenoidale.—6. Gronda che concorre a formare il canale palatino posteriore.—7. Piccola faccetta allungata, levigata e liscia, che fa parte della base del seno mascellare, ed è coperta dalla mucosa di questo seno.—8. Faccetta esterna dell'apofisi pterigoidea.—9. Gronda che riceve il margine posteriore dell'ala interna dell'apofisi pterigoidea.

Fig. 61.—1. Faccetta interna o etmoidale dell'apofisi orbitaria su cui si vede l'orifizio del seno palatino. 2. Faccetta posteriore o sfenoidale di quest'apofisi.—3. Collo dell'apofisi orbitaria.—4. Apofisi sfenoidale.—5. Piccola cresta cui si unisce l'estremità posteriore del cornetto medio.—6. Apofisi pterigoidea di cui si vede solo l'apice.—7. Superficie concava che fa parte della parete esterna del meato medio.—8. Lunga cresta con cui si articola il cornetto inferiore.—9. Superficie concava che concorre a formare la parete esterna del meato inferiore.—10. Margine interno della porzione orizzontale dell'osso.—11. Metà sinistra della spina nasale posteriore.

che fa parte del meato medio: 3° una seconda cresta orizzontale, che si estende dal margine anteriore al posteriore della porzione verticale e che si unisce al cornetto inferiore: 4° una seconda depressione più visibile della precedente che fa parte del meato inferiore.

Il *margine anteriore*, irregolare e tagliente, presenta nella sua parte media un prolungamento angoloso molto sottile, che è ricevuto nella scissura situata sulla parte inferiore dell'entrata del seno mascellare e che concorre a restringere questo orifizio.

Il *margine posteriore*, anche irregolare, è concavo, e si applica sul margine anteriore dell'ala interna dell'apofisi pterigoidea.

Dall'angolo che forma il margine posteriore col margine corrispondente della porzione orizzontale si vede nascere un'eminenza voluminosa diretta obliquamente in basso, in dietro ed in fuori. Questa eminenza si articola con l'angolo rientrante dell'apice dell'apofisi pterigoidea: ha la forma d'una piramide a base triangolare, d'onde i nomi di *apofisi pterigoidea* o *piramidale*.—La sua faccia superiore ha tre gronde: una esterna, molto ineguale, che riceve il margine posteriore dell'ala

esterna dell'apofisi pterigoidea; una interna, ora più corta, ora molto più lunga, che riceve il margine posteriore dell'ala interna; ed una media liscia, triangolare, che è ricevuta nello spazio compreso tra queste due ali e che completa la fossa pterigoidea. — La faccia inferiore

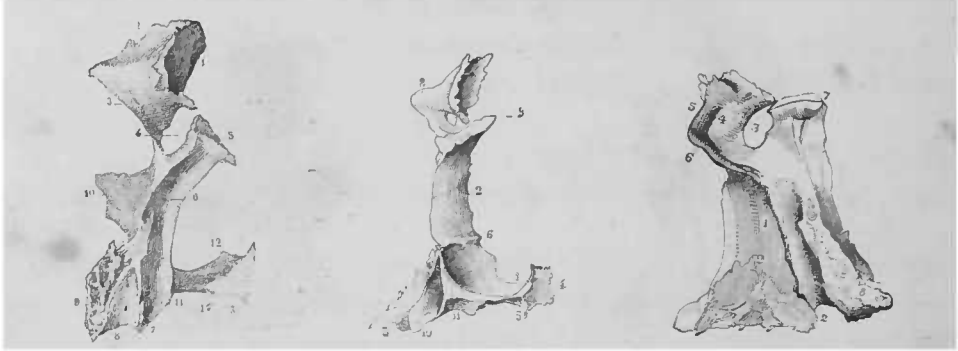


Fig. 62.—Osso palatino, guardato nella parte posteriore.

Fig. 63.—Osso palatino, guardato nella parte posteriore interna.

Fig. 64.—Osso palatino, varietà di conformazione.

Fig. 62.—1. Faccetta interna dell'apofisi orbitaria e seno palatino.—2. Faccetta superiore di questa apofisi.—3. Sua faccetta posteriore.—4. Incisura del margine superiore.—5. Apofisi sfenoidale.—6. Gronda che riceve l'ala interna dell'apofisi pterigoidea.—7. Sua estremità inferiore e pterigoidea.—8. Gronda media dell'apofisi pterigoidea.—9. Gronda esterna della stessa apofisi.—10. Eminenza che corrisponde all'orifizio del seno mascellare.—11. Margine posteriore della porzione orizzontale.—12. Suo margine anteriore.—13. Suo margine interno.—14. Spina nasale.

Fig. 63.—1. Porzione orizzontale del palatino.—2. Sua porzione verticale.—3. Apofisi pterigoidea.—4. Margine interno della porzione orizzontale.—5. Spina nasale.—6. Cresta che si articola col cornetto inferiore.—7. Incisura del margine superiore.—8. Apofisi orbitaria.—9. Apofisi sfenoidale.—10. Gronda interna dell'apofisi pterigoidea.—11. Margine posteriore della porzione orizzontale.

Fig. 64.—1. Faccia esterna.—2. Gronda che concorre a formare il canale palatino posteriore.—3. Forame sfeno-palatino, costituito in questo caso quasi esclusivamente dal palatino.—4,5,6. Le faccette esterna, superiore, e posteriore dell'apofisi orbitaria.—7. Apofisi sfenoidale.—8. Faccia esterna dell'apofisi pterigoidea.

è quasi una dipendenza della volta palatina e vi si osservano due forami, che rappresentano gli orifizi inferiori dei canali palatini accessori. — La sua faccia esterna è dentellata, per articularsi con la tuberosità del mascellare: ha una piccola faccetta triangolare che fa parte della fossa zigomatica. — La sua base si continua con l'angolo di unione delle porzioni orizzontale e verticale dell'osso: vi si vede una gronda che concorre a formare il canale palatino posteriore. — Il suo apice irregolare si prolunga orizzontalmente sotto l'estremità inferiore dell'ala esterna dell'apofisi pterigoidea.

Il *margine inferiore* della porzione verticale si confonde col *margine esterno* della porzione orizzontale.

Il *margine superiore* è sormontato da due apofisi: una posteriore inclinata in dentro ed in dietro, è l'*apofisi sfenoidale*: l'altra anteriore, molto più grande, un poco inclinata in fuori, è l'*apofisi orbitaria*. Queste apofisi sono separate da una larga incisura che lo sfenoide muta in un foro detto *sfeno-palatino*. Talvolta esse si uniscono l'una all'altra; l'incisura è allora sostituita da un foro; altre volte si osserva un foro ed al di sopra di esso una piccola incisura.

L'apofisi posteriore o sfenoidale, meno elevata dell'anteriore, presenta tre faccette: una interna, concava, che fa parte delle fosse nasali: una esterna, convessa, che corrisponde all'apice della fossa zigomatica: una superiore, più piccola, scavata da una gronda che concorre a formare il canale pterigo-palatino.

L'apofisi anteriore o orbitaria si continua col margine superiore dell'osso mediante un peduncolo stretto e gracile, che è limitato in basso ed in dentro dalla piccola cresta cui si attacca il cornetto medio, e che sembra abbia subita una specie di torsione sul suo asse. Questa apofisi, di forma piramidale, è fornita di una cavità, cui si dà il nome di *seno palatino*. Offre cinque faccette.

1.<sup>o</sup> Una faccetta superiore inclinata in fuori che costituisce l'apice del pavimento dell'orbita. Quando è molto inclinata fa parte anche della parete interna di questa cavità, e talvolta appartiene tutta a questa parete.

2.<sup>o</sup> Una faccetta esterna inclinata in basso ed in dietro, piana o lievemente convessa, che costituisce l'apice della fossa zigomatica: è separata dalla precedente mercè un margine ottuso che concorre alla formazione della scissura sfeno-mascellare.

3.<sup>o</sup> Una faccetta interna che si articola con le masse laterali dell'etmoide, e su cui non è raro vedere l'apertura del seno: questo comunica allora con le cellule etmoidali posteriori.

4.<sup>o</sup> Una faccetta posteriore rivolta in sopra ed in dentro: si unisce alla parte inferiore dell'orifizio del seno sfenoidale. Su questa faccetta, si apre in generale il seno palatino, nel qual caso comunica col precedente.

5.<sup>o</sup> In fine una faccetta anteriore, piana, triangolare, che si articola con una faccetta simile del mascellare.

Di queste cinque faccette, le due prime, coperte dal periostio, sono lisce e levigate, le altre tre, o articolari, sono invece più o meno ineguali.

**C. Connessioni, e sviluppo.** — Il palatino si articola con due ossa del cranio, con due ossa della faccia e col palatino del lato opposto. Si articola con lo sfenoide pel margine posteriore della sua porzione verticale e per le sue tre apofisi; con l'etmoide per la sua apofisi orbitaria; al mascellare superiore per questa stessa apofisi, per la sua apofisi pterigoidea e per la faccia esterna della sua porzione verticale: col cornetto inferiore per la cresta principale nella faccia interna di questa porzione.

Quest'osso contiene un poco di tessuto spugnoso nella sua apofisi pterigoidea. Nel resto della sua estensione è composto quasi interamente di tessuto compatto.

Il palatino, come tutte le ossa della faccia, si sviluppa a spese dello strato cellulare embrionale. Ha origine da un solo punto di ossificazione che occupa l'angolo di unione delle sue due porzioni. La porzione orizzontale cresce più rapidamente e supera da principio la verticale. Più tardi quest'ultima si allunga un poco: si stabilisce allora tra l'una e

l'altra una specie di uguaglianza. Quando il seno mascellare s'ingrandisce, siccome il margine posteriore dell'osso in cui esso è scavato si allunga notevolmente di basso in sopra, si vede la porzione verticale, allungarsi anch'essa e divenir predominante.

### VI. — Cornetto inferiore.

Il *cornetto inferiore* è un osso pari, situato sulla parete esterna delle fosse nasali, sotto l'entrata del seno mascellare.

Questo osso è allungato d'avanti in dietro. avvolto sopra sè stesso da sopra in basso e da dentro in fuori. Presenta due facce: una convessa diretta in dentro l'altra concava diretta in fuori; due margini: uno superiore sottile e fragile, l'altro inferiore più spesso: e due estremità, una anteriore, l'altra posteriore più o meno acuta.

Per metterlo nella posizione che gli è propria, bisogna voltare la sua faccia convessa in dentro, il suo margine più spesso in basso, e la sua estremità più larga in avanti.

**A. Facce.** — La *faccia interna* o *convessa* è notevole per le rugosità di cui è tutta cosparsa. Un'eminenza antero-posteriore la divide in due metà quasi uguali, la superiore, rivolta in sopra, fa parte del meato medio delle fosse nasali, la inferiore, molto rugosa, guarda in dentro ed un po' in basso.

La *faccia esterna* o concava, molto meno ineguale della precedente, fa parte del meato inferiore.

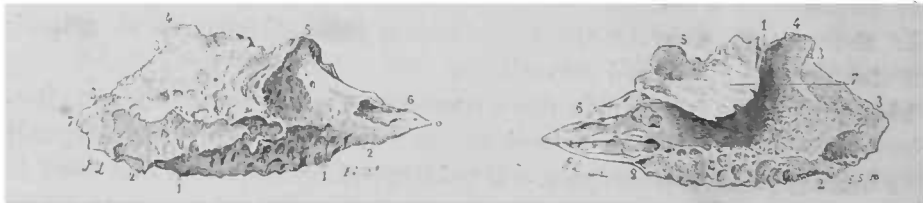


Fig. 65.—*Cornetto inferiore, faccia interna o convessa.*

Fig. 66.—*Cornetto inferiore, faccia esterna o concava.*

Fig. 65. — 1. Cresta antero-posteriore che divide la faccia interna in due parti quasi uguali. — 2.2. Margine inferiore. — 3.3. Parte anteriore o obliqua del margine superiore mediante la quale il cornetto si articola con la cresta situata sulla base dell'apofisi montante del mascellare. — 4. Apofisi ungueale. — 5. Apofisi cui si unisce l'apofisi unciforme dell'etmoide. — 6. Parte del margine superiore che si articola con la cresta della faccia interna del palatino. — 7. Estremità anteriore. — 8. Estremità posteriore.

Fig. 66. — 1. Larga depressione che occupa la parte media o centrale della faccia esterna. — 2.2. Margine inferiore molto spesso e rugoso. — 3.3. Parte anteriore o obliqua del margine superiore. — 4. Apofisi ungueale. — 5. Apofisi che si articola con l'apofisi unciforme dell'etmoide. — 6. Porzione del margine superiore che si unisce alla cresta del palatino. — 7. Apofisi auricolare.

**B. Margini.** — Il *margine superiore*, molto irregolare, è obliquo in basso ed innanzi nel suo terzo anteriore per articolarsi con la cresta egualmente obliqua, che corrisponde alla base dell'apofisi montante del mascellare. — In dietro di questa porzione obliqua si vede l'*apofisi ungueale*, convessa in dentro, concava in fuori, che rappresenta la parte

più sporgente del margine superiore; essa si articola in sopra con l'estremità inferiore dell'osso unguis, in avanti ed in dietro coi margini della gronda nasale. Quest'apofisi concorre in conseguenza a formare il canale nasale.

Sulla porzione media del margine superiore esistono due altre lamine, una discendente, l'altra ascendente.—La prima, molto più larga, è stata paragonata da Bertin ad un'orecchio di cane, d'onde il nome di *apofisi auricolare* con cui è conosciuta: la sua forma è semicircolare, e, continuandosi col margine superiore, essa costituisce una gronda, che si trova, per così dire, a cavalcione della parte inferiore dell'entrata del seno mascellare, e che, sostenendo il cornetto, concorre a fissarlo nella sua posizione. Così situata, l'apofisi auricolare corrisponde con la sua faccia interna alla base del seno, e con l'esterna alla mucosa che riveste questa cavità. — La seconda lamella, o *apofisi etmoidale*, molto piccola e variabilissima secondo gli individui è situata indietro della precedente. Il suo apice si articola e spesso si continua con l'apofisi unciforme dell'etmoide. Questa unione ha per risultato di dividere in due parti l'entrata già molto ristretta del seno mascellare: una anteriore, che comunica con l'infundibulo dell'etmoide; una posteriore, che comunica col meato medio in un cranio scheletrico, ma che è ordinariamente chiusa in un teschio fornito delle sue parti molli.

Il terzo posteriore del margine superiore è ineguale, e si articola con la cresta più lunga della porzione verticale del palatino.

La *margine inferiore*, convesso, più spesso del superiore, differisce specialmente da questo per le moltissime rugosità che lo coprono.

**C. Estremità.** — L'*estremità anteriore* è sottile, larga, angolosa, articolata in sopra col mascellare, libera in basso.

L'*estremità posteriore*, situata sul prolungamento della eminenza che presenta la faccia interna, si assottiglia gradatamente e termina in punta.

Il cornetto inferiore si compone esclusivamente di tessuto compatto e si sviluppa per un solo punto di ossificazione, che si mostra qualche mese dopo la nascita.

## VII. — Vomere e cartilagine del setto.

Il *vomere* è un osso impari, mediano e simmetrico, situato nella parte posteriore ed inferiore del setto delle fosse nasali. È allungato da sopra in basso e da dietro in avanti, schiacciato trasversalmente e scavato nella sua parte superiore da una larga gronda.

Irregolarmente quadrilatero, si considerano in esso due facce e quattro margini. Per metterlo nella posizione naturale, bisogna situare in sopra la gronda di cui è fornito, dando a questa una direzione orizzontale, e dirigendo indietro la sua estremità libera.



Le *facce* concorrono a formare la parete interna delle fosse nasali. Sono ordinariamente verticali, ma spessissimo deviano a destra o a sinistra, in guisa che una di esse diventa concava, l'altra convessa: la fossa nasale verso la quale s'inclinano così diventa più o meno ristretta, mentre quella del lato opposto si allarga in proporzione. Queste facce sono coperte dalla pituitaria.

Il *marginè superiore*, corto e largo, sembra sdoppiarsi per formare una gronda antero-posteriore, che corrisponde alla cresta della faccia inferiore del corpo dello sfenoide. I margini di questa gronda, o *ali* del vomere, sono ricevute nell'incisura che si vede sul lato interno della base delle apofisi pterigoidee.

Il *marginè inferiore* è il più lungo e si articola con l'apofisi palatina dei mascellari in avanti, e con la porzione orizzontale dei palatini in dietro.

Il *marginè anteriore*, obliquo di sopra in basso e di dietro in avanti si unisce in sopra con la lamina perpendicolare dell'etmoide, ed in basso con la cartilagine del setto delle fosse nasali.

Il *marginè posteriore*, diretto come il precedente ma meno obliquo è libero, sottile e liscio: esso separa l'apertura posteriore della fossa nasale destra da quella della fossa nasale sinistra.

*Connessioni e conformazione interna.* — Il vomere si articola con due ossa del cranio e quattro della faccia: con lo sfenoide pel suo margine superiore, con l'etmoide pel suo margine anteriore, coi due mascellari e coi due palatini pel suo margine inferiore.

Quest'osso è formato da due lamine parallele, che si confondono in basso ed in dietro ma che restano distinte innanzi ed in sopra. Un prolungamento proveniente dalla cartilagine del setto riempie lo spazio che le separa.

*Sviluppo.* — Tutti gli autori sono di accordo nello ammettere che, il vomere è preceduto da una cartilagine, nella cui spessezza esso ha origine. Io mi ero da prima uniformato alla opinione comune, ma recenti osservazioni mi hanno fatto conoscere che esso non si sviluppa a spese di questa cartilagine alla cui superficie lo si vede sempre apparire, e che, come tutte le ossa dello stesso gruppo, ha per punto di partenza il tessuto celluloso embrionale. Anche costantemente prende origine da due punti di ossificazione, uno destro l'altro sinistro, che corrispondono alla parte più bassa della cartilagine del setto. Questi punti si mostrano nel quinto o sesto mese della vita intrauterina, sotto la forma di una laminetta ellittica, lunga tre millimetri. Le due laminette si uniscono molto rapidamente nella parte media del loro margine inferiore e formano allora una gronda, di 4 a 5 millimetri, a concavità superiore. Continuando la fusione, la gronda non tarda a completarsi in avanti ed in dietro, e quando si è formata, si allunga sempre più, mentre che i

suoi margini si innalzano. Essa si prolunga così da una parte fino al canale palatino anteriore e fino alla spina nasale posteriore, dall'altra fino alla cresta dello sfenoide dove i suoi margini si allontanano per inclinarsi in fuori.

Il vomere dunque, quando comincia a svilupparsi, e durante il suo sviluppo, è affatto indipendente dalla cartilagine del setto; esso non formasi a spese di questa, ma la circonda a mo' di una guaina.

Alcuni anni dopo la nascita, altre modificazioni si producono. La cartilagine è assorbita in basso, le due lamine dell'osso si avvicinano, quindi si confondono. L'assorbimento della cartilagine e la fusione delle due lamine si limitano d'ordinario in questa parte inferiore, ma possono

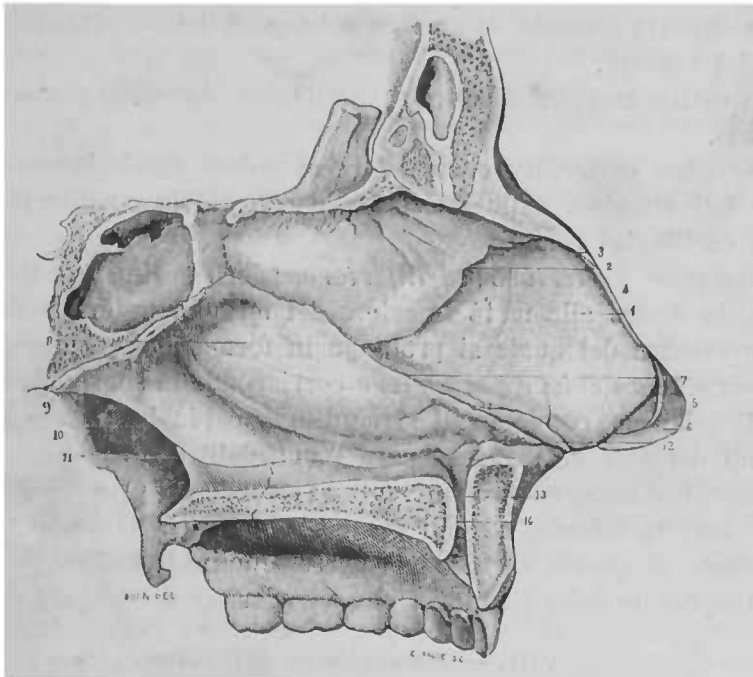


Fig. 67.—Vomere e cartilagine del setto.

1. Cartilagine del setto.—2. Margine superiore e posteriore di questa cartilagine, unito alla lamina perpendicolare dall'etmoide.—3. Suo margine superiore ed anteriore, unito alla cartilagine laterale del naso.—4. Taglio della cartilagine laterale del naso.—5. Margine inferiore ed anteriore della cartilagine del setto.—6. Cartilagine dell'ala del naso, che supera il limite di quella del setto.—7. Margine inferiore e posteriore della cartilagine del setto, unito al margine anteriore del vomere.—8. Prolungamento di questa cartilagine nella spessezza del vomere; i suoi margini superiore ed inferiore sono indicati da due linee punteggiate.—9,9. Margine superiore o base del vomere, da cui si è asportata l'ala destra.—10. Margine posteriore di quest'osso.—11. Suo margine inferiore unito ai palatini ed all'apofisi palatina dei mascellari.—12. Apice del vomere, sulla quale si vede una piccolissima cartilagine che esiste sempre.—14. Branca destra del canale palatino anteriore.—14. Branca sinistra di questo canale.

anche estendersi per tutta l'altezza del vomere, come si osserva in certi adulti e specialmente nel vecchio.

*Cartilagine del setto.* — Durante tutta la prima metà della vita fetale, il setto delle fosse nasali è costituito esclusivamente da una car-

tilagine, che si estende dalla parete superiore alla inferiore di dette fosse e dalla loro apertura anteriore alla posteriore.

Nella seconda metà della vita intrauterina appaiono le due lamine che compongono il vomere. Esse intanto aderiscono lateralmente ed in basso sulla cartilagine, sicchè questa non subisce da prima alcuna diminuzione, ma è semplicemente raddoppiata a destra ed a sinistra da una lamina ossea.

Dopo la nascita la sua parte superiore ed anteriore si ossifica, e prende allora il nome di *lamina perpendicolare dell' etmoide*. Nel tempo stesso la sua parte posteriore-inferiore è assorbita, il che permette alle due lamine del vomere di avvicinarsi. Nell'adulto la cartilagine del setto è rappresentata soltanto da un segmento quadrilatero, situato nella spessore del vomere.

Dei quattro margini di questa cartilagine, due sono posteriori e due anteriori.

Il *marginè posteriore e superiore* si unisce con la lamina perpendicolare dell' etmoide, nello stesso modo con cui le costole si uniscono con le cartilagini costali.

Il *marginè posteriore ed inferiore* aderisce in avanti alla spina nasale, in dietro alla metà inferiore del margine anteriore del vomere, nella spessore del quale si prolunga in forma di una linguetta.

Il *marginè anteriore e superiore* corrisponde in sopra alle cartilagini laterali del naso, con le quali si continua, e più basso alle cartilagini delle ali del naso, che esso separa l' una dall' altra.

Il *marginè anteriore ed inferiore* si estende dal precedente alla spina nasale corrispondente, ed è il più corto di tutti.

Le facce di questa cartilagine, spesso inclinate dall' un lato all' altro, sono tappezzate dalla pituitaria che vi aderisce abbastanza debolmente.

#### VIII. — **Mascellare inferiore.**

Il *mascellare inferiore* è un osso impari, mediano e simmetrico, situato nella parte inferiore della faccia, al di sotto ed in avanti dei temporali, coi quali si articola.

Schiacciato d'avanti in dietro e da fuori in dentro, descrive una curva parabolica a concavità posteriore, le cui estremità si dirigono quasi verticalmente in sopra. Vien diviso generalmente nel *corpo* o parte media, e nelle estremità, dette anche *branche* della mascella.

Vi considereremo due facce: una anteriore ed esterna, convessa; l'altra posteriore ed interna, concava: un margine superiore, o alveolare, uno inferiore ed uno posteriore o parotideo. — Per situare convenientemente quest'osso bisogna voltare in avanti la sua faccia convessa, e situare in sopra il suo margine alveolare, dando a questo una direzione orizzontale.

**A. Faccia anteriore-esterna o cutanea.** — Molto convessa in avanti, pochissimo sui lati, questa faccia presenta nella sua parte mediana una linea verticale, ultima traccia della saldatura delle due metà che formano primitivamente la mascella inferiore. — Al di sotto di questa linea, detta *sinfisi del mento*, si trova un' eminenza triangolare, a base inferiore, l'*eminenza mentontera*, più o meno sviluppata secondo gli individui.

Dalla base di questa eminenza nasce, a destra ed a sinistra la *linea obliqua esterna*, che, da prima orizzontale e molto avvicinata al margine inferiore, diventa in seguito obliquamente ascendente, per andare a continuarsi col margine anteriore dell'apofisi coronoide. — Al di sopra del punto di partenza della linea obliqua esterna, da ciascun lato dell'eminenza mentontera, si vede una depressione, in cui si attacca il muscolo elevatore del mento, e più in fuori il *forame mentontero* o l'orifizio esterno del canale dentario inferiore. Questo forame, più vicino al margine inferiore che al superiore, corrisponde al secondo piccolo molare e guarda in sopra ed in fuori. — Al di là della linea obliqua esterna si trova una larga superficie rettangolare, coperta dal massetere, che presenta inferiormente alcune ineguaglianze per l'inserzione di questo muscolo.

**B. Faccia posteriore-interna o linguale.** — È costituita da due porzioni ben distinte: una superiore ed anteriore che si conforma alla lingua riproducendone molto fedelmente il contorno, l'altra inferiore e posteriore che corrisponde alle parti molli del collo. — Queste due porzioni sono separate dalla *linea obliqua interna*, parallela alla esterna, ma più elevata, molto più sporgente, che si continua in dietro col margine interno dell'apofisi coronoide. Fa attacco al muscolo miloioideo, di guisa che la si chiama pure *linea miloioidea*.

La prima porzione, detta *linguale*, o *boccale*, concava ed abbastanza larga in avanti, termina a punta in dietro. Essa presenta sulla linea mediana la *sinfisi del mento*, e più basso le *apofisi geni*, composte da quattro piccoli tubercoli, distinti in superiori ed inferiori destri e sinistri. I due superiori danno attacco ai muscoli genio-glossi e gli inferiori ai muscoli genio-ioidei. Spessissimo questi quattro tubercoli si confondono in parte, e producono con la loro fusione un'apofisi, la cui forma e la cui sporgenza variano molto secondo gli individui. — In ciascun lato, tra le due apofisi corrispondenti e l'origine della linea obliqua interna, esiste una depressione, che corrisponde alle glandole sotto-linguali. — La porzione superiore della faccia interna è rivestita per tutta la sua estensione dalla mucosa boccale, che la separa dalla punta e dai margini della lingua.

La seconda porzione, o *cervicale*, ha la forma di una gronda, stretta e più profonda in avanti, larga e superficiale in dietro. — La metà an-

teriore di questa gronda, sottostante alla linea milo-ioidea, corrisponde alla glandola sotto-mascellare, su cui si adatta e conforma. — La metà posteriore, rettangolare, rappresenta la faccia interna delle branche della mascella, e si trova specialmente in rapporto col muscolo pterigoideo interno. Vi si vedono in basso ed in dietro alcune inuguaglianze, destinate per la inserzione di questo muscolo. Alla sua parte centrale si vede l'orifizio interno del canale dentario inferiore, situato sul prolungamento di una linea che rasenterebbe il margine superiore del corpo dell'osso. Questo orifizio guarda in sopra, in dietro ed in dentro. Sulla sua parte posteriore esiste un altro orifizio, relativamente molto piccolo, per cui passano vasi. In avanti è limitato da una eminenza angolare, la *spina* di Spix, alla quale si attacca il legamento laterale interno dell'articolazione temporo-mascellare. In dentro ed in basso nasce da questo orifizio un solco, il *solco milo-ioideo*, percorso dal nervo e dai vasi di questo nome.

**C. Margine superiore.** — Studiandolo d'avanti in dietro, si vede formato dall'*arcata alveolare inferiore*, dall'*apofisi coronoide*, dall'*incisura sigmoidea* e dal *condilo*.

L'*arcata alveolare* s' inclina un poco in dentro con le sue due estremità, e descrive così una curva più piccola di quella dell'arcata alveolare superiore ed abbracciata da quest'ultima: abbastanza prolungata questa curva, passerebbe a 15 o 18 millimetri in dentro del margine posteriore dell'osso. Questa arcata è fornita di cavità o *alveoli*, la cui forma riproduce quella dei denti, e la cui ampiezza aumenta d'avanti in dietro. A livello degli incisivi sono semplici, e schiacciati da dentro in fuori: semplici anche a livello dei canini e dei piccoli molari, ma schiacciati d'avanti in dietro. Quelli occupati dai grossi molari sono quasi cilindrici e suddivisi in due cavità secondarie da un setto trasversale. In fondo di ciascuna di queste cavità si vedono uno o più orifizi per i quali passano i nervi ed i vasi dentari. — La parte anteriore dell'arcata alveolare presenta alcune leggerissime eminenze verticali, che corrispondono agli alveoli ed alcune depressioni in rapporto coi setti che le separano. — La parte posteriore è liscia e coperta, come la precedente dalla mucosa gengivale.

L'*apofisi coronoide*, situata in dietro ed un poco in fuori dell'arcata alveolare su cui si trova è verticale, schiacciata trasversalmente, di forma piramidale e triangolare. — La sua faccia esterna, piana, dà attacco ad alcune fibre del massetere: la interna, molto più stretta della precedente, guarda in dietro: la anteriore, un po' rivolta in dentro, ha l'aspetto di una gronda che si prolunga in parte sulla faccia esterna dell'osso. — Il margine anteriore, molto lungo, si continua con la linea obliqua esterna: l'interno, rettilineo, si continua con la linea obliqua interna: il posteriore, concavo, fa parte della *incisura sigmoidea*. — L'a-

pice s' inclina un poco in dietro. — Quest'apofisi dà attacco al muscolo temporale.

L' *incisura sigmoidea*, semicircolare, separa l'apofisi coronoide dal condilo, e dà passaggio al nervo ed ai vasi masseterini.

Il *condilo*, situato al di sopra del margine posteriore della mascella, in dietro della incisura sigmoidea, ha la forma di un'eminenza ellissoide, il cui grande asse è diretto un poco obliquamente da fuori in dentro e d'avanti in dietro. — La sua faccia superiore convessa si articola con la cavità glenoidea del temporale: la posteriore, anche convessa, si continua in sopra con la precedente: l' anteriore, concava, è separata al contrario da questa ultima mediante una cresta molto manifesta e dà attacco al muscolo pterigoideo esterno. — L' estremità esterna riceve l' inserzione delle fibre più elevate del legamento laterale esterno dell' articolazione temporo-mascellare: la interna, situata sopra un piano più remoto della precedente, forma anche un' eminenza più pronunziata di quella.

Il condilo è sostenuto da un peduncolo che ha ricevuto il nome di *collo*. In dietro del collo si continua col margine posteriore dell'osso: il suo margine esterno è rettilineo: l' interno curvilineo e più sottile.

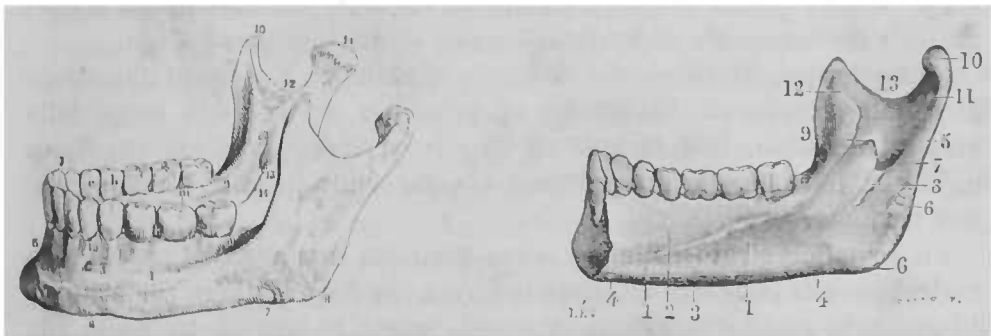


Fig. 68. — *Mascellare inferiore, faccia esterna.*

Fig. 69. — *Mascellare inferiore, faccia interna.*

Fig. 68.—1. Corpo del mascellare e linea obliqua esterna.—2. Branca della mascella.—3. Sinfisi.—4. Fossetta situata sul lato di questa sinfisi.—5. Forame mentoniero.—6. Impronta del margine inferiore alla quale si attacca il muscolo digastrico.—7. Lieve depressione dello stesso margine corrispondente al passaggio dell'arteria facciale.—8. Angolo della mascella.—9. Estremità posteriore della linea obliqua interna.—10. Apofisi coronoide.—11. Condilo.—12. Incisura sigmoidea.—13. Origine del canale dentario inferiore.—14. Solco destinato al ramo milo-ioideo.—15. Margine alveolare.—*i*. Incisivi.—*c*. Canini.—*b*. Piccoli molari.—*m*. Grandi molari.

Fig. 69.—1,1. Linea obliqua interna o milo-ioidea.—2. Porzione superiore o linguale della faccia interna del corpo della mascella.—3. Sua porzione inferiore o cervicale.—4. Suo margine inferiore o base della mascella.—5. Suo margine posteriore o parotideo.—6.6. Angolo della mascella.—7. Orifizio di entrata del canale dentario inferiore.—8. Solco occupato dal nervo milo-ioideo.—9. Spina di Spix.—10. Condilo.—11. Collo del condilo.—12. Apofisi coronoide.—13. Incisura sigmoidea.

**D. Margine inferiore.** — Il margine inferiore, detto anche BASE della mascella, è orizzontale, liscio e levigato, rettilineo d'avanti in dietro, arrotondato da fuori in dentro. Vi si vede a destra ed a sinistra della linea mediana, al di sotto della eminenza mentoniera, una fossetta o piuttosto

un'impronta ovoidale molto superficiale, alla quale s'inserisce il muscolo digastrico. Questo margine corrisponde alla glandola sotto-mascellare.

**E. Margine posteriore o parotideo.** — È rettilineo, obliquo di sopra in basso e di dietro in avanti. Unendosi al margine inferiore forma un angolo che varia secondo l'età: nel feto è di 150°, alla nascita di 135° e nell'adulto di 120°: nella vecchiaia ritorna in parte alle sue primitive dimensioni di 125° a 130°.

**F. Conformazione interna.**—Il mascellare inferiore, come tutte le ossa piatte, è costituito da un tavolato esterno ed uno interno ambedue compatti, e da uno strato medio composto di tessuto spugnoso. I due tavolati compatti sono sottili a livello del margine alveolare, spessi alla loro parte media, e massime inferiormente. Nella spessezza dello strato spugnoso decorre il canale dentario che ha per origine l'orifizio situato sulla faccia interna della branca della mascella. Questo canale si porta in basso ed in avanti, e diventa tosto parallelo al margine inferiore, cui si trova molto avvicinato. Giunto sotto al primo piccolo molare, dà una diramazione che è quasi il prolungamento del canale principale e che comunica col fondo degli alveoli del canino e degli incisivi. Dopo aver prodotto questo canalino esso si riflette per dirigersi in sopra ed in dietro, quindi si apre a livello del secondo piccolo molare. A questo orifizio terminale si è dato il nome di forame mentoniero.

**G. Sviluppo.**—La mascella inferiore si sviluppa a spese di uno strato di cellule embrionali. Si mostra al principio del secondo mese della vita intrauterina, in forma di un piccolo arco ogivale composto di due metà simmetriche, che si applicano angolarmente l'una all'altra sulla linea mediana.

Un semplice strato cellulare senza sostegno non avrebbe potuto però assicurare alla mascella inferiore la forma che doveva avere per mettersi in rapporto con la superiore. A questo scopo la natura ha posto alla sua parte posteriore un arco cartilagineo simile alle impalcature che sostengono le volte in costruzione.

Questo arco, di forma parabolica, costituisce la *cartilagine di Meckel*, indicata da questo anatomico nel 1821 (1), e descritta da Serres nel 1822 col nome molto esatto di *mascellare inferiore temporaneo*. La sua disposizione ha richiamato dopo quest'epoca l'attenzione di molti osservatori, e particolarmente di Reichert, Magitot e Robin ne hanno data una buona descrizione (2). Diventa manifesto fin dalla fine del primo mese della vita embrionale, acquista il suo maggior sviluppo a due mesi e mezzo, e comincia ad atrofarsi a tre mesi e mezzo, per sparire completamente da cinque a sei.

(1) Meckel, *Manuel d'anatomie*, tradotto da Jourdan, t. III, p. 190.

(2) Magitot, *Note sur le cart. de Meckel* (*Comptes rendus de la Soc. de Biol.*, 1862, p. 1).

Situata sulla faccia interna dell'osso, sotto la linea molo-ioidea, la cartilagine di Meckel ha la forma di un lungo nastro, esteso dalla sinfisi alla parte anteriore della cassa del timpano. — Alla loro estremità interna, le due cartilagini si continuano, e formano così un' arcata la cui parte mediana invierebbe, secondo alcuni autori, un prolungamento tra le due metà del mascellare, la cui esistenza non parmi affatto dimostrata. — La estremità esterna sorpassa la parte corrispondente dell'osso, si applica alla parte anteriore dell'anello timpanico e penetra nella cassa del timpano, dove si termina con un rigonfiamento ovoide, che diventa l'origine della catena degli ossicini dell'udito. Dalla sua estremità inferiore si vede nascere un'appendice filiforme, che si divide tosto in due porzioni: una più lunga, si continua con l'appendice e rappresenta molto manifestamente il martello, l'altra costituisce l'incudine.

Mentre questi fenomeni si compiono alle estremità della cartilagine, la sua parte media si atrofizza e sparisce, dal quarto al quinto mese: ben presto non restano più che l'estremità interna, la quale non tarda a sparire anche essa e l'esterna, rappresentata dal martello e dall'incudine.

La cartilagine di Meckel non concorre dunque in alcun modo allo sviluppo della mascella: essa è temporanea e funziona da semplice organo protettore.

Innanzi alla cartilagine si forma il mascellare inferiore, con due punti di ossificazione, l'uno destro e l'altro sinistro, che appaiono verso il 35° giorno e si estendono rapidamente per tutta la lunghezza di ciascuna delle metà dell'osso. In questo primo periodo le branche sono situate sul prolungamento del corpo. L'incisura sigmoidea, già manifesta, guarda in dietro. Il margine parotideo è orizzontale; l'angolo della mascella non esiste.

A due mesi e mezzo il margine parotideo comincia ad addrizzarsi. A tre mesi, il condilo, che era da prima schiacciato da fuori in dentro, come l'apofisi coronoide, apparisce sotto la forma di un piccolo tubercolo che ben presto si allunga un poco nel senso trasversale. L'incisura sigmoidea guarda allora in sopra ed in dietro. — Esaminata dal margine superiore, ciascuna delle metà della mascella offre l'aspetto di una gronda, in fondo alla quale si trova il canale dentario, la cui parete superiore allora manca. L'orifizio interno di questo non esiste ancora: è rappresentato da una semplice incisura.

Verso la metà della vita fetale appaiono i primi rudimenti dei setti destinati a separare i due incisivi interni l'uno dall'altro, il secondo incisivo dal canino, il canino dal primo piccolo molare, e questo dal secondo. Quelli che separano i grossi molari non si mostrano che dopo la nascita. Questi setti passano come un ponte sulla gronda del canale dentario: da ciò tanti fori, da prima molto larghi e che in seguito si restringono. Così si forma la parete superiore del canale dentario.



Alla nascita, i setti interalveolari non sono ancora completi. La faccia anteriore dell'osso offre dei rigonfiamenti molto pronunziati a livello del canino e del primo piccolo molare. La gronda alveolare forma i due terzi dell'altezza totale dell'osso; le lamine che li limitano sono molto sottili. Il forame mentoniero corrisponde al setto che divide il canino dal primo piccolo molare. Il corpo del mascellare presenta una spessezza considerevole, che differisce appena dalla sua altezza.

Dopo l'uscita dei primi denti, l'altezza del corpo dell'osso diventa predominante e quasi doppia della sua spessezza. Il forame mentoniero è situato sul prolungamento del primo piccolo molare. — Nell'adulto il diametro verticale del corpo dell'osso si allunga ancora. Il forame mentoniero corrisponde all'ultimo piccolo molare e talvolta allo spazio che divide questo dal primo grande molare.

Nel vecchio, dopo la caduta totale dei denti, il margine alveolare è assorbito: l'altezza dell'osso diminuisce tanto notevolmente, che ritorna quasi uguale all'a sua spessezza. Il forame mentoniero risale e si trova situato sul margine superiore, che non offre più traccia alcuna di alveoli ed acquista l'aspetto di una cresta.

## § 2. — DELLA FACCIA IN GENERALE.

La *faccia* è un gruppo di piccole cavità, annesse alla grande cavità del cranio e destinate a contenere organi, annessi a loro volta all'organo dell'intelligenza. In certi punti quest'ultimo si prolunga al di fuori, sotto la forma di cordoni e di membrane, per mettersi in rapporto col mondo esterno: egualmente l'involucro che lo protegge, dopo aver incluso a destra ed a sinistra nella spessezza delle sue pareti il senso dell'udito, sembra prolungarsi anche sui sensi della vista, dell'odorato e del gusto, per estendere su questi la stessa protezione.

Così costituita, la faccia ci si presenta sotto un aspetto, che differisce molto da quello del cranio. Quest'ultimo ha per limite una vasta superficie arrotondata e da per tutto continua. La faccia è formata invece di parti sporgenti e rientranti, che rappresentano gli ultimi residui, lo scheletro della fisionomia. Privata delle parti molli che la coprono, essa conserva ancora una specie di espressione, le sue cavità, ripiene un giorno di organi mobili, agitati dal soffio delle nostre passioni, ora vuote e spalancate, concorrono specialmente ad impartirle quella strana espressione che in tutti i tempi e presso tutti i popoli l'ha fatta sempre considerare come l'emblema più caratteristico della morte.

Situata al di sotto della parte anteriore della base del cranio, la faccia guarda quasi direttamente in avanti. Il suo grande diametro, un poco obliquo di sopra in basso, e di dietro in avanti, incrocia perpendicolarmente quello di questa cavità, diretto al contrario in basso ed in dietro.

La faccia ci offre a considerare: le sue dimensioni assolute e relative, la sua forma esterna, la sua forma interna, il suo sviluppo, ed infine il suo meccanismo e la sua resistenza.

#### A. — Dimensioni della faccia.

La faccia molto meno voluminosa del cranio, forma il terzo circa del volume totale della testa. Per acquistare una conoscenza esatta delle sue dimensioni, bisogna avere una testa intera ed un'altra divisa in due metà simmetriche.

*a. Dimensioni assolute.* — Dei tre principali diametri della faccia, il verticale è il più lungo, quindi viene il trasversale, poi l'antero-posteriore. Il primo è lungo 11 a 12 centimetri, il secondo 10 ad 11, ed il terzo 8 a 9.

Il diametro verticale raggiunge la sua maggiore lunghezza in avanti, dove corrisponde con la sua estremità superiore all'incisura nasale e con la inferiore alla eminenza mentoniera; esso diminuisce notevolmente e bruscamente dietro alla sinfisi, e quindi lentamente a misura che si avvicina all'apertura posteriore delle fosse nasali.

Il diametro trasversale più lungo corrisponde all'osso zigomatico, al di sopra del quale la larghezza della faccia diminuisce in modo appena sensibile, mentre al di sotto diminuisce notevolmente.

Il diametro antero-posteriore più grande si estende dal margine inferiore delle ossa proprie del naso alla parte superiore dell'apertura posteriore delle fosse nasali. Avvicinandosi alla base del cranio, questo diametro diminuisce un poco: discendendo verso la sinfisi diminuisce anche, ma lentamente e progressivamente fino alla volta palatina, al di sotto della quale scema considerevolmente sulla linea mediana, mentre che aumenta invece sui lati.

*b. Dimensioni relative della faccia e del cranio.* — Per studiare queste dimensioni proporzionali è specialmente utile una testa divisa verticalmente in due parti simmetriche. Paragonando sopra una testa così divisa l'area circoscritta dalla curva del cranio con quella compresa dai quattro lati che limitano ciascuna delle metà della faccia, si vede che la prima è assai grande relativamente alla seconda. Lo stesso paragone ripetuto su tutta la serie di vertebrati ci insegna che, più la faccia si allunga e più il cranio diminuisce di volume. Si giunge così a stabilire che le due parti costituenti l'estremità cefalica presentano uno sviluppo inverso. Questo fatto del resto non era sfuggito al genio osservatore dei grandi naturalisti dell'antichità. Gli artisti dal loro lato ne hanno fatta applicazione alla pittura ed alla scultura. Poiché il cranio si avvanza sulla faccia ed acquista per rapporto a questa proporzioni sempre più vantaggiose a misura che si va dagli animali all'uomo, essi videro in

questo predominio il carattere della dignità: e quando dovettero rappresentare eroi o dei, diminuirono ancora le dimensioni della faccia aumentando invece quelle del cranio.

Gli anatomici del XVIII secolo ed i loro successori pensarono che non bastava aver dimostrato questo antagonismo delle dimensioni del cranio e della faccia, ma che bisognava seguire in qualche modo fil per filo le modificazioni inverse che subiscono discendendo o salendo nella serie animale. A questo scopo essi si sforzarono di scoprire un metodo di misura che permettesse di valutare le proporzioni rispettive delle due parti e che fosse applicabile contemporaneamente all'uomo ed ai vertebrati. Da queste ricerche hanno avuto origine: l'angolo facciale di Camper; i diversi goniometri destinati a misurarlo; le aree comparative di Cuvier e di Geoffroy Saint-Hilaire; ed il metodo di Segond, che consiste a scomporre ciascuna di queste aree in più segmenti angolari, per meglio valutarne le dimensioni.

1.° *Angolo facciale di Camper.* — La testa guardata di lato si pare allungata di sopra in basso e di dietro in avanti: presenta due poli o due estremità: una superiore e posteriore, voluminosa ed arrotondata; una inferiore ed anteriore, più piccola ed angolare. Poichè queste variano in senso inverso, per conoscere le loro dimensioni relative rigorosamente parlando, poteva bastare la misura di una di esse: Camper misurò l'estremità angolare. — Per apice del suo angolo, egli non prese l'eminenza mentoniera, ma la parte mediana dell'arcata dentaria superiore. Da questo punto egli tirò due linee, una superiore ed anteriore, o facciale, che si terminava in sopra sulla bozza nasale; l'altra inferiore e posteriore, o auricolare, terminando all'entrata del condotto auditivo esterno: lo spazio compreso tra queste due linee costituisce l'*angolo facciale*. Il metodo di Camper, ridotto alla sua espressione più semplice, consiste dunque in riassunto, ad applicare l'estremità di una delle branche di un compasso sugli incisivi superiori, e l'altra prima in sopra sulla parte sporgente della fronte, e poi sull'entrata del condotto auditivo. Passando dai vertebrati superiori agli inferiori, si vede che le due branche del compasso si avvicinano: esse si allontanano invece, quando si sale nella serie, e giungono al loro massimo allontanamento nella specie umana. Secondo le valutazioni dell'anatomico tedesco, l'angolo facciale giunge ad 80° nella razza caucasica; scende a 75° nella mongolica; a 70° nella negra.

Questo processo, di un'estrema semplicità, è speditivo ed applicabile facilmente all'uomo ed agli animali, alla natura morta come alla animata, e però ottenne un raro accoglimento.

2.° *Angolo facciale di Cuvier e Geoffroy Saint-Hilaire.* — Questi autori prendono per lato anteriore del loro angolo la linea facciale di Camper: il lato inferiore si porta dal lato tagliente degli incisivi alla

parte media di una linea che si estenderebbe trasversalmente da un condotto auditivo all'altro. Poichè questo margine non s'inclina nè a destra nè a sinistra, l'angolo ch'esso concorre a formare trovasi compreso nel piano mediano, ed in conseguenza meglio situato di quello di Camper per misurare le dimensioni della faccia. Ma come valutarlo? Sopra una testa privata di tutte le sue parti molli basterà di fare un taglio mediano. Sul vivo la soluzione del problema diventa più complicata. Cuvier e Geoffroy Saint-Hilaire costruivano graficamente un triangolo che aveva un lato inferiore, un lato anteriore ed un lato posteriore. — Per ottenere il lato inferiore, essi misuravano da una parte la distanza che separa i due orifizi auricolari, dall'altra quella che si trova compresa tra ciascuno di questi orifizi, ed il margine tagliente degli incisivi mediani; formavano così un primo triangolo isoscele, ed abbassavano dall'apice di questo sul mezzo della sua base una perpendicolare che rappresentava il lato inferiore del loro triangolo definitivo. — Un secondo triangolo isoscele era formato dalla linea interauricolare presa pure per base, e a due linee tirate obliquamente dai condotti auditivi verso la bozza nasale: la perpendicolare abbassata dall'apice di questo secondo triangolo isoscele sulla sua base dava loro il lato posteriore del triangolo definitivo. — Per ottenere il terzo lato o lato anteriore, doveano solo misurare la linea che va dagli incisivi alla sporgenza della fronte.

L'angolo facciale così determinato esprime con maggior precisione il volume relativo della faccia. Ma la sua misura richiede tante cure che sarebbe certamente caduta in oblio, se non si fosse trovato un metodo più pratico per eseguirla. Questo metodo consiste nell'uso dei goniometri.

*Goniometri facciali.* — Questi istrumenti sono disposti in modo da misurare l'angolo facciale di Cuvier e Geoffroy Saint-Hilaire, cioè l'angolo facciale mediano che offre i migliori risultati, e che solo merita di restare alla scienza. La loro applicazione è nel tempo stesso più facile, più spedita e più sicura di quella del metodo di Camper, in modo che quest'ultimo, malgrado tutta la popolarità di cui ha goduto, oggi non ha che un valore puramente storico. — I goniometri sono composti di due piani congiunti ad angolo e mobili uno sull'altro; un semicerchio graduato misura l'angolo che formano. Il primo fu costruito dal dottore Morton, ma presentava parecchie imperfezioni che non si lamentano in quello del dottore Jacquart.

Malgrado però si usi il goniometro più perfetto, l'angolo facciale mediano, determinato non rappresenterà mai la misura rigorosamente esatta delle rispettive dimensioni del cranio e della faccia. Gli incisivi ed il margine alveolare che occupano l'apice di questo angolo presentano una inclinazione estremamente variabile secondo gli individui. La bozza nasale, d'altra parte, non corrisponde all'encefalo, ma ai seni frontali la cui capacità non varia meno. e forse anche più: dacciò ne risulta

che a volumi uguali, questo metodo può dare risultati abbastanza diversi. Jacquart, che ha applicato il suo goniometro a diversi medici, ha riconosciuto fra di essi differenze che giungevano sino a  $20^{\circ}$ , e quindi molto considerevoli, che basterebbero esse sole ad attestare le imperfezioni di questo metodo ancorché adoperato nelle migliori condizioni possibili. Non se ne potrebbe però negare l'utilità; esso è d'altronde il solo che possa applicarsi in vita, ed anche il solo che si possa applicare dopo la morte su di un cranio intero.

*Parallelo tra l'area del cranio e quella della faccia.*—Poiché l'angolo facciale dà risultati non tanto approssimativi quanto si potrebbe desiderare, Cuvier propose di dividere la testa verticalmente sul piano mediano, e di paragonare poi le aree delle due parti che la compongono. Questo metodo senza dubbio è quello che permette di apprezzare nel modo più esatto le dimensioni relative del cranio e della faccia; ma è applicabile solo alla natura inanimata. Del resto Cuvier non

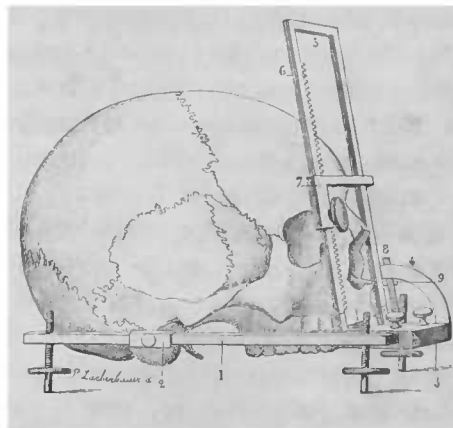


Fig. 70. — Goniometro facciale del dott. Jacquart.

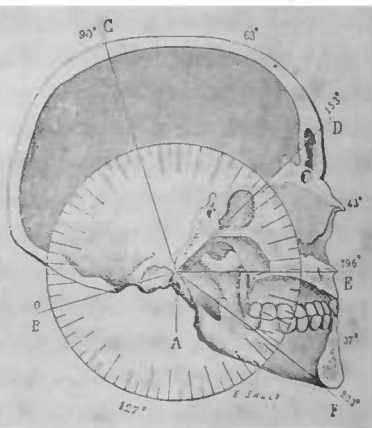


Fig. 71. — Metodo di Segond per misurare l'area del cranio, e quella della faccia.

Fig. 70.—1. Piano inferiore o orizzontale del goniometro.—2. Parte mobile cui è adattata un'asta che penetra nel condotto auditivo.—3. Parte anteriore o trasversale del piano inferiore che si articola in dietro col piano obliquo.—4. Cerchio graduato fissato sul lato destro del piano inferiore.—5. Piano obliquo articolato in giù col precedente e mobile su di questo.—6. Dentellatura fissa sul lato destro di questo piano.—7. Squadro la cui branca trasversale si applica sulla bozza nasale; questo squadro è mobile sulla dentellatura in modo da potersi applicare sempre esattamente sulla parte più sporgente della fronte; questa branca verticale ha una vite che permette di fissarla.—8. Ago che percorre il cerchio graduato.—9. Piccola sporgenza trasversale saldata al piano obliquo da una parte e dall'altra all'ago, che trovasi così associato a tutti i movimenti angolari del piano obliquo.

Fig. 71. — A. Estremità anteriore del forame occipitale donde muovono tutti i raggi destinati a misurare l'area del cranio e quella della faccia. — B. Raggio occipitale. — C. Raggio occipito-parietale, che forma col precedente un angolo di  $90^{\circ}$ . — D. Raggio occipito-frontale; forma col raggio occipitale un angolo di  $153^{\circ}$ , col raggio occipito-parietale un angolo di  $63^{\circ}$ . — E. Raggio occipito-incisivo. — F. Raggio occipito-mascellare. Forma col raggio incisivo un angolo di  $37^{\circ}$ ; col raggio occipito-frontale un angolo di  $80^{\circ}$ , che misura l'area della faccia, e col raggio occipitale un angolo di  $127^{\circ}$ . Quest'ultimo aumenta a misura che il cranio si restringe e che la faccia s'allunga.

ci ha lasciata nessuna norma sul suo modo di applicazione. La scienza deve a Segond le cognizioni che possiede al riguardo.

Questo osservatore ha fatto notare che, su di una testa divisa in due

metà simmetriche, la parte anteriore del forame occipitale si può considerare come un centro da cui partono tutti i raggi compresi nel piano medio, ed intorno al quale anche tutti questi raggi si muovono quando le proporzioni del cranio e della faccia si modificano. — Fra questi se ne distinguono tre principali. Uno di essi va alla bozza nasale: ed è il raggio occipito-frontale; esso separa l'area cranica dall'area facciale: scendendo nella serie animale lo si vede alzarsi, in modo che l'area del cranio si accorcia mentre quella della faccia si allunga: se la si risale avvengono dei fenomeni inversi. — Il secondo raggio va dall'estremità anteriore alla posteriore del forame occipitale. Questo raggio occipitale forma col precedente un angolo che misura l'area del cranio, e che nell'uomo varia da 150° a 160°. — Il terzo si dirige verso l'estremità inferiore della sinfisi della mascella e costituisce col primo un altro angolo che misura l'area della faccia; quest'angolo è di 80° a 90°.

Mediante questi raggi che si muovono intorno ad un centro comune e che formano degli angoli, si possono dunque misurare l'area del cranio e quella della faccia, e seguire tutte le modificazioni inverse che subiscono, sia nella stessa specie secondo l'età ed il sesso sia da una specie ad un'altra. — Volendo continuare questo studio e vedere in che modo le diverse porzioni dell'estremità cefalica contribuiscono a queste modificazioni, basterà di tirare dei raggi secondarii; così un raggio che venga a finire sulla porzione media della sutura biparietale permetterà di paragonare le parti posteriore ed anteriore dell'area del cranio; un'altro raggio, che giunga al margine tagliente degli incisivi, dividerà l'area della mascella superiore da quella della mascella inferiore, ecc.

Se Cuvier ha stabilito bene il principio su cui bisogna fondarsi per valutare le dimensioni proporzionali delle due parti che concorrono a formare la testa, non si può contrastare a Segond il merito di averlo applicato assai felicemente.

### B. — Forma esterna della faccia.

La faccia ha la forma di una piramide quadrangolare, il cui apice, rappresentato dall'eminenza mentoniera si dirige in basso ed in avanti, e la cui base, rivolta in sopra ed in dietro, si unisce alla base del cranio. Vi si possono considerare in conseguenza cinque facce o regioni: una superiore, una anteriore, una posteriore, e due laterali.

*a. Regione superiore o cranica.* — Presenta sulla linea mediana, andando d'avanti in dietro: la sutura delle ossa proprie del naso, l'articolazione di queste ossa con la spina nasale del frontale, quella della lamina perpendicolare dell'etmoide col vomere e l'incastro della cresta nella gronda di quest'ultimo osso.

Sui lati si veggono: 1° l'estremità superiore delle ossa nasali, e

due vaste escavazioni che fanno parte delle fosse nasali; 2° fuori di queste escavazioni la gronda lagrimale, quindi la parete inferiore dell'orbita traversata obliquamente dalla sutura che unisce l'osso del pomello al mascellare superiore.

Siccome la base del cranio forma la volta delle cavità obitarie ed anche la maggior parte della volta delle fosse nasali, la regione superiore della faccia, separata dal cranio, presenta solo il pavimento delle quattro cavità che concorre a formare.

*b. Regione anteriore o facciale.* — È più lunga delle altre, obliqua di sopra in basso e di dietro in avanti. Sulla sua parte mediana si vede: 1° l'eminenza nasale, stretta in sopra, più larga in basso, divisa in due metà simmetriche dalla sutura delle ossa nasali, che presenta da ogni lato un'altra sutura che unisce queste ossa all'apofisi montante dei mascellari superiori: 2° l'apertura anteriore delle fosse nasali diretta obliquamente in basso ed in dietro; ha la forma d'un triangolo isoscele, con angoli arrotondati, con apice in sopra, e base trasversale; 3° la spina nasale anteriore ed inferiore, alle volte bifida; 4° sotto a questa la sutura che unisce i due mascellari e la fossetta mirtiforme; 5° l'arcata dentaria superiore, l'apertura della cavità boccale, e l'arcata dentaria inferiore; 6° la sinfisi del mascellare inferiore e l'eminenza mentale.

In ciascun lato, questa regione presenta di sopra in basso una larga incisura che fa parte del contorno della base dell'orbita. Avanti alla parte interna di questa incisura trovasi una superficie quadrilatera formata dalla branca ascendente del mascellare superiore. Al di sotto ed infuori della sua parte esterna esiste un'altra superficie quadrilatera più considerevole formata dall'osso malare: sotto alla sua parte media si osserva la sutura che risulta dall'unione di quest'osso col mascellare superiore; in dentro di questa sutura il forame sotto-orbitale; più sotto la fossa canina; anche più sotto il margine alveolare, le arcate dentarie, il forame mentoniero, e la linea obliqua esterna.

*c. Regione posteriore o naso-boccale.* — Si estende nel senso trasversale dall'uno all'altro margine parotideo della mascella inferiore. In giù vien limitata dalla curva parabolica della base di detta mandibola; in sopra da un'altra curva a concavità posteriore che passa pei condili della medesima e per l'estremità posteriore del vomere. — Questa regione comprende due piani ben distinti: uno superiore o nasale, ed uno inferiore o boccale molto più grande.

Il piano superiore fa parte delle fosse nasali. Verticale e quadrilatero, presenta sulla linea mediana: l'estremità posteriore del margine superiore del vomere, larga e bifida; il margine posteriore di quest'osso, obliquo in basso ed in avanti, ed al disotto di questo margine la spina nasale posteriore. In ciascun lato si vede l'apertura posteriore delle fosse nasali; al di fuori di questa veggonsi le fosse pterigoidee; ed al di là di queste fosse la faccia interna delle branche della mascella.

Il piano inferiore, molto più grande, fa parte della cavità boccale. Si compone di una porzione orizzontale o palatina, e di una porzione verticale o mascellare.

La porzione orizzontale forma la volta del palato, notevole per la sua forma parabolica e per la sua concavità più evidente in dietro. Presenta sulla linea mediana una lunga sutura, che unisce in avanti i due mascellari, ed in dietro i due palatini.—All' estremità anteriore di questa sutura si vede l' orifizio inferiore del canale palatino anteriore: largo ed unico in basso, bifido in sopra per aprirsi sul pavimento di ciascuna fossa nasale. — A destra ed a sinistra della sutura esiste una superficie ineguale e triangolare coverta dalla mucosa palatina. — Indietro di questa vi è una sutura trasversale che unisce l'apofisi palatina dei mascellari alla parte orizzontale dei palatini e che forma una croce con la sutura mediana. Boyer faceva osservare che, uno spillo introdotto nel punto d' intersecazione delle due suture e spinto sino al vomere, permetteva di toccare cinque ossa in una volta.—Dietro della sutura trasversale si osserva l' orifizio inferiore dei canali palatini posteriori; e più in fuori il margine interno dell'arcata alveolare superiore che circoscrive l' intera volta palatina.

La porzione verticale è formata in sopra dalle arcate alveolari e dentarie, in basso dalla faccia interna del corpo della mascella. Essa presenta sulla linea mediana, la sinfisi di quest'osso e da ogni lato di questa le apofisi geni. A destra ed a sinistra si osserva la linea milo-ioidea; sopra a questa linea una superficie piana ed angolare; al di sotto la gronda che contiene la glandola sotto-mascellare.

*d. Regioni laterali o zigomatiche.* Sono composte da due piani, uno superficiale, l'altro profondo.

Il piano superficiale, molto più esteso, è rappresentato: in sopra dall'angolo posteriore del malare che, unendosi al temporale, concorre a formare l'arcata zigomatica; in basso dalla faccia esterna della branca della mascella.

Il piano profondo è formato dalla faccia posteriore dell'apofisi piramidale del mascellare superiore, dalla tuberosità di quest'osso e dalla faccetta esterna dell'apofisi pterigoidea del palatino. Unendosi allo sfenoide concorre a formare una fossa estesa e profonda, detta *fossa zigomatica*.

Questa fossa presenta tre facce.—La faccia anteriore, formata dalla parte posteriore del mascellare superiore è la maggiore; essa è inclinata in dietro.—La faccia interna, formata dall'ala esterna dell'apofisi pterigoidea e dalla piccola superficie esterna dell'apofisi piramidale del palatino, è la più piccola, ed è inclinata innanzi. La superiore, inclinata pure innanzi, comprende nella sua formazione tutta la parte inferiore delle facce laterali dello sfenoide ed una faccetta triangolare del temporale situata innanzi della radice trasversale dell'apofisi zigomatica. La



cresta che parte da questa radice per prolungarsi sullo sfenoide, limita questa faccia e separa così la fossa zigomatica dalla fossa temporale.

Nel punto in cui convergono le tre facce della fossa zigomatica, l'escavazione da esse limitata si restringe bruscamente per prolungarsi di fuori in dentro sino all'osso palatino, e di sotto in sopra sino all'apice dell'orbita. Questo prolungamento, chiamato da Bichat fossa *pterigo-mascellare*, costituisce l'apice della fossa zigomatica. Si presenta sotto forma di una fissura verticale, che si continua in sopra colla scissura sfeno-mascellare, e forma con questa una specie di squadro.

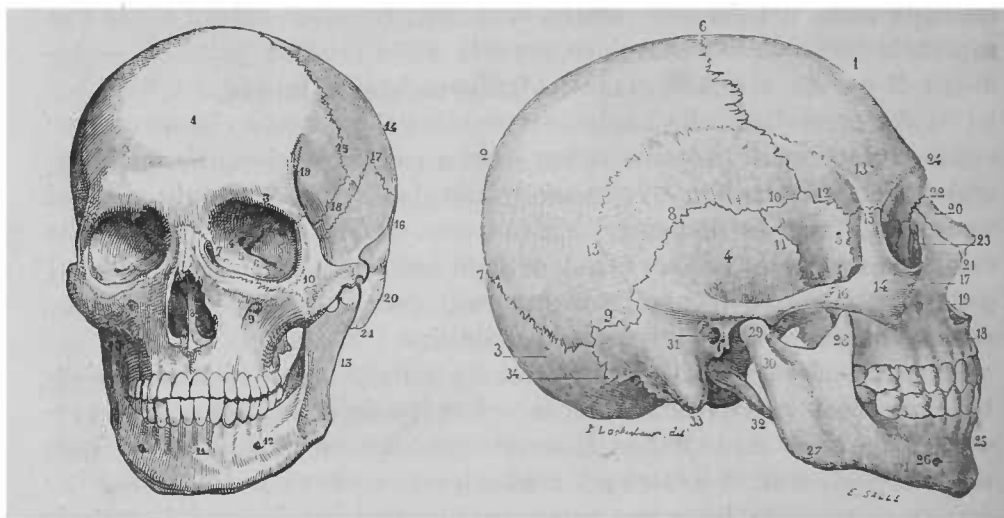


Fig. 72.—Faccia, regione anteriore.

Fig. 73.—Faccia, regione laterale.

Fig. 72.—1. Frontale.—2. Bozza nasale.—3. Arcata orbitaria.—4. Forame ottico.—5. Scissura sfenoidale.—6. Scissura sfeno-mascellare.—7. Gronda lacrimale.—8. Parete ed orifizio anteriore delle fosse nasali.—9. Forame sotto-orbitario.—10. Osso nasale.—11. Sinfisi del mento.—12. Forame mentoniero.—13. Branca del mascellare inferiore.—14. Parietale.—15. Sutura fronto-parietale.—16. Temporale.—17. Temporale.—18. Grande ala dello sfenoide.—19. Origine della linea che circonscrive la fossa temporale.—20. Arcata zigomatica.—21. Apofisi mastoidea.

Fig. 73.—1. Frontale.—2. Parietale.—3. Occipitale.—4. Temporale.—5. Grande ala dello sfenoide.—6. Sutura lambdoidea.—7. Sutura fronto-parietale.—8. Sutura formata dall'unione del margine inferiore del parietale con la porzione squamosa del temporale.—9. Unione dell'angolo inferiore e posteriore del parietale col margine superiore della porzione mastoidea del temporale.—10. Sutura sfeno-parietale.—11. Sutura sfeno-temporale.—12. Sutura sfeno-frontale.—13,13. Linea curva che limita la fossa temporale.—14. Osso malare.—15. Unione dell'angolo superiore di questo osso con l'apofisi esterna del frontale.—16. Unione dell'angolo posteriore di questo osso con l'apice dell'apofisi zigomatica.—17. Unione del malare con l'osso mascellare superiore.—18. Osso mascellare superiore.—19. Forame sotto orbitario.—20. Ossa del naso.—21. Unione di queste stesse ossa con l'apofisi montante del mascellare.—22. Loro unione con l'incisura nasale del frontale.—23. Gronda lacrimale, in fondo alla quale si osserva la sutura formata dall'unione dell'osso unguis col mascellare superiore.—24. Bozza nasale.—25. Osso mascellare inferiore.—26. Forame mentoniero.—27. Angolo della mascella.—28. Apofisi coronoide.—29. Condilo della mascella inferiore.—30. Collo del condilo.—31. Condotto auditivo esterno.—32. Apofisi stiloide.—33. Apofisi mastoidea.—34. Unione dell'occipitale con la porzione mastoidea del temporale.

La fossa pterigo-mascellare è circoscritta: in avanti, dalla metà superiore della tuberosità del mascellare; in dietro, dalla parte anteriore dell'apofisi pterigoidea; in dentro dall'osso palatino. Vi si osservano cinque

orifizi: 1° orifizio superiore del canale palatino **posteriore**, situato nella sua estremità inferiore, al punto di riunione delle tre pareti; 2° il forame sfeno-palatino, situato alla sua estremità opposta e sulla sua parete interna; è il più grande e più irregolare, e dà passaggio ai vasi di questo nome; 3° il forame grande rotondo o mascellare superiore, posto sulla parte più elevata della sua parete posteriore; 4° l'orifizio anteriore del canale vidiano o pterigoideo, posto sulla stessa parete, al disotto del precedente, dietro al forame sfeno-palatino; 5° infine l'orifizio anteriore del canale pterigo-palatino, situato pure su questa parete, all'interno del forame vidiano (fig. 50).

### C. — **Conformazione interna della faccia.**

La faccia, considerata nella sua conformazione interna, rappresenta, come il cranio, una cavità con molti setti, cioè divisa in vari compartimenti o cavità secondarie.

Una parete orizzontale la divide in due metà sovrapposte, una superiore, destinata al senso della vista e dell'odorato, l'altra inferiore, occupata dal senso del gusto. Un setto verticale mediano suddivide la prima in due parti, una destra e l'altra sinistra. La faccia si trova così scavata da cinque cavità principali: due superiori pel senso della vista, e sono le *orbite*; due mediane e centrali per il senso dell'odorato, e sono le *fosse nasali*; una inferiore e mediana, maggiore, per il senso del gusto.

Queste cavità hanno per carattere comune di essere aperte largamente infuori, e molto incomplete. L'inferiore rappresenta piuttosto una fossa anziché una cavità; allo stato fisiologico è completata da parti molli. Le altre, o superiori, sono completate dal cranio che le copre a mo' di volta.

Fra le cinque cavità della faccia, quella del senso del gusto fa parte della regione posteriore e già ci è conosciuta. Dobbiamo dunque solo studiare ancora le cavità orbitali e le fosse nasali.

#### I. — **Cavità orbitali.**

Le *orbite*, o *cavità orbitali*, situate fra il cranio e la faccia, hanno la forma di una piramide quadrangolare, la cui base guarda in avanti ed un poco in fuori, l'apice in dietro ed un poco in dentro. Gli assi delle due orbite, abbastanza prolungati, s'incrocerebbero a livello della protuberanza occipitale interna.

Con tale configurazione, queste cavità ci presentano quattro pareti da studiare: due orizzontali e due verticali; quattro angoli, due superiori e inferiori: una base ed un'apice.

Delle due pareti orizzontali una è superiore, l'altra inferiore; delle due pareti verticali una è interna e l'altra esterna.

a. — La *parete superiore*, o *volta dell'orbita*, concava, di figura triangolare, è formata indietro dalle piccole ali dello sfenoide e nel resto della sua estensione dal frontale. La sutura che unisce queste due parti corrisponde alla sua estremità posteriore. In dietro a questa sutura, si vede il forame ottico, diretto obliquamente in avanti ed in fuori, ed al disotto di questo una depressione molto piccola ed irregolare, per l'attacco del tendine di Zinn. — La sua parte anteriore ed esterna è scavata da una larga fossetta, la *fossetta lagrimale*, destinata a contenere la glandola dello stesso nome. — La sua parte anteriore ed interna presenta una piccola depressione circolare, spesso poco apparente, che dà inserzione alla puleggia su cui si riflette il tendine del muscolo grande obliquo dell'occhio.

b. — La *parete inferiore*, o *pavimento dell'orbita*, è piana, un po' inclinata in fuori, triangolare. Tre ossa concorrono a formarla; la faccia superiore della piramide del mascellare superiore, che la costituisce quasi interamente, la faccetta superiore dell'apofisi orbitaria del palatino, che ne rappresenta la parte posteriore, ed infine l'osso zigomatico, che corrisponde alla sua parte anteriore ed esterna. — Sull'angolo posteriore si vede la sutura che unisce il palatino al mascellare, e sul suo angolo esterno quella molto più lunga che unisce quest'osso al malare. Essa è attraversata obliquamente dalla gronda sotto-orbitaria poi da una scissura che le succede e che si prolunga sino al suo margine anteriore. Sotto della scissura si trova il canale sotto-orbitario. — Questa parete separa l'orbita dal seno mascellare.

c. — La *parete esterna*, piana e triangolare come le precedenti, si dirige obliquamente d'avanti in dietro e da fuori in dentro.

Essa è formata in dietro dallo sfenoide, in avanti dal malare, in sopra dal frontale. Nel suo terzo anteriore si vede una sutura verticale, che unisce il malare allo sfenoide, ed al disopra di questa una sutura antero-posteriore prodotta dall'unione di questo osso col frontale. Presso al suo margine anteriore si trova l'orifizio inferiore del canale che attraversa l'osso zigomatico. — Questa parete separa l'orbita dalla fossa temporale.

d. — La *parete interna* è parallela al piano mediano, allungata d'avanti in dietro, di forma triangolare. L'os planum dell'etmoide ne compone la maggior parte; l'unguis ed il margine posteriore dell'apofisi montante del mascellare la completano avanti. — Essa presenta tre suture verticali e parallele; una posteriore, che unisce l'os planum alle parti laterali del corpo dello sfenoide; una mediana, che unisce l'etmoide con l'unguis; una anteriore che unisce l'unguis all'apofisi montante.

Alla sua parte anteriore si osserva la gronda *lagrimale*, la cui concavità guarda all'infuori. Questa gronda è formata in dietro dall'unguis, in avanti dall'apofisi montante del mascellare superiore. Si dirige un poco obliquamente di sopra in basso, di dentro in fuori e d'avanti in dietro.

La sutura che congiunge l'unguis all'apofisi montante occupa la sua parte mediana e la percorre per l'intera lunghezza.

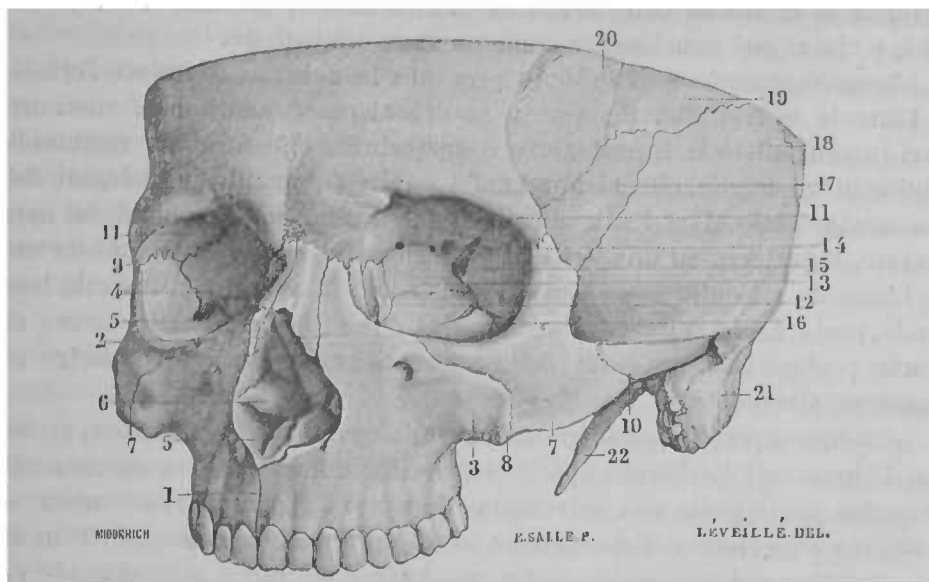


Fig. 74. — *Cavità orbitarie.*

1. Sutura dei mascellari superiori.—2. Loro apofisi montante.—3. Loro apofisi piramidale.—4. Sutura delle ossa nasali.—5,5. Orifizio anteriore delle fosse nasali.—6. Estremità anteriore del cornetto inferiore.—7,7. Ossa malari.—8. Sutura che unisce l'osso malare al mascellare superiore.—9. Unione del malare con l'apofisi esterna del frontale.—10. Unione del malare con l'apofisi zigomatica.—11,11. Cavità orbitali.—12. Gronda lagrimale, in fondo a cui si osserva la linea d'unione dell'apofisi montante del mascellare con l'osso unguis.—13. Os planum che forma con l'unguis la parete interna dell'orbita.—14. Forame ottico, sulla cui linea ed in avanti si veggono i due forami orbitali interni.—15. Scissura sfenoidale.—16. Scissura sfeno-mascellare che si continua indietro con la precedente.—17. Parte superiore della grande ala dello sfenoide.—18. Porzione squamosa del temporale.—19. Angolo anteriore inferiore del parietale.—20. Porzione del frontale che concorre a formare la fossa temporale.—21. Apofisi mastoidea.—22. Apofisi stiloide.

La sua estremità superiore corrisponde all'apofisi orbitale interna del frontale. Nel discendere essa diventa sempre più profonda, e finisce in giù con un orifizio, che risulta dal ravvicinamento dei suoi margini; questo orifizio è formato principalmente dell'uncino dell'unguis.

Alla gronda lagrimale succede il canale nasale che segue la stessa direzione della gronda e va ad aprirsi nella parte superiore ed anteriore del meato inferiore delle fosse nasali. Questo canale è formato in fuori da una larga gronda scolpita sulla faccia interna del mascellare, in dentro ed in sopra dalla parte inferiore dell'unguis, in dentro ed in basso dall'apofisi ungueale del cornetto inferiore. La sua lunghezza è di 11 millimetri mentre che quella della gronda giunge a 12. Secondo la maggior parte degli autori, sarebbe un pochino più stretto nella parte mediana; questo restringimento esiste di fatti alle volte; ma ordinariamente il canale si allarga gradatamente di sopra in basso ed è infundibuliforme. Il suo diametro antero-posteriore, un po' più esteso del trasversale, è di 4 mil-

limetri a livello della sua estremità superiore, di 5 a 6 nella sua parte media, e di 7 ad 8 alla sua foce nel meato inferiore. La sua parete esterna si continua con quella di questo meato, che sembra lo prolunghi, e che si può considerare come una sua dilatazione.

*L'angolo superiore ed interno* presenta la sutura che unisce l'etmoide e l'unguis al frontale. Su questa sutura si osservano i due forami orbitari interni, distinti in anteriore e posteriore, che formano ognuno l'origine di un canale, che si apre nella cavità del cranio sui margini della fossa etmoidale. Per l'anteriore passano il rametto etmoidale del nervo nasale, un'arteria ed una vena; il posteriore è percorso soltanto da vasi.

*L'angolo superiore ed esterno* corrisponde: in avanti alla fossetta lagrimale, posta tanto sulla parete superiore che sulla esterna; in mezzo alla parte posteriore e suprema della sutura sfeno-frontale; in dietro alla scissura sfenoidale.

*L'angolo inferiore ed interno* orizzontale ed antero-posteriore, presenta; 1° in avanti l'orifizio superiore del canale nasale; 2° in mezzo e sulla maggior parte della sua estensione, la sutura che risulta dall'unione del margine superiore del mascellare con l'unguis e con l'etmoide; 3° in dietro un'altra sutura, molto corta, prodotta dall'unione dell'etmoide con l'apofisi orbitale del palatino.

*L'angolo inferiore ed esterno*, anche orizzontale, ma diretto obliquamente da avanti in dietro e da fuori in dentro, nel suo terzo anteriore è formato dall'apofisi orbitaria del malare e da una piccolissima parte dell'apice dell'apofisi piramidale del mascellare; la sutura formata dall'unione di queste apofisi corrisponde a questo terzo anteriore.

Nella sua parte media si osserva la scissura sfeno-mascellare; più larga in avanti che in dietro, limitata in fuori dalla grande ala dello sfenoide, in dentro dal margine posteriore della piramide del mascellare. Questa scissura nello stato fisiologico è chiusa dal periostio, che passa dalla parete esterna dell'orbita sulla parete inferiore; onde coprire la gronda i nervi ed vasi sotto-orbitari.

Dietro alla scissura sfeno-mascellare si vede la parte superiore della fossa pterigo-mascellare, e continua con essa; ordinariamente un leggero restringimento stabilisce i rispettivi limiti.

La *base* dell'orbita, irregolarmente quadrilatera, è circoscritta in sopra dall'arcata orbitaria del frontale; in sotto, dalla parte inferiore del margine concavo del malare e del margine anteriore della piramide del mascellare; in dentro, dal margine anteriore della gronda lagrimale e dall'apofisi orbitaria, interna del frontale; infuori, dall'apofisi orbitaria esterna di quest'osso e dalla parte superiore del margine concavo del malare. Sul lato superiore di questa base si osserva il forame sopra-orbitario, o l'incisura che ne fa le veci; e sul mezzo degli altri tre lati la sutura delle due ossa che concorrono a formarli.

L'apice corrisponde alla parte più larga della scissura sfenoidale; mediante questo apice ed il forame ottico le orbite si trovano in comunicazione con la cavità del cranio, al pari che il senso della vista si continua con l'encefalo.

## II. — Fosse nasali.

Le *fosse nasali* sono poste sotto della parte anteriore e mediana della base del cranio, sopra della cavità boccale. Esse separano le cavità orbitarie, e sono esse stesse separate da un setto verticale, molto sottile, spesso inclinato a destra o a sinistra, formato in sopra dalla lamina perpendicolare dell'etmoide, in basso ed in dietro dal vomere, in avanti da una lamina cartilaginea.

Per valutare le loro dimensioni bisogna fare su di esse dei tagli verticali diretti, o da destra a sinistra, o d'avanti in dietro. Allora diventa facilissimo di misurare i loro principali diametri e paragonarli fra loro.

Il diametro verticale più lungo si estende dal canale palatino anteriore alla spina nasale del frontale; è di 5 centimetri. Questo diminuisce rapidamente avvicinandosi all'apertura anteriore; indietro diminuisce dapprima lentamente, poi bruscamente a livello dell'apertura posteriore.

Il diametro antero-posteriore più esteso è quello che misura lo spazio compreso fra queste due aperture. Varia da 7 ad 8 centimetri; a misura che si va in sopra esso diminuisce.

Il diametro trasversale differisce dai precedenti per la sua brevità. Sulla parte inferiore delle fosse nasali, dove giunge alla massima sua lunghezza, non oltrepassa i 15 millimetri; più si va in sopra più si raccorcia, in modo che a livello della loro parte superiore si riduce a 3 millimetri, ed anche a 2 in certi punti.

La direzione delle fosse nasali sembra orizzontale in alcuni individui, ma in generale queste cavità sono dirette un po' obliquamente d'avanti in dietro e di sopra in basso.

La loro forma è difficile a determinarsi. Siccome sono adorne di sporgenze membranose che tendono a r avvolgersi su loro stesse, e siccome danno origine a prolungamenti che s'insinuano in parecchie ossa del cranio e della faccia e formano tante *dietro-cavità* o *seni*, così le fosse nasali sono di un'estrema irregolarità di forma. Nondimeno si può considerare in esse: una parete superiore; una parete inferiore; due pareti laterali, l'una interna l'altra esterna; e due aperture. l'una anteriore. l'altra posteriore.

La *parete superiore* o *volta* delle fosse nasali presenta l'aspetto di una lunga gronda antero-posteriore la cui concavità guarderebbe in basso. Essa comprende quattro porzioni diverse. — La prima, o porzione anteriore, obliquamente ascendente, è formata dalla faccia posteriore delle ossa del naso, e più in sopra dalla piccola gronda che si osserva sulla parte

inferiore della spina nasale del frontale.—La seconda è orizzontale, più lunga ed anche più stretta della precedente; essa corrisponde alla lamina cribrosa dell'etmoide ed alla lamina orizzontale del corpo dello sfenoide. — La terza si dirige verticalmente ed un po' obliquamente in

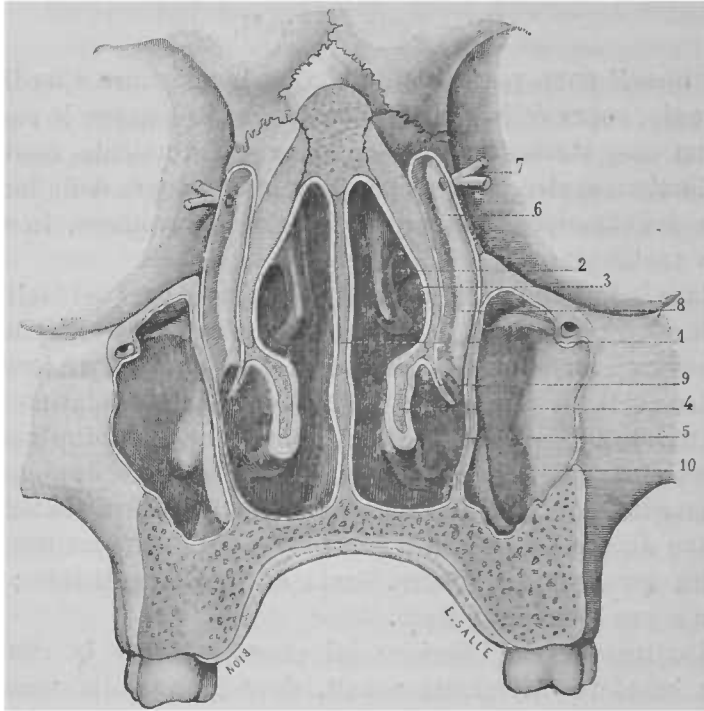


Fig. 75.—Taglio trasversale delle fosse nasali, destinato a mostrare le loro dimensioni e la loro forma.

1. Setto delle fosse nasali. — 2. Estremità anteriore del cornetto medio. — 3. Meato medio.—4. Taglio del cornetto inferiore, fatto a livello dello sbocco del canale nasale. — 5. Meato inferiore.—6. Sacco lacrimale.—7. I due canali lacrimali che si uniscono per aprirsi nelle cavità del sacco con un orifizio comune. — 8. Canale nasale. — 9. Taglio della plica formata dalla mucosa di questo canale nel continuarsi con quella del meato inferiore. — 10. Seno mascellare.

basso; essa è formata dalla faccia anteriore del corpo dello sfenoide; su questa porzione verticale si vede l'orifizio del seno sfenoidale, posto in dietro del meato superiore. 4 o 5 millimetri insotto della porzione orizzontale, più vicino alla parete esterna che all'interna. — La quarta porzione, o posteriore, è anche orizzontale. Tre ossa la compongono, il corpo dello sfenoide, le ali del vomere e l'apofisi sfenoidale del palatino. Nella sua spessezza cammina il canale pterigo-palatino.

La parete inferiore, o pavimento delle fosse nasali s' inclina leggermente d' avanti in dietro e di sopra in basso. È liscia e concava trasversalmente. L'apofisi palatina del mascellare forma i suoi due terzi anteriori, e la porzione orizzontale del palatino il suo terzo posteriore. — In questa parete si vede la sutura che risulta dall'unione di dette due ossa, e nella sua parte anteriore ed interna si scorge l'orifizio di un

canale che si dirige in basso ed in dentro, e che non tarda ad unirsi sul piano mediano ad un canale simile, venuto dal lato opposto, per formare un canale unico, il *canale palatino anteriore*. Semplice e largo in basso, bifido in sopra, questo canale somiglia molto ad un Y.

La *parete interna* è rappresentata dal setto delle fosse nasali. Vi osserviamo: nella sua parte superiore e posteriore la sutura che unisce il vomere alla lamina perpendicolare dell'etmoide; nella sua parte superiore ed anteriore la saldatura di questa lamina con la cartilagine che completa il setto, e più sotto l'unione di questa cartilagine con le due lamine del vomere.—Questa parete è più estesa d'avanti in dietro che da sopra in basso. Il periostio che la tappezza se ne distacca facilmente (fig. 67).

La *parete esterna*, obliqua di sopra in basso e di dentro in fuori, è notevole per le anfrattuosità che presenta, e per le retro-cavità, seni e cellule, che ne dipendono. Sei ossa concorrono a formarla: l'etmoide in sopra, il mascellare superiore in avanti ed in basso; il palatino e lo sfenoide in dietro, il cornetto inferiore situato sotto all'etmoide, e l'unguis situato avanti a questo osso.

Su questa parete si osservano tre lamine ossee, allungate d'avanti in dietro, curve di sopra in basso e di fuori in dentro, che hanno tendenza ad avvolgersi intorno ad un asse fittizio antero-posteriore a mo' di una voluta, e che si avvolgono di fatti nei mammiferi il cui senso dell'odorato è squisitamente sensibile. Queste lamine formano i cornetti, distinti fra loro coi nomi di superiore, medio ed inferiore. La lunghezza di questi aumenta di sopra in basso, e siccome la loro estremità posteriore corrisponde ad una stessa linea verticale, il cornetto superiore è oltrepassato in avanti dal medio, ed il medio dall'inferiore. Disposti regolarmente e scaglionati sulla parete esterna, la dividono in tre piani molto distinti.

Il piano superiore è formato in dietro dal cornetto superiore, ed avanti da una piccola superficie verticale che si continua in basso col cornetto medio. A disotto ed all'infuori del cornetto superiore si vede: 1° il meato superiore e l'orifizio per cui questo meato comunica con le cellule posteriori dell'etmoide; 2° il forame sfeno-palatino posto all'estremità posteriore dello stesso meato.

Il piano medio presenta: in prima linea il cornetto medio, notevole per la sporgenza angolare e l'indipendenza della sua estremità anteriore; ed in seconda linea il meato medio, la cui parete esterna ha l'aspetto di una lunga gronda, che oppone la sua concavità alla concavità del cornetto. Questa gronda è formata: in avanti, dalla faccia interna dell'apofisi montante del mascellare superiore; in dietro, dall'ala interna dell'apofisi pterigoidea; in mezzo, dalla porzione verticale del palatino, dall'etmoide e dalla parete interna del canale nasale, cioè dall'estremità inferiore dell'unguis e dall'apofisi ungueale del cornetto inferiore. — Su questa



parte media della parete esterna del meato medio si osservano due orifizi: 1° un orifizio superiore, nascosto profondamente sotto l'estremità anteriore del cornetto; questo orifizio, che corrisponde all'infundibolo dell'etmoide, fa comunicare il meato medio coi seni frontali; 2° un orifizio inferiore e posteriore, più grande ed irregolare, che fa comunicare questo meato col seno mascellare; questo secondo orifizio è diviso in due porzioni ineguali dall'unione dell'apofisi unciforme dell'etmoide con l'apofisi etmoidale del cornetto inferiore.

Il piano inferiore presenta la stessa disposizione del precedente, ma è molto più regolare e più semplice. In prima linea si vede il cornetto inferiore; sotto del cornetto si trova il meato inferiore, limitato in dentro dalla faccia concava di questo, ed infuori da un'altra superficie concava

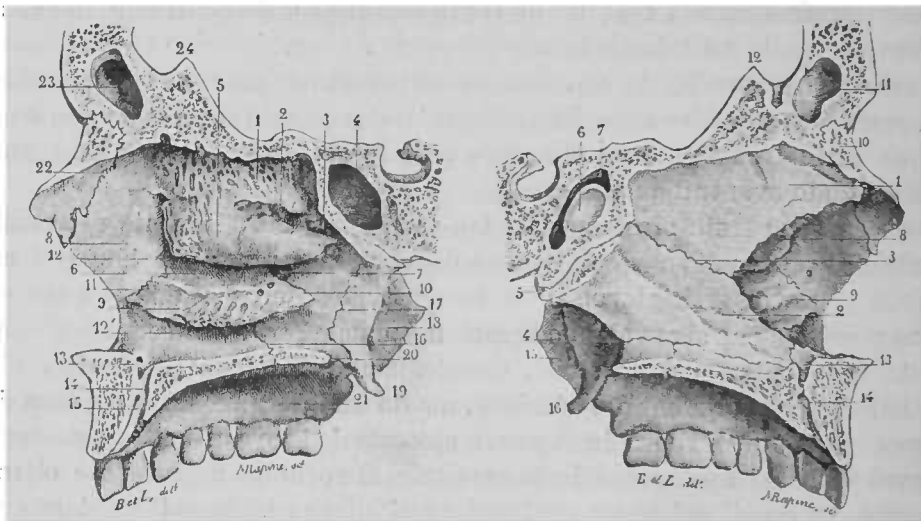


Fig. 76. — Fosse nasali, parte esterna

Fig. 77. — Fosse nasali, parete interna

Fig. 76.—1. Cornetto superiore.—2. Meato superiore.—3. Forame sfeno-palatino.—4. Seno sfenoidale.—5. Cornetto medio.—6. Meato medio.—7. Orifizio del seno mascellare.—8. Sutura che congiunge l'apofisi montante all'unguis.—9. Cornetto inferiore.—10. Sua estremità posteriore congiunta col palatino.—11. Sua estremità anteriore unita alla cresta situata sulla base dell'apofisi montante.—12. Apofisi ungueale del cornetto unita con l'estremità inferiore dello stesso canale.—13. Branca destra del canale palatino anteriore.—14. Branca sinistra dello stesso canale.—15. Parte media o inferiore di questo canale.—16. Unione del palatino e dell'apofisi palatina del mascellare.—17. Unione del palatino e dell'apofisi pterigoidea.—18. Fossa pterigoidea.—19. Ametto dell'ala interna.—20. Apofisi pterigoidea del palatino.—21. Volta palatina.—22. Unione dell'osso del naso e dell'apofisi montante.—23. Seno frontale.—24. Apice dell'apofisi crista-galli.

Fig. 77.—1. Lamina perpendicolare dell'etmoide.—2. Vomere.—3. Unione di quest'osso con la lamina perpendicolare.—4. Unione dello stesso osso col palatino e con l'apofisi palatina del mascellare.—5. Unione della base del vomere col corpo dello sfenoide.—6. Segmento del setto che divide i seni sfenoidali.—7. Seno sfenoidale sinistro aperto in parte.—8. Estremità anteriore del cornetto medio.—9. Estremità anteriore del cornetto inferiore.—10. Sutura naso-frontale.—11. Seno frontale.—12. Apice dell'apofisi crista-galli.—13. Spina nasale anteriore ed inferiore.—14. Canale palatino anteriore.—15. Fossa pterigoidea.—16. Ametto dell'ala interna.

formata dal mascellare superiore e dal palatino. Il canale nasale si apre sulla parte superiore ed anteriore di questo meato.

L'apertura anteriore delle fosse nasali è doppia, come la posteriore,

quando il setto è completato dalla sua cartilagine. Quando questa manca essa è unica e comune alle due cavità. Abbiamo veduto che allora essa ha la forma di un triangolo isoscele ad angoli arrotonditi. È stata anche paragonata ad un cuore da carte da giuoco. Quattro ossa concorrono a circoscriverla: le ossa nasali in sopra, i mascellari superiori in basso e sui lati. Nel suo angolo superiore si osserva la sutura che unisce i due primi, e nella parte mediana della sua base quella che unisce i secondi. Avanti a questa parte mediana si trova la spina nasale anteriore ed inferiore, più sporgente e più acuta della posteriore.

L'*apertura posteriore* è obliqua di sopra in basso e di dietro in avanti; essa ha quindi una direzione inversa di quella che presenta l'apertura anteriore, in modo che queste due aperture si allontanano in sopra, ed invece si avvicinano in basso. Il vomere divide l'apertura posteriore del lato destro da quella del lato sinistro.

Questa apertura ha la forma di un rettangolo ad angoli arrotonditi; si potrebbe anche paragonare ad un ovale, il cui grande asse si dirigesse di sopra in basso. Essa è limitata in sopra, dalla faccia inferiore del corpo dello sfenoide; in basso dal margine posteriore della volta palatina; in dentro dal margine posteriore del vomere; infuori dal margine posteriore dell'ala interna delle apofisi pterigoidee.

#### D. — Sviluppo della faccia.

Dopo aver studiata la forma esterna ed interna della faccia, è importante seguire le diverse fasi di sviluppo della medesima. Studiamo dapprima il suo sviluppo generale; poi ci occuperemo di quello delle sue cavità e retro-cavità.

##### a. — Sviluppo generale della faccia.

La faccia percorre tre periodi nel suo sviluppo, durante i quali ci si presenta sotto aspetti molto diversi. Il primo periodo si estende dalla vita embrionale all'infanzia; il secondo comprende tutto lo spazio che decorre dall'infanzia alla vecchiaia; il terzo corrisponde all'età delle infermità e della decrepitezza. L'uscita dei denti divide il primo periodo dal secondo; la caduta di essi distingue il secondo dal terzo.

1° *Stato della faccia nel feto e nel bambino.* — Nel principio della vita la faccia è notevole specialmente per l'estrema piccolezza del suo volume paragonato a quello del cranio, per la brevità delle sue dimensioni verticali paragonate alle trasversali ed antero-posteriori, e per il predominio della sua parte superiore sulla media e nell'inferiore.

La parte superiore, unita al cranio, partecipa del largo sviluppo di questo. Le cavità orbitarie, destinate a proteggere un organo, il cui sviluppo è quasi tanto precoce quanto quello dell'encefalo, presentano una con-

siderevole ampiezza. L'etmoide, che le separa l'una dall'altra, è largo, ma poco alto. Il diametro trasversale della faccia, misurato a livello dell'equatore delle orbite, è molto maggiore del verticale, che invece in seguito divien predominante.

La parte mediana o nasale è la meno sviluppata. Il senso dell'odorato apparisce molto più tardi di quello della vista, e resta lungamente allo stato rudimentale. Dalla piccolezza di questa parte nel feto e nel neonato dipende specialmente la brevità del diametro verticale. La parete inferiore delle orbite poggia immediatamente sul margine alveolare, in modo che trovasi molto avvicinata alla cavità boccale. Il pavimento delle fosse nasali, destinato ad abbassarsi di molto al di sotto del pavimento delle orbite, è situato da principio nello stesso piano; verso la metà della gravidanza scende di alcuni millimetri, e di 8 a 10 al momento della nascita.

La parte inferiore, o boccale, rappresentata da un osso che apparisce verso il trentacinquesimo giorno, cioè molto prima di tutte le altre ossa dello stesso gruppo, da principio è schiacciata, molto alta, molto lunga, e costituisce la metà della faccia; ma a poco a poco la sua altezza diminuisce, mentre aumenta la spessezza. Al quarto o quinto mese della gravidanza, essa forma solo il terzo circa della faccia; alla nascita solo il quarto.

I margini alveolari, che contengono i follicoli dei denti, sono spessi e bitorzoluti, ma poco alti. Le guance e le labbra, già organizzate per coprire le arcate dentarie quando compariranno, presentano invece a quell'età una estensione relativa molto grande e sarebbero pendule, se la natura per sostenerle non avesse disteso sotto al loro strato anteriore o cutaneo, una granda quantità di tessuto cellulo-grasso. Così esse acquistano una maggior spessezza che non toglie nulla alla loro mobilità. Da questa conformazione segue.

1.° Che la parete anteriore della bocca, vero organo di prensione nell'uomo e nei mammiferi, può allungarsi a mo'd'un imbuto per afferrare il capezzolo;

2.° Che l'apertura della bocca si può dilatare di molto, ed acquistare, quando è assai dilatata, per le grida del bambino, una considerevole ampiezza.

3.° Che allo stato di calma, cioè quando sta chiusa, la bocca sembra invece piccolissima e per le sue dimensioni, per il suo colorito e per la grazia dei suoi contorni concorre allora a rendere piacevole e gentile la fisonomia.

La regione posteriore o naso-boccale della faccia si dirige molto obliquamente di sopra in basso e di dietro in avanti, durante tutto questo primo periodo della vita. I margini parotidei della mascella inferiore, quasi orizzontali nell'embrione, sono ancora molto obliqui all'epoca

della nascita. L'apertura posteriore delle fosse nasali presenta un'analogia obliquità, il suo diametro verticale, molto corto, è di poco più grande del trasversale, sicchè questa apertura è piuttosto circolare che ovale, e partecipa allo stato rudimentale di tutte le altre parti del senso dell'odorato. Il velo del palato, che prolunga in dietro la parete superiore della bocca, e che tanto funziona nella deglutizione, partecipa invece al grande sviluppo della lingua e delle labbra. Cosicchè, mentre nella porzione anteriore tutto è disposto per rendere la bocca un organo di prensione, nelle posteriori tutto è disposto per impedire che il liquido alimentare rifluisca verso le fosse nasali e per dirigerlo invece sicuramente verso le vie che deve percorrere.

2.<sup>o</sup> *Stato della faccia nell'adulto.* — Fin dal principio di questo secondo e lungo periodo, che comprende quasi tutta la vita dell'uomo, le parti, che eran divenute più grandi, perdono la loro importanza, quelle che si erano sviluppate più lentamente crescono alla loro volta, sicchè si stabilisce una specie di equilibrio fra tutte. Allora il predominio di sviluppo passa dalla parte superiore o orbito-etmoidale alla media o nasale, che deve questo predominio alle nuove e definitive proporzioni del senso dell'odorato, all'estensione del margine alveolare ed alla comparsa dell'arcata dentaria corrispondente. — Mentre il senso dell'odorato si allunga di sopra in basso, il pavimento delle fosse nasali si abbassa sempre di più sotto a quello delle orbite e l'apertura di dette fosse da circolare che era in principio diventa ovale. Il senso dell'olfatto si allunga pure d'avanti in dietro, ed allora la sua apertura diventa meno obliqua. Detto senso si allarga eziandio di dentro in fuori, s'insinua per così dire tra il pavimento delle cavità orbitarie, che sono respinte in sopra, ed il margine alveolare che vien respinto in basso. Questo margine dunque si allontana molto sensibilmente dall'orbita, nel tempo stesso che si allunga di sopra in basso, per seguire i denti durante la loro uscita e circondarne le radici. Nel margine alveolare inferiore si verificano fenomeni simiglianti.

Pare adunque che, a quest'epoca della vita, tutto concorra a rendere preponderanti le dimensioni verticali sulle altre. Allora si veggono pure i margini parotidei della mascella rialzarsi, gli angoli di questa diventare più sporgenti, la sua base disegnarsi sotto alla pelle, e tutta la faccia prendere la forma di un ovale la cui estremità grossa, rivolta in sopra, si confonde col cranio.

3.<sup>o</sup> *Stato della faccia nel vecchio.* — Dopo la caduta dei denti, i margini alveolari si accorciano e vengono a poco a poco assorbiti. Il gran vuoto lasciato dalle arcate dentarie nella loro scomparsa, s'ingrandisce per conseguenza di tanto, per quanto è l'accorciamento dei margini. Il diametro verticale acquista di nuovo la sua primitiva brevità, in modo che la faccia del vecchio ha sotto questo aspetto la stessa forma di quella del feto e del bambino.

Il margine posteriore della mascella inferiore riacquista pure l'obliquità che presentava nel primo periodo del suo sviluppo; forma col margine inferiore un angolo più ottuso. — Il corpo dell'osso, ridotto alla sua porzione basilare, si avvicina al mascellare superiore per colmare l'enorme vuoto che si è formato tra loro. La sinfisi del mento, in conseguenza di questa elevazione, prende una direzione sempre più obliqua, in modo che tende ad incontrare il naso. Le labbra e le guance, divenute troppo lunghe per rapporto alle parti che coprono, si deprimono nello spazio compreso tra le due mascelle e formano un solco semicircolare. Nell'atto della masticazione esse sono respinte infuori, poi sollevate di sotto in sopra per propria contrazione ed allora presentano delle pieghe ondulatorie longitudinali e parallele, che danno alla fisionomia del vecchio un'espressione speciale, che si può anzi considerare come uno degli attributi più caratteristici dell'età senile.

b. — Sviluppo delle cavità e retro-cavità della faccia.

1.<sup>a</sup> *Sviluppo delle orbite.* — Queste cavità nel feto e nel bambino non presentano la forma che avranno più tardi. La loro parete interna e la esterna sono meno sviluppate della superiore e della inferiore. Queste ultime sono più ravvicinate e la base dell'orbita acquista perciò la forma di un rettangolo trasversale con angoli più o meno rotondi. A detta età, le cavità orbitali sono anche meno profonde, in modo che la lunghezza del loro asse non oltrepassa il diametro della loro base, come nell'adulto, ma gli è eguale od un poco inferiore. — La fessura sfeno-mascellare, di ampiezza considerevole, si confonde con la fossa pterigo-mascellare, che non si distingue ancora molto nettamente dalla fossa zigomatica. — La fessura sfenoidale è egualmente più larga ed il forame ottico più grande, perchè i nervi che passano per l'una e per l'altra sono allora relativamente più voluminosi. — Il canale sotto-orbitario presenta una larga fessura nella sua parete superiore. — La gronda lagrimale ed il canale nasale, che pongono in rapporto il senso della vista con quello dell'olfatto, non partecipano al largo sviluppo delle orbite; al pari delle fosse nasali restano lungamente allo stato rudimentale.

Nel periodo che intercede dalla nascita alla pubertà, le cavità orbitali si allungano di dietro in avanti, le loro pareti laterali crescono in altezza, la fessura sfeno-mascellare si restringe molto, la gronda lagrimale ed il canale nasale aumentano di calibro, e nel tempo stesso si allungano.

2.<sup>o</sup> *Sviluppo delle fosse nasali.* — Queste fosse, come abbiamo già veduto, si sviluppano tardi e lentamente. Ma lo sviluppo non procede con eguale lentezza in tutte le loro parti. Verso la metà della gravidanza la loro parete superiore è già larga 2 millimetri; all'epoca della nascita è larga 2 a 3 m. m. e differisce poco o niente da quella dell'adulto. Le

parti essenziali e fondamentali di un organo sono sempre le prime a mostrarsi. Qui la parte essenziale è la parete superiore, che corrisponde ai nervi dell'odorato; appena che il senso dell'olfatto comincia a mostrarsi, già la parte orizzontale di questa parete ha raggiunta la sua grandezza definitiva. Da questo fatto risulta che, lo sviluppo delle fosse nasali avviene di sopra in basso, e che, solo le parti accessorie restano a lungo rudimentali. Quando le rispettive proporzioni del cranio e della faccia si modificano a vantaggio di questa, dette parti accessorie sviluppano a loro volta, ma con lentezza, giungendo, qualche anno dopo la pubertà, alle dimensioni che presentano nell'adulto.

3.º *Sviluppo delle retro-cavità delle fosse nasali.* — A queste retro-cavità appartengono: 1º le cellule dell'etmoide; 2º i seni.

Le cellule dell'etmoide si formano prima che l'etmoide si ossifichi; allo stato cartilagineo quest'osso presenta già tutte le cellule di cui è scavata la spessore delle sue masse laterali. Quando esso si ossifica, i sali calcarei si depongono solamente nelle pareti e nei setti cellulari. Le cellule esistono dunque fin dal principio e non si formano in seguito dell'assorbimento del tessuto spugnoso, come accade, ad e., per le cellule mastoidee.

Poichè l'etmoide nel feto e nel bambino è notevole per la grandezza delle sue dimensioni trasversali, le cellule che ne dipendono hanno pure, fin dalla loro comparsa, una ampiezza abbastanza considerevole, e tanto più degna di essere notata, in quanto che i seni, che acquistano poi uno sviluppo relativo estremamente superiore, non esistono ancora, eccetto il seno mascellare, che apparisce dal terzo al quarto mese della vita fetale.

Tutti gli altri seni si formano più tardi. Il seno sfenoidale comincia a mostrarsi verso la fine del primo anno. Il seno palatino si sviluppa a tre anni in certi fanciulli, ed in altri a quattro, sei, otto o dieci anni; alle volte non esiste ancora a questa età. Il seno frontale nasce fra il settimo ed ottavo anno, spesso anche un po' più tardi; nondimeno è raro che non vi sia a dieci o dodici anni.

I seni palatini ed i seni frontali presentano lo stesso modo di sviluppo. Al principio della loro formazione sono rappresentati da una piccolissima fossetta, posta per i primi sulla faccetta interna dell'apofisi orbitarie e per i secondi sui lati dell'incisura nasale del frontale. Queste fossette aumentano a spese del tessuto spugnoso, che viene assorbito, e, quando tutto questo tessuto è scomparso, la cavità si ingrandisce per allontanamento o distensione delle sue pareti.

I seni sfenoidali cominciano da una lamina che si avvolge intorno ad un asse fittizio per formare il cornetto di Bertin. Più tardi la parete superiore del cornetto è assorbita; l'intero tessuto spugnoso che riempie il corpo dello sfenoide è pure assorbito di mano in mano. La cavità di questi

seni, fornita dapprima di parete propria, aumenta dunque in seguito con lo stesso meccanismo di quella dei seni palatini e frontali.

Il seno mascellare, come i seni precedenti, ha per origine una lamina ossea particolare, ed è esclusivamente a spese di questa che esso s'ingrandisce. Questa lamina di fatti, da prima leggermente incavata alla sua faccia interna, s'infossa sempre più a misura che si estende, e sino a tre o quattro anni forma l'intero seno: la sua cavità, che non oltrepassava la gronda ed il canale sotto-orbitario, allora incomincia ad estendersi sotto del canale. In questo secondo periodo del suo sviluppo essa cresce dapprima per assorbimento del tessuto osseo, che occupava l'apice dell'apofisi piramidale, il quale allora si assottiglia tanto da diventare trasparente. Più tardi il seno si fa più grande per ampliamento di tutte le pareti, e, quantunque il suo sviluppo non sia interamente simile a quello del seno sfenoidale, bisogna però convenire che ha con esso una grande analogia.

Lo sviluppo dei seni è dapprima più lento di quello delle fosse nasali. Ma quando queste, a venticinque o trenta anni han raggiunto la loro massima ampiezza, i seni continuano ancora a crescere sempre fino ad una età molto avanzata. È perciò che le teste sulle quali si osservano grandi seni generalmente appartengono a vecchi. La sottigliezza delle pareti che circoscrivono i seni è in ragione diretta della grandezza di questi, e perciò le pareti diventano sempre meno resistenti negli ultimi tempi della vita. Mentre che la mascella inferiore, ridotta alla sua parte basilare, conserva nondimeno moltissima solidità; la mascella superiore, scavata in certo modo da ogni parte, diventa invece più fragile.

4.<sup>o</sup> *Ufficio dei seni.* — La destinazione dei seni è rimasta per molto tempo oscura: si sono loro attribuiti successivamente i seguenti scopi:

1.<sup>o</sup> Di dare maggiore estensione alla superficie olfattiva ed essere, in conseguenza, organi di perfezionamento per il senso dell'odorato. Ma la mucosa da cui sono tappezzati è insensibile agli odori.

2.<sup>o</sup> Di raccogliere e ritenere l'aria satura di molecole odorose, e prolungare così l'impressione da esse prodotta. Questa opinione non ha maggior fondamento della prima.

3.<sup>o</sup> Di diminuire il peso della faccia, e permettere alla testa di restare più facilmente in equilibrio sulla colonna vertebrale.

Questo è di fatti l'uffizio che hanno. Tillaux, per il primo, ha avuto il merito d'indicarlo e stabilirne la realtà (1). Nel bambino, il cranio è voluminoso, la faccia piccolissima la testa resta in equilibrio sulla rachide. Nell'adulto il volume della faccia diventa relativamente maggiore: se il suo peso aumentasse nella stessa proporzione, questo

---

(1) Tillaux, *Du rôle des sinus de la face*, These de 1862, p. 40.

stato di equilibrio sarebbe distrutto. Ora, secondo Tillaux, la natura, allo scopo di conservarlo, ha fatto per le ossa della faccia ciò che ha fatto per le grandi ossa degli arti: le ha fornite di cavità interne, e, per meglio raggiungere il suo scopo, invece di empierle di tessuto adiposo, le ha empite di aria. Malgrado questo compenso, la testa conserva una certa tendenza a cadere in avanti; ma basta un leggero sforzo per resistere a questa tendenza.

Nella razza nera, la faccia è più voluminosa che nella bianca. Nonpertanto i seni non sono più sviluppati, anzi, secondo le mie osservazioni, lo sarebbero anche meno. Per spiegare questo fatto, non bisogna dimenticare che nella razza caucasica la parte del cranio più sviluppata è l'anteriore, nella etiopica invece è l'occipitale: in questa ultima razza dunque, la testa ha minore tendenza a cadere avanti, e quindi non è tanto necessario che in essa i seni sieno molto grandi.

#### E. -- Meccanismo e resistenza della faccia.

Le due mascelle si comportano molto diversamente per rapporto al cranio; la superiore si unisce a questa cavità in modo molto solido; l'inferiore le è solamente contigua. Dal punto di vista del loro meccanismo, la prima è dunque notevole per la sua immobilità e resistenza; la seconda per l'estensione e varietà dei suoi movimenti.

*Resistenza della mascella superiore.* — Le violenze che mettono in azione questa resistenza possono essere di due specie, indirette o dirette: indirette, quando colpiscono il cranio, dirette, quando agiscono sulla faccia.

Tutte le violenze che si possono verificare sulla cavità del cranio, quando si propagano a traverso le sue pareti, scuotono in pari modo le ossa della faccia, come abbiamo già stabilito; ed abbiamo visto che la faccia, ritenendo una porzione più o meno importante del movimento comunicato, diventa per l'involucro osseo dell'encefalo, e per l'encefalo stesso, un apparecchio di protezione.

Gli urti che colpiscono la faccia seguono due principali direzioni: gli uni si trasmettono di sotto in sopra, gli altri d'avanti in dietro.

L'urto che si dirige di sotto in sopra è il più frequente, giacchè è quello che si produce durante la masticazione, in cui la mascella inferiore è stata paragonata ad un martello, e la superiore ad un'incudine. Questa incudine, che ha per base l'arcata dentaria, poggia sul cranio mediante sei colonne verticali, a traverso le quali la scossa si propaga sino alla scatola ossea. — Due di queste colonne, poste avanti ed in dentro, sono rappresentate dalle apofisi montanti; altre due, situate in avanti ed in fuori, sono costituite dalle apofisi piramidali e dalle ossa malari; le due ultime, poste indietro, sono formate dalla tuberosità dei



mascellari unita strettamente con le apofisi pterigoidee. Queste sei colonne corrispondono per la loro estremità superiore, alle parti più solide della base del cranio; indentro, all'incisura nasale del frontale; in fuori, all'apofisi orbitale esterna di questo osso; in dietro, al corpo dello sfenoide. È degno di nota che i denti, destinati a sostenere sforzi considerevoli, sono impiantati in queste colonne; così i canini si fissano sulle colonne interne, i grossi molari sulle colonne esterne e posteriori. I piccoli molari, che sostengono sforzi minori, occupano lo spazio compreso tra le due colonne anteriori; e gl'incisivi, che ne sostengono anche minori, sono posti fra le due colonne interne, sotto l'apertura anteriore delle fosse nasali.

Talvolta la violenza non opera immediatamente sulla mascella superiore, ma sull'inferiore, che antecedentemente avvicinata alla prima, fa corpo con essa; allora si trasmette al cranio per le sei colonne predette, e per altre due colonne, non meno resistenti, rappresentate dalle branche del mascellare inferiore.

Quando l'urto si dirige d'avanti in dietro, si trasmette alla base del cranio mediante sei colonne orizzontali, di cui tre sono poste a destra e tre a sinistra. Le due prime, andando di sopra in basso, sono formate dalla parete esterna delle orbite; le due seguenti, dalle ossa malari e dalle apofisi zigomatiche; le ultime, dal corpo e dalle branche della mascella inferiore. L'urto si trasmette allora allo sfenoide ed ai due temporali.

#### DEGLI ANNESSI DELLA FACCIA.

Sotto questo titolo comprenderò l'osso *ioide* e l'*apparecchio ioideo*. Questo apparecchio dà attacco da un lato a' muscoli della lingua, dall'altro a tutti i muscoli del pavimento della bocca, e può considerarsi come parte della cavità boccale.

#### I. — Osso ioide.

L'osso ioide è un osso impari, mediano e simmetrico, posto nella parte anteriore e superiore del collo, fra la lingua e la laringe con cui è in intima connessione. La sua forma parabolica lo ha fatto paragonare all'ipson dell'alfabeto greco, di cui infatti ha la forma, come ricorda il suo nome.

Considerato nel suo insieme, quest'osso presenta una faccia anteriore convessa, che si può toccare facilmente sotto ai tegumenti nella linea mediana; una faccia posteriore, concava, che cinge l'epiglottide e le parti laterali della faringe; un margine superiore orizzontale, che dà attacco ai muscoli della lingua, a quelli del pavimento della bocca ed a due ossicine mobili, le *piccole corna*, che fanno parte dell'osso ioide; un margine inferiore anche orizzontale, sul quale s'inseriscono da ogni lato tre muscoli che appartengono alla regione ioidea inferiore, e due estremità

dirette in dietro verso la colonna vertebrale, dalla quale restano sempre divise per un certo intervallo.

Considerato nella sua costituzione, è composto di cinque parti: una media o *corpo*; due laterali ed inferiori, o *grandi corna*, e due laterali e superiori, molto meno estese delle precedenti, o *piccole corna*. — Per metterlo nella posizione che gli è propria bisogna rivolgere indietro la sua concavità, in sopra il margine che sostiene le piccole corna, e dare a questo margine una direzione orizzontale.

1° *Corpo*. — È situato nella linea mediana. Allungato trasversalmente, curvo da sopra in basso e d'avanti in dietro, si può paragonare ad un segmento d'ellissoide cavo tagliato secondo il suo grande asse.

La sua faccia anteriore, convessa, presenta una linea sporgente trasversale, che la divide in due parti una superiore, quasi orizzontale, l'altra inferiore, rivolta avanti ed un poco in giù. Sulla parte superiore si osserva nel mezzo una leggera sporgenza, e da ogni lato una depressione cui vengono ad attaccarsi i muscoli digastrico, stilo-ioideo, milo-ioideo, genio-ioideo, ed io-glosso.

Sulla parte inferiore esistono pure due depressioni laterali che ricevono l'attacco dei muscoli sterno-cleido-ioidei ed omoplata-ioidei.

La faccia posteriore, inclinata in giù e concava, corrisponde all'epiglottide, che con essa è congiunta mediante un tessuto fibroso elastico giallastro.

Il margine superiore, rivolto in dietro, dà attacco al muscolo linguale superiore; è coperto dalla mucosa che si estende dall'epiglottide alla base della lingua.

Il margine inferiore riceve l'inserzione dei muscoli tiro-ioidei. Corrisponde al margine superiore della cartilagine tiroide, che durante la deglutizione risale sino ad esso per mettersi nella sua concavità.

Le estremità del corpo dell'osso ioide sono coperte da una lamina di cartilagine per la quale si uniscono con la base delle grandi corna.

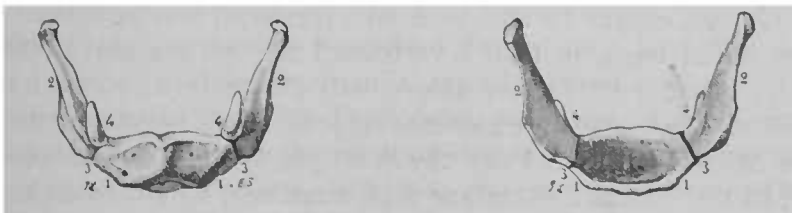


Fig. 78.—Osso ioide, faccia anteriore.

Fig. 79.—Osso ioide, faccia posteriore.

Fig. 78.—1,1. Faccia anteriore o convessa del corpo dell'osso ioide. — 2,2. Grandi corna.—3,3. Unione di queste col corpo.—4,4. Piccole corna.

Fig. 79.—1,1. Faccia posteriore o concava del corpo.—2,2. Faccia inferiore delle grandi corna.—3,3. Unione delle grandi corna col corpo.—4,4. Piccole corna, di cui su questa faccia si vede soltanto l'apice.

2° *Grandi corna* o *corni tiroidei*. — Poste a destra ed a sinistra del corpo e più lunghe di questo, le grandi corna sono schiacciate di sopra

in basso. — La loro faccia superiore dà attacco all'io-glosso avanti, al costrittore medio della faringe in dietro. L'inferiore si unisce alla membrana tiro-ioidea. Il margine esterno è convesso; l'interno, concavo e sottoposto alla mucosa faringea. L'estremità anteriore, spesso si unisce col corpo dell'osso. La posteriore, arrotondata, dà attacco ai legamenti tiro-ioidei laterali.

3° *Piccole corna o corna stiloidee.* — Le piccole corna sono poste sul margine superiore dell'osso, nel punto di unione del corpo con le grandi corna. Sono dirette obliquamente di sotto in sopra, di dentro in fuori, e d'avanti in dietro. Sono state paragonate ad un grano d'orzo di cui infatti rappresentano abbastanza bene la forma e le dimensioni. La loro estremità inferiore, rotonda, corrisponde alla lamina cartilaginea che unisce il corpo alle grandi corna; essa aderisce a questa lamina mediante un cordone fibroso molto corto. La loro estremità superiore serve di attacco al legamento stilo-ioideo.

L'osso ioide è principalmente formato di tessuto compatto. Si sviluppa per cinque punti di ossificazione, uno per il corpo, due per le grandi corna, due per le piccole. — Il punto di ossificazione del corpo e quello delle grandi corna si mostrano verso la fine della gravidanza o nei primi mesi dopo la nascita. — Quello delle piccole corna nasce molto più tardi e ad un'epoca molto variabile. — A quarant'anni, e spesso molto prima, le grandi corna si saldano col corpo. Le piccole corna anche si saldano alle volte col corpo, ma solo nella vecchiaia.

## II. — **Apparecchio ioideo.**

Con questo nome E. Geoffroy Saint-Hilaire ha descritto, nel 1818, un insieme di ossicine disposte in serie lineare e che formano una lunga arcata congiunta con le sue estremità alla parte inferiore dei temporali.

Quest'arcata, racchiusa nella curva del mascellare inferiore, corrisponde per la sua concavità alla base della lingua ed alle parti laterali della faringe. La si trova in tutti i vertebrati in cui è stata studiata con una rara sagacia dall'illustre autore della *Philosophie anatomique* (1). Ma dei suoi studi su questo argomento appena si era tenuto conto. Il professore Milne Edwards, nel suo *Traité de physiologie et d'anatomie comparée*, ha richiamata l'attenzione degli anatomici su di essi ed ha cercato di farne rilevare tutta l'importanza (2).

L'apparecchio ioideo che raggiunge il suo maggiore sviluppo nei

---

(1) E. Geoffroy St. Hilaire, *Philosophie anat. des os antérieurs de la poitrine ou de l'hyoïde*, p. 140.

(2) Milne Edwards, *Traité de physiologie et d'anatomie comparée*, t. IV, p. 80.

pesce, diviene rudimentale, quasi filiforme, negli uccelli, e nei mammiferi presenta uno sviluppo medio. Nell'uomo trovasi in uno stato di estrema atrofia; ma l'analisi filosofica ne trova però di leggieri tutti gli elementi.

Questo apparecchio è composto da tre parti: una mediana, perpendicolare all'asse del collo e che cinge la base della lingua; le altre due laterali, che si inseriscono obliquamente alla base del cranio ed a cui le due prime si trovano come sospese.—La parte mediana è costituita dal

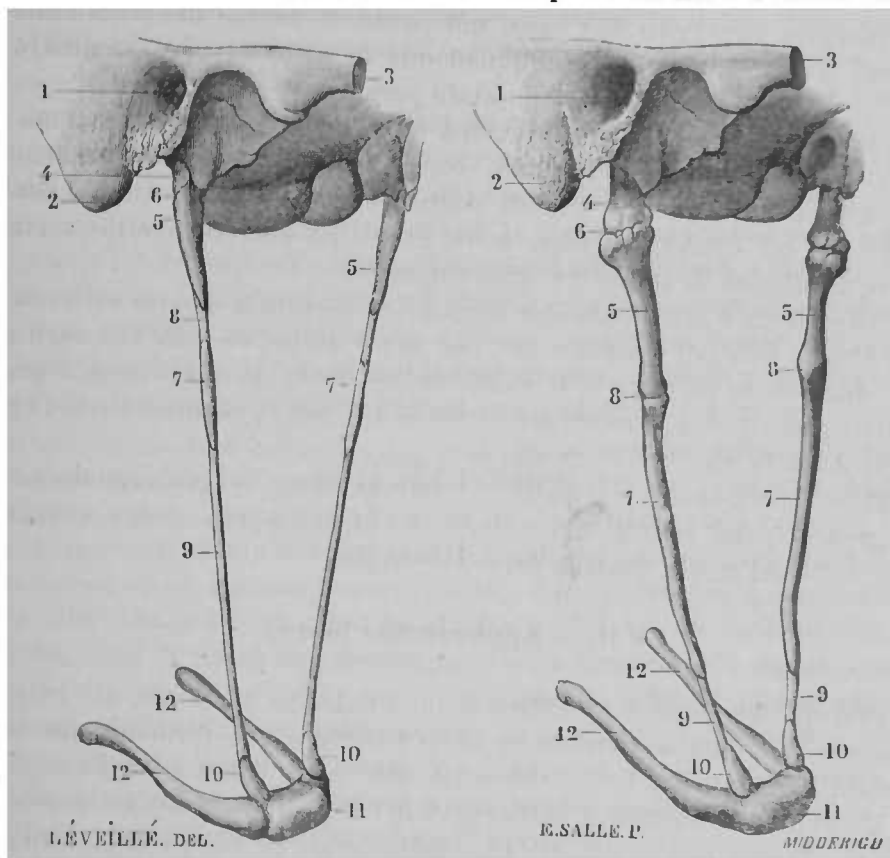


Fig. 80.—Apparecchio ioideo normale.

Fig. 81.—Apparecchio ioideo anormale.

Fig. 80.—1. Condotto auditivo esterno.—2. Apofisi mastoidea.—3. Apofisi zigomatica, la cui estremità anteriore è stata asportata.—4. Prolungamento ioideo.—5. Apofisi stiloide o stiliare.—6. Unione del prolungamento ioideo con lo stiliare.—7. Ceratoiale.—8. Cordone fibroso che unisce lo stiliare al ceratoiale.—9. Legamento stilo-ioideo o piuttosto cerato-ioideo.—10,10. Piccolo corno dell'osso ioide, o apoiiale.—11. Corpo dell'osso ioide.—12,12. Grandi corna di quest'osso.

Fig. 81.—1. Condotto auditivo esterno.—2. Apofisi mastoidea.—3. Apofisi zigomatica.—4. Prolungamento ioideo.—5,5. Stiliare.—6. Saldatura dello stiliare col prolungamento ioideo.—7,7. Ceratoiale notevolmente ipertrofico.—8,8. Saldatura del ceratoiale con lo stiliare.—9,9. Legamento stilo-ioideo a spese del quale il ceratoiale si è allungato.—10,10. Apoiiale, o piccolo corno.—11. Corpo dell'osso ioide.—12,12. Grandi corna di quest'osso.

corpo dell'osso ioide e dalle sue grandi corna.—Le parti laterali, o *catene ioidee*, sono composte ognuna da tre ossicine unite le une alle altre da una sostanza fibrosa intermedia. E. Geoffroy Saint-Hilaire indicava

queste ossicine, andando da sotto in sopra, coi nomi di *apoiiale*, *ceratoiale* e *stiliale*. — L'inferiore si unisce all'ioide. — Il superiore si articola col temporale; è tanto più sviluppato quanto la faccia e più voluminosa ed allungata; sicchè in alcuni mammiferi, in particolare nel bue e nel cavallo, è molto grande.

Nell'uomo, ciascuna catena ioidea è rappresentata dalle stesse ossicine. Il segmento inferiore della catena, o l'apoiiale, è formato dalle piccole corna dell'ioide; il segmento superiore, o lo stiliale, dall'apofisi stiloide; ed il segmento medio, o il ceratoiale, da un ossicino posto sul prolungamento di questa.

L'apofisi stiloide, considerata da tutti gli autori come una dipendenza del cranio, non appartiene a questa cavità; essa fa parte dell'apparecchio ioideo. — Intanto sui temporali dell'uomo, ed anche dei mammiferi immediatamente avanti al forame stilo-mastoideo, esiste un'apofisi, che oltrepassa appena l'apice dell'apofisi vaginale, ed è il *prolungamento* o *processo ioideo*. — Questo prolungamento non si sviluppa da un punto osseo particolare, esso ha per origine un cilindro cartilagineo, continuo in sopra con la cartilagine della porzione mastoidea, e che occupa un vero canale posto tra il forame stilo-mastoideo e la porzione timpanica del temporale.

L'ossicino inferiore della catena ioidea si unisce col prolungamento ioideo per una fibro-cartilagine, in modo che nell'uomo, come nei mammiferi, resta lungamente mobile. A trenta anni in questa fibro-cartilagine cominciano a depositarsi sali calcari; essa si ossifica molto lentamente. A quarant'anni in generale è saldata al temporale. L'apofisi stiloide allora è lunga 3 centimetri ed è composta di due parti: 1° del prolungamento ioideo; 2° dello stiliale.

La porzione intermedia della catena ioidea, o il ceratoiale, scoperta da Geoffroy S. Hilaire nel 1818, è in generale lunga 14 a 18 millimetri. E più gracile della precedente e si unisce con la sua estremità superiore a questa, cioè all'apice dell'apofisi stiloide degli autori, mediante un legamento o cordone fibroso che le permette di muoversi sopra questo ossicino. Dalla sua porzione inferiore parte un altro legamento estremamente lungo e sottile che si unisce al piccolo corno; è il *legamento stilo-ioideo*; la sua lunghezza e la sua sottigliezza indicano il grado notevole di atrofia che questa catena ha nell'uomo. — Alla nascita questo legamento è cortissimo ma voluminoso, di colore giallastro e composto esclusivamente di fibre elastiche. A misura che la catena ioidea si allunga, esso si atrofizza. — Il ceratoiale si ossifica prima dello stiliale. Spesso l'ho trovato ossificato, mentre che il punto di ossificazione dello stiliale non era ancora comparso.

Da cinquanta a sessant'anni, il legamento destinato ad unire le due porzioni superiori della catena ioidea si ossifica; il ceratoiale, in altri ter-

mine, si salda allo stiliale. L'apofisi stiloide prende allora quell'aspetto maestoso, contornato e nodoso, che la caratterizza in taluni individui. La sua lunghezza, dopo questa saldatura, varia da 4 a 5 centimetri; delle due nodosità che presenta, una corrisponde all'unione del prolungamento ioideo con lo stiliale, l'altra all'unione dello stiliale col ceratale.

Alle volte anche il legamento stilo-ioideo si ossifica nella sua parte superiore; si è anche veduto ossificato in tutta la sua estensione. Serres ha comunicato un fatto simile ad E. Geoffroy Saint-Hilaire.

## CAPITOLO II.

### DEL TRONCO.

Il *tronco* è la parte centrale dello scheletro. Situato verticalmente fra l'estremità cefalica e le estremità inferiori o pelviche, sostiene la prima ed è sostenuto dalle seconde. Gli arti toracici, cui fornisce un punto d'appoggio, pendono dalle sue parti laterali. Si divide in tre parti: la *colonna vertebrale*, il *torace*, il *bacino*.

### ARTICOLO PRIMO.

#### COLONNA VERTEBRALE.

La *colonna vertebrale*, *colonna spinale*, *colonna rachidea*, o *rachide*, è quella parte posteriore e mediana del tronco che serve da involucre protettore al midollo, ed alla quale si rannodano, come ad un centro comune, le tre cavità splanchniche.

La colonna vertebrale si comporta in modo un po' diverso riguardo a ciascuna delle cavità che succedonsi nella sua lunghezza. In sopra, la cavità del cranio protubera per tutto il suo terzo posteriore oltre l'estremità superiore della rachide, su cui così si mantiene in equilibrio. — Nel centro, il torace con le sue parti laterali sorpassa alquanto la colonna vertebrale, nel mentre questa sporge invece nella cavità di quello. — In basso la colonna corrisponde alla parete posteriore del bacino che essa inclinerebbe in dietro se gli organi toracici ed addominali, spingendo il bacino nel senso opposto, non agissero da contropeso.

La colonna vertebrale, estesa dal cranio alla parte inferiore del tronco, corrisponde successivamente al collo, al dorso, ai lombi, al bacino, ed in ciascuna di queste varie regioni subisce delle modificazioni che la fanno dividere in quattro porzioni: una *cervicale*, una *dorsale*, una *lombare*, ed una *pelvica* o *sacro-coccigea*.

Questa colonna è composta di ventisei pezzi sovrapposti e distribuiti

così: sette per la regione cervicale, dodici per la dorsale, cinque per la lombare, due per la sacro-coccigea.

Le ossa che formano le tre prime regioni hanno avuto il nome di vertebre; esse formano la colonna vertebrale propriamente detta.

Le vertebre si distinguono fra loro coi nomi di prima, seconda, ec. andando di sopra in basso. — In ogni regione si distinguono pure col loro nome numerico, andando dalle superiori alle inferiori.

Negli adulti due ossa che formano la regione pelvica differiscono molto dalle precedenti. Ma nel bambino differiscono poco; ciascuna è composta allora di cinque pezzi articolati fra loro, mobili pure gli uni sugli altri, per conseguenza indipendenti e che rappresentano altrettante vertebre, formate sullo stesso tipo di tutte quelle delle regioni cervicale, dorsale e lombare.

Queste vertebre si saldano mercè il rapido progresso dell'ossificazione. Dalla loro fusione risultano due tronchi di colonna, schiacciati e triangolari; uno superiore e voluminoso, il *sacro*; l'altro inferiore e piccolissimo, il *coccige*. Queste vertebre, saldate fra loro, sono state denominate *false vertebre*, in opposizione alle superiori, dette *vere*, che serbano la loro indipendenza per tutta la vita.

Noi studieremo da prima le vertebre vere; poi le vertebre sacrali e coccigee, cioè le due ossa che risultano dalla loro saldatura.

Considereremo poi tutte queste ossa nel loro insieme; e finiremo con un breve paragone fra le vertebre della rachide e quelle del cranio.

### 1. — **Delle vertebre cervicali, dorsali e lombari, o vere vertebre.**

Le vertebre hanno alcuni caratteri comuni a tutte; altri propri a ciascuna regione; ed infine in ogni regione, ve ne ha di quelle che si distinguono da tutte le altre per caratteri particolari o individuali.

#### A. — **Caratteri comuni a tutte le vertebre.**

Poichè le vertebre non sono altro che segmenti di un lungo canale, ciascuna di esse ha una forma anulare.

Ogni segmento, o anello vertebrale, ha dunque un largo orifizio, per cui passano il midollo ed i suoi involucri, vuol dire il *foro vertebrale*, meglio detto *forame rachideo*.

Questo forame è circoscritto da quattro parti: una anteriore, schiacciata di sopra in basso, una posteriore, schiacciata d'avanti in dietro, e due laterali, schiacciate di fuori in dentro.

La parte anteriore, molto voluminosa e cilindroide, è quella mediate cui gli anelli si sovrappongono per formare la colonna che sostiene il peso del tronco, della testa, e degli arti toracici; essa forma la parte principale, o il *corpo*, delle vertebre.

La parte posteriore, verticale, tutta irta di sporgenze, si contrappone alla precedente per la sua grande irregolarità. Essa si compone di tre elementi: 1° di due lamine quadrilatera che completano in dietro il forame della *vertebra*, cioè le *lamine vertebrali*; 2° da tre apofisi d'inserzione; una mediana, posta sul prolungamento di queste lamine, l'*apofisi spinosa*, e due dirette infuori, le *apofisi trasverse*; 3° di quattro apofisi più piccole, mediante le quali le vertebre si articolano fra loro, due superiori e due inferiori, dette *apofisi articolari*.

Le parti laterali, o *peduncoli della vertebra*, che congiungono la parte anteriore alla posteriore, rappresentano la parte più sottile e più debole dell'anello vertebrale. Ognuna di esse è fornita di due incisure, distinte in superiore ed inferiore. Le incisure corrispondenti contrapponendosi l'una all'altra, formano una lunga serie di orifizi allineati sui lati della colonna vertebrale, e che pongono in comunicazione il canale rachideo con le parti molli circostanti. Questi orifizi, detti *forami di congiunzione*, danno passaggio a'vasi ed a'nervi spinali. — I peduncoli, congiungendosi con la parte posteriore, formano l'*arco della vertebra*.

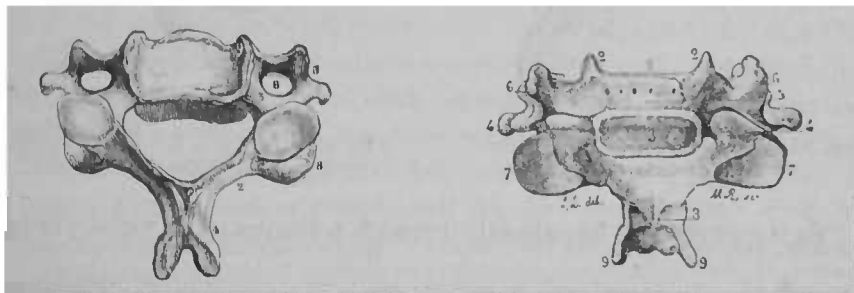


Fig. 82. — *Vertebra cervicale, guardata dalla parte posteriore e superiore.*

Fig. 83. — *Vertebra cervicale, guardata dalla parte anteriore ed inferiore.*

Fig. 82. — 1. Faccia superiore del corpo. — 2. Lamine vertebrali. — 3. Peduncolo. — 4. Apofisi spinosa biforcata al suo apice. — 5. Apofisi trasversa scavata a gronda e bifida anche nell'apice. — 6. Forame situato nella base di queste apofisi. — 7. Apofisi articolari superiori. — 8. Apofisi articolari inferiori.

Fig. 83. — 1. Parte superiore del corpo, concava nel senso trasversale. — 2. Sue apofisi semilunari. — 3. Sua faccia inferiore, concava d'avanti in dietro. — 4.4. Lieve depressione in ciascun lato di questa faccia, per ricevere le apofisi semilunari della vertebra successiva. — 5.5. Faccia anteriore del corpo, convessa nella sua parte media, depressa a destra ed a sinistra. — 6.6. Parte anteriore e costiforme delle apofisi trasverse. — 7.7. Apofisi articolari inferiori. — 8. Gronda dalla faccia inferiore dell'apofisi spinosa. — 9. Tubercoli che prolungano i margini di questa gronda, e che danno la forma bifida all'apice dell'apofisi spinosa.

Le parti comuni a tutte le vertebre ascendono dunque a tredici. Possono dividersi in mediane e laterali. — Le mediane comprendono, d'avanti in dietro: il corpo, il forame e l'apofisi spinosa. Le parti laterali sono, da ciascun lato: due lamine vertebrali, due apofisi articolari, un'apofisi trasversale, un peduncolo e le sue incisure.

1.° *Corpo della vertebra*. — Ha la forma di un segmento cilindrico da cui siasi asportata la parte posteriore, e presenta così quattro facce;



due orizzontali; una superiore, ed una inferiore; e due verticali, una anteriore, l'altra posteriore.

Le *facce orizzontali* si uniscono a quelle delle vertebre adiacenti. Esse sono coperte nella loro periferia da una lamina anulare di tessuto compatto, levigata e liscia, larga 3 a 5 millimetri, sulla quale non si osserva traccia di forami. Tutta la porzione delle facce orizzontali compresa in questo anello è piana, e crivellata invece di fori microscopici; nello stato fresco, essa è tappezzata da uno strato sottile di cartilagine, che la innalza, a livello della parte periferica. Nello stato secco, in cui non esiste più questo strato di cartilagine, la faccia superiore ed inferiore sembrano leggermente concave.

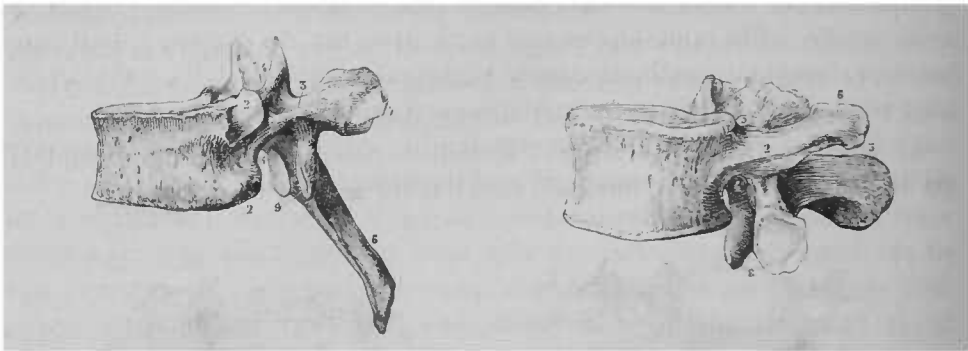


Fig. 84.—Vertebra dorsale guardata di lato.

Fig. 85.—Vertebra lombare guardata di lato.

Fig. 84.—1. Corpo della vertebra.—2,2. Mezze faccette mediante le quali le parti laterali del corpo si articolano con la testa delle coste: di queste due mezze faccette, la superiore, più grande, poggia in parte sul peduncolo.—3. Apofisi trasversa.—4. Incisura superiore del peduncolo.—5. Incisura inferiore, che differisce dalla precedente per la sua profondità e per la sua larghezza.—6. Apofisi spinosa, notevole per la sua lunghezza e per la sua obliquità.—7. Faccetta, mediante la quale l'apice dell'apofisi trasversa si unisce con la tuberosità delle coste.—8,8. Apofisi articolari superiori ed inferiori dirette verticalmente.

Fig. 85.—1. Corpo.—2. Peduncolo.—3. Incisura superiore, molto superficiale.—4. Incisura inferiore, molto profonda.—5. Apofisi spinosa, orizzontale, e terminata con un margine ottuso.—6. Apofisi trasversa.—7. Apofisi articolari superiori, rivolte in dietro ed in dentro.—8. Apofisi articolari inferiori, rivolte innanzi ed in fuori.

La *faccia anteriore* è convessa da destra a sinistra, concava di sopra in basso, ed ha l'aspetto d'una gronda trasversale, più profonda sui lati che sulla linea mediana, limitata in sopra ed in basso da un margine ottuso e semicircolare. Questi margini rappresentano le parti più deboli del corpo delle vertebre. Gli anelli compatti, che occupano la periferia delle facce orizzontali, sono destinati essenzialmente a consolidarli. Non dimeno, con l'avanzarsi dell'età, perdono ordinariamente in altezza, ed è questa una delle cause principali per cui nei vecchi il tronco si curva e la statura si abbassa. Questa faccia è coperta dal grande legamento vertebrale comune anteriore, che aderisce ad essa intimamente. In corrispondenza del torace e dell'addome, essa è in rapporto con le arterie intercostali e lombari e con le vene che le accompagnano. Vi si vedono molti orifizi di diverso diametro.

La *faccia posteriore* è concava nel senso trasversale, rettilinea nel senso verticale, e concorre a formare la parete anteriore del canale vertebrale. Sulla sua parte centrale si vede una piccola escavazione ed in fondo a questa un gruppo di orifizi, che rappresentano lo sbocco dei canali venosi scavati nel corpo della vertebra, orifizi tanto più larghi per quanto questa parte è più voluminosa. Questa faccia corrisponde al grande legamento vertebrale comune posteriore.

2.<sup>o</sup> *Forame rachidiano*.—Il forame rachidiano ha la forma di un triangolo; con angoli arrotonditi e lati più o meno curvilinei, in modo che esso tende a diventare circolare. Del resto, la sua forma e la grandezza variano un poco secondo le regioni. Esso è tanto più grande quanto maggiore è la mobilità delle vertebre. Il suo diametro oltrepassa molto quello della midolla, che non lo riempie, ma ne occupa solo il centro. Sotto questo aspetto, il canale vertebrale, formato dalla serie dei forami vertebrali, differisce molto dalla cavità cranica.

3.<sup>o</sup> *Lamine vertebrali*.—Queste lamine, poste alla parte posteriore del forame rachidiano, sono dirette obliquamente da sopra in basso e d'avanti in dietro, d'onde avviene che, la parte inferiore del forame è un po' più larga della superiore, e che tutte tendono a sovrapporsi a modo delle tegole di un tetto. Di forma quadrilatera, esse presentano: una faccia anteriore inclinata in basso, una posteriore inclinata in sopra, un margine superiore a cui si attaccano i legamenti gialli, ed uno inferiore che si continua con quello dell'apofisi spinosa. — Indentro esse si uniscono per formare quest'apofisi, in modo che questa si è potuta considerare come un prolungamento delle lamine, e le lamine come uno sdoppiamento dell'apofisi. — In fuori si confondono con le apofisi articolari e con le apofisi trasverse.

4.<sup>o</sup> *Apofisi spinosa*.—Posta, come il corpo, sulla linea mediana, ma all'estremità diametralmente opposta della vertebra, l'apofisi spinosa sembra voler riacquistare in lunghezza ciò che le manca in volume. Essa corrisponde a destra ed a sinistra ai muscoli spinali, fornisce loro una grande superficie di attacco e così diventa per essi una leva, mercè la quale possono inclinare in dietro ciascun anello vertebrale. Quando questo movimento si ripete nell'intera altezza della colonna, questa si rad-drizza e si mantiene in estensione.

L'apofisi spinosa presenta due facce, a cui si attaccano i muscoli spinali, una a destra e l'altra a sinistra; un margine superiore, sottile e rettilineo; uno inferiore più corto e più spesso; una estremità anteriore o base che si continua con le lamine vertebrali; una estremità posteriore o apice che corrisponde alla pelle. — Le apofisi spinose sovrapponendosi formano una lunga cresta, la *cresta spinosa*, che si delinea sotto i tegumenti negli individui magri.

5.<sup>o</sup> *Apofisi trasverse*.—La direzione di queste apofisi è quasi il solo

loro carattere comune; notiamo però che tutte hanno due estremità: la interna o base, continua in avanti col peduncolo della vertebra, in sopra con l'apofisi articolare superiore, in sotto con l'apofisi articolare inferiore. La loro estremità libera dà attacco a'muscoli.

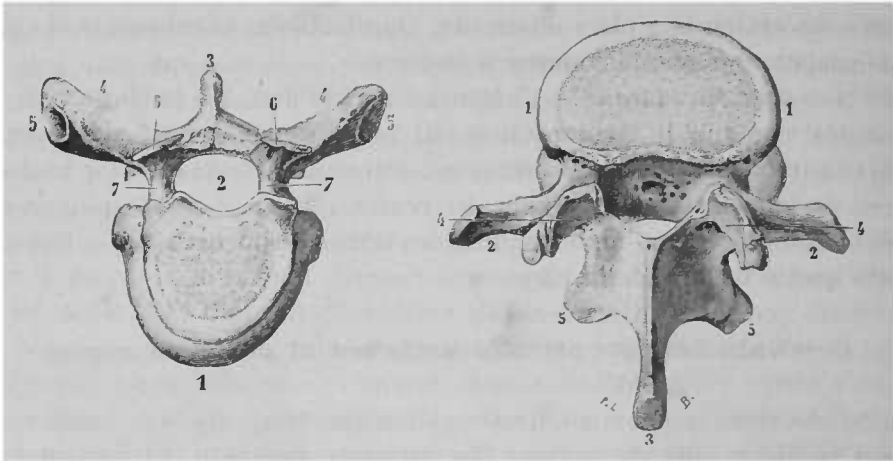


Fig. 86.—Vertebra dorsale guardata dalla parte anteriore-superiore.

Fig. 87.—Vertebra lombare guardata dalla parte posteriore-superiore.

Fig. 86.—1. Faccia anteriore del corpo, formata da una gronda trasversale, e faccia superiore limitata da un anello di sostanza compatta.—2. Forame rachidiano.—3. Apofisi spinosa, di cui si vede solo l'apice.—4,4. Apofisi trasverse.—5,5. Faccette articolari che occupano l'apice di queste apofisi.—6,6. Apofisi articolari superiori.—7,7. Peduncoli diretti d'avanti in dietro.

Fig. 87.—1,1. Faccia superiore del corpo, piana e limitata da un anello di sostanza compatta.—2,2. Apofisi trasversa.—3. Apofisi spinosa, di cui si vede solo il margine superiore.—4,4. Apofisi articolari superiori, la cui concavità guarda in dietro ed in dentro.—5,5. Apofisi articolari inferiori.

6.<sup>o</sup> *Apofisi articolari.* — Esse formano i quattro angoli della parte posteriore delle vertebre, ed hanno la stessa direzione di queste che è più o meno verticale. — Le due apofisi articolari superiori, rivolte indietro, si articolano con le inferiori della vertebra superiore. Le due inferiori, rivolte in avanti, si uniscono alle apofisi articolari superiori della vertebra sottostante. — Le une e le altre oltrepassano il livello del corpo. — Dalla loro disposizione risulta.

1.<sup>o</sup> Che le articolazioni degli archi stanno a livello dei legamenti che uniscono i corpi.

2.<sup>o</sup> Che le superficie di unione dei primi sono perpendicolari alle superficie d'unione dei secondi.

3.<sup>o</sup> Che la maggiore altezza dell'anello vertebrale non corrisponde alla sua parte anteriore, ma alla posteriore, ed è grande quanto lo spazio compreso fra le due apofisi articolari d'uno stesso lato.

7.<sup>o</sup> *Peduncoli.* — I peduncoli, o parti laterali delle vertebre, sono diretti d'avanti indietro. Essi si continuano mediante la loro estremità anteriore con la parte superiore del corpo, mediante la posteriore con le

basi dell'e apofisi trasverse e con le due apofisi articolari corrispondenti.

La loro faccia esterna è piana, un po' ineguale; l'interna più corta, concava e levigata. Il loro margine superiore descrive una curva, prolungata in sopra ed in dentro dal corpo della vertebra, in sopra ed in fuori dall'apofisi articolare adiacente; questa curva, la cui concavità guarda in sopra, costituisce l'*incisura superiore*. — Il loro margine inferiore descrive una curva analoga, ma più marcata della precedente, e la cui concavità guarda in basso; questa curva costituisce l'*incisura inferiore*.

Tre parti della vertebra concorrono dunque a formare ogni incisura, e sei in conseguenza a formare ciascun forame di congiunzione. A queste sei parti bisogna anche aggiungere il disco intervertebrale, che completa questo forame in avanti.

### B. — Caratteri propri alle vertebre di ciascuna regione.

Per decidere a quale regione appartenga una vertebra basta osservare che le apofisi trasverse delle vertebre cervicali hanno alla loro base un foro per il passaggio dell'arteria vertebrale; che le vertebre dorsali presentano da ogni lato del loro corpo due faccette articolari per unirsi alle corrispondenti faccette della testa delle costole; e che le vertebre lombari non presentano nè l'uno, nè l'altro di questi caratteri. Queste vertebre però non differiscono solo per un punto della loro superficie ma per lo insieme della loro forma. Per notare le differenze che le distinguono, bisogna paragonare ciascuna delle loro parti costituenti nelle varie regioni, e poichè esse si modificano insensibilmente nel punto di passaggio da una regione alla seguente, nel fare un tal paragone non bisogna scegliere le vertebre estreme, che stabiliscono il passaggio da una regione all'altra e che partecipano dei caratteri di entrambe, ma le vertebre medie che presentano caratteri più precisi.

#### a. — Comparazione dei corpi.

Il volume, i diametri, la faccia anteriore e le facce orizzontali delle vertebre variano nelle singole regioni nel modo che ci facciamo ad indicare.

1° *Volume*. — Aumenta dalla parte superiore alla parte inferiore della rachide. Prendendo per unità il corpo delle vertebre cervicali, si può ritenere che quello delle vertebre dorsali è doppio o triplo, e quello delle lombari è quattro o cinque volte maggiore.

2° *Diametri*. — In tutte le vertebre, il diametro trasversale è il più lungo; viene appresso il diametro antero-posteriore; poi il verticale. — Quest'ultimo è di 12 millimetri nelle vertebre cervicali, di 20 nelle dor-

sali, di 25 a 28 nelle lombari. Nelle prime ha la stessa lunghezza così avanti che indietro ; nelle seconde, è più lungo indietro ; nelle terze è più lungo in avanti.

La grandezza relativa del diametro antero-posteriore e del trasversale varia pure nelle diverse regioni. Prendendo il trasversale per unità, l'antero-posteriore ne rappresenta i due terzi nella regione cervicale ; i cinque sestimi nella regione dorsale ed i quattro quinti nella regione lombare. È nelle vertebre dorsali adunque che i due diametri più tendono a divenire uguali, quantunque differiscano ancora molto fra loro.

3° *Faccia anteriore.* — Nelle vertebre del collo, questa faccia è leggermente convessa, sprovvista di gronda trasversale, e perfettamente simmetrica. Sulla sua parte mediana si osserva una sporgenza verticale, e da ogni lato una depressione. — Sulle vertebre del dorso essa presenta una convessità molto marcata ed è fornita di una gronda, più profonda nel lato destro che nel sinistro. Questa gronda sparisce quasi interamente nella parte anteriore del lato sinistro delle otto ultime vertebre dorsali, in corrispondenza del punto in cui l'aorta toracica poggia su di esse. Per ravvisare la differenza che esiste a questo riguardo fra i due lati, bisogna esaminare la colonna vertebrale dalla sua parte superiore in una direzione quasi parallela al suo asse. Allora si vede benissimo sulla sua parte antero-laterale sinistra la lunga impronta dovuta alla presenza del tronco aortico, impronta che si prolunga sulle due prime vertebre lombari, avvicinandosi sempre più alla linea mediana. Da questo schiacciamento risulta che il corpo delle vertebre dorsali non è simmetrico. — In ciascun lato di questo corpo si osservano due semi-faccette, una superiore, l'altra inferiore, che formano con quelle delle vertebre vicine e col legamento corrispondente due fossette emisferiche, mediante le quali i corpi vertebrali si articolano con la testa delle costole. — Nelle vertebre dei lombi, la faccia anteriore è anche convessa, ma simmetrica e sprovvista di faccette articolari.

4° *Faccia superiore ed inferiore.* — La faccia superiore nella regione cervicale, è concava trasversalmente. Essa presenta in ciascun lato una sporgenza verticale e schiacciata, che si articola con le parti laterali del corpo della vertebra superiore ; queste sporgenze si possono indicare coi nomi di *apofisi semilunari*. — La faccia inferiore è concava d'avanti in dietro, lievemente incisa sui lati, in corrispondenza delle apofisi semilunari della vertebra sottostante.

Nella regione dorsale, la faccia superiore e l'inferiore sono piane, non simmetriche, continue a dritta ed a sinistra con le due semi-faccette corrispondenti del corpo. — Nella regione lombare, la faccia superiore anche è piana, quando è coperta dalla lamina cartilaginea nello stato fresco ; la faccia inferiore è concava.

In riassunto, dato il corpo di una vertebra, si riconoscerà a quale classe appartenga dai seguenti caratteri :

Corpo poco voluminoso, paragonabile ad un cubo allungato nel senso trasversale, che presenti una faccia anteriore piana, una inferiore concava d'avanti in dietro, una superiore concava da destra a sinistra e fornita di due apofisi semi-lunari: *vertebre cervicali*.

Corpo di volume mezzano, di forma cilindrica, imperfettamente simmetrico, che presenti una faccia anteriore convessa e provvista di due semi-faccette articolari in ciascun lato, una faccia inferiore ed una superiore ambedue piane: *vertebre dorsali*.

Corpo molto voluminoso cilindrico e simmetrico che presenti una faccia anteriore convessa e sprovvista di faccette articolari, una faccia superiore piana ed una inferiore concava: *vertebre lombari*.

b. — Comparazione dei forami rachidiani.

Questi forami si possono paragonare pei loro diametri, per la loro forma, per la loro faccia anteriore e per la loro faccia posteriore.

1° *Diametri*. — Nella regione cervicale, il diametro trasversale è quasi doppio dell' antero-posteriore; nella dorsale, il secondo appena differisce dal primo; nella lombare, il trasversale riacquista il suo predominio, come lo mostrano le seguenti cifre:

	Diametro trasversale.	Diametro antero-posteriore.
	mm	mm
Al collo.....	0,24	0,13
Al dorso.....	0,17	0,15
Ai lombi.....	0,22	0,15

Questi risultati ci mostrano pure che i forami rachidiani non sono punto in rapporto col volume della midolla, giacchè, dopo di essersi impiccioliti nella regione dorsale, ridiventano grandi nella lombare, dove la midolla appena si prolunga. Le loro dimensioni sono in ragione composta della mobilità di cui godono le vertebre, e del volume delle vene intrarachidee.

2° *Forma*. — I forami vertebrali sono triangolari al collo: quasi circolari o piuttosto cilindrici al dorso: e nuovamente triangolari ai lombi, ma il loro angolo posteriore è poco marcato.

3° *Faccia anteriore*. — Differisce molto nelle tre classi. Nella regione cervicale è piana e presenta nel suo centro piccolissimi orifizi venosi; spesso non li presenta neanche. Nella regione dorsale, essa è concava da destra a sinistra: gli orifizi venosi, posti al suo centro, non sono molto grandi. — Nella regione lombare, questa faccia, diventa di nuovo piana, ma la sua parte centrale è fornita di una escavazione anfrattuosa, in fondo alla quale si veggono molti orifizi assai ineguali.

4° *Faccia posteriore*. — Al collo essa è levigata, posta in dentro

delle apofisi articolari inferiori, e in un diverso piano. — Al dorso è ineguale, posta anche in dentro delle apofisi articolari inferiori, ma sul medesimo piano. — Ai lombi, è liscia e posta sotto delle apofisi articolari inferiori che guardano in fuori, mentre ch'essa guarda in avanti.

Con la sola forma del forame rachidiano e coi caratteri che seguono sarà dunque facile il dire a quale classe la vertebra appartenga :

Forame rachidiano grandissimo, triangolare, a parete anteriore piana, a parete posteriore liscia e non compresa nello stesso piano delle apofisi articolari inferiori : *vertebre cervicali*.

Forame rachidiano piccolo, circolare, a parete anteriore concava, a parete posteriore ineguale e compresa nello stesso piano delle apofisi articolari inferiori : *vertebre dorsali*.

Forame rachidiano triangolare, a parete anteriore piana, con escavazioni profonde e molto irregolari nella sua parte centrale, a parete posteriore liscia e senza alcun rapporto con le apofisi articolari inferiori : *vertebre lombari*.

### c. — Comparazione delle lamine vertebrali.

Nella regione cervicale, queste lamine sono sottili, larghissime, di forma quadrilatera, oblique di sopra in basso e d'avanti in dietro, e per conseguenza disposte ad embrice le une sulle altre. Durante la flessione, il loro margine inferiore si allontana dal margine superiore della lamina che stà al disotto, ed un istrumento pungente potrebbe penetrare a traverso le parti molli sino alla midolla; ma se un movimento istintivo, riporta la colonna nella estensione, esse tornano allora istantaneamente a ricoprirsi come le tegole di un tetto, per chiudere qualunque passaggio al corpo vulnerante. — In fuori esse continuansi con le apofisi articolari, che sono poste su di un diverso piano e che le separano dalle apofisi trasverse, in modo che non hanno nessun rapporto con queste ultime.

Nella regione dorsale, le lamine vertebrali sono più spesse e più alte, ma molto strette e quasi verticali. Esse continuansi in sopra ed in basso con le apofisi articolari, poste nello stesso piano, ed in fuori con le apofisi trasverse, con le quali esse formano un'arcata a concavità posteriore.

Nella regione lombare, esse sono anche strettissime, ma più spesse, affatto verticali; si continuano in sopra ed in basso con le apofisi articolari, poste su di un diverso piano; una cresta ottusa, distesa verticalmente dall'una all'altra di queste apofisi, *cresta interarticolare*, le separa a destra ed a sinistra dalle apofisi trasverse.

Anche la sola forma delle lamine basta dunque per riconoscere a quale classe la vertebra appartenga.

Larghe sottili, obliquamente dirette, senza rapporto con le apofisi trasverse, continue soltanto con le apofisi articolari che occupano un piano diverso; indicano una *vertebra cervicale*.

Strette, quasi verticali, poste sullo stesso piano delle apofisi articolari, continue con le apofisi trasverse; indicano una *vertebra dorsale*.

Strette, verticali, molto spesse, poste su di un piano diverso da quello delle apofisi articolari separate dalle apofisi trasverse da una cresta ottusa, indicano una *vertebra lombare*.

#### d. — Comparazione delle apofisi spinose.

Al collo, le apofisi spinose s'inclinano sul piano orizzontale della vertebra formando un angolo di 45 gradi. — Esse sono corte e schiacciate da sopra in basso, di guisa che sono più larghe che spesse. — Il loro margine superiore presenta nella linea mediana una cresta ottusa. — Il loro margine inferiore è scavato da una gronda, la quale si applica sul margine superiore della vertebra che è al di sotto. Ciò intanto accade durante l'estensione estrema della colonna vertebrale, di guisa che si verifica allora la sovrapposizione ad embrice delle lamine e l'incastro delle apofisi spinose. — L'apice di queste apofisi si biforca per terminarsi con due tubercoli, che danno attacco a muscoli.

Al dorso, le apofisi spinose sono lunghe, quasi verticali, piramidali e triangolari, non divise all'apice. Esse si estendono fino alla parte inferiore del corpo della vertebra sottostante, e si trovano divise fra loro soltanto da un piccolissimo spazio, di guisa che basta un lieve movimento di estensione per porle a contatto. — Il loro margine superiore e l'inferiore, rettilinei, danno attacco ai legamenti intra-spinosi. — Il loro apice è coperto dal legamento sopra-spinoso.

Ai lombi, queste apofisi sono orizzontali, schiacciate trasversalmente, di forma rettangolare. Esse presentano, in conseguenza, due facce laterali, piane e verticali alle quali s'inseriscono i muscoli spinali; due margini orizzontali, uno superiore, l'altro inferiore, per l'attacco dei legamenti inter-spinosi; ed un margine posteriore, anche verticale, più spesso in basso ed irregolarmente triangolare.

La forma dell'apofisi spinosa di una vertebra basta dunque per indicare la classe cui questa appartiene.

Se è corta, inclinata con un angolo di 45 gradi, convessa in sopra, scavata a gronda in basso, con due tubercoli al suo apice, appartiene ad una *vertebra cervicale*.

Se è lunga, verticale, prismatica e triangolare, con un solo tubercolo al suo apice, appartiene ad una *vertebra dorsale*.

Se è lunga, schiacciata da destra a sinistra, della forma di una la-



mina rettangolare a margine posteriore spesso ed ottuso, appartiene ad una vertebra lombare.

e. — Comparazione delle apofisi articolari.

Nella regione cervicale le due apofisi articolari dello stesso lato sono poste dietro dell'apofisi trasversa, e l'una sull'altra. Esse formano col piano orizzontale della vertebra un angolo di 45 gradi. Le superiori, rivolte in sopra ed in dietro, stanno in uno stesso piano; le inferiori, inclinate in basso ed in avanti, occupano pure uno stesso piano. Tutte sono piane ed irregolarmente circolari.

Nella regione dorsale, queste apofisi sono poste sopra e sotto alle apofisi trasverse. La loro direzione è verticale, la loro superficie anche piana, ed irregolarmente circolare. Le superiori guardano in dietro ed un po' in fuori, le inferiori avanti ed un po' in dentro; ognuna di esse, in conseguenza, occupa un diverso piano.

Nella regione lombare, esse sono poste in dietro alle apofisi trasverse, ed hanno pure una direzione verticale. — Le superiori molto distanti e voluminose, rappresentano un semi-cilindro vuoto, la cui concavità guarda in dentro. Un tubercolo, chiamato *tubercolo mammillare*, le prolunga in dietro. Le inferiori più avvicinate ed unite alle precedenti mediante le creste interarticolari, rappresentano un semi-cilindro pieno, la cui convessità guarda in fuori.

Riassumendo i punti principali del paragone che precede, diremo dunque:

Apofisi articolari poste dietro alle apofisi trasverse una sull'altra, inclinate ad angolo di 45 gradi, piane e circolari: le superiori, comprese in un medesimo piano, che guarda in sopra ed in dietro; le inferiori, comprese pure in uno stesso piano che guarda in basso ed avanti: *vertebre cervicali*.

Apofisi articolari poste sopra e sotto delle apofisi trasverse, verticali, piane e circolari; le superiori, non comprese nello stesso piano, guardano in dietro ed in fuori; le inferiori, non comprese nemmeno nello stesso piano, guardano avanti ed in dentro: *vertebre dorsali*.

Apofisi articolari poste in dietro delle apofisi trasverse verticali: le superiori, molto discoste e concave, guardano in dentro: le inferiori, più ravvicinate e convesse, guardano in fuori: *vertebre lombari*.

f. — Comparazione delle apofisi trasverse.

Queste apofisi differiscono molto nelle tre regioni, e formano per ogni gruppo di vertebre uno dei più caratteristici attributi.

Nella regione cervicale, le apofisi trasverse sono situate sul prolungamento dell'asse trasversale del corpo, in avanti delle apofisi artico-

lari che le dividono dalle lamine vertebrali, tra i forami di congiunzione che esse sembrano proteggere in fuori. — Queste apofisi sono corte e scavate superiormente a gronda, nella quale scorrono i nervi spinali alla loro uscita dal canale rachideo. La parte anteriore della gronda, più alta ed orizzontale, si continua col corpo; la parte posteriore si continua con le apofisi articolari (1). — La loro base è attraversata da un foro per cui passa l'arteria vertebrale. Il loro apice si biforca e presenta due tubercoli, ai quali si attaccano i muscoli intertrasversali e gli scaleni.

Nella regione dorsale, le apofisi trasverse sono poste dietro ai peduncoli, avanti delle lamine vertebrali, tra le apofisi articolari superiore ed inferiore che esse dividono. Queste apofisi dunque non fanno continuazione col corpo, ma con le lamine. Esse sono notevoli per il loro grande volume, per la loro forma irregolarmente cilindrica, e per la loro direzione obliqua d'avanti in dietro e di dentro in fuori. Il loro apice rotondo presenta una faccetta circolare, che si unisce ad una simile faccetta della tuberosità delle costole.

Nella regione lombare, queste apofisi corrispondono per la base ai peduncoli ed alle apofisi articolari superiori, e non si continuano nè con le apofisi articolari inferiori, nè con le lamine della vertebra. Esse sono situate in un piano anteriore a quello delle apofisi trasverse dorsali, poco voluminose ma lunghe, schiacciate d'avanti in dietro, ed alquanto simili a costole rudimentali. La loro lunghezza aumenta da sopra in basso.

Data un'apofisi trasversa, è facile dunque decidere a quale regione appartenga una vertebra.

Apofisi trasverse corte, scavate a gronda nella loro parte superiore, forate nella loro base, con due tubercoli all'apice, che si continuano col corpo e con le apofisi articolari, ma non con le lamine: *vertebre cervicali*.

Apofisi trasverse lunghe, voluminose, cilindroidi, inclinate in dietro, con un solo tubercolo. Scavate all'apice da una faccetta articolare, che si continuano mediante la base coi peduncoli in avanti e con le lamine in dietro: *vertebre dorsali*.

Apofisi trasverse lunghissime, costiformi, poco inclinate in dietro che si continuano mediante la base coi peduncoli in avanti e con le apofisi articolari superiori in dietro: *vertebre lombari* (2).

---

(1) L'anatomia comparata e l'anatomia filosofica dimostrano molto chiaramente che questa parte posteriore costituisce l'apofisi trasversa propriamente detta, e che la parte anteriore rappresenta lo stato rudimentale di una costola, che si osserva avanti a questa apofisi nella maggior parte dei vertebrati.

(2) Definendo a questo modo le apofisi trasverse lombari, ci conformiamo al linguaggio di tutti gli autori dommatici. Ma questo linguaggio non è ir-

g. — Comparazione dei peduncoli e delle incisure.

Al collo i peduncoli sono posti dietro delle apofisi trasverse, in dentro delle apofisi articolari; si dirigono un po' obliquamente da dietro in avanti e da fuori in dentro. Le incisure superiori sono poco estese di dentro in fuori, ma profonde e semi-circolari. Le inferiori sono molto estese nel senso trasversale ma meno profonde e quadrilatere.

Al dorso, i peduncoli stanno in avanti alle apofisi trasverse ed articolari, nella direzione antero-posteriore. Le faccette laterali e superiori del corpo della vertebra, poggiano in parte od in tutto sulla loro faccia esterna. — Le incisure superiori non esistono che allo stato di tracce. — Le inferiori sono profonde e semi-circolari.

Ai lombi, i peduncoli si trovano pure in avanti delle apofisi trasverse ed articolari, e si dirigono similmente d'avanti in dietro; ma non vi è faccetta articolare sulla loro faccia esterna. — Le incisure superiori sono piccole, e nondimeno più grandi di quelle delle vertebre precedenti. — Le inferiori sono molto considerevoli.

◦ In riassunto: nelle *vertebri cervicali* i peduncoli sono posti dietro delle apofisi trasverse ed in dentro delle apofisi articolari, diretti trasversalmente, e presentano incisure superiori semi-circolari, incisure inferiori quadrilatere e meno profonde.

Nelle *vertebre dorsali* i peduncoli son situati innanzi delle apofisi trasverse, sono diretti indietro, sono muniti di una faccetta articolare ed hanno incisure superiori appena accennate ed incisure inferiori molto profonde.

Nelle vertebre lombari i peduncoli sono posti in avanti delle apofisi trasverse ed articolari, diretti in dietro; sprovvisti di faccetta articolare; e presentano incisure superiori piccole, ed incisure inferiori enormi.

*Conclusione generale.* — Data una qualunque delle tredici parti che formano una vertebra, è facile riconoscere a quale classe questa vertebra appartenga.

C. — **Caratteri propri a talune vertebre.**

Nove vertebre presentano caratteri particolari, che permettono distinguerle da tutte le altre. In questo numero, ce ne ha tre che appartengono alla regione cervicale: la prima o *atlante*, la seconda o *asse*, e

reprendibile: giacchè l'anatomia filosofica ha benissimo stabilito che, queste apofisi corrispondono alle costole che si osservano nella regione lombare di molti vertebrati, e che le vere apofisi trasverse di questa regione sono rappresentate dai tubercoli mammillari. Per maggiori dettagli, in proposito, si legga la descrizione della dodicesima vertebra dorsale.

la settima o *prominente*; quattro appartengono alla regione dorsale. la prima, la decima, l'undecima e la dodicesima; e due alla regione lombare, la prima e l'ultima.

Questa enumerazione ci dimostra che, nelle varie regioni, le vertebre poste sui limiti sono quelle che più di tutte differiscono dalle altre. Questa differenza dipende solo dalla loro posizione: essendo esse vertebre di transizione, partecipano di quelle che le precedono e di quelle che le seguono, ed assumono così una forma mista, per la quale facilmente si fanno riconoscere.

Le due prime vertebre cervicali stabiliscono la transizione tra le vertebre del cranio e quelle della rachide.

### I. — Prima vertebra cervicale o atlante.

La prima vertebra cervicale, o atlante, articolata col cranio e destinata a sostenerlo, è notevole per le sue dimensioni, maggiori di quelle di tutte le altre vertebre della stessa regione. Oltrepassando queste ultime con la sua periferia, essa corona la colonna cervicale a mo' di un capitello.

In questa vertebra, il corpo è rimpiazzato da un arco trasversale, *arco anteriore dell'atlante*. La faccia anteriore dell'arco, convessa, presenta una sporgenza sulla sua linea mediana, il *tubercolo anteriore dell'atlante*; la sua faccia posteriore, concava, presenta una faccetta circolare che si unisce ad una faccetta corrispondente dell'apofisi odontoidea. — Il suo margine superiore ed inferiore danno attacco a legamenti. — Le sue estremità si continuano con le apofisi articolari.

Il *foro rachideo*, molto considerevole, nello stato fisiologico è diviso in due parti ineguali da un legamento semi-anulare, spesso e resistente, che si estende da un lato all'altro. — La sua parte anteriore, più piccola, riceve l'*apofisi odontoidea*, che forma per la prima vertebra un perno, intorno al quale essa esegue i suoi movimenti di rotazione. La sua parte posteriore dà passaggio alla midolla ed ai suoi involucri, ed è quella che rappresenta il forame rachideo propriamente detto. Questo foro, ricondotto così alle vere sue dimensioni, resta anche più grande di quello delle altre vertebre, più esteso specialmente nel senso trasversale: d'onde la possibilità per l'atlante di eseguire sull'asse i suoi movimenti di rotazione senza comprimere il midollo.

Le *lamine* sono anche sostituite da un arco, *arco posteriore dell'atlante*, orizzontale come l'anteriore ma molto più lungo schiacciato d'avanti in dietro nella linea mediana e di sopra in giù sui lati.

L'*apofisi spinosa* non esiste; essa è rappresentata talvolta da un piccolissimo tubercolo irregolare, tal'altra da un gruppo di asprezze, ed alle volte da una semplice impronta muscolare.

Le *apofisi articolari*, molto voluminose, hanno avuto il nome di *masse*

*laterali*. Mancando il corpo nella prima vertebra, o almeno non esistendo come base di sostegno, è stato rimpiazzato da queste apofisi, che sostengono l'intero peso della testa e lo trasmettono al corpo della vertebra sottostante; questa destinazione affatto speciale spiega il volume eccezionale che esse presentano. — Le apofisi articolari superiori, rivolte in sopra ed in dentro, si allontanano un po' in dietro per articolarsi coi

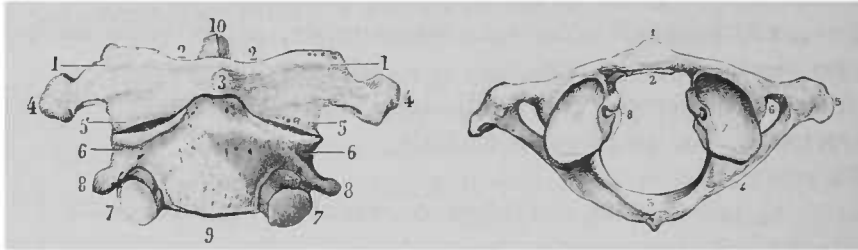


Fig. 88.—Atlante ed asse, faccia anteriore. Fig. 89.—Atlante, faccia superiore.

Fig. 88. — 1,1. Masse laterali dell'atlante. — 2,2. Arco anteriore di questa vertebra, che abbraccia l'apofisi odontoidea, la quale oltrepassa il suo margine superiore. — 3. Tubercolo dell'arco anteriore. — 4,4. Apofisi trasversa dell'atlante. — 5,5. Sue apofisi articolari inferiori. — 6,6. Apofisi articolari superiori dell'asse, divise dalle apofisi corrispondenti dell'atlante per uno spazio angolare. — 7,7. Apofisi articolari inferiori dell'asse. — 8,8. Sue apofisi trasverse. — 9. Faccia anteriore del suo corpo. — 10. Apice della sua apofisi odontoidea.

Fig. 89. — 1. Tubercolo dell'arco anteriore. — 2. Faccetta articolare situata sulla parte posteriore e mediana di quest'arco. — 3. Arco posteriore ed apofisi spinosa rudimentale che occupa la sua parte posteriore. — 4. Incisura superiore. — 5. Apofisi trasversa. — 6. Forame situato sulla base di quest'apofisi, che dà passaggio all'arteria vertebrale. — 7. Apofisi articolari superiori. — 8. Eminenza situata sul lato interno delle masse laterali; a questa eminenza si attaccano le estremità del legamento che divide il forame rachideo in due parti ineguali, una anteriore, per l'apofisi odontoidea, l'altra posteriore più grande per il midollo e suoi involucri.

condili dell'occipitale; esse sono ellittiche, concave, più strette alla parte mediana, ove una specie di strozzamento le divide, talvolta in due faccette, una anteriore, l'altra posteriore. — Le inferiori, rivolte in basso ed in dentro, sono piane nel senso antero-posteriore, leggermente concave nel senso trasversale. Il loro contorno è irregolarmente circolare. — Le due apofisi articolari dello stesso lato, guardando entramte in dentro, sono molto allontanate in fuori, ed invece più ravvicinate alla loro parte interna, dove si osserva una sporgenza ineguale, cui si attacca il legamento che divide il forame rachideo in due anelli secondari.

Le *apofisi trasverse*, poste fuori delle masse articolari, alle due estremità del gran diametro della vertebra, danno attacco ai muscoli rotatori della testa, ed hanno un volume considerevole, che è in rapporto con questa destinazione. Esse sono triangolari, fornite di un solo tubercolo, senza gronde, e forate alla base da un foro più grosso di quello delle vertebre sottostanti.

I *peduncoli*, che nelle cinque ultime vertebre cervicali sono posti nel lato interno delle apofisi articolari, qui invece sono respinte alla parte posteriore di queste apofisi. Nella loro parte inferiore non si osserva alcuna incisura. Fra l'atlante e l'asse non vi sono forami di congiunzione.

ma solamente uno spazio, che differisce da quello compreso fra gli archi delle altre vertebre, solo per la sua maggiore altezza. — In sopra, i peduncoli sono forniti di un' incisura, trasformata talvolta in forame da una linguetta ossea e prolungata da una gronda orizzontale sino all'orifizio dell'apofisi trasversa. Dalla continuità di queste tre parti risulta un semi-canale, dapprima ascendente, poi orizzontale, che circonda l'apofisi articolare superiore, ed in cui si colloca l'arteria vertebrale per condursi verso il cranio.

In riassunto, l'atlante differisce dalle altre vertebre cervicali: per la sua forma anulare, per le sue dimensioni trasversali, per l'ampiezza del foro rachideo, per lo stato rudimentale del suo corpo, delle sue lamine e della sua apofisi spinosa, per il grande sviluppo delle sue apofisi articolari e trasverse.

L'atrofia delle sue parti mediane, e l'ipertrofia delle laterali, sono, in altre parole, i due attributi che distinguono questa vertebra. Essa dunque è essenzialmente formata da due colonne verticali che girano intorno all'apofisi odontoidea dell'asse, e che sono state congiunte mediante l'arco anteriore e posteriore, per renderle solidali in questo movimento di rotazione.

## II. — Seconda vertebra cervicale, o asse.

Gli attributi propri della seconda vertebra del collo non sono meno caratteristici di quelli della prima.

Al di sopra del suo corpo trovasi un'apofisi voluminosa, verticale e cilindrica, che occupa l'anello osteo-fibroso dell'atlante, ed intorno alla quale questa vertebra unita al cranio esegue i suoi movimenti di rotazione; essa ha avuto il nome di *apofisi odontoidea* (da *οδοντος*, *dente*; *ειδος*, *forma*). È stata paragonata, e con maggior ragione, ad un asse, d'onde il nome con cui la seconda vertebra del collo è da lungo tempo conosciuta.

Questa apofisi, alta 15 a 16 millimetri, in generale supera un poco il margine superiore dell'arco anteriore dell'atlante. — La sua faccia anteriore presenta una faccetta ellittica, convessa, che si articola con la corrispondente faccetta di quest'arco. — Sulla sua faccia posteriore, si vede un'altra faccetta meno alta della precedente, concava da sopra in basso, che corrisponde alla parte fibrosa dell'anello in cui l'apofisi odontoidea è ricevuta. — La sua base, larghissima, si continua con la faccia superiore del corpo dell'asse. Immediatamente insotto di questa base si trova un restringimento circolare, che forma il collo dell'apofisi odontoidea, e che ne rappresenta la parte più debole e più fragile; sul collo poggia la faccetta posteriore: dalla concavità di questa e dalla sua posizione molto ravvicinata alla base risulta che l'apofisi fa prominenza al di sopra della parte fibrosa dell'anello e così trovasi immobilizzata. — Il suo apice rotondo ed ineguale dà attacco ai legamenti odontoidei laterali.

La faccia anteriore del corpo presenta nella linea mediana una sporgenza piramidale e triangolare, ed in ciascun lato una depressione cui s'inseriscono i muscoli lunghi del collo. — La faccia inferiore differisce da quella delle altre vertebre solo per la brevità del suo diametro trasversale, che supera appena il diametro antero-posteriore.

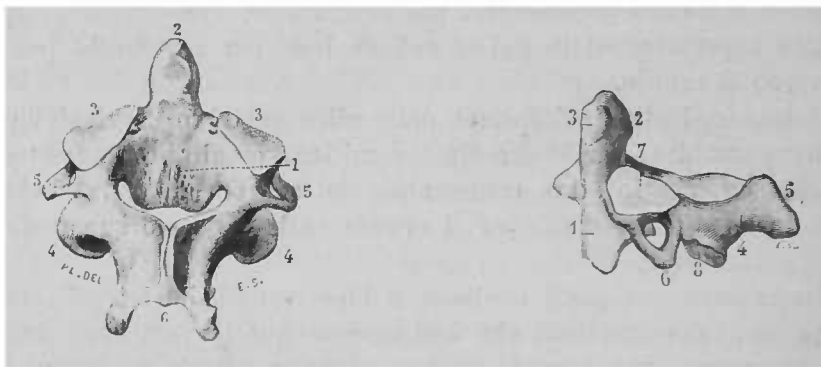


Fig. 90.—Asse guardato dalla parte posteriore superiore.

Fig. 91.—Asse guardato di lato.

Fig. 90.—1. Faccia posteriore del corpo. — 2. Apofisi odontoidea.—3,3. Apofisi articolari superiori.—4,4. Apofisi articolari inferiori.—5,5. Apofisi trasverse.—6. Apofisi spinosa.  
 Fig. 91.—1. Corpo.—2. Apofisi odontoidea.—3. Faccetta, mediante la quale quest'apofisi si articola con l'arco anteriore dell'atlante.—4. Lamina della vertebra.—5. Apofisi spinosa.—6. Apofisi trasversa.—7. Apofisi articolari superiori.—8. Apofisi articolari inferiori.

Il *foro rachideo* si distingue per le sue grandi dimensioni, che sono in rapporto con l'estensione dei movimenti dell'atlante: e per la sua forma, che può paragonarsi, con Boyer, a quella di un cuore di carte da gioco.

Le *lamine vertebrali* sono più lunghe, più alte e più spesse di quelle delle altre vertebre della stessa regione.

L'*apofisi spinosa* presenta un volume molto considerevole, che da sè solo basterebbe a caratterizzare l'asse, e che del resto trovasi in perfetta armonia con la sua destinazione affatto speciale. Questa apofisi, infatti, dà attacco in ciascun lato al muscolo grande obliquo o grande rotatore della testa; ed è per presentare a questi muscoli una maggiore superficie d'inserzione che essa aumenta di lunghezza e specialmente di larghezza.

Le *apofisi articolari superiori* poggiano sulle parti laterali del corpo, in modo che esse sono molto ravvicinate fra loro: esse guardano in sopra ed in fuori ed hanno una forma irregolarmente circolare. La loro superficie è piana trasversalmente, convessa d'avanti in dietro. Le *apofisi articolari inferiori*, molto più piccole delle precedenti, non differiscono da quelle delle vertebre sottostanti.

Le *apofisi trasverse* sono piccole, triangolari; sprovviste di gronda; fornite di un solo tubercolo, scavate alla base da un largo foro, la cui parete interna si dirige obliquamente in sopra ed in fuori.

I *peduncoli* si estendono dal corpo e dalle apofisi articolari superiori verso le inferiori e verso le lamine. Si osserva un'incisura sulla loro parte inferiore; ma la loro parte superiore non ne presenta traccia alcuna.

L'asse paragonato alle vertebre sottoposte della stessa classe, ne differisce dunque: per il volume maggiore del corpo, per l'apofisi che sovrasta a questo, per la grandezza e la forma del foro rachideo, per il grande sviluppo delle sue lamina e della sua apofisi spinosa, per le grandi apofisi articolari superiori, orizzontalmente poste sulle parti laterali del corpo.

L'asse, paragonato all'atlante, ne differisce per caratteri diametralmente opposti. Difatti, abbiamo veduto che, questa vertebra ha per attributo distintivo l'atrofia delle sue parti mediane e l'ipertrofia delle laterali. Ora invece nell'asse vi è ipertrofia delle prime ed atrofia delle seconde. L'atlante è un anello poggiato sopra due colonne laterali: l'asse è un anello poggiato sopra una unica colonna mediana. Questa colonna unica s'innalza sino al cranio per fornire all'anello superiore un asse di rotazione; e nel tempo stesso si allarga alla base per offrire in ciascun lato una più larga superficie di appoggio a questo anello. Su di essa viene a centralizzarsi tutto il peso del cranio e della faccia dopo aver subito a destra ed a sinistra una doppia decomposizione, prima trasmettendosi dai condili dell'occipitale alle colonne laterali dell'atlante, e poi trasmettendosi dalle colonne laterali dell'atlante alla colonna mediana dell'asse; doppia decomposizione che non è stata considerata dai fisiologi, e che ha il vantaggio di facilitare i movimenti di rotazione.

### III. — Settima vertebra cervicale o prominente.

La settima vertebra cervicale è più voluminosa delle altre. — Il suo corpo non presenta, in avanti, nè sporgenza mediana, nè fossetta laterale. Alle volte si osserva, a destra ed a sinistra, sulla parte inferiore del corpo, un quarto di faccetta mediante il quale esso si articola con la testa della prima costola.

La sua apofisi spinosa non presenta nè gronda nella parte inferiore, nè divisione all'apice; essa è fornita di un solo tubercolo, è diretta obliquamente insotto ed indietro, come quella delle vertebre dorsali, ed è notevole specialmente per la lunghezza donde il nome di *prominente* che ha ricevuto.

Le apofisi articolari superiori non sono poste al di sopra delle inferiori, ma al di sopra delle trasverse.

Le apofisi trasverse sono lunghe, voluminose, triangolari, fornite di un solo tubercolo. — La loro parte anteriore o costale, molto piccola, è orizzontale: in alcuni casi rari, si articola per le due sue estremità con le parti corrispondenti, e rappresenta allora una vera costola rudimentale. — La loro parte posteriore, molto considerevole, presenta la massima analogia con le apofisi trasverse delle vertebre dorsali. — Il fo-



rame che corrisponde alla loro base è più piccolo di quello delle altre vertebre.

In riassunto: apofisi spinosa lunghissima, più spessa, più rotonda e non biforcata all'apice; apofisi articolari superiori non sovrapposte alle

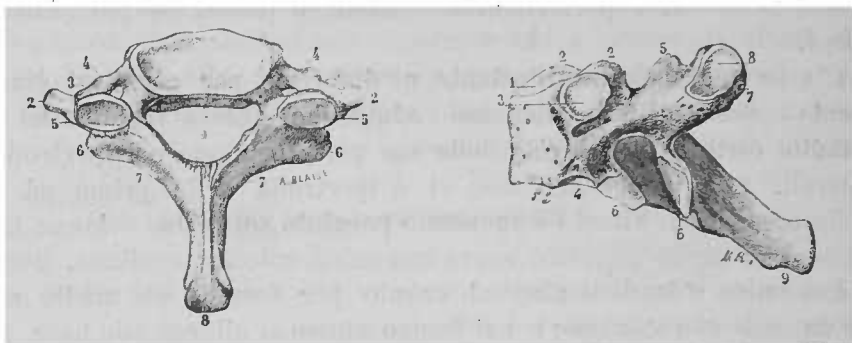


Fig. 92.—Settima v. cervicale, guardata dalla parte posteriore superiore.

Fig. 93.—Prima v. dorsale, guardata di lato.

Fig. 92.—1. Corpo.—2,2. Apofisi trasverse.—3,3. Parte anteriore o costale di queste apofisi.—4,4. Forame che ne occupa il centro.—5,5. Apofisi articolari superiori.—6,6. Apofisi articolari inferiori.—7,7. Lamine vertebrali.—8. Apofisi spinosa molto lunga e non biforcata.—9. Forame rachideo.

Fig. 93.—1. Faccia superiore del corpo.—2,2. Apofisi semilunari al di sopra delle sue parti laterali.—3. Faccetta articolare laterale e superiore mediante la quale essa si articola con la testa della prima costa.—4. Faccetta laterale ed inferiore, molto piccola che concorre a formare la cavità per la testa della seconda costa.—5. Apofisi articolari superiori.—6,6. Apofisi articolari inferiori.—7. Apofisi trasverse.—8. Faccetta articolare di queste apofisi.—9. Apofisi spinosa.

inferiori; apofisi trasverse voluminose, triangolari e fornite di un solo tubercolo, tali sono i caratteri dai quali si riconosce la settima vertebra cervicale.

#### IV. — Prima vertebra dorsale.

La prima vertebra dorsale differisce da tutte quelle della stessa classe per il suo corpo, per le apofisi articolari superiori e per i peduncoli.

Il corpo è molto allungato nel senso trasversale come quello delle vertebre cervicali. È sormontato pure da due apofisi semilunari, che si trovano sulla seconda ed anche sulla terza vertebra dorsale, ma più piccole, e rivolte allora direttamente avanti, mentre che sulla prima esse guardano in avanti ed indentro.—In ciascun lato si osserva superiormente una faccetta completa, che si articola con la testa della prima costola, ed in basso un quarto di faccetta, che corrisponde alla seconda costa.

Le apofisi articolari superiori, poste sullo stesso piano e rivolte direttamente in dietro, ricordano quelle delle vertebre cervicali.

I peduncoli sono cilindrici e non schiacciati di fuori in dentro, come quelli di tutte le altre vertebre dorsali. La loro incisura superiore, semicircolare e profonda, guarda direttamente in sopra; nelle vertebre seguenti, guarda in sopra ed in avanti.

#### V. — Decima vertebra dorsale.

La decima vertebra dorsale presenta, sulle parti laterali del corpo una faccetta superiore completa o quasi completa, che si estende fino alla faccia superiore, e che si articola con la testa della decima costola; ma la faccetta inferiore manca costantemente. Alle volte anche non si osserva faccetta nell'apofisi trasversa; ovvero questa faccetta esiste in un lato solamente.

#### VI. — Undecima vertebra dorsale.

I caratteri che distinguono questa vertebra si trovano nel corpo, nelle apofisi articolari inferiori e nelle trasverse.

Nelle parti laterali del corpo esiste una sola faccetta completa circolare, situata sul peduncolo e molto vicino alla faccia superiore, da cui resta però indipendente.

Le apofisi articolari inferiori s'inclinano in avanti ed un poco infuori. In certi individui si rivolgono quasi direttamente in fuori.

Le apofisi trasverse sono corte, sprovviste di faccetta articolare e molto irregolari. Sul loro apice si veggono in generale tre tubercoli: uno superiore ed ascendente, l'altro inferiore ed anteriore, l'ultimo inferiore e posteriore. Questi tre tubercoli sono le prime fasi di una trasformazione, che si trova più accentuata nella dodicesima vertebra dorsale e che si compie nelle vertebre lombari.

#### VII. — Dodicesima vertebra dorsale.

La dodicesima vertebra dorsale si distingue dalle altre per il suo corpo, per le sue apofisi articolari inferiori e per le trasverse.

Il corpo ha nelle sue parti laterali una sola faccetta articolare la quale poggia interamente sul peduncolo, si estende fino al suo margine inferiore e si trova molto più lontana dalla faccia superiore della vertebra di quella della undecima dorsale.

Le apofisi articolari inferiori guardano in fuori: sono lunghe, molto avvinate e convesse, come quelle delle vertebre lombari.

Le apofisi trasverse si distinguono da quelle di tutte le altre vertebre di questa regione, per la loro estrema brevità ed il loro aspetto affatto rudimentale. — Benchè presentino alcune varietà secondo gli individui, vi si trovano però quasi sempre i tre tubercoli che abbiamo già notati nella vertebra precedente.

Il tubercolo superiore è il più voluminoso; forma con l'apofisi articolare superiore corrispondente un angolo con apertura diretta in sopra;

talvolta quest'angolo si trova colmato da una laminetta ossea: la forma delle apofisi articolari superiori della dodicesima dorsale riproduce in tal caso molto fedelmente quella delle apofisi articolari superiori delle vertebre lombari, e dimostra nel modo più evidente che il tubercolo superiore corrisponde ai tubercoli mammillari di queste vertebre.

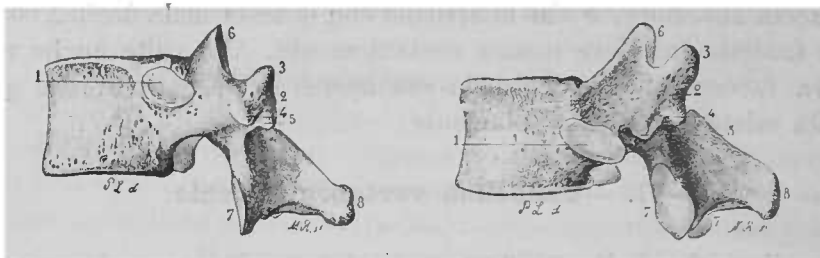


Fig. 94.—Undecima vertebra, guardata di lato.

Fig. 95.—Dodicesima vertebra, guardata di lato.

Fig. 94.—1. Faccetta laterale del corpo, completa e molto vicina alla faccia superiore. — 2. Apofisi trasversa, molto piccola, priva di faccetta articolare, e formata d'ordinario di tre tubercoli. — 3. Tubercoli superiori di questa apofisi. — 4. Suo tubercolo inferiore e posteriore. — 5. Suo tubercolo inferiore ed anteriore. — 6. Apofisi articolare superiore. — 7. Apofisi articolare inferiore. — 8. Apofisi spinosa, che ha un margine superiore obliquamente discendente, ed un margine inferiore orizzontale.

Fig. 95.—1. Faccetta laterale del corpo, completa e molto lontana dalla faccia superiore, situata sul margine inferiore del peduncolo. — 2. Apofisi trasversa. — 3. Suo tubercolo superiore e posteriore. — 4. Suo tubercolo inferiore e posteriore. — 5. Suo tubercolo inferiore ed anteriore. — 6. Apofisi articolare superiore. — 7,7. Apofisi articolari inferiori che guardano in fuori. — 8. Apofisi spinosa, il cui margine superiore è obliquo e l'inferiore orizzontale.

Il tubercolo inferiore e posteriore rappresenta il tubercolo accessorio che si osserva nell'angolo di separazione delle apofisi trasverse ed articolari delle stesse vertebre.

Il terzo tubercolo, o inferiore ed anteriore, è l'analogo delle apofisi trasverse delle vertebre lombari. Se diventa molto piccolo, è perchè innanzi ad esso sta una costola, per la qual causa esso impiccolisce e non si mostra in qualche modo che per stabilire il passaggio tra le costole dorsali e le lombari. Ma passando dalla ultima dorsale alla prima lombare, lo vedremo allungarsi, schiacciandosi d'avanti in dietro, e poscia allungarsi ancora di più nelle vertebre seguenti.

Per comprendere il vero significato dei tre tubercoli dell'ultima vertebra dorsale, bisogna riferirsi ai vertebrati in cui esistono costole nella regione lombare. In tutti questi vertebrati, le apofisi trasverse lombari sono conformate esattamente sullo stesso tipo di quelle del dorso.

Nei vertebrati che sembrano più sprovvisti di costole lombari, queste non spariscono mai in modo completo: si atrofizzano solamente e nel tempo stesso si saldano coi peduncoli delle vertebre. Tali sono le apofisi trasverse lombari nell'uomo e nella maggior parte dei mammiferi: vere costole rudimentali, saldate ed immobilizzate. Ora quando le costole si atrofizzano e si saldano, il punto di sostegno, restando senza destinazione, si atrofizza anche. Per questo si vedono le apofisi trasverse

ridursi ad un semplice tubercolo, che si allontana dalla costola alla quale non serve più, per unirsi alle apofisi articolari che esso rinforza.

Le apofisi trasverse della dodicesima vertebra dorsale, formando l'origine delle modifiche, o piuttosto della trasformazione che subiscono le apofisi corrispondenti nella regione lombare, presentano adunque un interesse positivo dal punto di vista dell'anatomia filosofica.

### VIII. — **Prima vertebra lombare.**

Il corpo di questa vertebra è concavo in dietro come quello delle vertebre dorsali. — Il tubercolo mammillare accessorio delle apofisi articolari è molto sviluppato.—Le apofisi trasverse, o costiformi, sono più corte e meno larghe di quelle delle vertebre seguenti.

### IX. — **Quinta vertebra lombare.**

La quinta vertebra lombare si riconosce dal suo corpo, dalle sue apofisi articolari e dalle trasverse.

La faccia superiore del corpo è orizzontale, come quella delle altre vertebre di questa classe; ma la sua faccia inferiore si dirige molto obliquamente d'avanti in dietro e di basso in sopra. Il diametro verticale di questa vertebra, che è di 28 millimetri in avanti, si riduce a 22 millimetri in dietro.

Le apofisi articolari inferiori, ravvicinate tra loro nelle altre vertebre lombari si allontanano molto nella quinta. Invece di trovarsi dentro alle superiori, esse sono situate nella stessa linea, e talvolta sporgono anche un poco più in fuori.

Le apofisi trasverse hanno una forma piramidale e triangolare, dovuta all'allargamento del loro margine inferiore, che diventa per esse una terza faccia rivolta direttamente in basso. Sulla parte interna di questa faccia esistono due tubercoli, uno anteriore, l'altro posteriore, che si osservano anche sulla quarta vertebra lombare, ma su di questa sono molto ravvicinati e spesso in parte confusi. La faccia anteriore e posteriore di queste apofisi guardano in sopra. Il loro apice, in generale ottuso, dà attacco al legamento ileo-lombare.

### § 2. — DELLE VERTEBRE SACRALI E COCCIGEE O FALSE VERTEBRE.

Le *vertebre sacrali*, al numero di cinque, sono caratterizzate: 1° dallo schiacciamento della parte anteriore del loro corpo: 2° dall'enorme sviluppo che acquistano le loro apofisi trasverse e la costola rudimentale situata innanzi a queste: costola ed apofisi da prima indipendenti ma

poi continue e confuse: 3<sup>o</sup> dalla saldatura che non tarda ad unirle vicendevolmente e su tutta la loro periferia; 4<sup>o</sup> dalla bifidità dei forami o piuttosto dei canali di congiunzione risultanti dall'unione delle loro incisure.

Così conformate e saldate tra loro, queste vertebre formano nell'adulto un osso unico, che costituisce il sacro.

Le *vertebre coccigee* differiscono molto dalle precedenti. Queste si vedono fornite di tutte le loro parti costituenti. Le vertebre che compongono il coccige hanno solo il corpo, ridotto anche esso ad uno stato di estrema atrofia. Da questa differenza risulta: 1<sup>o</sup> che il sacro presenta un grande volume, ed il coccige è piccolissimo, sebbene esso sia costituito da un numero uguale di pezzi; 2<sup>o</sup> che queste due ossa, formate dagli stessi elementi, non offrono però in nessun modo lo stesso aspetto.

### I. — **Sacro.**

Il *sacro*, che, a quanto si dice, veniva offerto dagli antichi in sacrificio agli Dei, è un osso impari, mediano e simmetrico, situato alla parte posteriore del bacino, al disotto delle vertebre lombari, al di sopra del coccige, tra le due ossa iliache, con cui si articola.

La sua direzione è obliqua di sopra in basso e d'avanti in dietro: tanto più obliqua quanto più pronunziata è la curva dei lombi.

Offre la forma di una piramide triangolare, curvata sul suo asse da sopra in basso e da dietro in avanti.—Si considerano in esso una faccia anteriore concava, una posteriore convessa, due laterali, una base ed un apice. Per mettere quest'osso nella posizione naturale, bisogna situare la sua base in sopra, voltare in avanti la sua faccia concava, ed inclinare questa in basso sotto un angolo di 45 gradi circa.

A. — **Faccia anteriore o concava.** — Questa faccia corrisponde alla estremità terminale dell'apparecchio digerente. Essa è più obliqua nella donna che nell'uomo. Sulla sua parte mediana si osservano: 1<sup>o</sup> cinque superficie piane e quadrilatera che rappresentano il corpo delle vertebre sacrali; 2<sup>o</sup> quattro creste, o linee trasversali, formate dalla saldatura di questi corpi.

Sui lati, la faccia anteriore presenta cinque prolungamenti diretti trasversalmente, che nascono dal corpo di ogni vertebra, e si fondono in fuori, per costituire le facce laterali del sacro. Questi prolungamenti, situati innanzi delle apofisi trasverse, sono analoghi alle costole rudimentali, che abbiamo già trovate al collo ed ai lombi. — Nel loro intervallo si vedono i forami sacrali anteriori, al numero di quattro, i due primi molto grandi, i due ultimi notevolmente più piccoli, tutti in comunicazione col canale sacrale: essi danno passaggio alle branche anteriori dei nervi sacrali, ad una arteriola, e ad una o più vene. — Fuori

di questi si trovano alcune gronde, oblique da dietro in avanti e da dentro in fuori, che si estendono fino ai limiti della faccia anteriore. Le due prime, che corrispondono a forami più grandi, sono anche più lunghe, più larghe e più profonde. La seconda e la terza danno attacco al muscolo piramidale.

B. — **Faccia esterna o convessa.** — Nella linea mediana essa presenta la *cresta sacrale*, formata dalle apofisi spinose delle quattro vertebre superiori, apofisi che sono saldate nei loro margini e di cui solo l'apice resta ordinariamente indipendente. Poichè nei giovani la saldatura non è completa la cresta si trova talvolta interrotta sopra uno o più punti. — Al di sotto della cresta sacrale si osserva una larga gronda longitudinale, terminazione del canale sacrale. I margini di que-

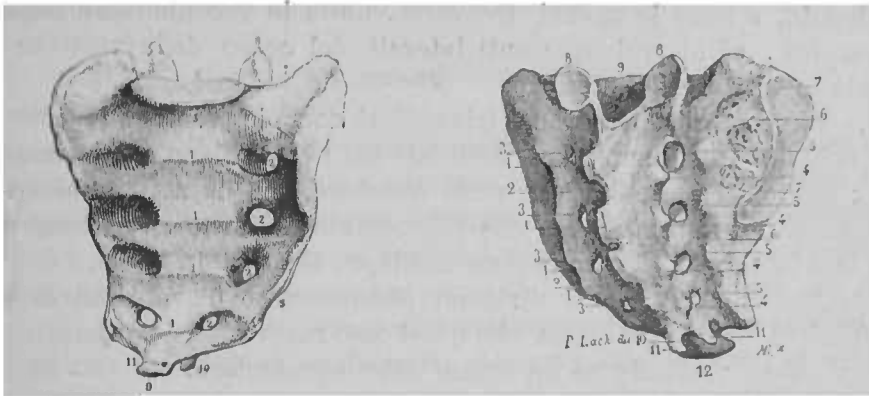


Fig. 96.—Sacro, faccia anteriore.

Fig. 97.—Sacro, faccia posteriore.

Fig. 96. — 1,1,1,1. Corpi delle vertebre sacrali e linee trasversali che corrispondono alla saldatura di questi corpi.—2,2,2,2. Forami sacrali anteriori. — 3. Base del sacro. — 4. Porzione superiore o articolare delle facce laterali.—5. Porzione inferiore di queste facce, ridotta allo stato di un semplice margine.—6. Faccetta articolare della base del sacro.—7. Incisure che concorrono a formare l'ultimo forame di congiunzione.—8. Apofisi articolari superiori della prima vertebra sacrale.—9. Apice del sacro, che presenta una faccetta, per unirsi alla base del coccige. — 10. Corna del sacro. — 11. Incisura pel passaggio del quinto paio dei nervi sacrali.

Fig. 97.—1,1,1,1. Apofisi spinose delle vertebre sacrali saldate tra loro.—2,2. Gronde sacrali, formate dalla saldatura delle lamine.—3,3,3,3. Forami sacrali posteriori.—4,4,4,4. Serie delle apofisi articolari, saldate anche le une alle altre.—5,5,5,5. Serie delle apofisi trasversarie.—6. Fossa cribriforme.—7,7. Faccetta auricolare.—8,8. Apofisi articolari superiori della prima vertebra sacrale.—9. Forame rachideo di questa vertebra, che forma l'orifizio superiore del canale sacrale.—10. Gronda che rappresenta la parte inferiore o terminale di questo canale.—11,11. Corna del sacro.—12. Apice di quest'osso.

sta gronda si avvicinano in sopra, per unirsi l'uno all'altro a livello del tubercolo della quarta apofisi spinosa. Inferiormente essi si terminano con un tubercolo, che appartiene alla quinta vertebra del sacro, e che si trova separato dal corpo di questa vertebra mediante un'incisura, sotto di cui passa il quinto nervo sacrale. Questi tubercoli, noti sotto il nome di *corna* del sacro, si continuano spesso coi tubercoli corrispondenti o *corna* del coccige.

A destra ed a sinistra della cresta sacrale si vede una gronda si-

tuata sul prolungamento delle gronde vertebrali; e formata come queste, dalle lamine delle vertebre sovrapposte. Solo nelle regioni superiori della rachide, le lamine sono indipendenti e mobili le une sulle altre; nella regione sacrale sono saldate per i loro margini. — Al di fuori delle gronde si trovano i forami sacrali posteriori, anche al numero di quattro, che comunicano col canale sacrale, e danno passaggio alla branca posteriore de' nervi dello stesso nome. I due primi sono notevolmente più piccoli degli anteriori corrispondenti; i due ultimi offrono quasi lo stesso diametro dei loro corrispondenti. — Sul lato interno di questi forami, si vede una serie di creste o eminenze angolari, che rappresentano la serie delle apofisi articolari saldate tra loro. Nel lato esterno di queste esistono altre eminenze più pronunziate, di forma mammellonata, e sono le apofisi trasverse, unite le une alle altre mediante i margini, ed ai prolungamenti laterali del corpo delle vertebre mediante la loro faccia anteriore.

C. — **Facce laterali.** — Sono triangolari come le precedenti, molto larghe nella loro metà superiore, mediante cui si articolano con le osse iliaiche; molto strette nella loro metà inferiore, che dà attacco al grande legamento sacro-sciatico e che rappresenta piuttosto un margine anzichè una faccia. — La loro direzione è obliqua di sopra in basso, e da fuori in dentro. Inoltre esse si dirigono obliquamente d'avanti in dietro e di fuori in dentro, di guisa che quest'osso rappresenta nel tempo stesso un cuneo verticale ed un cuneo antero-posteriore.

Nella parte superiore di queste superficie si vede una larga faccetta, che si unisce ad una faccetta simile dell'osso cosciale, e che è stata paragonata al padiglione dell'orecchio, d'onde il nome di *faccetta auricolare*. Ma essa rappresenta piuttosto una specie di squadro, la cui branca orizzontale corta termina con un angolo: in dietro di quest'angolo è una superficie ineguale che completa lo squadro e dà attacco a legamenti. La branca verticale, più lunga, si termina con un margine arrotondato. L'angolo sporgente dello squadro corrisponde agli angoli laterali anteriori della base del sacro. L'angolo rientrante è ottuso. Non è raro vederli arrotondati entrambi: la faccetta articolare prende allora una forma semilunare.

Dietro della branca orizzontale della faccetta auricolare, esiste una fossa pertugiata da un numero tanto grande di orifizi, da formare un vero crivello, nel quale escono la maggior parte delle vene del tessuto spugnoso dell'osso; ragione per cui questa fossa acquista una certa importanza. — Al di sotto della *fossa cribrosa* del sacro si trova una superficie ineguale, che dà attacco ai legamenti.

D. — **Base.** — Irregolarmente quadrilatera, molto più estesa nel senso trasversale che d'avanti in dietro. La sua parte mediana presenta una superficie ellittica, orizzontale, lievemente concava da destra a sinistra,

che si articola con la faccia inferiore dell'ultima vertebra dei lombi. — In dietro di questa superficie si vede una larga apertura, di forma triangolare, che costituisce l'orifizio superiore del canale sacrale: in un piano anche posteriore vi sono poi le due lamine e l'apofisi spinosa della prima vertebra del sacro.

In ciascun lato si trova una superficie triangolare e piana, rivolta in sopra ed in avanti. Il margine anteriore di questa superficie, ottuso e concavo, fa parte dello stretto superiore del bacino: la sua estremità esterna costituisce nel proprio lato l'*angolo laterale* o *superiore* del sacro. — Dall'unione del margine esterno col superiore della stessa superficie risulta un'altra eminenza angolare, più pronunziata, che rappresenta l'apofisi trasversa della prima vertebra sacrale. — In dentro delle apofisi trasverse si vedono le apofisi articolari superiori di questa vertebra, conformate come quelle delle vertebre lombari, e sul loro lato interno una incisura, che concorre a formare l'ultimo forame di congiunzione.

E. — **Apice.** — L'apice, detto anche *angolo inferiore* del sacro, è costituito, nella linea mediana, da una faccetta ellittica, trasversale, diretta in basso e in avanti, ed articolata con una faccetta analoga della base del coccige. A destra ed a sinistra di questa faccetta, esiste un'incisura, che varia molto secondo gli individui, poichè appena visibile in alcuni, è molto sviluppata in altri.

*Canale sacrale.* — Il sacro contiene in tutta la sua lunghezza un canale, che è continuazione del canale vertebrale, ed è formato, come questo, dalla sovrapposizione degli anelli di cui l'osso si compone. Questo canale, scavato nella spessezza del sacro, ne segue la curva, ed ha forma prismatica e triangolare. Dapprima molto largo, diminuisce di calibro a misura che discende: specialmente il suo diametro antero-posteriore si riduce in modo considerevole, di guisa che divenendo più stretto, si schiaccia anche d'avanti in dietro, ed infine degenera in semplice gronda, che si estende fino all'apice del coccige e chiusa in dietro da formazioni fibrose. Una serie di orifizi, disposti in serie nelle sue parti laterali, lo mettono in comunicazione coi forami sacrali anteriori e posteriori. Questi orifizi rappresentano i forami di congiunzione della regione sacrale: i forami situati in avanti ed in dietro del sacro sono una semplice divisione ed un prolungamento di questi.

## II. — **Coccige.**

Il coccige nello scheletro dell'uomo rappresenta ciò che l'appendice caudale in quello dei vertebrati. Quest'appendice, composta nella maggior parte degli animali da un gran numero di anelli molto completamente sviluppati, è talmente atrofica nell'uomo, da ridursi ad un piccolo rosario di cinque tubercoli saldati gli uni agli altri, ciascuno de' quali rappresenta il rudimento di un corpo di vertebra.



Questi rudimenti di vertebre si mostrano tanto più atrofiati e si saldano tanto più rapidamente fra loro per quanto più sono inferiori. — La prima vertebra coccigea, grande essa solo quanto tutte le altre insieme, resta a lungo indipendente ed è schiacciata e triangolare. — La seconda e la terza sono ellissoidi e dirette trasversalmente. — La quarta offre talvolta la stessa forma, ma degenera spesso in un semplice tubercolo. — La quinta è un tubercolo molto più piccolo ancora; è situata primitivamente insotto della precedente, ma poi devia quasi sempre. Essa si salda molto rapidamente con quella e pare ne faccia parte: perciò è stata trascurata dalla maggior parte degli autori, che ammettono solo quattro vertebre coccigee, sebbene se ne trovino sempre cinque.

Così costituito, il coccige è un osso impari, mediano, e simmetrico, situato obliquamente alla parte inferiore del sacro, di cui prolunga la curvatura. È di forma irregolarmente triangolare, e vi si considera una faccia anteriore, una posteriore, due margini, una base ed un'apice.

La *faccia anteriore*, lievemente concava, è attraversata da una serie di linee, che corrispondono alla saldatura delle vertebre coccigee.

La *faccia posteriore*, convessa, presenta solchi trasversali, che corrispondono alla saldatura di queste vertebre. Essa dà attacco a parti fibrose.

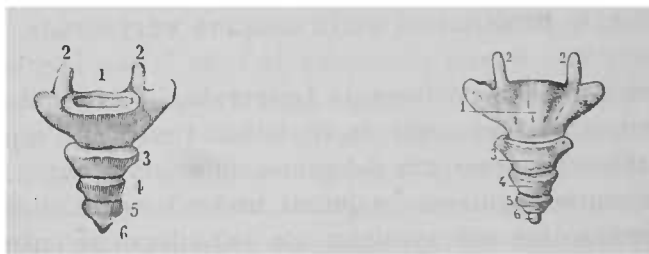


Fig. 98. — *Coccige. faccia anteriore.* Fig. 99. — *Coccige. faccia posteriore.*

Fig. 98. — 1. Base del coccige, su di cui si vede una faccetta ellittica, mediante la quale avviene l'unione con l'apice del sacro. — 2, 2. Corna del coccige. — 3. Seconda vertebra di quest'osso. — 4. Terza vertebra coccigea. — 5. Quarta vertebra. — 6. Quinta vertebra ridotta allo stato di un semplice e piccolissimo tubercolo.

Fig. 99. — 1. Corpo della prima vertebra del coccige. — 2, 2. Corna di quest'osso, rappresentanti un rudimento delle lamine della prima vertebra, le quali, invece di portarsi l'una verso l'altra, si dirigono in sopra verso le lamine corrispondenti della quinta vertebra sacrale, o corna del sacro. — 3, 4, 5, 6. Le quattro ultime vertebre coccigee rappresentate solo dal loro corpo molto atrofiato e di picciolezza crescente.

I *margini*, obliqui di sopra in basso e da fuori in dentro, sono come intagliati a festoni irregolari. I legamenti sacro-sciatici s'inseriscono su tutta la loro estensione.

La *base*, rivolta in sopra ed in dietro, offre una faccetta ellittica, con cui si unisce all'apice del sacro. — In dietro di questa e sui lati, stanno due apofisi ascendenti, che vanno incontro alle piccole corna di quest'osso e che si saldano talvolta con esse: sono le *piccole corna* del coccige: esse rappresentano, in una forma rudimentale, le lamine della prima vertebra coccigea. — Al di fuori della faccetta articolare e delle

piccole corna, si vede a destra ed a sinistra un prolungamento angolare, che allarga di molto la base dell'osso e contribuisce a dargli una forma triangolare. Queste eminenze, dirette trasversalmente, costituiscono gli *angoli laterali* o superiori del coccige; esse rappresentano, anche con una forma rudimentale, le apofisi trasverse della prima vertebra cocci-gea. Questa prima vertebra, meno atrofiata delle seguenti, stabilisce il passaggio tra queste e l'ultima vertebra sacrale.

L'apice del coccige è simmetrico nel feto, e nei primi anni che seguono la nascita: non lo è però nell'adulto, per la deviazione del tubercolo che forma la quinta vertebra: questo tubercolo si porta, indifferen-temente del resto, in tutte le direzioni. Talvolta anche il tubercolo che rappresenta la quarta vertebra offre una deviazione analoga.

### § 3. — DELLA COLONNA VERTEBRALE IN GENERALE.

Considerata nel suo insieme, la colonna vertebrale ci offre a studiare le sue dimensioni, la sua direzione e la sua conformazione esterna; la sua conformazione interna o il canale che la percorre; la sua struttura, ed infine il suo sviluppo.

#### A. — Dimensioni della colonna vertebrale.

1.° *Dimensioni longitudinali.* — La colonna vertebrale non giunge alla sua massima lunghezza che da ventotto a trent'anni. Quando le altre parti dello scheletro sono già completamente sviluppate, essa cresce ancora quantunque debolmente, e quindi, tra tutte, essa è quella che ultima giunge al termine del suo sviluppo. La sua altezza nell'uomo di media statura è allora di 73 centimetri, divisi così nelle diverse regioni: 13 per la regione cervicale, 30 per la dorsale, 18 per la lombare, e 12 per le regioni sacrale e coccigea. — Nella donna la sua altezza media giunge a 60 centimetri.

La rachide sembra corta negli individui di grande statura e lunga in quelli di piccola. In realtà però essa differisce poco dagli uni agli altri. Le differenze di statura, come abbiamo già dimostrato, sono dovute specialmente alla grande ineguaglianza degli arti inferiori. Bisogna dunque distinguere nella colonna vertebrale la sua lunghezza assoluta e la sua lunghezza relativa; la prima varia poco la seconda invece molto.

Paragonata a quella degli arti addominali, l'altezza della rachide varia anche secondo l'età. — Nel neonato, in cui gli arti sono ancora appena sviluppati, essa è relativamente tanto lunga, che il centro del corpo corrisponde all'ombelico. — Nell'adulto, gli arti inferiori sono molto più lunghi della rachide; così si vede il centro del corpo discendere fino al

pube, ed anche un poco al disotto. — Nel vecchio la statura si abbassa di 5, 6, 7 centimetri: ora questo abbassamento della statura si opera molto evidentemente e quasi tutto a spese della colonna vertebrale; il cui accorciamento però dipende molto meno da vera diminuzione di lunghezza anzichè da un aumento delle curvature.

Del resto in ogni età una quantità di cause possono avere per risultato di diminuire l'altezza della colonna vertebrale. Queste cause sono di due ordini, le une morbose, le altre fisiologiche. Le cause morbose agiscono sul corpo stesso delle vertebre, o distruggendolo in parte o alterandone la resistenza. Le cause fisiologiche non operano che indirettamente e meccanicamente su questi corpi inclinandoli gli uni sugli altri. Nel primo caso la colonna si accorcia in seguito dell'impiccolimento delle colonne parziali che la compongono: il raccorciamento è reale: esso indica uno stato patologico dei più gravi. Nel secondo, essa si accorcia in seguito di deviazione; l'accorciamento non è che apparente, e costituisce una deformità.

2.° *Dimensioni antero-posteriori.* — Le ultime vertebre lombari sono quelle che presentano il maggiore diametro antero-posteriore. A misura che si va verso l'estremità superiore della rachide, questo diametro diminuisce, ma lentamente; avvicinandosi alla sua estremità coccigea, la diminuzione è invece rapida e considerevole. — A livello dell'angolo sacro-vertebrale detto diametro è di 7 a 8 centimetri, di 6 alla regione dorsale, di 4 alla cervicale. Nella parte media del sacro esso si riduce a 3, talvolta anche a 2, e nella parte media del coccige a 5 millimetri.

3.° *Dimensioni trasversali.* — Sulla base del sacro, il diametro trasversale della rachide giunge ad 11 centimetri. Discendendo, esso diminuisce rapidamente. — Andando in sopra esso scema dapprima, ma lentamente; aumenta in seguito e diminuisce di nuovo. Nelle ultime vertebre lombari è di 8 centimetri; nella prima dorsale si riduce a 7 o 6, e nell'ultima vertebra dorsale diventa talmente corto da non oltrepassare i 4 centimetri. A livello delle due prime vertebre dorsali aumenta poscia gradualmente in modo da raggiungere i 4 centimetri e poi diminuisce quasi insensibilmente fino all'assoide dove è di 5 centimetri e mezzo. Nell'atlante la sua estensione varia da 7 ad 8 centimetri. — A livello dei corpi delle vertebre questo diametro è di 4 centimetri alla parte inferiore dei lombi, di 3 alla parte media del dorso, di 2 alla parte media del collo.

## B. — Direzione della colonna vertebrale.

La rachide è verticale, ma non rettilinea; s'inфлекe cioè di tratto in tratto, d'avanti in dietro o di dietro in avanti. Descrive così quattro curve alternative ed antero-posteriori, che si succedono nell'ordine seguente nella sua faccia anteriore: al collo, una convessità; al dorso, una concavità; ai lombi, una seconda convessità; nel bacino, una seconda

concavità. Nella faccia posteriore, le curve presentano una disposizione inversa.

Un passaggio insensibile dall'una all'altra costituisce il carattere delle tre prime curve. Non è così però dell'ultima: essa succede bruscamente a quella che la precede, da ciò un angolo sporgente in avanti e rientrante in dietro: è l'*angolo sacro-vertebrale*, che domina tutta l'escavazione del bacino a mo' di un promontorio, e che ha una missione tanto importante nel meccanismo della stazione ed in quella del parto.

Le tre curve superiori sono solidali; quando una di esse aumenta, le due altre crescono nella stessa proporzione. — Esse variano secondo gli individui. Si trovano sempre meno pronunziate in quelli in cui l'attitudine verticale è una necessità di professione; lo sono più invece in quelli condannati per la loro occupazione ad un incurvamento molto prolungato. Non è possibile ingannarsi, come fa riflettere Richat, tra il soldato invecchiato nelle file e l'agricoltore che ha passato la sua vita a spingere innanzi il suo aratro.

Nel feto la colonna vertebrale è rettilinea. Ma alla nascita già cominciano a formarsi le curve. Esse aumentano progressivamente fino all'epoca in cui la rachide giunge al termine del suo sviluppo: restano per venticinque a trenta anni nello stesso stato: quindi entrano in un nuovo periodo di accrescimento, quando la statura comincia a diminuire: ed allora si esagerano in ragione diretta dello abbassamento della statura. Importa notare però che le esagerazioni di curvatura dovute all'influenza dell'età interessano specialmente la regione dorsale, quelle che dipendono dalle professioni occupano di preferenza, ora la parte inferiore della regione cervicale, come nei facchini ed ora la parte superiore della regione lombare, come negli agricoltori.

Queste tre curve superiori hanno per effetto comune di aumentare la resistenza della rachide, poichè è dimostrato in fisica che, di due colonne elastiche, simili in tutti gli altri rapporti, quella che presenta curve alterne sostiene pressioni più considerevoli di quella che è rettilinea. La resistenza della prima è eguale al quadrato del numero delle curvature, più uno: per la colonna vertebrale essa sarebbe uguale dunque a  $3 \times 3 + 1$  o 10. Le sue tre curve, in altri termini, avrebbero per effetto di rendere decupla la sua forza di resistenza. Ma il principio non è applicabile qui nel senso rigoroso del suo enunciato: poichè suppone curve regolari, e quelle della rachide non lo sono punto: suppone che la colonna sia formata di un solo pezzo, e la rachide è formata di molti pezzi: suppone specialmente che la colonna sia omogenea in tutte le sue parti, e la rachide è composta invece di parti molto differenti.

La curva della regione dorsale ha inoltre il vantaggio di accrescere la capacità del torace, al pari che quella della colonna sacro-coccigea, aumenta la capacità del bacino.

Indipendentemente dalle curvature antero-posteriori si osserva sul lato sinistro della colonna vertebrale una depressione che comincia alla

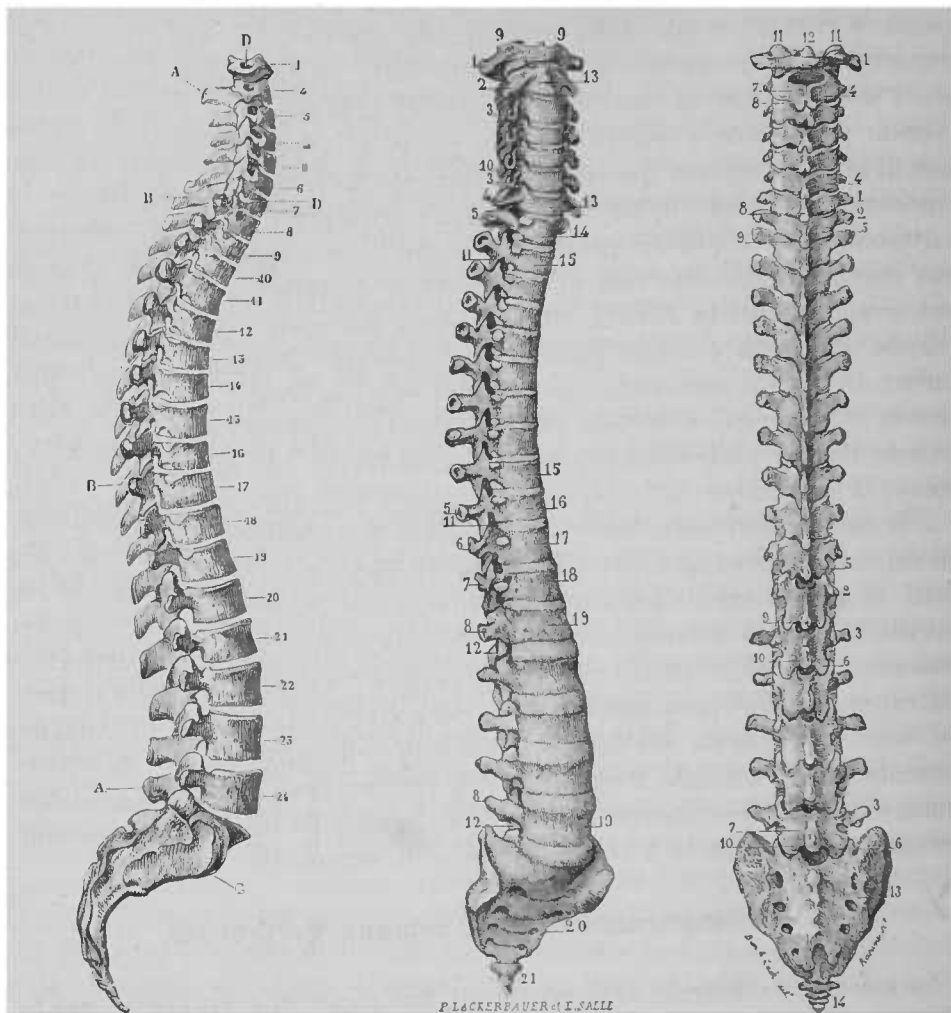


Fig. 100.—Colonna vertebrale, guardata di lato. Fig. 101.—Colonna vertebrale, guardata dalla parte anteriore laterale. Fig. 102.—Colonna vertebrale, guardata di dietro.

Fig. 100.—1....7. Vertebre cervicali.—8....19. Vertebre dorsali.—20...24. Vertebre lombari.—A. A. Serie delle apofisi spinose.—13,13. Faccette articolari delle apofisi trasverse delle prime dieci vertebre dorsali.—C. Faccetta auricolare del sacro.—D. Serie dei fori situati alla base delle apofisi trasverse delle vertebre cervicali. Questa figura mostra anche in modo molto esatto le curve antero-posteriori ed alterne della colonna vertebrale.

Fig. 101.—1. Apofisi trasversa dell'atlante.—2. Apofisi trasversa dell'asse.—3,3. Apofisi trasverse delle quattro vertebre seguenti.—4. Apofisi trasversa della settima cervicale.—5,5. Apofisi trasverse delle prime dieci vertebre dorsali, che presentano al loro apice una faccetta articolare.—6. Apofisi trasversa della undicesima dorsale.—7. Apofisi trasversa della dodicesima dorsale, sormontata dai suoi tre tubercoli.—8,8. Apofisi trasverse delle vertebre lombari.—9,9. Apofisi articolari dell'atlante.—10. Apofisi articolari delle sei ultime vertebre cervicali.—11,11. Apofisi articolari delle prime sei vertebre dorsali.—12,12. Apofisi articolari delle vertebre lombari.—13. Corpo della settima cervicale.—14. Corpo della prima dorsale, che offre in ciascun lato ed in sopra una faccetta articolare completa per la testa della prima costa, ed in basso una semi-faccetta.—15,15. Corpi delle otto vertebre seguenti che offrono in ogni lato due semi-faccetta articolari.—16. Corpo della decima

quinta vertebra dorsale, e che è stata impropriamente detta *curvatura laterale*. Questa depressione corrisponde all'aorta e dipende unicamente e costantemente dalla presenza di questo vaso. Bichat credette trovarne una spiega più soddisfacente nella predilezione che abbiamo per l'uso del braccio destro: obbligati di inclinarci un poco in senso opposto per offrire a questo arto un punto di appoggio solido, l'abitudine di ripetere spesso questo incurvamento finirebbe per perpetuarne la esistenza. Ma questa opinione, che aveva acquistato un gran numero di partigiani, non è più ammissibile, poichè essa suppone l'esistenza di una curva laterale che non ci è, essendosi descritta sotto questo nome una semplice gronda dovuta alla presenza dell'aorta. Questa gronda si estende fin sulla colonna lombare, corrisponde esattamente al tronco aortico in tutta la sua estensione, e si deve rassomigliare a tutte le altre gronde o impronte arteriose che ci offre la superficie dello scheletro. Quando l'aorta, partecipando ad una trasposizione generale degli organi, occupa il lato destro della rachide, la gronda laterale anche si traspone.

L'impronta dell'aorta non è egualmente pronunziata in tutti gli individui; essa è appena sensibile in alcuni e può anche mancare del tutto. Fatti di questa specie ispirarono a Bichat dei dubbi sull'influenza attribuita al tronco aortico. « D'onde dipende, egli dice, che essendo permanente la causa, l'effetto non esiste sempre? » Io risponderei che questa causa, benchè permanente, varia nei suoi effetti, secondo lo sviluppo del vaso, la capacità del torace, l'energia della circolazione, e probabilmente anche secondo l'energia della respirazione, poichè il pulmone sinistro tende a respingere l'aorta verso la rachide tanto maggiormente per quanto più grande è la sua potenza di espansione.

### C. — Configurazione della colonna vertebrale.

La colonna vertebrale si compone di due piramidi sovrapposte per le basi: una inferiore, corta, schiacciata, il cui apice molto acuto si dirige in basso; l'altra, superiore, lunga ed arrotondata, il cui apice tronco si dirige in sopra.

La piramide inferiore, costituita dal sacro e dal coccige, s'inclina in dietro. di guisa che la sua base rivolta in sopra, guarda anche in

vertebra dorsale, sul quale non esiste che una sola faccetta, molto avvicinata alla faccia superiore.—17. Corpo della undecima vertebra dorsale, che presenta anche una sola faccetta articolare, situata nella sua parte media.—18. Corpo della dodicesima vertebra dorsale, la cui faccetta, anche unica, è situata sul margine inferiore del peduncolo.—19,19. Corpi delle vertebre lombari.—20. Faccia anteriore o concava del sacro.—21. Coccige.

Fig. 102.—1,1. Apice delle apofisi trasverse delle vertebre cervicali.—2,2. Apofisi trasverse delle vertebre dorsali.—3,3. Apofisi trasverse delle vertebre lombari.—4,4. Lamine delle vertebre cervicali.—5,5. Lamine delle vertebre dorsali.—6,6. Lamine delle vertebre lombari.—7. Apofisi spinosa molto grande dell'asse.—8,8. Apofisi spinose delle sei ultime vertebre cervicali.—9,9. Apofisi spinose delle dodici vertebre dorsali.—10,10. Apofisi spinose delle cinque vertebre lombari.—11,11. Masse laterali dell'atlante.—12. Apice dell'apofisi odontofide dell'asse.—13. Faccia posteriore del sacro.—14. Faccia posteriore del coccige.

avanti. Guardata nella sua parte anteriore, essa è concava e triangolare, guardata nella sua parte posteriore, è convessa e cuneiforme.

La piramide superiore, formata dalla sovrapposizione delle vertebre, è verticale e flessuosa, la sua base si unisce a quella del sacro. Guardata in avanti, è cilindrica ed abbastanza regolare; guardata in dietro, è prismatica e triangolare.

Considerata nel suo insieme, la colonna vertebrale ci offre a considerare: una faccia anteriore, una posteriore, due facce laterali, un'estremità superiore o cranica, ed una estremità inferiore.

1. **Faccia anteriore.** — Per tutta la estensione della piramide superiore è formata dalla serie dei corpi vertebrali. Esaminata di sopra in basso, si vede che si allarga dall'apice alla prima vertebra dorsale, si restringe quindi da questa alla quinta, per allargarsi di nuovo e sempre più fino alla base del sacro. Questa disposizione ha condotto alcuni anatomici a suddividere la piramide superiore in tre piramidi secondarie, di cui le due prime si congiungerebbero l'una all'altra per la base mentre che la seconda e la terza si continuerebbero per l'apice. — Il restringimento che si vede a livello della continuità delle due ultime è un fatto costante e degno di attenzione: questo punto difatti sembra esser quello che offre meno resistenza, esso corrisponde all'origine della gronda aortica, cioè alla parte più profonda di questa, lo che contribuisce ancora ad indebolirlo. Così esso è la sede più abituale delle deviazioni, tanto frequenti, che ci presenta la colonna vertebrale, e che sarebbero senza dubbio più frequenti ancora se, per compensare gli effetti di questo restringimento, la natura non avesse avuto cura di sovrapporre le lamine e le apofisi spinose delle vertebre corrispondenti: così appoggiate le une sulle altre, le parti situate in dietro del canale vertebrale diventano in questa regione solamente un aiuto a quelle situate in avanti.

La faccia anteriore della colonna vertebrale si mostra molto differentemente conformata, secondo che si considera la sua parte superiore, la media o la inferiore.

La parte superiore o cervicale, piana, tanto nel senso trasversale che nel verticale, non diventa convessa che a livello del punto in cui essa continuasi con la colonna dorsale, ed in seguito del deviamiento di quest'ultima verso dietro. Sulla linea mediana essa è formata dalla serie dei corpi vertebrali, ed in ciascun lato dalla parte anteriore o costale delle apofisi trasverse. I muscoli retti anteriori e lunghi del collo s'inseriscono alle sue parti laterali, e la coprono quasi interamente. In un piano anche anteriore, essa corrisponde all'aponevrosi prevertebrale, che la separa dalla faringe e dall'esofago.

La parte media comprende la regione dorsale e la lombare ed è cilindrica. In questo lungo cilindro si vede: 1° la gronda aortica, che si estende dalla quinta vertebra dorsale alla seconda lombare, avvicinandosi

sempre più alla linea mediana: 2° una serie di gronde trasversali, in numero uguale a quello delle vertebre: 3° una serie di rigonfiamenti che separano queste gronde, costituiti ciascuno da due creste semicircolari e dal legamento interosseo corrispondente. Questa parte media o cilindrica è dunque caratterizzata specialmente dai rigonfiamenti e dagli strozzamenti alternativi che presenta. — Essa si trova in rapporto, nella regione dorsale, con le arterie intercostali, con le vene azigos, col dotto toracico, con l'aorta, con l'esofago, col cuore, e coi polmoni; nella regione lombare con l'aorta, con la cava ascendente, coi pilastri del diaframma che si attaccano alla sua parte media, e coi muscoli psoas, che si attaccano alle sue regioni laterali.

La parte inferiore, o sacro-coccigea, è larga, triangolare, piana, o quasi piana nel senso trasversale, concava di sopra in basso. Essa offre sulla linea mediana: 1° una serie di superficie quadrilatera, che corrispondono ai corpi delle vertebre sacrali e coccigee: 2° una serie di linee trasversali, che stabiliscono i limiti rispettivi di questi corpi e che risultano dalla loro saldatura. — In ciascun lato si vedono i forami sacrali anteriori, le gronde scavate nel loro lato esterno ed i prolungamenti o costole sacrali rudimentali che separano queste gronde.

In tutta la sua lunghezza questa faccia è coperta dal legamento vertebrale comune anteriore; in sopra essa dà attacco ai muscoli prevertebrali ed in basso ai grandi psoas.

**2.° Faccia posteriore.** — Nella linea mediana offre la serie delle apofisi spinose, disposte in serie le une al di sopra delle altre, e che formano nella loro successione una lunga cresta verticale prolungata in basso dalla cresta sacrale. Questa cresta presenta differenze molto notevoli nei diversi punti della sua estensione. — Ridotta allo stato di traccia sull'atlante, essa si gonfia e s'innalza subitamente a livello dell'asse, si abbassa a livello della terza quarta o quinta cervicale, s'innalza di nuovo sulla sesta, e più ancora sulla settima: da ciò una curva a concavità posteriore, di cui l'assoide e la prominente formano le estremità. Da questa disposizione rientrante risulta che, il movimento di estensione della colonna cervicale, già favorito dalla gronda e dalla biforcazione delle apofisi spinose, acquista una maggiore ampiezza. — Le apofisi spinose delle quattro prime vertebre dorsali sono più inclinate di quelle del collo, ma restano non pertanto separate da un intervallo triangolare la cui base corrisponde al loro apice. Quelle delle quattro vertebre medie sono quasi sovrapposte, verticali e parallele. Quelle delle quattro ultime si allontanano molto le une dalle altre: la nona s'inclina sulla faccia inferiore del corpo, sotto un angolo di 45 gradi, il margine superiore della decima offre la stessa inclinazione, ma l'inferiore è quasi orizzontale, come quello dell'undecima e della dodicesima. — Nella regione lombare i due margini di tutte le apofisi spinose sono egualmente orizzon-



tali. — Sul sacro, le apofisi si saldano tra loro. Poichè in dietro della quinta vertebra sacrale le due metà dell'arco posteriore non arrivano a contatto, il canale rachideo prende l'aspetto di una gronda che si prolunga sul coccige.

Le apofisi spinose non sono sempre esattamente comprese nello stesso piano. Spesso si vede una di esse uscire di linea per portarsi a destra o a sinistra: talvolta un'apofisi s'inclina da un lato, ed un'altra, posta ad una certa distanza, s'inclina dal lato opposto. Queste deviazioni si vedono specialmente nella regione dorsale. Finchè restano parziali, esse non denotano alcun vizio di conformazione. Quelle poi che riguardano tutta una serie di apofisi, deviate nello stesso senso, denotano un'inclinazione dei corpi vertebrali nel senso opposto.

Sui lati della cresta si vedono due lunghe gronde, le *gronde vertebrali*, formate nella profondità dalla successione delle lamine vertebrali, in dentro dalle apofisi spinose in fuori dalle apofisi articolari e trasverse. Queste gronde sono larghe e superficiali nel collo, più strette e più profonde nella regione dorsale. Nella regione lombare esse si dividono in due gronde secondarie: una interna ed una esterna, separate fra loro dalle serie delle apofisi articolari. Nel sacro non si trova in ciascun lato che una gronda, la quale termina a livello delle corna di quell'osso, ed in cui si aprono i forami sacrali posteriori.

In fondo alle gronde vertebrali, fra le lamine e le apofisi spinali, si osservano spazi occupati, allo stato fresco, dai legamenti gialli. Questi spazi differiscono molto al collo, al dorso ed ai lombi. Nella regione cervicale, sono poco estesi da sopra in basso, ma molto allungati da destra a sinistra, e del resto, scompaiono nello stato di estensione della colonna. Nella regione dorsale nella quale le lamine e le apofisi spinose si accavallano le une alle altre, appena se ne trovano tracce, meno che nella undecima o dodicesima dorsale. Nella regione lombare, aumentano e si estendono più nel senso verticale che nel trasversale. Questi spazi, abbastanza grandi da permettere l'introduzione dell'estremità del dito, potrebbero facilmente far passare un istrumento a punta, tagliente ed anche contundente.

**3.° Facce laterali.** — Le facce laterali, come la faccia anteriore, sono conformate diversamente nella parte superiore, media ed inferiore della colonna vertebrale.

La parte superiore o cervicale delle facce laterali è molto stretta. Presenta, in un piano anteriore la serie delle apofisi trasverse ed i forami di congiunzione compresi fra queste apofisi; in un piano posteriore la serie delle apofisi articolari.

La parte media, che comprende pure la regione dorsale e lombare, è molto più larga. Presenta d'avanti in dietro: 1° i rigonfiamenti ed i restringimenti alternativi che abbiamo già osservati sulla faccia anteriore.

2° nella regione dorsale, la serie di faccette che si articolano con la testa delle costole; 3° in tutta l'estensione, la serie dei peduncoli delle vertebre; 4° fra queste vertebre, i forami di congiunzione, tanto più grandi per quanto più si va in basso; 5° la serie delle apofisi trasverse, la cui lunghezza decresce di sopra in basso nella regione dorsale, ed aumenta nella regione lombare.

La parte inferiore delle facce laterali è formata dalle facce corrispondenti del sacro e dai margini del coccige.

4.° **Estremità.** — Differiscono considerevolmente. L'estremità superiore è rappresentata dall'atlante: la inferiore è formata dall'apice del coccige. Dalla parte dell'atlante, le parti mediane della vertebra sono rudimentali, e le laterali molto sviluppate. Nel coccige queste parti laterali sono scomparse, al pari della posteriore; resta solo il corpo vertebrale allo stato di vestigia.

#### D. — **Canale vertebrale.**

Il canale vertebrale percorre tutta l'estensione della rachide, di cui segue esattamente le inflessioni. In sopra si continua con la cavità del cranio, che ne rappresenta un prolungamento. In basso, siccome l'arco posteriore delle vertebre esiste solo allo stato rudimentale, il canale si trasforma sull'apice del sacro in una semplice gronda; poi anche questi rudimenti di arco spariscono, sicchè del canale non si trova più alcuna traccia sul coccige.

L'ampiezza del canale vertebrale varia nelle diverse regioni, in ragione diretta della loro mobilità. È maggiore nella regione cervicale e nella lombare che sono pure più mobili; minore nella regione dorsale, dove i movimenti sono molto limitati; ed anche minore nella regione sacrale, la quale è completamente immobile.

Questa capacità, del resto, è superiore di molto al volume della midolla spinale. A questo riguardo esiste una notevolissima differenza fra la cavità della rachide e quella del cranio. L'involucro osseo dell'encefalo si applica a quest'organo e lo cinge tanto esattamente da prenderne l'impronta. L'involucro osseo della midolla non si applica a questa, se ne allontana invece e le lascia intera libertà di movimenti. Nel canale vertebrale si possono considerare due parti: una centrale occupata dalla midolla e suoi involucri: l'altra periferica, occupata da plessi venosi e da un adipe diffuente. Questa parte periferica è in certo modo riservata a dare alla midolla lo spazio necessario per gli spostamenti che le fanno subire i vari movimenti d'incurvazione della colonna.

La forma del canale rachidiano non varia meno delle sue dimensioni. Prismatico e triangolare al collo, esso è cilindrico al dorso, ridiventa prismatico e triangolare ai lombi ed alla parte superiore del sacro, poi si schiaccia alla parte inferiore di questo. Quantunque presenti la stessa

forma nella regione cervicale e nella lombare, non è però affatto simile: al collo, la parete anteriore del canale è larghissima ed abbastanza ravvicinata all'angolo posteriore: ai lombi, questa parete è relativamente meno larga, l'angolo posteriore ne è più distante, gli angoli laterali ne sono più aperti.

La parete anteriore del canale vertebrale, costituita dalla serie dei corpi vertebrali, è piana alla regione cervicale, molto concava alla regione dorsale, leggermente concava ai lombi, e convessa nella regione sacrale. È completata nello stato fresco dalla parte corrispondente dei dischi intervertebrali. Il legamento vertebrale comune posteriore la tappezza in tutta la sua estensione.

Le pareti posteriori, formate dalla serie delle lamine vertebrali, sono completate dai legamenti gialli che le regolarizzano e le rendono levigate.

Le pareti laterali, formate dai peduncoli vertebrali presentano tutta la serie dei forami di congiunzione, mediante i quali la midolla entra in relazione con le altre parti dell'economia. Ricordiamo che il diametro di questi forami è in proporzione del volume dei tronchi venosi che li traversano e non con quello dei nervi spinali che poco differisce nelle varie regioni.

Il canale vertebrale, così costituito presenta due attributi che sembrano escludersi, e che esso invece riunisce ad un alto grado: la mobilità e la solidità. Deve l'uno alla molteplicità dei pezzi che lo compongono, l'altro al modo d'unione, d'ingranaggio e di conformazione di questi. Regolare e liscio in dentro, è fornito al di fuori di ogni specie di sporgenze, che impediscono la penetrazione dei corpi estranei, che diventano pei muscoli altrettanti punti d'inserzione, e che costituiscono per gli anelli protettori del midollo, altrettante leve, mercè le quali questi muscoli posson muoverli gli uni sugli altri.

#### E. — **Struttura delle vertebre.**

Le vertebre sono essenzialmente composte da tessuto spugnoso. Le sole lamine e le apofisi spinose, presentano una notevole proporzione di tessuto compatto. Nelle apofisi articolari, lo strato periferico formato da questo tessuto è molto sottile; si assottiglia sempre più sulle apofisi trasverse, e si riduce ad una semplice pellicola sui corpi vertebrali.

Questi corpi delle vertebre, che sovrapponendosi formano la colonna d'appoggio di tutte le parti superiori dell'economia, non hanno dunque altro mezzo di resistenza che filamenti e lamine estremamente delicate. Ma qui il numero compensa la tenuità delle trabecole ossee; esse si distendono, per lo più dalla faccia superiore alla inferiore, in modo che ogni tratto della colonna si può considerare come una ag-

glomerazione di colonne filiformi congiunte le une alle altre da lamine trasversali o oblique; dall'incrociamiento dei due ordini di lamine risultano larghe areole, a pareti incomplete ed irregolari.

Nei grandi mammiferi, e specialmente nella balena, le lamine trasversali e longitudinali sono disposte in modo da formare dei tubi diretti d'avanti in dietro. Si vede perciò nascere da ogni faccia articolare della vertebra, una quantità prodigiosa di tubi, quasi tutti eguali, piccolissimi, paralleli, che si estendono sino alla faccia opposta.

*Canali venosi del corpo delle vertebre.* — Questi canali sono notevoli per il loro calibro, per il loro numero, e per la direzione orizzontale e radiata che presentano. Del resto sotto questo triplice punto di vista variano molto secondo gl'individui.

Il loro calibro, più o meno esile nelle vertebre del collo, è in generale largo in quelle del dorso e dei lombi.

Il loro numero, quasi sempre molteplice, non potrebbe essere determinato in modo rigoroso; se ne contano ordinariamente da tre a cinque.

Nelle vertebre dorsali e lombari, questi canali hanno come punto di partenza la fossetta anfrattuosa esistente nella faccia posteriore del corpo. — Dopo qualche millimetro di corso, ognuna di queste fossette, o piuttosto ognuno di questi canali principali, si divide per ordinario in varii canali secondari, che si estendono a raggi verso la faccia anteriore, nella quale si vedono aprirsi per un orifizio eguale al loro calibro.

Spessissimo questi canali divergenti comunicano fra loro mediante canali diretti trasversalmente. Abbastanza spesso esiste in avanti nella parte centrale del corpo un canale trasversale, curvilineo, a concavità anteriore, le cui due estremità si aprono a destra ed a sinistra.

Le pareti di tutti questi canali, formati da uno strato di tessuto compatto, sono crivellate da fori, che rappresentano le foci delle vene emanate dal tessuto spugnoso. Ogni canale è tappezzato da un prolungamento della membrana interna del sistema vascolare: prolungamento mediante cui si continuano in dietro con le vene intra-rachidee ed in avanti con le vene intercostali e lombari. Questa doppia continuità ci mostra che i canali venosi delle vertebre non sono destinati solamente a raccogliere il sangue contenuto nelle vene del tessuto spugnoso, ma anche a stabilire una comunicazione: 1° fra le vene intra-rachidee e le rachidee anteriori; 2° fra le vene intercostali e lombari da una parte, e le stesse vene dalla parte opposta. Insomma, le vene della rachide, che vedremo anastomizzarsi fra loro su tutta la periferia del corpo delle vertebre, si anastomizzano anche nella spessezza di questi corpi per l'intermedio dei canali venosi.

Così si spiega il calibro tanto considerevole di questi canali, il quale è in rapporto con quello delle vene che essi ricevono. Se la loro capacità cresce con l'età, ciò accade per mettersi in armonia col volume egualmente crescente delle vene periferiche.

§ 4. — SVILUPPO DELLA COLONNA VERTEBRALE.

La colonna vertebrale, considerata nel suo sviluppo, ci offre a studiare: 1° il modo di evoluzione delle vertebre in generale; 2° lo sviluppo proprio a talune fra esse; 3° lo sviluppo della colonna propriamente detta.

A. — Sviluppo delle vertebre in generale.

Le vertebre si sviluppano per tre punti di ossificazione primitivi, ai quali si uniscono per la maggior parte di esse un numero variabile di punti complementari.

1° *Punti primitivi.* — Si distinguono per la loro posizione, in mediano e laterali. — Il primo occupa il corpo della vertebra, di cui produce la maggior parte. Secondo Serres ed altri anatomici, sarebbe sempre doppio; questi due punti, piccolissimi, e d'altronde molto ravvicinati si confonderebbero presto. Debbo confessare, che sugli scheletri degli embrioni che ho potuto osservare, ho sempre trovato un solo punto osseo, anche quando questo punto appariva estremamente piccolo. — I punti laterali corrispondono alle apofisi articolari. Dal loro lato posteriore nascono le lamine e l'apofisi spinosa; dal loro lato anteriore, i peduncoli e le parti laterali del corpo; dal loro lato esterno, l'apofisi trasversa corrispondente.

L'ordine di comparsa del punto mediano e dei punti laterali non è lo stesso per le varie regioni. — Nel collo sono i punti laterali che si mostrano dapprima; compariscono dal cinquantacinquesimo al sessantesimo giorno della vita intra-uterina. Il punto mediano si manifesta solo verso la fine del quarto mese di gravidanza. — In tutte le regioni sottostanti, invece, è il punto mediano che compare per il primo; nella regione dorsale, si sviluppa fra i due mesi ai due e mezzo; nella regione lombare dai due e mezzo ai tre mesi; e nella regione sacrale dai tre mesi ai tre e mezzo. Appena che il punto mediano è comparso in ognuna di queste regioni si manifestano i punti laterali.

Verso la metà della gravidanza, tutti i punti primitivi di ossificazione sono comparsi. Le lamine delle vertebre esistono, ma non sono riunite; in modo che il canale vertebrale resta aperto in dietro, o almeno chiuso appena da una sottile lamina di cartilagine. In avanti resta aperto in ciascun lato.

*Saldatura dei punti primitivi.* — Si osserva che, in tutte le regioni, i punti laterali sono i primi a saldarsi fra di loro; in altri termini, il canale vertebrale si chiude sempre prima in dietro che sui lati.

Le lamine delle vertebre lombari si saldano fra loro sei mesi dopo la nascita; quelle delle vertebre dorsali si riuniscono fra il sesto ed il

nono mese; quelle delle ultime cervicali, dal decimo al dodicesimo; quelle delle cervicali mediane, dal dodicesimo al decimoquinto; quelle dell'asse, a due anni; quelle dell'atlante da quattro a cinque anni; quelle delle vertebre sacrali, da sette a nove. Tutte queste lamine si saldano prima verso il lato del canale rachideo; la loro saldatura si estende di poi d'avanti in dietro, cioè dall'interno all'esterno.

Quando i punti laterali, si sono congiunti l'uno all'altro per chiudere in dietro il canale, essi uniscono subito al punto mediano, per chiudere il canale sui lati. Questa unione avviene da quattro a sei anni, e di dietro in avanti. Nel saldarsi al punto mediano, i punti laterali completano il corpo della vertebra, di cui formano ognuno circa la sesta parte. Tutta questa parte del corpo, sulla quale poggiano le faccette articolari delle vertebre dorsali, è formata appunto dai punti laterali; in modo che, prima della saldatura dei tre punti primitivi, le costole, per la loro estremità posteriore, corrispondono esclusivamente ai punti laterali. — Nella regione cervicale, i punti laterali sono più elevati del mediano; da questa differenza di livello risultano: 1° le apofisi semi-lunari; 2° la concavità della faccia superiore del corpo; 3° la depressione che si osserva sui lati della faccia inferiore del corpo medesimo.

2° *Punti complementari.* — Il numero dei punti complementari non è lo stesso per tutte le regioni. Al collo, esistono due apofisi per il corpo delle vertebre, una superiore, l'altra inferiore. Al dorso, vi sono due epifisi per il corpo, una per il processo spinoso, ed una per ogni apofisi trasversa. Ai lombi si contano due epifisi per il corpo; una per l'apofisi spinosa, una per ogni processo trasverso, una per ogni tubercolo mammillare. Così, due per le vertebre cervicali, cinque per le dorsali, sette per le lombari. Le dette epifisi si potrebbero distinguere in due classi: quelle del corpo o epifisi comuni a tutte le vertebre; e quelle dell'arco posteriore, che appartengono solo ad un certo numero di vertebre.

Le epifisi del corpo appaiono da quattordici a quindici anni, sotto forma di lamine anulari che ricoprono la periferia della faccia superiore ed inferiore del corpo delle vertebre, e che si estendono dalla circonferenza al centro. Queste lamine si sovrappongono non solo al punto mediano primitivo, ma a tutta la parte dei punti laterali che concorrono a formare il corpo. Dopo la loro comparsa, ogni corpo vertebrale si compone di tre strati ossei paralleli, uno medio molto spesso, gli altri due notevolmente più sottili. Lo strato medio è unito ad ognuno degli strati superficiali da una lamina di cartilagine; grazie a queste lamine cartilaginee il corpo della vertebra cresce in altezza. Lo strato medio partecipa ampiamente a questo accrescimento; lo strato superiore e l'inferiore restano sempre molto sottili.

Le epifisi dell'arco posteriore si mostrano ad epoche successive. Quelle delle apofisi trasverse, appartenenti solo alle regioni dorsale e lumba-

ri, si sviluppano da quindici a sedici anni. Esse costituiscono l'apice delle apofisi, e concorrono a formare, nelle vertebre dorsali, la faccetta che occupa quest'apice. Quelle delle apofisi spinose nascono da sedici a diciassette anni, e ne formano anche solo l'apice. Nella regione lombare hanno spesso per origine due punti laterali, che presto si riuniscono. Quelle delle apofisi articolari si sviluppano nel medesimo tempo delle precedenti; ma essendo meno grosse, giungono molto più rapidamente al termine del loro sviluppo.

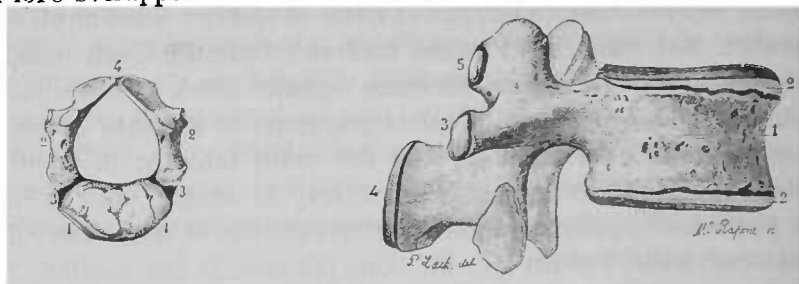


Fig. 103 — Vertebra lombare: suoi tre punti primitivi.

Fig. 104. — Vertebra lombare: suoi sette punti complementari.

Fig. 103.—1, 1. Corpo della vertebra.—2, 2. Suoi peduncoli, la cui lunghezza relativa è allora considerevole; alla parte posteriore di questi si veggono le apofisi articolari superiori e le apofisi trasverse nascenti.—3, 3. Lamine della cartilagine intermedia ai corpi ed ai peduncoli.—4. Lamine vertebrali riunite fra loro da una linguetta di cartilagine.

Fig. 104.—1. Corpo.—2, 2. Punti complementari del corpo, di forma laminare che costituiscono la faccia superiore ed inferiore del medesimo.—3. Epifisi dei processi trasversi.—4. Epifisi del processo spinoso.—5. Epifisi delle apofisi articolari superiori.

L'epoca in cui si saldano le epifisi delle vertebre non è in rapporto con l'ordine che presiede alla loro comparsa. Le epifisi dei processi trasversi ed articolari si saldano a diciott'anni; quelle delle apofisi spinose, da diciannove a venti; quelle dei corpi vertebrali, che appariscono le prime si riuniscono sempre le ultime; la loro saldatura avviene nella donna fra i venti e ventidue anni, e nell'uomo, fra i ventidue e venticinque anni. Vedendo una colonna vertebrale, nella quale queste epifisi sieno scomparse, si può dire che lo scheletro relativo abbia percorso tutte le fasi del suo sviluppo.

#### B. — Sviluppo proprio ad alcune delle ossa componenti la colonna vertebrale.

Otto ossa sulle ventisei che compongono la rachide, presentano nel loro sviluppo certi caratteri particolari; esse sono; la prima, la seconda, la sesta e la settima vertebra cervicale; la dodicesima dorsale la quinta lombare, il sacro ed il coccege

1.° *Sviluppo dell'atlante.*—La prima vertebra cervicale si sviluppa per tre punti di ossificazione, cioè; due laterali, a spese dei quali si formano le masse laterali e l'arco posteriore; uno anteriore e mediano, per l'arco anteriore. Quest'ultimo è alle volte doppio, in modochè il numero dei punti

ossei primitivi varia da tre a quattro. Per questa vertebra non esistono punti complementari.

I punti laterali nascono, come quelli di tutte le altre vertebre cervicali, verso la fine del secondo mese di vita fetale. Il punto mediano si mostra a due anni o due e mezzo. Quando è doppio, uno è posto a destra della linea mediana, l'altro a sinistra; ma il loro accrescimento raramente è uguale, sicchè quel punto che cresce più sollecitamente oltrepassa la linea mediana e raggiunge l'altro del lato opposto. Risulta dalla loro fusione l'arco anteriore. I punti laterali si saldano l'uno all'altro da quattro ai cinque anni, e con l'arco anteriore dai sette ai nove.

2.<sup>o</sup> *Sviluppo dell'asse.* — L'asse si sviluppa per cinque punti primitivi: due laterali per l'arco posteriore, uno mediano per il corpo, e due laterali per l'apofisi odontoide. Alle volte esistono due punti laterali pel corpo. A questi cinque o sette punti primitivi se ne aggiunge uno complementare per l'apice dell'apofisi odontoide, ed uno per la faccia inferiore del corpo della vertebra.

a. *Punti primitivi.* — È dai punti laterali dell'asse e da quelli dell'atlante, che incomincia il processo di ossificazione della rachide; la loro comparsa segna il principio di questa ossificazione. Essi nascono dal cinquantesimo al cinquantesimoquinto giorno della vita fetale. Come quelli di tutte le altre vertebre, essi producono le apofisi articolari o trasverse, le lamine, l'apofisi spinosa, e le parti laterali del corpo.



Fig. 105. — Asse, suoi punti d'ossificazione costanti.

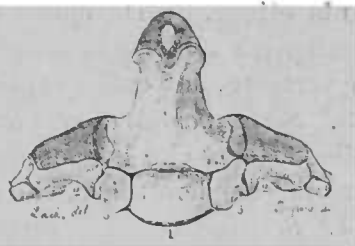


Fig. 106. — Asse, suoi due punti d'ossificazione supplementari.

Fig. 105. — 1. Punto d'ossificazione mediano che produce la parte inferiore del corpo della vertebra. — 2, 2. Punti laterali a spese dei quali si formano una parte del corpo e le intiere parti laterali e posteriori. — 3, 3. Lamine cartilaginee che dividono il punto mediano dai laterali. — 4, 4. Punti laterali dell'apofisi odontoide, la cui parte inferiore concorre a formare il corpo e le apofisi articolari superiori. — 5, 5. Lamine cartilaginee che separano i due punti odontoidei dai punti laterali dell'asse. — 6, 6. Apofisi articolari superiori, costituite in parte dai punti odontoidei, in parte dai punti laterali della vertebra. — 7. Punto complementare dell'apofisi odontoide. — 8, 8. Massa cartilaginea che circonda questo punto di ossificazione.

Fig. 106. — 1. Punto mediano del corpo. — 2, 2. Punti laterali della vertebra. — 3, 3. Punti supplementari posti tra il punto mediano ed i punti laterali. Questi punti appartengono solamente alla parte inferiore del corpo dell'asse; essi non si estendono mai sino alla parte posteriore.

Il punto mediano si mostra verso la metà della gravidanza; esso costituisce solo la parte mediana ed inferiore del corpo. — Quando esistono per questo due punti sopranumerari, lo che è frequente, questi sono posti a diritta ed a sinistra del precedente, ma corrispondono solo



alla faccia anteriore del corpo, nè si veggono mai estendersi sino alla sua faccia posteriore. Essi si sviluppano dal sesto all'ottavo mese di vita intra-uterina. Le loro dimensioni, paragonate a quelle del punto mediano, si mostrano del resto molto variabili, nondimeno, in generale, essi sono più piccoli di questo.

I punti primitivi dell'apofisi odontoide nascono alla fine del quinto mese, e si uniscono tra loro dal settimo all'ottavo mese. Si saldano prima nella parte anteriore ed inferiore. In dietro restano parecchio tempo separati da un solco mediano e verticale, che si può osservare anche molti anni dopo la nascita. In sopra essi sono disgiunti da un solco antero-posteriore, profondo; in modo che l'apofisi odontoide, nel suo primo periodo di sviluppo, rappresenta una specie di forca.

*Saldatura dei punti primitivi.* — In dietro, i punti laterali si uniscono l'uno all'altro nel secondo anno. In avanti essi si saldano al punto mediano, ai punti soprannumerarii del corpo, ed alla base dell'apofisi odontoide, fra i quattro ed i sei anni. La base di questa apofisi, larghissima, forma il terzo interno delle apofisi articolari superiori dell'asse; essa si salda in basso al punto mediano, dopo essersi saldata a destra ed a sinistra ai punti laterali.

b. *Punti complementari.* — L'epifisi dell'apofisi odontoide si sviluppa dai quattro ai cinque anni e presto si confonde coi punti laterali. L'apofisi, bifida sino al momento della sua comparsa, termina allora con una punta ottusa. Questa epifisi è costante. — Il punto complementare, che corrisponde alla faccia inferiore del corpo, si salda, come quello delle altre vertebre, da venti a venticinque anni.

3.<sup>o</sup> *Sesta vertebra cervicale.* — Il suo sviluppo differisce da quello delle vertebre che la precedono solo per l'esistenza di un punto di ossificazione complementare, che occupa l'apice dell'apofisi spinosa.

4.<sup>o</sup> *Settima vertebra cervicale.* — Ai suoi tre punti di ossificazione primitivi si aggiunge anche un punto complementare per l'apice della sua apofisi spinosa. Ma ciò che caratterizza soprattutto lo sviluppo di questa vertebra è la presenza di un punto osseo costante sulla parte anteriore della sua apofisi trasversa. Questa parte anteriore, come abbiamo già fatto notare, è l'analoga delle costole, che si osservano in taluni animali nella regione cervicale. La sua primitiva indipendenza depone anche in favore di questa analogia; sinchè essa non è saldata, rappresenta in realtà una costola rudimentale. In taluni casi eccessivamente rari, si è vista rimanere per tutta la vita in questo stato di costola rudimentale. Ma quasi costantemente si salda all'apofisi trasversa propriamente detta, e questa fusione avviene ordinariamente da quattro a sei anni.

5.<sup>o</sup> *Dodicesima vertebra dorsale.* — Le sue apofisi trasverse, tanto diverse da quelle di tutte le altre vertebre della stessa regione, presentano: 1.<sup>o</sup> una epifisi costante, che occupa l'apice del suo tubercolo su-

periore; 2° una epifisi che occupa l'apice del suo tubercolo inferiore ed anteriore, ma che non sempre esiste. La prima è l'analogia delle epifisi che si osservano sulle apofisi articolari superiori delle vertebre lombari; la seconda è l'analogia di quelle delle apofisi trasverse delle medesime vertebre.

6.° *Quinta vertebra lombare*. — Il tubercolo anteriore delle sue apofisi trasverse spesso si sviluppa per un punto osseo particolare.

7.° *Sviluppo del sacro*. — Le quattro prime vertebre sacrali si svi-

Fig. 107.

Fig. 109.

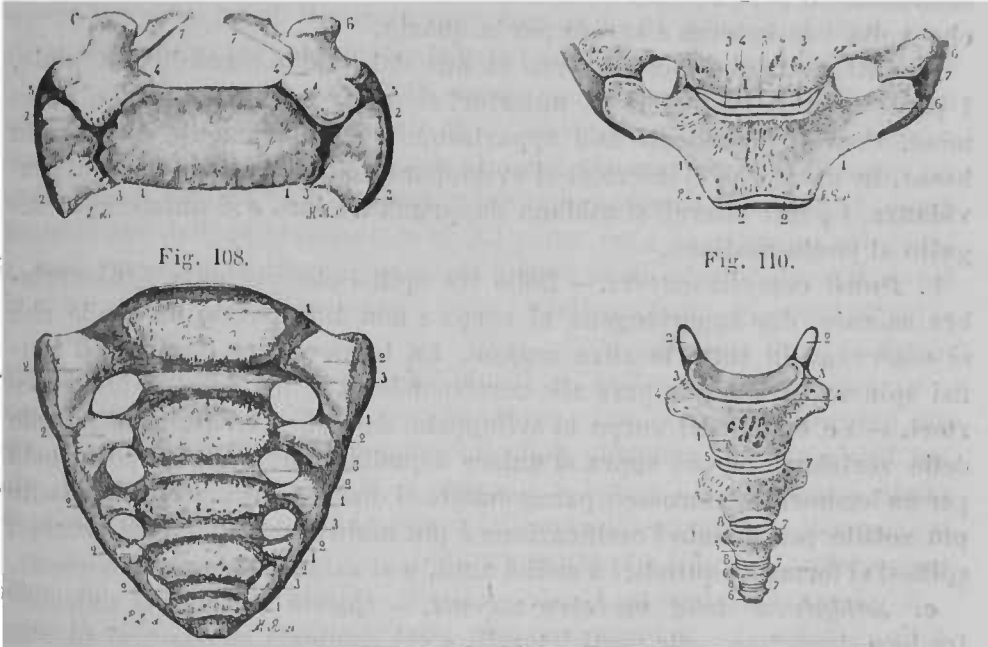


Fig. 108.

Fig. 110.

*Sviluppo del sacro e del coccige.*

Fig. 107. — *I cinque punti d'ossificazione primitivi della prima vertebra sacrale e delle vertebre seguenti*. — 1, 1. Corpo della vertebra. — 2, 2, 2, 2. Punti laterali ed anteriori pei quali si formano le apofisi trasverse. — 3, 3. Lamine cartilaginee che uniscono il punto mediano ai punti laterali anteriori. — 4, 4. Punti laterali posteriori che danno origine alle apofisi articolari, alle lamine ed all'apofisi spinosa. — 5, 5. Lamine cartilaginee che uniscono i punti laterali posteriori ai punti laterali anteriori. — 6, 6. Apofisi articolari superiori. — 7, 7. Lamine vertebrali non ancora riunite l'una all'altra.

Fig. 108. — *Sacro d'un bambino di undici mesi, guardato dalla faccia anteriore*. — 1, 1, 1, 1. Punti di ossificazione del corpo delle vertebre sacrali. — 2, 2, 2, 2, 2. Punti laterali anteriori. — 3, 3, 3, 3. Legamenti che uniscono le cartilagini nella cui spessezza si sono sviluppati i punti ossei dei corpi vertebrali.

Fig. 109. — *Epifisi delle vertebre sacrali*. — 1, 1. Corpo della quinta vertebra sacrale. — 2, 2. Epifisi della sua faccia inferiore. — 3, 3. Sua epifisi superiore. — 4, 4. Epifisi inferiore del corpo della quarta vertebra del sacro. — 5. Legamento intermedio fra queste due epifisi. — 6, 6. Apofisi trasverse delle due ultime vertebre sacrali. — 7. Cartilagine che unisce queste apofisi.

Fig. 110. — *Sviluppo del coccige*. — 1. Corpo della prima vertebra coccigea. — 2, 2. Punti di ossificazione delle lamine di questa vertebra, o corna del coccige. — 3, 3. Epifisi superiore. — 4, 4. Lamina cartilaginea che unisce questa epifisi al corpo. — 5. Epifisi inferiore. — 6, 6, 6, 6. Corpo delle quattro ultime vertebre coccigee. — 7, 7, 7, 7. Epifisi superiori di queste vertebre. — 8, 8, 8. Loro epifisi inferiori.

luppano ciascuna per cinque punti di ossificazione primitivi e tre complementari, la quinta si forma per tre punti primitivi e due complementari.

Oltre questi ventitre punti primitivi e quattordici complementari, esistono costantemente, per le parti laterali dell'osso, quattro epifisi marginali, due per il lato destro e due per il sinistro. Laonde lo sviluppo del sacro avviene in complesso da quarantun punto di ossificazione.

a. *Punti primitivi.* — I cinque punti primitivi sono ripartiti così per ogni vertebra; uno per il corpo; due laterali posteriori, per i quali si sviluppano le apofisi articolari, le lamine, l'apofisi spinose; due laterali anteriori, per le apofisi trasverse. Questi due punti laterali anteriori sono costanti per la prima e per la seconda vertebra sacra; mancano qualche volta per la terza e spesso per la quarta.

I punti mediani nascono verso la fine del quarto mese di vita fetale. I punti laterali posteriori ed anteriori si mostrano fra il quinto al sesto mese. Come i precedenti essi appaiono successivamente di sopra in basso, in modo che gl'inferiori si sviluppano solo nell'ottavo mese di gravidanza. I punti laterali si saldano dapprima fra loro e si uniscono in seguito al punto mediano.

b. *Punti complementari.* — Delle tre epifisi che presenta ogni vertebra sacrale, due appartengono al corpo e non differiscono da quelle che si osservano in tutte le altre regioni. La terza occupa l'apice dell'apofisi spinosa, e somiglia pure alle corrispondenti epifisi delle regioni superiori. — Le epifisi del corpo si sviluppano da dieci a tredici anni; quelle della vertebra che sta sopra si unisce a quella della vertebra sottoposta per un legamento interosseo, paragonabile ai dischi intervertebrali, e tanto più sottile per quanto l'ossificazione è più inoltrata. L'epifisi dei processi spinosi si forma da quindici a sedici anni, e si salda rapidamente a questi.

c. *Saldatura delle vertebre sacrali.* — Queste vertebre si uniscono fra loro dapprima nelle parti laterali, e ciò comincia ad operarsi ad otto o dieci anni. In prosieguo esse uniscono per le lamine, per le apofisi spinose, poi infine per il corpo, la cui saldatura si completa da diciotto a venti anni.

d. *Epifisi marginali.* — Quando il sacro, in conseguenza dell'unione dei vari suoi pezzi, è già quasi interamente formato si veggono nascere sulle parti laterali a diciassette o diciott'anni, vari nuclei ossei, che tendono ad incontrarsi fra loro. Dalla fusione di tutti questi nuclei, risultano in ciascun lato due epifisi; una superiore larghissima, che copre l'intera faccetta auricolare del sacro; l'altra inferiore, stretta e corta, che corrisponde alle due ultime vertebre sacrali. — Queste epifisi marginali si saldano da diciannove a venti anni. L'osso, giunto allora al termine del suo sviluppo, è composto di un solo pezzo, ed ha già le dimensioni che deve conservare in modo definitivo.

8.° *Sviluppo del coccige.* — Quest'osso si sviluppa per cinque punti primitivi ed undici complementari. — Ognuna delle quattro vertebre cocchige formasi da un nucleo osseo centrale, che costituisce quasi tutta la vertebra, e da due epifisi, una superiore, l'altra inferiore.

Il punto centrale o primitivo della prima vertebra coccigea si mostra dal quarto al quinto anno; quelli poi della seconda, terza e quarta vertebra appaiono dal sesto al nono anno. Le epifisi, perfettamente simili a quelle del corpo delle vertebre sacrali si uniscono da dieci a dodici anni. — La quinta vertebra coccigea, ridotta al volume di una lente si mostra a dieci anni, ed alle volte più tardi. Quasi immediatamente, al suo punto osseo primitivo si aggiunge una epifisi, che occupa la sua parte superiore. Oltre queste nove epifisi, ne esistono altre due per le piccole corna.

Le vertebre coccigee, tanto tardive nell'apparire, percorrono con una estrema rapidità tutte le fasi del loro sviluppo, ed incominciano a saldarsi quando le vertebre sacrali conservano ancora l'intera loro indipendenza. La loro saldatura avviene di sotto in sopra; sempre la quinta si salda per la prima, ed a dodici o quattordici anni già forma un corpo con la quarta. Questa in seguito si unisce alla terza, poi la terza alla seconda. Ma la prima resta per molto tempo distinta; spesso lo è ancora a venticinque o trenta anni.

### C. — Sviluppo della colonna vertebrale.

In principio del suo sviluppo, cioè al cominciamento del terzo mese della vita intra-uterina, la colonna vertebrale costituisce da sé sola la metà di tutta la lunghezza del corpo; le estremità pelviche ne formano un quarto, e l'estremità cefalica, allora molto considerevole, l'altro quarto. Verso la metà della gravidanza, la colonna rappresenta solo i due quinti della lunghezza totale, e conserva questa lunghezza relativa, non solo sino alla nascita, ma per quasi tutta vita.

Nel primo periodo del suo sviluppo, la rachide è perfettamente rettilinea, anzi non si osserva alcuna tendenza alle inflessioni antero-posteriori, che presenterà più tardi. Il sacro stesso è verticale, e nulla fa prevedere ancora l'angolo sacro-vertebrale, che un giorno sarà tanto pronunziato.

La forma della rachide è già quella di una piramide triangolare; ma la piramide sembra rovesciata; la base si dirige in sopra; corrisponde all'atlante, e l'apice molto sottile al sacro.

Il canale vertebrale presenta in dietro una scissura longitudinale e mediana. — Se a quell'epoca la rachide si arresta nel suo sviluppo, accadrà il vizio di conformazione denominato *spina-bifida*. Sino alla fine del quarto mese, esiste nella parte anteriore della colonna cervicale una simile depressione che ci spiega i casi di spina-bifida, del resto estremamente rari, osservati in quest'ultima regione. — Nella seconda metà della gravidanza, e sino all'età di cinque o sei anni essendo comparsi i punti ossei mediani delle vertebre cervicali esistono due lunghe depressioni in ogni lato della colonna rachidea. Fra queste depressioni

verticali e parallele trovasi la parte mediana dei corpi vertebrali, molto allungata nel senso trasversale.

La midolla spinale si estende allora per tutta la lunghezza del canale. — Le parti destinate a proteggerla sono apparse sole; le lamine vertebrali che ricovrono e garantiscono la sua parte posteriore sono relativamente larghissime.

L'angolo sacro-vertebrale comincia ad apparire dal quinto al sesto mese della vita fetale. Le curve delle regioni situate più in sopra si mostrano dal settimo all'ottavo mese. A misura che la rachide si allunga, esse si pronunziano sempre più.

Dopo la nascita, ogni anello vertebrale si completa mediante la saldatura successiva dei suoi tre punti primitivi. Le apofisi spinose e trasverse si sviluppano.

Nella pubertà, con la comparsa delle epifisi del corpo, e con accrescimento la colonna nel breve spazio di alcuni anni, la colonna acquista a poco a poco i caratteri che la distinguono nell'adulto.

La colonna vertebrale, nei vecchi, si piega in avanti; i corpi si schiacciano e diventano meno mobili. Il coccige si salda al sacro, se già non non vi era saldato. Lo stesso sacro tende a saldarsi alla quinta vertebra lombare. — Nella estrema vecchiaia, altre vertebre si saldano alla loro volta nella regione lombare e nella dorsale. Il numero dei pezzi che compongono la rachide tende dunque sempre più a diminuire. La colonna, in conseguenza di questa graduale fusione, può trovarsi ridotta ad un sol pezzo: tale era quella del nominato Séraphin, depositata al museo Dupuytren, nella quale tutte le articolazioni costo-vertebrali sono anch'esse saldate, in modo che il tronco alla cui formazione concorrono un sì gran numero di pezzi, non ne forma che un solo piegato in avanti.

#### § 5. — DELLE VERTEBRE CEFALICHE.

Poichè l'encefalo è un prolungamento della midolla spinale, era razionale il credere che, la cavità cranica fosse pure un prolungamento del canale rachideo. Difatti, dalla più remota antichità, il cranio è stato considerato come un rigonfiamento del canale spinale. Ma con l'esprimersi a quel modo, gli autori adottavano una semplice formola; essi volevano significare, in una parola, da una parte la continuità delle due cavità, dall'altra la loro differenza di capacità. Nessuno di loro mostra di aver pensato, neanche presentito vagamente, che la costituzione anatomica del cranio ripettesse quella della rachide.

Oken per il primo, nel 1807, intravide questa analogia di costituzione. Passeggiando un giorno nella foresta di Hay, vede ai suoi piedi un cranio di capriolo perfettamente imbiancato. « Mi bastò raccogliarlo, rivoltarlo, considerarlo, egli dice; la verità mi colpì; e dissi: questa è una

« colonna vertebrale! » In seguito di ciò egli si dette a lunghi studi. Il cranio dei ruminanti gli parve più conveniente per dimostrare l'analogia che egli aveva scoperta: «Prendete il cranio di un agnello; toglietene il frontale, il parietale, il temporale e l'etmoide, resterà una colonna ossea, che l'anatomico riconoscerà, a prima vista, come fatta dai tre corpi di altrettante vertebre; rimettete le ossa della volta, eccetto i temporali, che non concorrono alla formazione del cranio, ed avrete una colonna vertebrale che differisce dalla vera, solo per un canale più sviluppato ».

Nel modo stesso che il cervello è una midolla spinale di maggior volume, il cranio è una colonna vertebrale più ampia.

Già nel 1790, Goethe, in una lettera, scritta da Venezia, esprimeva alla signora Harder la stessa idea; egli aveva intraveduta la teoria della costituzione del cranio sulla testa di un montone trovata dal suo domestico Goetze nel cimitero degli ebrei. Ma l'illustre poeta naturalista solo nel 1820 ha pubblicato le sue idee al riguardo; d'altronde la sua teoria esposta brevemente è molto inferiore a quella che era già comparsa. Se è giusto attribuire una scoperta, non a colui che si contenta di una vaga affermazione, ma a chi la stabilisce con la dimostrazione, l'onore di questa è dovuto incontestabilmente ad Oken.

Per questo autore, il cranio è formato da tre vertebre. Nel 1820, ritornando sui suoi primitivi studi, egli emise la idea che la rachide, dopo essersi prolungata per tutto il cranio, si estende persino alla faccia; ed alle sue tre vertebre craniche, ne aggiunse una facciale. Da quell'epoca, moltissimi osservatori hanno studiato questo argomento, e tutti sono d'accordo nell'ammettere che, il cranio e la faccia sono conformati sullo stesso tipo della rachide. Donde due ordini di vertebre cefaliche: *vertebre craniche* e *vertebre facciali*. L'esistenza delle prime è un fatto oggi dimostrato molto chiaramente; vedremo che per le seconde non è così.

#### A. — Vertebre craniche.

Il numero delle vertebre craniche non è lo stesso per tutti gli anatomici. Goethe ed Oken ne avevano riconosciute tre; Goodsir ne ammise quattro (1); e Geoffroy Saint-Hilaire, in una memoria letta all'Accademia di medicina nel 1824, ne descrive cinque. Dieci anni dopo, Carus si sforzò a dimostrare che ne esistono sei, tre principali e tre secondarie o intervertebrali, che corrispondevano agli organi dei sensi (2). Ma la maggior parte degli osservatori si sono uniformati all'opinione di Oken.

Fra questi citerò particolarmente Bojanus, di Blainville, M. Lavocat,

---

(1) Goodsir, *Edinburgh new philosophical Journal*, new series, vol. V. 1857.

(2) Carus, *Traité élément: d'anat: comp:* trad. Paris, 1835, t. III.

M. R. Owen, a cui la scienza deve l'opera più completa e più importante che esista sull'oggetto (1), e Camillo Bertrand che, in un'opera più recente, ha sottoposta ad una sapiente e giudiziosa discussione le opinioni dei suoi predecessori (2). O che si prenda in considerazione l'insieme delle ricerche destinate a dimostrare le analogie del cranio e della rachide, o che, col cranio alla mano, si preferisca farsi guidare sopra tutto dall'osservazione, si giunge sempre a riconoscere che l'involucro osseo dell'encefalo si compone manifestamente di tre vertebre.

La prima di queste vertebre corrisponde alla parte posteriore del cranio la seconda alla parte media la terza alla parte anteriore. — La vertebra posteriore è formata dall'occipitale; la mediana, dallo sfenoide posteriore, dal temporale e dal parietale; l'anteriore, dallo sfenoide anteriore e dal frontale.

Queste tre vertebre sono formate sullo stesso tipo di tutte quelle della rachide; gli elementi che entrano nella loro composizione sono gli stessi, benchè il loro volume e la loro forma abbiano subito notevoli modifiche. Determiniamo dapprima questi elementi per ognuna di esse; poi le paragoneremo alle vertebre rachidee.

### 1.º — Vertebre posteriore o occipitale.

Questa vertebra ha per *corpo* l'apofisi basilare: per *foro rachideo* il forame occipitale; per *lamine*, tutta la parte posteriore dell'osso, conosciuta col nome di *porzione squamosa*; per *apofisi spinosa*, la cresta occipitale esterna; per *apice* di questa apofisi, la protuberanza occipitale esterna; per *apofisi articolari* i condili; per *apofisi trasverse*, le apofisi giugulari.

Il *corpo* di questa vertebra è concava sulla faccia che corrisponde all'asse cerebro-spinale. — La sua faccia opposta presenta una sporgenza mediana e due depressioni laterali, come il corpo delle vertebre cervicali. — La sua estremità superiore si articola col corpo della vertebra cranica media. — La sua estremità inferiore aderisce per legamenti fibrosi, da una parte, all'arco anteriore dell'atlante, dall'altra, all'apofisi odontoide che è una parte distaccata di questa vertebra, e che ne rappresenta il corpo dal punto di vista dell'anatomia filosofica. — Aggiungiamo che ha per origine un unico punto di ossificazione e mediano, simile a quello di tutte le vertebre sottostanti.

Le *lamine* della vertebra occipitale sono notevoli per il loro grande sviluppo che sta in paragone al volume anche considerevole dell'encefalo.

L'*apofisi spinosa* è benissimo rappresentata dalla cresta e dalla protu-

---

(1) R. Owen, *Principes d'ostéologie comparée*. Paris 1855.

(2) C. Bertrand, *Anal. philos. Conformation osseuse de la tête*. Paris 1882.

beranza occipitale esterna. Continuandosi con le due lamine forma la squama dell'occipitale. Questa porzione squamosa è dunque analoga all'arco o parte posteriore di tutte le vertebre della rachide. Al pari di quest'arco, essa dà attacco a muscoli: al pari di esso compie l'ufficio di una leva mercè

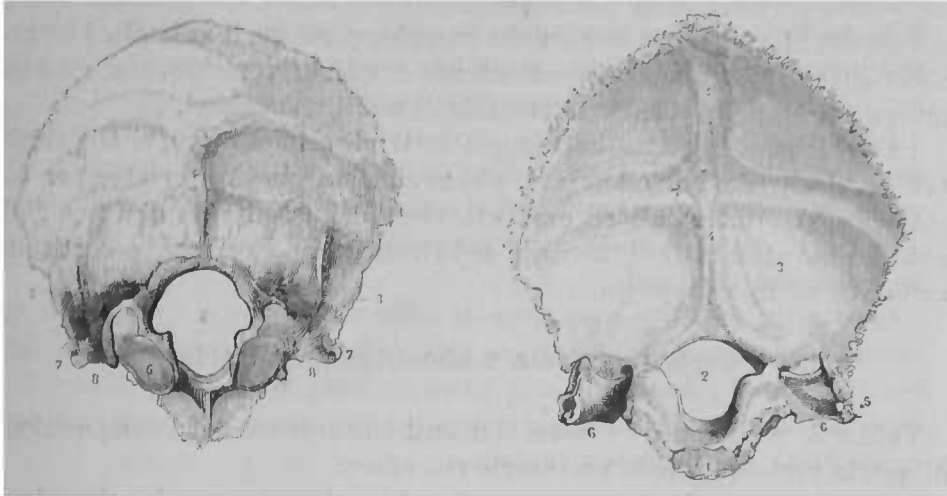


Fig. 111.—Vertebra occipitale guardata dalla parte postero-inferiore.

Fig. 112.—Vertebra occipitale guardata dalla parte antero-superiore.

Fig. 111.—1. Corpo della vertebra.—2. Forame rachideo.—3. Lamine vertebrali.—4. Apofisi spinose.—5. Apice dell'apofisi.—6,6. Apofisi articolari.—7,7. Apofisi trasverse.—8,8. Incisure che concorrono a formare i fori di congiungimento compresi tra la vertebra posteriore e la media.

Fig. 112.—1. Superficie con la quale il corpo della vertebra cranica posteriore si articola al corpo della vertebra cranica media.—2. Forame rachidiano.—3,3. Lamine vertebrali.—4,4. Parte media posteriore della vertebra su cui queste due lamine si saldano.—5,5. Apofisi trasverse.—6,6. Incisure che concorrono a formare i forami lacerti o di congiungimento posteriori.

la quale questi muovono tutta l'estremità cefalica. Tra essa e l'arco vi è in realtà una sola differenza; ciò che è rudimentale nell'una è molto sviluppato nell'altro, e viceversa. L'arco, sovrapponendosi alla parte più gracile del centro nervoso, presenta delle lamine corte ed un'apofisi spinosa molto estesa: la squama, corrispondendo alla parte più voluminosa dell'asse cerebro-spinale, offre larghe lamine ed un'apofisi spinosa rudimentale. Da un lato l'apofisi spinosa si allunga a spese delle lamine, che si uniscono e fondonsi sulla linea mediana; dall'altro, le lamine crescono a spese dell'apofisi spinosa, la quale invece si sdoppia e si espande, tanto da sparire quasi del tutto.

Le *apofisi articolari*, costituite dai condili, sono identiche a quelle delle regioni cervicale, dorsale e lombare.

Le *apofisi trasverse* sono poco sviluppate, ma però molto ben determinate per le connessioni che presentano.—Esse occupano i lati del forame rachideo. La loro parte inferiore è sormontata da un'eminenza, cui si attacca il piccolo retto laterale, il supremo tra i muscoli intertrasversari.—La loro parte superiore ed anteriore è scavata da un'incisura, che



concorrè a formare il forame lacero posteriore, vale a dire un vero foro di congiunzione. Innanzi ed in dentro di questa incisura si vede il forame condiloideo anteriore per il quale passa il nervo del nono paio, e che rispetto a questa vertebra funziona da forame accessorio. Anche, nelle altre vertebre craniche troveremo forami simili; e più innanzi vedremo ancora che, se nell'uomo e nella maggior parte degli animali, i forami accessori appartengono esclusivamente a queste vertebre, essi esistono invece anche nella colonna vertebrale di molti mammiferi.

La vertebra occipitale ha dunque tutti gli elementi propri alle vertebre cervicali, dorsali e lombari, e si avvicina a queste vertebre per caratteri così pronunziati ed evidenti, che, dalla scoperta di Oken, gli autori sono stati tutti di accordo nel riconoscere che essa è costituita sullo stesso tipo di quelle.

## 2.<sup>o</sup> — Vertebra media o sfeno-temporo-parietale.

Prima di enumerare i diversi elementi che entrano nella composizione di questa vertebra, credo necessario ricordare:

1.<sup>o</sup> Che verso l'ottavo mese della vita intra-uterina, lo sfenoide è formato da due parti molto distinte: l'una anteriore, che comprende la lamina quadrilatera su cui strisciano i nervi olfattori, la gronda ottica e le apofisi d'Ingrassias; l'altra posteriore, formata dalla parte corrispondente del corpo e dalle grandi ali.

2.<sup>o</sup> Che in molti vertebrati queste due parti conservano per tutta la vita la loro individualità.

3.<sup>o</sup> Che la parte anteriore, molto meno considerevole della posteriore nell'uomo, è uguale a questa ed anche più voluminosa in alcuni animali.

Esistono in una parola, due sfenoidi, la cui indipendenza è temporanea nella specie umana, ma permanente in generale nelle specie animali. Lo sfenoide anteriore appartiene alla vertebra frontale, il posteriore alla vertebra media.

Dopo aver ricordati e bene stabiliti questi fatti, riesce facile definire questa vertebra. Il suo *corpo* è fatto dalla parte mediana dello sfenoide posteriore; il *foro rachideo*, dell'enorme intervallo che separa quest'osso dalla sutura bi-parietale; le *lamine*, dalle grandi ali dello sfenoide e dai temporali; le *apofisi spinose*, dai parietali; le *apofisi trasverse*, dalle apofisi mastoidee; le *incisure posteriori*, dalle fosse giugulari, le *anteriori*, dall'estremità interna delle scissure sfenoidali; i *peduncoli*, da tutta la parte ristretta che trovasi compresa in ciascun lato tra il corpo e le due incisure.

Siccome la vertebra media circonda la parte più voluminosa dell'encefalo, così essa è pure la più sviluppata; il suo volume oltrepassa di molto quello delle due altre unite insieme.

Il *corpo*, molto piccolo, come quello di tutte le verte' re craniche, si connette: indietro, col corpo della vertebra occipitale; in avanti, col corpo della vertebra frontale; in ciascun lato, con le grandi ali, vale a dire, con i peduncoli della vertebra corrispondente. Si sviluppa per quattro punti di ossificazione: due destri e due sinistri; ma noi abbiamo visto che, l'apofisi odontoide, che costituisce il corpo dell'atlante, si sviluppa ugualmente per due punti laterali; che l'arco anteriore di questa vertebra spesso si sviluppa anche per due punti simili (1).

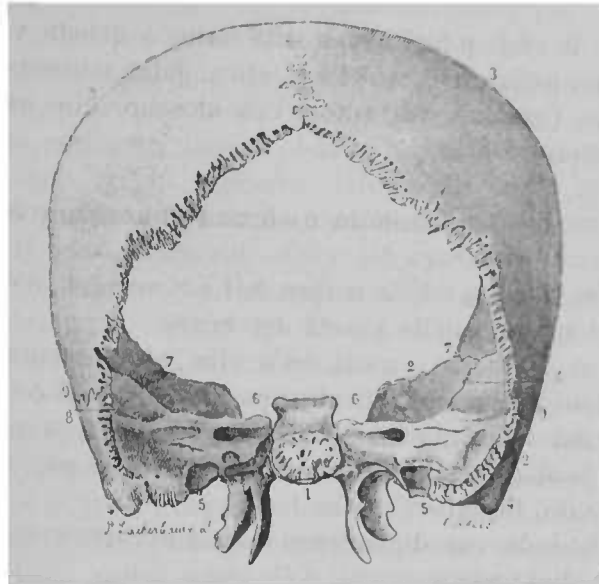


Fig. 113.—Vertebra sfeno-temporo-parietale, guardata dalla parte posteriore.

1. Corpo della vertebra, rappresentato dal corpo dello sfenoide posteriore.—2,2. Lamina vertebrale del lato destro, rappresentata dalla grande ala dello sfenoide e dal temporale.—3,3. Apofisi spinosa enorme e largamente distesa, costituita dai parietali.—4,4. Apofisi trasverse, rappresentate dalle apofisi mastoidee.—5,5. Incisure posteriori o fosse giugulari, che concorrono a formare i forami di congiunzione compresi tra la vertebra posteriore e la media.—6,6. Incisure anteriori a che concorrono a formare la scissura sfenoidale o forame di congiunzione anteriore.—7,7. Suture sfeno-parietali.—8,8. Suture sfeno-temporali.—9,9. Suture temporo-parietali.—10. Tra il corpo e l'apofisi spinosa di questa vertebra si nota un grande vano, che rappresenta il foro rachideo.

Le *lamine* sarebbero formate secondo qualche anatomico, unicamente delle grandi ali. Altri aggiungono a queste la porzione squamosa del temporale; altri, la porzione squamosa e la mastoidea. — Quasi tutti sono di accordo nel ritenere che la porzione petrosa non appartiene alla vertebra media. Questa ultima opinione, formulata dapprima da Oken e poi tanto generalmente accettata, non mi sembra intanto la più fondata.

---

(1) Questa primitiva dualità si ritrova, del resto, in tutte le ossa situate in avanti dello sfenoide, nel frontale, nell'etmoide, nello stesso vomere. Essa è l'espressione di un fatto generale per la estremità cefalica.

R. Owen, che l'ha recentemente riprodotta e sviluppata, invoca in suo favore le seguenti ragioni: 1° La rocca è una dipendenza dell'apparecchio auditivo; essa non prende parte alcuna alla composizione vertebrale della testa; è contenuta, intercalata nelle pareti del cranio ma non ne fa punto parte: *contentum sed non paries* ». 2° Essa si sviluppa per un punto di ossificazione indipendente da quello della porzione mastoidea. 3° Si presenta in condizioni differentissime, talvolta nello stato osseo, talvolta nel cartilagineo altre volte nel membranoso.

Io non credo che questi argomenti sieno concludenti. Ed anzi tutto ricorderei che, nella ricerca delle parti analoghe, bisogna evitare di far intervenire la funzione. Gli autori che si sono occupati di questo oggetto non ignorano ciò; ma quando incontriamo una difficoltà, accade che spesso ci allontaniamo dai principj meglio conosciuti. Riconosciamo d'altronde che se la rocca è una dipendenza del senso dell'udito, è pure una dipendenza del cranio. Bisognava che il laberinto fosse protetto, e per proteggerlo la natura lo ha circondato di un astuccio osseo, ricavato appunto dalle pareti del cranio. La porzione petrosa del temporale non è dunque, in ultima analisi, che un frammento di queste pareti. Essa non differisce dalle altre parti costituenti del cranio che per la esistenza del laberinto membranoso nella sua spessezza, e se questa dovesse bastare per farla considerare com'estranea alla costituzione di questa cavità, bisognerebbe escludere pure il corpo della vertebra media, che racchiude una dipendenza del senso dell'olfatto, ed il frontale, che contiene altri prolungamenti dello stesso senso.

Ammettendo che la porzione petrosa e mastoidea abbiano ciascuna un punto speciale e proprio di ossificazione R. Owen ha commesso un errore. Esse hanno origine costantemente da un solo e medesimo punto, mediante il quale si sviluppano successivamente in primo luogo la porzione petrosa, quindi la mastoidea. Per conseguenza, se si annovera la seconda tra gli elementi della vertebra media, bisogna annoverare anche la prima, ovvero ripudiarle entrambe.

All'argomento tratto dai diversi stati nei quali la rocca ci si può presentare, io risponderò che, nell'immensa maggioranza dei vertebrati essa si trova nello stato osseo; che se è cartilaginea in un gran numero di pesci e di rettili, in questi animali si vedono altre parti del cranio, ed anche tutto questo, restare ugualmente nello stato cartilagineo. L'ultima ragione non mi pare dunque migliore delle precedenti.

Per risolvere difficoltà di tal natura, bisogna prendere in considerazione specialmente le connessioni delle ossa. Ora, non vediamo noi che la rocca si articola per tutta la sua estensione con la vertebra occipitale? Non è forse nella rocca che trovasi scavata l'incisura che concorre a formare il forame di congiunzione delle due prime vertebre?

Concludiamo dunque che, tutte le tre porzioni del temporale fanno parte della vertebra media, e particolarmente delle lamine di questa.

L'apofisi spinosa della stessa vertebra, costituita dai parietali, si sdoppia e si espande come quella della vertebra occipitale, ed anche meglio, di tal che non offre più la forma tipica primitiva.

Le apofisi trasverse, rappresentate dalle apofisi mastoidee, sono relativamente molto piccole. Esse ricevono l'attacco di parecchi muscoli, nel numero dei quali trovasi il piccolo complesso, il quale pare che prolunghi la serie dei muscoli intertrasversali.

### 3.<sup>o</sup> — Vertebra anteriore o sfeno-frontale.

Questa vertebra è più grande della posteriore, e più piccola della media. Il suo *corpo* è costituito dalla parte media dello sfenoide anteriore; le *lamine*, dall'apofisi d'Ingrassias; la *apofisi spinosa*, dalle due metà grandemente slargate del frontale, che dapprima indipendenti, son più tardi fuse insieme sulla linea mediana; il *forame rachideo*,

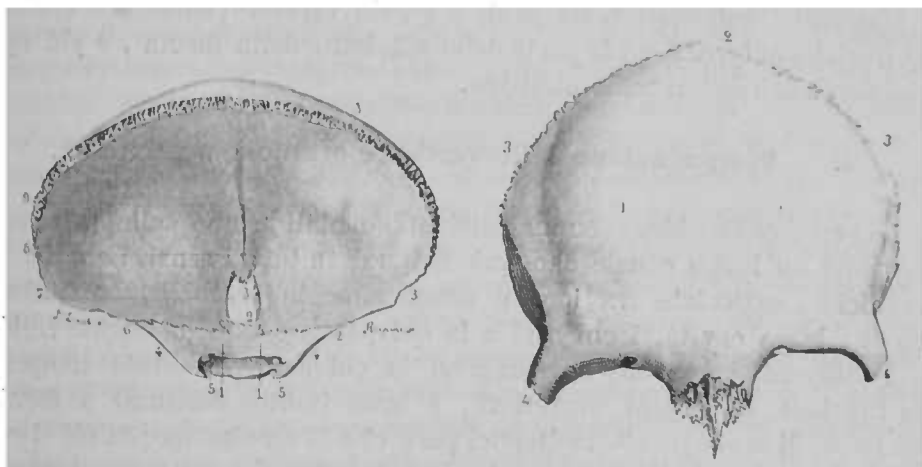


Fig. 114.—Vertebra sfeno-frontale guardata dalla parte posteriore.

Fig. 115.—Vertebra sfeno-frontale guardata dalla parte anteriore.

Fig. 114.—1.1. Corpo della vertebra.—2.2. Lamina vertebrale del lato destro, rappresentata dall'apofisi d'Ingrassias e parte corrispondente della volta orbitale del frontale. — 3.3.3. Metà destra dell'apofisi spinosa che si unisce sulla linea mediana a quella del lato opposto, e costituisce mediante questa unione una fossa profonda analoga al forame rachideo.—4.4. Margine posteriore delle piccole ali dello sfenoide che concorre a formare la fessura sfenoidale forame di congiunzione anteriore. — 5.5. Forami ottici, o accessori dei forami di congiunzione.—6. Sutura sfeno-frontale.—7. Incisura etmoidale.—8. Forame cieco.—9. Gronda longitudinale.

Fig. 115.—1.1. La parte destra e la sinistra del frontale che rappresentano le due metà dell'apofisi spinosa.—2.2. Sutura delle due metà di quest'apofisi sulla linea mediana.—3.3. Margine con cui la vertebra anteriore si unisce alla media.—4.4. Apofisi trasverse della vertebra sfeno-frontale.

dalla concavità di quest'osso: le *apofisi trasverse*, dalle apofisi orbitali esterne; le *incisure*, dagli incavi che si vedono al di sotto delle piccole ali dello sfenoide, cioè da tutta la metà superiore della scissura sfenoidale.

Nell'uomo, in cui lo sfenoide anteriore è molto piccolo e saldato al posteriore, e nel quale al contrario il frontale acquista un enorme sviluppo, questa vertebra si allontana di molto dal tipo comune. Le sue parti fondamentali divengono quasi rudimentali, mentre che quelle di una importanza secondaria offrono una superficie molto larga. Ma queste inversioni o trasposizioni di volume, e le differenze di forma tanto notevoli che ne risultano, s'incontrano frequentemente negli organi omotipi. Quando si discende la serie animale, si vede che il frontale diminuisce assai bruscamente di volume, lo sfenoide anteriore prende proporzioni sempre più grandi e resta indipendente, sicchè la vertebra anteriore apparisce molto meglio.

Nel montone, le tre vertebre craniche si mostrano le più regolari, le più uguali, e le più conformi al tipo rachideo. Ma per ben vederle, fa mestieri praticare un taglio mediano della testa, poichè, specialmente esaminandole nella faccia interna del cranio, si potranno queste vertebre paragonare fra loro, e sarà possibile acquistare una esatta conoscenza della loro rispettiva situazione.

L'etmoide, non appartiene punto a queste vertebre, come si è creduto da qualche autore. Esso fa parte dello scheletro della faccia e più specialmente dell'apparecchio olfattivo.

#### 4. — **Comparazione delle vertebre craniche e rachidee.**

Le vertebre rachidee sono indipendenti e mobili le une sulle altre; esse formano un lungo canale che può flettersi in tutti i sensi. Le vertebre craniche articolate fra loro e completamente immobili, costituiscono una larga cavità, i cui assi e le cui pareti sono egualmente rigide.

I differenti anelli che compongono la colonna vertebrale compiono la funzione di organi protettori e sono inoltre destinati a fornire un punto di appoggio alle molteplici parti che la circondano; da ciò il considerevole volume dei loro corpi. — Quelle che compongono il cranio costituiscono un involucro piuttosto che una colonna di appoggio: così noi vediamo che il loro corpo impiccolisce mentre la parte anulare o l'arco posteriore della vertebra si estende di molto in tutt'i sensi.

Quest'arco, che forma, in tutte le vertebre della rachide, un poco più della metà dell'anello, lo forma quasi totalmente nelle vertebre media ed anteriore del cranio. Esso diviene la parte fondamentale delle vertebre craniche mentre che il corpo costituisce l'elemento principale delle vertebre rachidee: l'inversione delle proporzioni del corpo e dell'arco è quella che stabilisce una così grande differenza di forma tra le vertebre dei due ordini. Nella vertebra tipo, tutti gli elementi sono sviluppati e presentano, per dir così, una specie di equilibrio, quantunque il corpo conservi sempre un volume predominante. Nelle vertebre

craniche tutto dipende dall'arco, che prende proporzioni colossali; mentre gli altri elementi si atrofizzano (1).

Questa atrofia, è specialmente ravvisabile nelle apofisi trasverse. Paragonando le apofisi giugulari, mastoidee, ed orbitali esterne, alle apofisi trasverse delle vertebre dorsali, da un lato si vede un'eminenza che sorpassa considerevolmente l'arco posteriore, dall'altro una eminenza che si perde in qualche modo nel contorno di quest'arco.

I forami di congiunzione appartenenti alla base del cranio differiscono anche molto da quelli che occupano le parti laterali della colonna vertebrale. Questi ultimi sono molto larghi ed unici; essi danno passaggio ai nervi spinali ed a vasi venosi. I primi sono notevoli per la presenza di fori accessori nella loro vicinanza. Daccosto ai forami lacerti, o di congiunzione posteriori, pei quali passano i nervi glosso-faringeo, pneumagastico e spinale, non che la vena giugulare interna, si vede posteriormente il forame condiloideo, destinato al nervo ipoglosso, ed in avanti il condotto auditivo interno ed il dotto di Falloppio attraversato dal nervo facciale. — Vicino alla scissura sfenoidale, o forame di congiunzione anteriore, che dà passaggio ai nervi del terzo, quarto e sesto paio, ed alla vena ottalmica, si vedono il forame grande rotondo e l'ovale destinati ai nervi mascellari superiore ed inferiore. Gli orifizi per i quali passano i nervi dell'encefalo non sono dunque unificati come quelli della colonna vertebrale. Ma questi forami accessori non si vedono esclusivamente sulle vertebre craniche. In quasi tutte le classi dei mammiferi, se ne trovano ugualmente in certe vertebre rachidee. Tra i carnivori, citerò l'orso, che ne presenta sulle lamine delle sei ultime vertebre dorsali, e la iena, nella quale ve ne sono sulle lamine delle vertebre dorsali medie. Tra i rosicchianti, indicherò il porcellino d'india in cui l'atlante e l'asse sono forati in ciascun lato da un forame accessorio. Tra i ruminanti, il bue è specialmente notevole sotto questo rapporto: tutte le sue vertebre dorsali sono forate nei peduncoli da un largo orifizio. Si trovano esempi simili nei solipedi e nei pachidermi.

Dal precedente paragone risulta: 1° che le vertebre craniche sono conformate sullo stesso tipo di quelle della colonna vertebrale; 2° che il cranio fa parte della colonna rachidea, e che costituisce per questa colonna una sesta regione, o *regione cefalica*.

*Paragone del cranio e del coccige.* — Situati alle due estremità della colonna vertebrale, il cranio ed il coccige non solo differiscono assai dalle vertebre medie, ma molto e specialmente fra loro.

---

(1) Troviamo qui un notevole esempio della legge dell'equilibrio degli organi, formulata da E. Geoffroy Saint-Hilaire e così definita da Goethe: « Il bilancio della natura è fisso; se essa spende troppo da un lato, è obbligata di economizzare dall'altro » (*Op. di Storia nat.* trad. de Martins, p. 30).

Le vertebre coccigee hanno per carattere distintivo la loro estrema atrofia; esse non sono rappresentate che dal loro corpo, il quale è anche rudimentale, e si riduce in ultimo alle proporzioni di un semplice globulo.

Le vertebre craniche sono caratterizzate dalla enorme estensione del loro arco, dall'ampiezza del forame rachideo, dalla relativa piccolezza del corpo.

Fra questi due ordini di vertebre, l'opposizione è dunque completa. Quelle del coccige sono atrofizzate, quelle del cranio estremamente sviluppate. — Nelle prime l'arco è scomparso; del forame rachideo, non resta alcun vestigio. Nelle seconde, l'arco è gigantesco ed il foro rachideo non lo è meno. — Da un lato il corpo costituisce tutta la vertebra; dall'altro, non ne rappresenta più che una minima parte.

Risalendo dal coccige al sacro, e dal sacro alla regione lombare, si vedè l'arco posteriore sorgere poco a poco, tutti gli altri elementi ricomparire progressivamente, e le vertebre ricostituirsi. Discendendo dal cranio verso la regione cervicale, si produce un fenomeno inverso, l'arco ed il forame rachideo diminuiscono, il corpo aumenta di volume, e la vertebra si avvicina al tipo che ha nelle regioni medie della rachide.

#### B. — Vertebre facciali.

Queste vertebre sono state oggetto di ricerche, che hanno dato origine ad opinioni molto diverse. — Fare la storia di tutte queste opinioni, sarebbe in certo modo un esporre la serie degli errori a cui possono condurre gli studi filosofici, quando non sono guidati dell'osservazione.

Il numero delle vertebre facciali è vario secondo gli anatomici. Goethe ne riconosceva tre. Qualche autore, tra quali Spix e E. Geoffroy Saint-Hilaire, ne hanno descritto due. Oken, che nel 1807 avea riconosciuto soltanto le tre vertebre craniche, si determinò a provare, nel 1820, che esiste pure una vertebra facciale. La sua opinione è stata generalmente adottata. Quasi tutti gli osservatori sembrano oggi di accordo nell'ammettere questa vertebra ch'è stata chiamata successivamente *etmoidale*, *nasale*, *romeriana*. Il suo corpo sarebbe costituito dal vomere; le *lamine*, dalle due metà della lamina cribrosa dell'etmoide; le *apofisi spinose*, dalle ossa del naso. Le apofisi trasverse mancherebbero, secondo Oken e R. Owen.

Dopo aver letto tutto ciò che si è scritto su questa vertebra, e dopo aver tutto attentamente considerato, debbo confessare che, non mi sembra ancora giunto il momento di annoverarla tra gli acquisti positivi della scienza. Fin qui nessun fatto concludente ci autorizza a pensare che, la colonna vertebrale si estenda al di là della parte anteriore del cranio. Vedendo questa colonna assottigliarsi nel suo estremo inferiore,

molli autori hanno creduto dover ammettere che, si assottigliasse e si atrofizzasse anche, prolungandosi nella faccia. Seguire questo prolungamento è stato il loro sogno.

Occupandosi risolutamente di un problema, per la cui soluzione non esistevano dati sufficienti, gli autori hanno accumulati errori sopra errori, e sono caduti in tali aberrazioni, che l'anatomia filosofica per un certo tempo ne ha in qualche modo scapitato. Non ci ha forse un solo punto della scienza, che abbia mai provocato tanta smania di ricerche puramente speculative. Oken, facendo appello all'induzione come mezzo di studio, avea spinto un tale metodo fino all'abuso; ma Carus, dopo di lui, lo spinse fino all'esagerazione più strana, e Spix fino al delirio.

Quest'ultimo autore ammette, con la scuola dei filosofi della natura, che tutto è in tutto. che la parte riproduce il tutto. Egli vede nello scheletro della faccia una riproduzione di tutto lo scheletro; le fosse nasali ripetono il torace la bocca ripete la cavità addominale; i mascellari superiori ripetono gli arti toracici, l'inferiore, l'arto addominale; le arcate alveolari superiori ripetono le mani, le arcate alveolari inferiori, i piedi; i denti ripetono le unghie! Alla vista di uno spettacolo tanto meraviglioso, la sua immaginazione si esalta; egli è trasportato dallo entusiasmo, si slancia a gonfie vele nel vasto impero delle ipotesi; e credendo vedere allora nello scheletro della faccia una ripetizione dell'universo intero, profferisce queste parole che sembrano non aver potuto uscire che dalla bocca di un visionario:

« La testa rappresenta una perfetta sfera, simile alle sfere dei corpi celesti; le suture che vi si vedono non sono forse le linee di separazione dei climi e delle diverse zone? Se si paragona la testa dell'uomo col pianeta che questi abita, la regione che si estende dall'occipite alla fronte rappresenterà quella che, nel globo terrestre, va dal polo all'equatore. L'osso basilare sarà l'asse, la sutura lambdoidea, il cerchio polare, la sutura coronale, il cerchio tropicale, la sutura sagittale, il meridiano. Lo stesso occipite potrà esser assimilato alla zona polare! il parietale alla zona temperata!! la regione della fronte alla zona torrida!!! »

Così parlavano i filosofi della natura; così parla colui, che sdegnando l'osservazione e troppo fiducioso di sé stesso, non vuole accettare altra guida che l'induzione e l'ispirazione.

## ARTICOLO II.

### TORACE.

Il *torace*, o *petto*, è quella grande cavità, di forma conoidea, che costituisce la parte superiore del tronco, e che trovasi situata tra gli arti superiori o toracici, ai quali dà un punto di appoggio.



Questa cavità è formata: in dietro, dalla colonna dorsale; in avanti, dallo sterno; a destra ed a sinistra dalle costole e dalle cartilagini costali. Le vertebre dorsali ci sono note, e quindi dobbiamo solo studiare lo *sterno*, le *coste* e le *cartilagini* che le prolungano.

## § 1. — DELLE OSSA DEL TORACE IN PARTICOLARE.

### I. — Sterno.

Lo *sterno* (da *στέρνον*, petto) è un osso impari, mediano e simmetrico, situato nella parte anteriore del torace. Gli antichi lo paragonavano ad una spada e lo dividevano in tre parti: una superiore, irregolarmente triangolare, più spessa e più larga, che formava l'*impugnatura*; una parte media, di figura rettangolare e più lunga della precedente che rappresentava il *corpo* o la *lama*; una parte inferiore aguzza, che costituiva la *punta* della spada.

La lunghezza media dello sterno è di 19 centimetri, così ripartiti nelle sue tre porzioni: 5 cent. per la porzione superiore, 11 per quella media, 3 per la porzione inferiore.

La sua larghezza differisce per ciascuna porzione e per i diversi punti della estensione di queste. Il manubrio, largo da principio, non tarda a restringersi sempre più, ed acquista così la forma triangolare che gli è propria. La sua più grande larghezza varia da 5 a 6 centimetri. — Il corpo, invece, si allarga un poco da sopra in basso; la sua larghezza in sopra è di 25 a 30 millimetri, ed in basso di 30 a 35.

Nella unione della prima con la seconda porzione, l'osso presenta adunque un sensibile restringimento. — La larghezza del mucrone a livello della sua base, è di 15 a 20 millimetri.

La più grande spessezza del manubrio varia dai 10 ai 14 millimetri; la spessezza media del corpo è di 6 ad 8 m.m., e quella della punta di 2 a 3m.m. nella sua parte più alta.

La direzione dello sterno non è verticale, ma un poco obliqua da sopra in basso e da dietro in avanti. Il suo diametro longitudinale, sufficientemente prolungato, andrebbe a cadere sull'apofisi basilare dell'occipitale. Del resto, non bisogna giudicare di questa direzione sullo scheletro artificiale, nel quale d'ordinario è esagerata.

Allungato da sopra in basso, schiacciato d'avanti in dietro, quest'osso ci offre a considerare; una faccia anteriore leggermente convessa; una posteriore concava; due margini, uno destro e l'altro sinistro; due estremità, l'una superiore, o grande estremità, l'altra inferiore, o piccola estremità, chiamata pure *appendice xifoide*. — Per situarlo nella posizione sua naturale, bisogna volgere in avanti la sua faccia convessa, e situare in sopra la sua estremità più spessa, inclinandola un po' indietro.

**A. Faccia anteriore o cutanea.** — Essa è piana trasversalmente, convessa di sopra in basso. La sua convessità varia notevolmente secondo gl'individui ed è in generale più pronunziata nella donna che nell'uomo. In certi individui diviene tanto sporgente, che la parte superiore del torace presenta una specie di gobba, mentre che l'inferiore invece è più o meno rientrante.

Nell'unione della parte superiore con la media dell'osso, si vede su questa faccia un'eminanza trasversale. Nell'unione della parte media con l'appendice xifoide, esiste invece un infossamento, limitato a destra ed a sinistra dalla cartilagine della settima costa, e che, munito di questi limiti, costituisce la *fossetta sopra-xifoidea*, fossetta che si può toccare e vedere anche quando lo sterno è coperto dalle parti molli. — Quando questo osso non ha ancora percorso tutte le fasi del suo sviluppo, si vedono inoltre nel corpo tre linee trasversali, che corrispondono alla saldatura dei quattro pezzi di cui questo si compone. Queste linee spariscono successivamente di basso in alto; spesso si riducono a due, ad una, o si vedono nello stato di semplici vestigia, ovvero non ne resta traccia alcuna.

La faccia anteriore dello sterno dà attacco, in sopra al muscolo sterno-mastoideo, ed in tutta la sua estensione ai muscoli grandi pettorali, le cui fibre aponevrotiche s'incrociano nella linea mediana, confondendosi con quelle del periostio. Più superficialmente, questa faccia è coperta dalla pelle.

Qualche volta si vede, nella parte inferiore del corpo dell'osso, un foro situato sulla linea mediana, e talvolta assai grande da potervi introdurre l'estremità del dito mignolo. Questo forame non deve considerarsi come il risultato di un'alterazione o come un vizio di conformazione; esso riconosce per causa una particolare disposizione dei corrispondenti punti di ossificazione.

**B. Faccia posteriore o mediastinica.** — Questa faccia è leggermente concava nel senso longitudinale e nel senso trasversale. Essa presenta un solco a livello dell'unione della parte superiore col corpo, ed un'altro nell'unione del corpo con la estremità inferiore. Quando l'osso è giunto al termine del suo sviluppo, quest'ultimo solco sparisce: ma l'altro persiste ordinariamente fino all'età più inoltrata.

La faccia posteriore dà attacco; in sopra, ai muscoli sterno-ioidei e sterno-tiroidei, in basso e sui lati, ai muscoli triangolari dello sterno. In tutta la sua estensione, aderisce per un tessuto connettivo cedevole al mediastino anteriore. — La sua parte superiore è in rapporto con la porzione destra dell'arco dell'aorta, con la vena cava discendente e col tronco venoso brachio-cefalico sinistro. La sua parte media covre il ventricolo destro e il seno destro del cuore. L'appendice xifoide corrisponde alla parte anteriore e media del diaframma.

**C. Margini.** — Uniti alle cartilagini delle sette prime coste, i margini

presentano per questa unione, sette cavità articolari, nell'intervallo delle quali essi si deprimono descrivendo una curva a concavità esterna. Gli intervalli semilunari compresi tra le cavità diventano tanto più corti per quanto sono inferiori sicchè in basso sono tanto corti che pare come se non esistessero.

Delle dette cavità, quella che sta più in alto corrisponde alle due estremità del più grande diametro trasversale della porzione superiore dell'osso; essa è molto superficiale, allungata da sopra in basso, verticale e triangolare. Questa cavità, o piuttosto questa superficie, si pone in continuazione con la cartilagine della prima costola.

Le cavità seguenti sono composte di due faccette, l'una superiore, l'altra inferiore che formano un'angolo rientrante. L'apice dell'angolo corrisponde alla saldatura delle due parti su cui poggiano queste faccette; esso è molto acuto nei primi periodi dello sviluppo dell'osso. Ma quando tutt'i pezzi che costituiscono primitivamente lo sterno sonosi saldati tra loro, gli angoli si rendono ottusi e poi si arrotondiscono, in modo che la forma delle cavità articolari varia notevolmente nelle differenti età. Intanto la seconda cavità, che è situata nell'unione del manubrio col corpo, conserva fino all'età più avanzata la sua configurazione angolare. Le ultime cavità, situate sù di una parte la cui ossificazione è precoce, passano rapidamente dalla forma angolare alla rotonda. La più bassa tra esse riposa in parte sulla base dell'appendice xifoide.

D. **Estremità superiore.** — Rappresenta la parte più larga e più spessa dell'osso. Si nota, nella sua parte media, una incisura, che ha ricevuto il nome di *forchetta dello sterno*. Questa incisura, molto superficiale quando lo sterno è isolato diventa molto profonda quando esso è articolato con le clavicole, in seguito della considerevole sporgenza di queste ultime; essa dà attacco per tutta la sua lunghezza al legamento interclavicolare. Questa lunghezza del resto è variabilissima; l'ho vista ridursi a 7 od 8 millimetri in certi individui, e giungere fino a 3 centimetri in altri. — In ciascun lato l'estremità superiore presenta una larga faccetta, che guarda in sopra, in fuori ed un po' in dietro. — Questa faccetta è concava da sopra in basso, leggermente convessa d'avanti in dietro; essa si articola con l'estremità interna della clavicola.

E. **Estremità inferiore.** — L'estremità inferiore dello sterno, costituita dall'appendice ensiforme o xifoide (da  $\xi\phi\omicron\varsigma$ , spada) contrasta con la precedente per la sua sottigliezza, e per la sua forma aguzza. Sotto questo doppio punto di vista, offre grandissime varietà individuali. Le sue facce rimangono sempre piane. Talvolta la si vede restringersi da sopra in basso per terminarsi con una punta ottusa, tal'altra conservare la stessa grandezza in tutta la sua estensione, simile, in questo caso, ad una lamina rettangolare; qualche volta si biforca e le due branche possono essere simili e simmetriche, od ineguali. Quando pren-

de la forma di un piccolo rettangolo, presenta talvolta un orifizio nella sua parte centrale. — L'appendice xifoide resta molto tempo cartilaginea. — La sua faccia posteriore è situata sullo stesso piano di quella del corpo; essa corrisponde al diaframma ed al peritoneo che la separano dallo stomaco. La faccia anteriore è coperta dai tegumenti. L'estremità libera dà attacco alla linea alba.

**F. Conformazione interna.** — Lo sterno, che si assomiglia alle ossa lunghe per il predominio delle dimensioni longitudinali ed alle ossa larghe per la sua forma schiacciata, pare si debba classificare tra le ossa corte per la sua conformazione interna. Lo studio del suo sviluppo ci mostrerà che, esso ha di fatti per origine un gran numero di pezzi saldati fra loro; così costituito, non è in realtà che una riunione di ossa corte. Al pari della maggior parte di queste, si compone quasi esclusivamente di tessuto spugnoso. — La midolla contenuta nelle sue areole è notevole per la sua vascolarità, per il colorito rosso di vino, e per la poca consistenza. — Il periostio dello sterno presenta una grande spessorezza; è ricco anche di vasi. La struttura eminentemente vascolare di quest'osso ci spiega, in parte, la frequenza delle sue malattie.

**G. Sviluppo.** — Lo sterno è, di tutte le ossa dell'economia, quello il cui sviluppo presenta più varietà. Noi studieremo il corso dell'ossificazione in ciascuna delle tre porzioni che lo compongono.

*a. Sviluppo della porzione superiore.* — Questa porzione ordinariamente si sviluppa per un solo punto osseo, che si allunga da sopra in basso. Qualche volta ha per origine due punti, situati l'uno al di sopra dell'altro, ed il superiore è quasi sempre il più grande; ovvero l'uno accanto all'altro, e di un volume anche ineguali. — In certi casi più rari, si forma per tre punti di ossificazione, che ho visto disposti in serie longitudinale e trasversale. Il punto che trovasi situato fra gli altri due è allora più voluminoso. — Unici o multipli che sieno, questi punti appaiono dal quinto al sesto mese della vita fetale. Essi crescono lentamente. Alla nascita, il nucleo osseo che occupa il centro del manubrio si estende circa per la metà della cartilagine.

*b. Modo di sviluppo del corpo.* — Il numero dei punti di ossificazione del corpo in qualche raro caso è solamente di quattro. In certi individui può elevarsi fino ad otto o nove. In generale se ne contano da cinque a sette. Essi nascono da sopra in basso. I superiori si mostrano dal settimo all'ottavo mese della vita fetale; i seguenti verso la fine della gravidanza. Gli inferiori non appaiono che otto o dieci mesi dopo la nascita e spesso molto più tardi.

Questi nuclei ossei corrispondono agli spazi intercostali. Quando ne esistono quattro, il primo corrisponde al secondo spazio; il secondo al terzo, il terzo al quarto, il quarto al quinto e sesto, che sono molto vicini. Quando sono più numerosi, la loro disposizione resta la stessa; so-

lamente, invece di un solo punto per ciascun spazio, ce ne ha due. È d'ordinario negli spazi inferiori che si osserva questo raddoppiamento di punti ossei.

Quando due punti occupano il medesimo spazio, essi sono situati l'uno accanto all'altro, ma raramente allo stesso livello; quasi sempre l'uno è un poco più in alto dell'altro. Più comunemente pure l'uno è un po' più grande dell'altro.

Se i due punti di un medesimo spazio sono eguali e molto lontani, e se quelli dello spazio vicino offrono la stessa disposizione, può accadere che questi quattro punti non s'incontrino; in questo caso vedesi produrre un foro che sta nello spazio compreso tra la quinta cavità articolare destra, e la corrispondente cavità del lato sinistro, poichè questa regione è quella in cui lo sdoppiamento dei punti ossei s'incontra il più spesso.

*Saldature dei punti di ossificazione.* — I punti laterali sono i primi a saldarsi tra loro. Siccome, in generale, sono ineguali, la linea di fusione assai raramente corrisponde alla linea mediana, ma si avvicina tanto più ad essa per quanto la ineguaglianza dei pezzi è meno pronunziata.

Quando i punti laterali si sono saldati i pezzi che compongono il corpo dello sterno sono quattro. Questi si ravvicinano allora per saldarsi alla loro volta. La riunione si fa di basso in sopra, vale a dire in un ordine inverso a quello con cui si verifica la loro formazione. I due pezzi inferiori si uniscono a due o tre anni; qualche volta più tardi. Il terzo poi si salda al secondo; e poi questo al primo. La riunione comincia costantemente dalla parte posteriore dell'osso: per ciascuna saldatura essa procede dall'interno allo esterno.

*c. Sviluppo dell'appendice xifoide.* — Quest'appendice si sviluppa per un punto osseo, che occupa la sua base. Non è raro incontrarne un secondo, situato al di sotto del precedente. L'uno e l'altro talvolta compariscono verso la fine del terzo anno; ma possono anche non manifestarsi che a dieci, quindici ed anche a vent'anni. A questa età, una gran parte dell'appendice è ancora cartilaginea. — Da trenta a quaranta o quarantacinque anni, la ossificazione si completa; a cinquanta o sessant'anni l'appendice si salda al corpo dell'osso.

Indipendentemente da questi punti primitivi, esistono due epifisi, che occupano le estremità della forchetta e che hanno per effetto, quando appaiono, di aumentarne la profondità.

## II. — Coste.

Le *coste* sono ossa lunghe e piatte, che circondano gli organi contenuti nel torace, distendendosi, a maniera di archi, dalle parti laterali della colonna vertebrale verso le parti laterali dello sterno.

In conseguenza del loro incurvamento, questi archi ossei corrispondono successivamente alla parete posteriore, laterale ed anteriore del petto, e costituiscono così la più gran parte di questa cavità.

a. *Numero.* — Le costole sono ventiquattro; dodici per il lato destro, dodici per il sinistro. Qualche volta se ne sono osservate tredici in ambo i lati, ovvero solamente undici.

Quando esistono una o due coste soprannumerarie esse occupano d'ordinario l'estremità inferiore del collo, e sono formate da un prolungamento della parte anteriore dell'apofisi trasversa della settima vertebra cervicale. Possono anche rinvenirsi nella parte superiore dei lombi, ed allora prendono origine dall'apofisi trasversa della prima vertebra lombare, la quale non si è saldata col corpo della vertebra. Tanto nell'una che nell'altra regione, le coste soprannumerarie non rappresentano dunque organi nuovi e sovraggiunti; ciascuna di esse non è che una parte di vertebra che si rende indipendente dall'anello cui appartiene, e che così distaccata ed isolata, resta quasi sempre allo stato rudimentale. Possono anche giungere ad un completo sviluppo; poichè si son viste coste soprannumerarie articolarsi in dietro con la colonna vertebrale, ed in avanti con la parte superiore dello sterno.

Quando il numero delle coste diminuisce, questa diminuzione dipende talvolta da un arresto di sviluppo, seguito dalla saldatura della costa con la vertebra corrispondente; tal'altra da una perturbazione di questo sviluppo, che ha avuto per risultato una saldatura di qualche costa con altra vicina. Nel primo caso, si osservano otto vertebre cervicali o sei vertebre lombari; nel secondo, s'incontra una costa molto più larga delle altre, articolata in dietro con più vertebre.

Le coste si distinguono tra loro coi nomi di *prima, seconda, ecc.*, procedendo da sopra in basso. Poichè la prima è coverta dalla clavicola e dal gran pettorale, essa non è accessibile nè al tatto nè alla vista. Ma la seconda, che corrisponde per la sua cartilagine alla unione del manubrio col corpo dello sterno, è in generale di facile ricognizione: da essa per conseguenza bisogna partire per la ricerca o la determinazione di tutte le altre. In questa enumerazione, come ha fatto la più parte dei medici e dei chirurghi, si può andare da basso in sopra prendendo per punto di partenza l'ultima costa, che il dito scovre facilmente sotto la pelle.

b. *Classificazione e situazione relativa.* — Le coste si dividono in due classi: quelle che si uniscono allo sterno, e quelle che non hanno alcuna connessione con questo. Le prime, dette *coste sternali*, o *vere coste*, sono sette. Le seconde, chiamate *coste asternali*, o *false coste*, sono cinque; al pari delle precedenti, si indicano coi nomi di *prima, seconda, terza, ecc.* procedendo dalle superiori alle inferiori.

Le due ultime false coste si perdono col loro apice nella spessezza

delle pareti addominali, ed offrono una mobilità maggiore di tutte le altre, d'onde la denominazione di *costole fluttuanti*.

Gli archi costali, disposti in serie da sopra in basso non si trovano intanto compresi nel medesimo piano verticale. La prima costa è molto

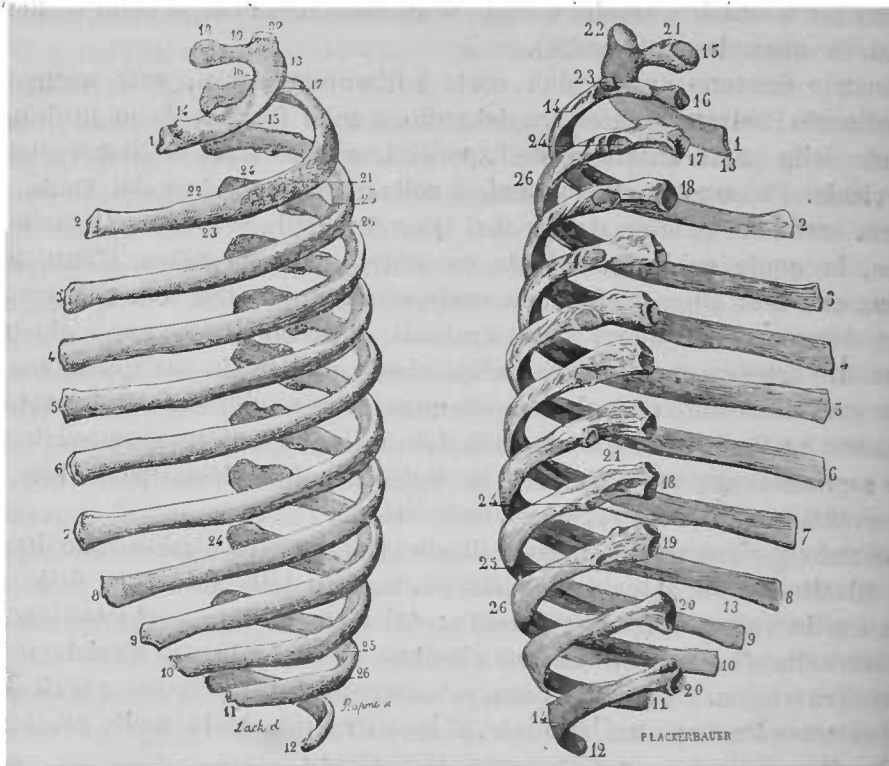


Fig. 116.—Coste sinistre, faccia esterna.

Fig. 117.—Coste sinistre, estremità posteriore.

Fig. 116.—1, a 12. Estremità anteriore delle dodici coste sinistre.—13. Faccia superiore della prima costa.—14. Depressione che corrisponde alla vena succlavia.—15. Tubercolo al quale s' inserisce il muscolo scaleno anteriore; in fuori ed in dietro di questo tubercolo, si osserva una seconda depressione o gronda, che corrisponde al passaggio dell'arteria succlavia.—16. Margine interno della prima costa, che offre una curvatura con piccolissimo raggio.—17. Suo margine esterno, concentrico al precedente.—18. Testa di questa costa.—19. Collo.—20. Suo angolo e sua tuberosità.—21. Impronta rugosa della seconda costa, sulla quale si attacca il muscolo gran dentato.—22. Suo margine superiore o interno.—23. Suo margine inferiore o esterno.—24,24. Estremità posteriore delle coste.—25,25. Parte posteriore della loro faccia interna.—26,26. Parte antero-laterale della loro faccia esterna.

Fig. 117.—1, a 12. Estremità anteriore delle dodici coste sinistre.—13,13. Loro faccia interna.—14,14. Faccia esterna.—15. Testa della prima costa, che presenta una faccetta articolare unica e circolare.—16. Testa della seconda costa, che offre due faccette, di cui solo l'inferiore, più grande, è bene apparente.—17. Testa della terza costa, sulla quale la faccetta superiore, molto piccola, sfugge anche alla vista.—18,18. Testa delle sei coste medie di cui le due faccette sono meno ineguali.—19. Testa della nona costa.—20,20. Testa delle due ultime coste, che presentano una faccetta unica.—21,21. Collo delle coste.—22. Tuberosità della prima costa.—23. Faccetta articolare delle sette coste seguenti.—25. Faccetta articolare della decima costa.—26,26. Angolo delle coste.

ravvicinata all'asse della cavità toracica; la seconda se ne allontana di più, in guisa che sorge sulla precedente per tutta la sua circonferenza; la terza è più eccentrica della seconda, e la quarta lo è anche più della ter-

za. Le cinque coste seguenti si mantengono ad una distanza presso a poco eguale dal piano medio, e si succedono assai regolarmente. Le tre ultime si avvicinano al detto piano tanto di più per quanto più diventano inferiori.

Le coste sono separate da spazi, chiusi da piani muscolari, e che portano il nome di *spazi intercostali*. L'ampiezza di questi spazi non è la stessa; ed inoltre essa varia per ciascuno nei diversi punti della loro estensione. — Nella parte media del torace, l'ampiezza degli spazi uguaglia quella delle coste, nella inferiore, è più grande; nella superiore è più grande ancora. I due primi spazi superano per ampiezza tutti gli altri.

Gli spazi intercostali aumentano di ampiezza da dietro in avanti, le coste, in altri termini, sono più ravvicinate in dietro, e più allontanate in avanti. Considerate nel loro insieme, quelle dello stesso lato formano una specie di ventaglio, il di cui apice tronco corrisponde alla colonna dorsale, e la cui base sarebbe rappresentata da una grande curva, a concavità posteriore, che rasenta la loro estremità cartilaginea.

c. *Dimensioni delle coste*. — La lunghezza delle coste aumenta dalla prima alla settima, e diminuisce in seguito dall'ottava alla dodicesima. La lunghezza dell'ultima, del resto variabilissima, è talvolta più grande e talora più piccola della prima.

La larghezza varia nei diversi punti della lunghezza costale. — Nelle vere coste, o sternali, aumenta da dietro in avanti, sicchè la estremità anteriore di dette coste supera sensibilmente sotto questo rapporto la posteriore, ma è meno spesso di quella. — Per le cinque ultime coste la parte media è generalmente la più larga; questa massima larghezza corrisponde, per la ottava, nona, e decima costa all'unione del loro terzo posteriore coi due terzi anteriori.

d. *Direzione delle coste*. — Situate là dove incominciano, innanzi alle apofisi trasverse delle vertebre del dorso, le coste, prima parallele a queste apofisi, si portano orizzontalmente in fuori ed in dietro; situate in seguito innanzi ai muscoli spinali ai quali danno attacco si portano quasi trasversalmente in fuori. A livello del margine esterno di questi muscoli, esse si piegano a gomito, per dirigersi in basso, in fuori ed in avanti; poi si flettono di nuovo in vicinanza della loro terminazione per portarsi in basso, in avanti ed in dentro.

Risulta da questa direzione, che tutte le coste sono oblique relativamente alla colonna vertebrale, e che il loro asse forma con quello di questa colonna un angolo acuto in basso. L'obliquità, poco pronunziata per la prima costa aumenta di sopra in basso; l'ultima costola s'inclinata talmente sulla colonna vertebrale, che il suo apice si trova d'ordinario separato dalla cresta iliaca da uno spazio di soli 6 a 7 centimetri. Nello scheletro artificiale, le coste non mostrano punto tutta la loro obli-



quità reale, essendo uso dei preparatori per lo più sollevarle il più che è possibile, per dare al torace maggior ampiezza, ed un'apparenza più bella.

La porzione cartilaginea delle coste incontra pure i margini dello sterno sotto un angolo più o meno obliquo. La prima cartilagine forma coi margini dell'osso un angolo acuto in sopra. La seconda è perpendicolare ad essi. La terza e tutte le altre sono obliquamente ascendenti, e tanto di più, per quanto sono situate più basso; l'angolo compreso fra esse e lo sterno diviene sempre più acuto a misura che si va verso alla base del torace.

e. *Curve*.—Le coste si adattano al contorno dei visceri contenuti nella cavità toracica; e poichè questi hanno una forma conoide, esse rappresentano dei segmenti di anelli: da ciò una prima curva che può chiamarsi, *curva di avvolgimento*. — Questi segmenti di anelli non sono orizzontali, ma molto obliquamente discendenti; e nel lungo decorso che descrivono, il loro asse si contorce, affinchè la loro concavità resti sempre esattamente contigua alla faccia esterna degli organi. Ciascuna di essi si comporta, in una parola, a mo'di una spirale; da ciò una seconda curva o *curva spiroide*, descritta anche col nome di *curva di torsione*.

La curva di avvolgimento non è regolare. Nell'unione della parete posteriore con le pareti laterali del torace le coste cambiano molto bruscamente di direzione per portarsi in avanti; esse formano così un gomito, che ha avuto il nome di *angolo delle coste*. — Questo angolo si allontana tanto più dalla colonna vertebrale, per quanto più la costa è in basso. Nella seconda costa, l'intervallo che lo separa dall'apofisi trasversale corrispondente non è più di un centimetro; discendendo lo si vede sempre più allontanare da quelle apofisi di tal che inferiormente si trova a 6 o 7 centimetri in fuori. — Il suo lato sporgente o posteriore corrisponde al margine esterno dei muscoli spinali ed è caratterizzato dalla presenza di un'impronta muscolare, limitata da una linea obliquamente diretta in basso ed in fuori. — Il suo lato rientrante o anteriore è arrotondato; abbraccia il margine posteriore dei polmoni. — Innanzi all'angolo e per tutta la estensione delle pareti laterali del petto le coste presentano una curva molto meno pronunziata. Quando esse passano dalle pareti laterali sulla parete anteriore, la loro curva aumenta un poco; in certi individui, si piegano anche leggermente a gomito. Questo secondo gomito situato a 2, 3 o 4 centimetri dalla loro estremità terminale, non ben si scorge nella loro faccia interna; infuori invece vien dentellato da una linea, poco apparente, obliqua di sopra in basso e d'avanti in dietro.

La curva spiroide, o di torsione, si mostra tanto più pronunziata, per quanto la costola è più lunga: in modo, che nelle coste medie appare con tutta evidenza. Sembra che sia il risultato di due sforzi diametralmente opposti di cui l'uno torcerebbe l'estremo posteriore

infuori, e l'altro l'estremo anteriore in dentro. Segue da tale curvatura: 1° che le coste, situate su di un piano orizzontale, non lo toccano se non con la parte media e con uno degli estremi; 2° che ciascuna delle loro facce presenta tre parti differentemente inclinate; nella faccia esterna, la parte posteriore guarda in basso, la media in fuori, e l'anteriore in sopra; sulla faccia interna si ritrovano questi tre piani, ma diretti in senso inverso.

f. *Forma.* — Le coste sono manifestamente conformate sullo stesso tipo. Basta dare un semplice sguardo al torace per ravvisare l'intima loro rassomiglianza. Ce ne ha però varie che si distinguono dalle altre per certi speciali caratteri. Studieremo dunque; 1° i caratteri comuni alla maggior parte di esse; 2° quelli proprii a ciascuna.

#### A. — Caratteri generali delle coste.

Per quanto spetta alla forma esteriore, le coste ci offrono a considerarle un corpo e due estremità. — Per metterle nella posizione loro naturale e distinguere quelle del lato destro da quelle del lato sinistro, bisogna volgere in fuori la loro faccia convessa, in basso il margine più sottile, ed in diétro ed in sopra l'estrema più curva.

a. *Corpo, o parte media delle coste.* — Molto allungato da dietro in avanti, schiacciato da fuori in dentro presenta una faccia esterna convessa, una interna concava, un margine superiore ed uno inferiore.

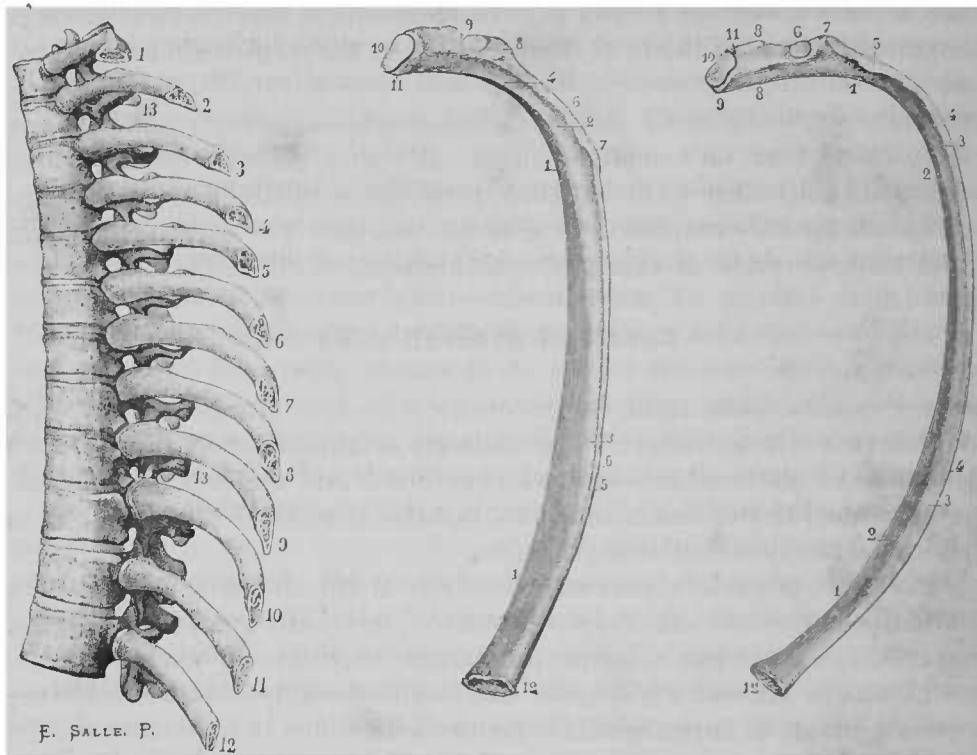
La *faccia esterna* varia nella sua inclinazione; quella delle coste superiori guarda in sopra, quella delle medie si volge in fuori, quella delle inferiori si dirige in basso. — Questa faccia è divisa mercé l'angolo costale in due parti ineguali; l'una posteriore, corta; l'altra antero-laterale, molto lunga.

La parte posteriore o dorsale, leggermente inclinata in basso su tutte le coste, è tanto più estesa per quanto più queste sono inferiori. I muscoli sacro-lombare, lungo dorsale, e sopracostali, la coprono e vi si attaccano. Essa, in realtà, non è che una impronta muscolare, e da ciò il suo aspetto alquanto rugoso.

La parte antero-laterale, tanto più lunga relativamente alla precedente, per quanto la costa è situata più in alto, offre al contrario un'aspetto liscio. A livello dell'angolo anteriore si nota, in qualche individuo, e nelle sei ultime coste, una impronta superficiale che corrisponde all'inserzione dei muscoli gran dentato, gran dorsale e grande obliquo dell'addome.

c. La *faccia interna*, è varia come la precedente per la sua inclinazione, ma in senso inverso; quella delle coste superiori s'inclina in basso, quella delle medie indentro e quella delle inferiori in sopra. Questa faccia è formata anche da due porzioni ben differenti: 1° da una por-

zione superiore o principale, che corrisponde alla pleura ; 2° da una inferiore, destinata a contenere l'arteria e le vene intercostali. La porzione superiore, che in sulle prime è assai larga, si restringe a misura che si avvicina all'angolo costale, cresce poi progressivamente



E. SALLE. P.

Fig. 118.—Coste in rapporto con le vertebre.

Fig. 119.—Costa media, faccia interna, e curva di torsione.

Fig. 120.—La stessa costa, margine inferiore e curva di avvolgimento.

Fig. 118.— 1. Estremità posteriore della prima costa sinistra, la cui testa si connette alla faccetta superiore della prima vertebra dorsale.—2. Estremità posteriore della seconda costa, la cui testa si articola per la sua faccetta inferiore, più larga, con la seconda vertebra dorsale, e per la sua faccetta inferiore, molto piccola, con la prima.—3,4,5,6,7,8,9. Estremità posteriori delle sette coste seguenti.—10. Decima costa, che si articola qui con la decima e con la nona vertebra dorsale; ma in generale essa non è in rapporto con quest'ultima.—11,12. Undecima, e dodicesima costa, la cui testa si articola con una sola vertebra.—13,13. Apofisi trasverse, che si articolano per il loro apice con la faccetta articolare della tuberosità delle coste.

Fig. 119.— 1,1. Faccia interna della costa.—2,2. Gronda.—3. Estremo anteriore della gronda.—4. Labbro interno, molto ravvicinato in dietro al margine superiore, confuso in avanti col margine inferiore, ed indicante per la sua direzione la curva spiroide dell'osso.—5. Parte della faccia interna sulla quale non esiste più traccia alcuna della gronda.—6,6. Margine inferiore della costa.—7. Parte più sporgente di questo margine.—8. Tuberosità.—9. Faccetta articolare di questa tuberosità.—10. Epifisi e faccetta articolare della testa della costa.—11. Lamina cartilaginea che unisce l'epifisi al collo.—12. Faccetta semi-ovoidea dell'estremità anteriore della costa.

Fig. 120.— 1,1. Curva di avvolgimento.—2,2. Faccia interna.—3. Gronda.—4,4. Margine inferiore.—5. Parte sporgente di questo margine.—6. Faccetta articolare della tuberosità.—7. Parte sporgente della tuberosità.—8,8. Collo della costa.—9. Testa.—10. Sua epifisi e sua faccetta articolare.—11. Lamina cartilaginea che unisce questa epifisi al collo.—12. Faccetta semi-ovoidea dell'estremità anteriore della costa.

a partire da questo angolo per acquistare in avanti la sua maggiore larghezza. — La porzione inferiore è rappresentata da una gronda, la

quale incomincia dietro dell'angolo, si allarga progressivamente, acquista la massima ampiezza e profondità un po' più innanzi di quello. diviene in seguito più superficiale, e finisce per confondersi col margine inferiore, verso l'unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori della costa. Il labbro superiore della gronda è ottuso; dà attacco ai muscoli intercostali interni; l'inferiore, molto sottile e quasi tagliente si confonde col margine corrispondente della costa; dà attacco ai muscoli intercostali esterni.

Il *margine superiore* delle costole è molto massiccio. In tutte le coste sternali, ad eccezione della prima, presenta in dietro una vera gronda, più o meno evidente, secondo gl'individui. Questa gronda permette considerare un labbro esterno, che dà attacco agl'intercostali esterni, ed un labbro interno, al quale s'inseriscono gl'intercostali interni.

Il *margine inferiore* è sottile a livello della gronda delle coste, che è scavata a sue spese. In avanti, dove questa gronda sparisce, ha la stessa spessore del margine superiore.

b. *Estremità delle coste*.—Si distinguono in posteriore ed anteriore. La prima si è detta pure estremità superiore, o vertebrale, e la seconda, estremità inferiore, sternale o cartilaginea. Esse differiscono in modo molto notevole l'una dall'altra.

L'*estremità posteriore* o *vertebrale* comprende tutta quella parte della costa che si estende dal corpo delle vertebre all'apice delle apofisi trasverse. È situata immediatamente innanzi a queste apofisi, che rappresentano per ciascuna costa una colonna di appoggio. Tre parti concorrono a formarla: la testa, la tuberosità ed il collo.

La *testa* delle coste è la parte per cui esse si articolano col corpo delle vertebre. Offre due semi-faccette per articolarsi con le faccette corrispondenti dei suddetti corpi. Queste due faccette sono separate da una cresta ottusa, che dà attacco ad un legamento.

La *tuberosità delle coste* è costituita da un'eminenza, la cui parte superiore, più voluminosa ed arrotondata, dà attacco al legamento trasverso-costale posteriore. Nella parte inferiore di questa eminenza si vede una faccetta circolare, la quale spesso è separata da quella mercé un solco curvilineo. Questa faccetta si articola con quella dell'apofisi trasversa corrispondente. Essa guarda in dietro nelle tre o quattro prime coste: in dietro ed in basso nelle coste seguenti.

Il *collo*, esteso dalla testa alla tuberosità, non è nè stretto, nè arrotondato, ma schiacciato d'avanti in dietro. Da questo schiacciamento risulta: 1° che il collo in generale è un po' più largo della parte del corpo con la quale si continua; 2° ch'è più sottile e rappresenta quindi la parte meno resistente della costa; ne rappresenterebbe anche la parte più fragile, se non fosse unito in modo molto solido con l'apofisi trasversa, che lo sostiene e che resiste per lui.—La sua faccia posteriore

è ineguale, concava, qualche volta piana od anche leggermente convessa. Dà attacco ad un legamento che l'unisce all'apofisi trasversa. — La sua faccia anteriore, piana e liscia, si continua senza linea di separazione con la faccia interna del corpo. — Il suo margine superiore presenta spesso una piccola eminenza, su cui s'inserisce il legamento trasverso-costale superiore. — Il suo margine inferiore, rettilineo, si continua col labbro superiore della gronda delle coste.

*L'estremità anteriore o cartilaginea* è la parte più larga delle coste. Essa presenta una faccetta ellittica, concava ed ineguale, per congiungersi all'estremità corrispondente delle cartilagini costali. La parte su cui trovasi questa faccetta è un po' più spessa di quella che la precede; le cartilagini costali offrono maggiore spessore delle coste, e quindi nel punto del congiungimento, queste si gonfiano leggermente.

*Conformazione interna.* — Le coste sono formate da due strati di tessuto compatto, che si continuano a livello dei margini, e racchiudono un lungo nastro di tessuto spugnoso. — Gli strati compatti presentano la loro più grande spessore a livello dell'angolo e della parte media del corpo; si assottigliano a misura che si va verso le estremità. Nella testa delle coste e nella loro estremità anteriore, si riducono allo stato di una semplice pellicola. — Lo strato spugnoso si compone di lamelle e di filamenti molto solidi, che circoscrivono un sistema di areole, comunicanti molto largamente tra loro, e che conservano, del resto, la medesima disposizione al centro ed agli estremi.

*Sviluppo.* — Le coste sono notevoli per la precocità del loro sviluppo. Passano immediatamente dallo stato celluloso allo stato osseo e si mostrano dal quarantesimo al cinquantesimo giorno della vita fetale. La loro ossificazione accade con una tale rapidità, che sembra invadere, per così dire, tutto ad un tratto la intera loro estensione. Appena comparse acquistano l'aspetto di un lungo filo osseo, lungo appena un millimetro, che circoscrive già una intera metà del torace. Ciascuna di esse ha per origine un solo punto di ossificazione primitivo.

Più tardi, si veggono sorgere tre punti complementari; uno per la parte sporgente della tuberosità, uno per la faccetta articolare di questa, ed un terzo per la faccetta articolare della testa.

Queste tre epifisi si sviluppano al sedicesimo o diciassettesimo anno. La loro comparsa è quasi simultanea. Io intanto ho potuto ravvisare che, l'epifisi superiore della tuberosità molto spesso precede le due altre. Viene in seguito l'epifisi inferiore, poi quella della testa. — Ma esse differiscono molto più per l'epoca nella quale si saldano. L'epifisi superiore si salda la prima e molto rapidamente; non la si trova più a diciotto anni, e qualche volta anche a diciassette. — L'epifisi inferiore si salda in generale a diciotto o vent'anni. — Quella della testa della costa si salda a ventidue o ventiquattro anni.

## B. — Caratteri particolari di qualche costa.

Le coste che hanno caratteri particolari sono quattro: la prima, la decima, la undecima e la dodicesima.

*Prima costa.* — Essa è meno obliqua delle altre; molto meno lunga, e notevolmente più larga; curvata nel senso dei margini e non delle facce. Il raggio della sua curva di avvolgimento è corto; la sua curva di torsione è poco pronunziata, talvolta quasi nulla, di tal che, quando la si poggia sopra un piano orizzontale, essa lo tocca ordinariamente coi suoi due estremi. Il suo angolo è molto sporgente; ma invece di essere situato sul corpo, corrisponde alla unione di questo con l'estremità posteriore della costa. A torto dunque gli autori ne negano l'esistenza.

*Corpo.* — Esso aumenta gradatamente di larghezza da dietro in avanti. La sua faccia superiore guarda in sopra ed un poco in fuori. Vi si vedono due depressioni, separate da un tubercolo. Questo, in generale molto piccolo, spesso appena apparente, corrisponde alla parte media del margine interno; dà attacco al tendine del muscolo scaleno anteriore. Nella depressione situata al suo lato interno poggia la vena succlavia; in quella che occupa il suo lato esterno riposa l'arteria corrispondente. — La faccia inferiore, piana o leggermente convessa, s'inclina in dentro. Essa è sprovvista di gronda.

Dei due margini, l'uno è interno, concavo e sottile; l'altro esterno, convesso, più sottile nella parte media che negli estremi.

*Estremità posteriore.* — È rettilinea e molto più stretta delle altre parti della costa. — La testa, arrotondata, presenta una faccetta unica, circolare, che si articola con la faccetta superiore della prima vertebra dorsale. — La tuberosità, molto sporgente, occupa l'apice dell'angolo costale; il margine esterno del corpo ed il posteriore del collo riunendosi in quest'apice, formano un angolo retto o quasi retto nella maggior parte degli individui, di tal che questa costa, considerata come sprovvista di angolo, si distingue invece per la sua forma essenzialmente angolosa. — Il collo non è schiacciato d'avanti in dietro, ma da sopra in basso. Si unisce all'apofisi trasversa della prima dorsale pel suo margine posteriore; il suo margine anteriore, rettilineo, forma col margine concavo del corpo la parte rientrante dell'angolo della costa.

L'*estremità anteriore* rappresenta la parte più spessa della prima costa; essa ne è anche la parte più larga.

In riassunto, la prima costa differisce da tutte le altre: 1° per la sua larghezza e per la sua brevità; 2° per le sue facce, quasi orizzontali e curve nel senso dei margini; 3° per la curva di torsione, nulla o poco pronunziata; 4° per l'angolo, che corrisponde alla tuberosità e che è molto sporgente, quasi retto; 5° per il collo, stretto, rettilineo e schiacciato di sopra in basso.

*Seconda costa.* — È meno larga della prima, ma di una lunghezza presso a poco doppia; molto curva nel senso dei margini ed appena nel senso delle facce. — Il raggio della sua curva di avvolgimento è del pari molto più esteso. — La sua curva di torsione manca in generale completamente di talchè, poggiata su di un piano orizzontale, lo tocca per i suoi due estremi e per la parte media. — Il suo angolo, poco saliente, è situato ad un centimetro in fuori della tuberosità.

*Corpo.* — La faccia esterna, rivolta in sopra, presenta, nella sua parte media, un'impronta rugosa, alla quale si attacca il muscolo grandato. — La faccia interna, rivolta in basso, è sprovvista di gronda. Sul margine superiore ne esiste una, qualche volta superficialissima, ma in generale assai pronunziata; questa gronda superiore comincia a livello dell'angolo della costa, e si prolunga fino all'impronta situata sulla faccia esterna. — Il margine inferiore è parallelo al precedente e molto più eccentrico.

*Estremità posteriore.* — La testa della costa e la sua tuberosità non differiscono sensibilmente da quelle delle costole seguenti. Il collo, molto stretto, irregolarmente arrotondato, ed un poco schiacciato d'avanti in dietro, stabilisce il passaggio fra quello che lo precede e quelli che lo seguono. La sua parte superiore si continua con la gronda scavata nel margine corrispondente. La sua parte anteriore col labbro interno di questo margine, e la sua parte inferiore con la faccia interna della costa.

*L'estremità anteriore* è più stretta della parte media della costa, e più stretta anche di quella delle altre coste sternali.

In riassunto: curva di avvolgimento molto pronunziata nel senso dei margini, curva di torsione nulla, angolo molto ottuso, situato 1 centimetro in fuori della tuberosità, impronta muscolare sulla sua faccia esterna, assenza della gronda nella faccia interna, collo stretto ed irregolarmente cilindrico, estremità anteriore più stretta del corpo; sono questi i caratteri propri della seconda costa, che permettono riconoscerla in mezzo a tutte le altre.

*Undecima costa.* — Il suo angolo è molto lontano dalla testa; la sua gronda stretta e superficiale. L'estremità posteriore si continua senza linea di separazione col corpo; non offre alcuna traccia di tuberosità, nè in questa si vede alcun vestigio di faccetta articolare. Sulla testa esiste un'unica faccetta che si articola con la faccetta anche unica del corpo della undecima vertebra dorsale.

*Dodicesima costa.* — Come la prima, essa ha per attributo la sua brevità. Inoltre non presenta nè angolo, nè gronda, nè tuberosità. Sulla testa esiste una faccetta unica, larga e piana, che si articola con quella del corpo della dodicesima dorsale. La sua estremità anteriore termina con una punta più o meno acuta.

### III. — Cartilagini costali.

Tutte le coste sono prolungate in avanti da cartilagini, alle quali il torace deve la sua elasticità.

Queste cartilagini sono al numero di dodici, e si distinguono come, le coste, di cui costituiscono una dipendenza, coi nomi numerici di *prima, seconda, terza*, ecc., andando da sopra in basso. Le sette prime si estendono dalle corrispondenti coste al margine dello sterno. La ottava, nona e decima si terminano nella metà inferiore degli orli cartilaginei del petto, che esse concorrono a formare. Le due ultime, isolate dalle precedenti, ed anche indipendenti l'una dall'altra, si perdono nella spessezza dei muscoli della parete anteriore dell'addome.

*Dimensioni.* — La larghezza delle cartilagini, nel loro cominciamento è uguale a quella delle coste; ma, per la maggior parte di esse, diminuisce a misura che avvicinansi allo sterno. La prima è sempre la più larga: la seconda è una delle più strette. La larghezza di quelle che seguono aumenta fino alla settima, e diminuisce in seguito sempre più dall'ottava alla dodicesima.

La loro spessezza è più considerevole di quella delle coste; ma queste, nella loro estremità anteriore, leggermente si gonfiano, di guisa che in questo punto le costole e le cartilagini presentano dimensioni e forma perfettamente identiche. Per la loro spessezza, non che per la loro elasticità, per la loro brevità e per il loro numero, hanno una resistenza tale che le soluzioni di continuo sono in esse tanto rare, per quanto quelle delle coste frequenti.

Nelle coste sternali la lunghezza delle cartilagini aumenta di sopra in basso, mentre diminuisce invece nelle cartilagini delle coste inferiori.—Quella della prima costola ha una lunghezza di 2 centimetri; quella della seconda e della terza hanno una lunghezza di 2 a 3 centimetri. Le seguenti si allungano sempre più fino alla settima, la quale è sempre di 12 a 14 cent. L'ottava si riduce a 10 cent., la nona a 7, la decima a 4, la undecima a 2 cent., l'ultima a 6 od 8 millimetri.

*Direzione.* — Considerate nel loro insieme, le cartilagini costali convergono dalle coste verso lo sterno. — La prima diretta in basso, in avanti ed in dentro, forma con quest'osso un angolo molto ottuso inferiormente. La seconda è perpendicolare allo sterno. La terza, obliquamente ascendente, forma coi margini sternali un angolo ottuso in sopra, acuto in basso. La quarta, quinta, sesta, e settima si dirigono prima in basso, in avanti ed in dentro, come le coste che esse prolungano, e poi si piegano a gomito, per risalire verso l'estremità inferiore dello sterno al quale si uniscono con una incidenza sempre più obliqua. La ottava, nona e decima cartilagine si comportano alla stessa guisa, ma non



si sollevano fino allo sterno. Da questa differenza di direzione risulta ;

1.° Che i primi due spazi intercartilaginei sono notevolmente più grandi.

2.° Che i due spazi seguenti sono nella parte esterna eguali agli spazi intercostali, ma diminuiscono progressivamente a misura che si avvicinano allo sterno.

3.° Che gli altri, molto grandi anche esternamente, diminuiscono rapidamente ed in seguito spariscono, a causa del ravvicinamento delle cartilagini. Questo ravvicinamento in generale avviene soltanto presso allo sterno, per una estensione variabile secondo gl'individui.

La cartilagine dell'ottava costa si applica al margine inferiore della settima, e termina sulla parte media di questa un poco al di sotto dell'apice dell'appendice xifoide. Quella della nona si applica al margine inferiore della precedente, e termina anche sulla sua parte media; quella della decima si comporta allo stesso modo. Così sovrapposte, costituiscono l'orlo cartilagineo destro ed il sinistro separati tra loro da uno spazio angolare, il cui apice è occupato dall'appendice xifoide.

Molto differenti per la loro situazione, per le loro dimensioni e per la loro direzione, le cartilagini sono eminentemente analoghe per conformazione, connessioni e struttura.

#### CARATTERI GENERALI DELLE CARTILAGINI.

1.° *Configurazione.* — La forma delle cartilagini riproduce quella delle coste; solamente esse sono un poco più spesse, di modo che si potrebbero paragonare a segmenti di cilindri, schiacciati d'avanti in dietro. Vi si considerano due facce, due margini, e due estremità.

La faccia anteriore, convessa, è coperta dal gran pettorale in sopra; dal gran retto e dal grande obliquo dell'addome in basso.

La faccia posteriore, concava, corrisponde, per le cinque o sei prime, ai vasi mammari interni al muscolo triangolare dello sterno ed alla pleura; per le sei altre, al diaframma ed al muscolo trasverso dell'addome.

Il margine superiore è concavo, per la maggior parte di esse; l'inferiore è convesso; entrambi sono arrotondati d'avanti in dietro: prolungano gli spazi intercostali, e danno attacco ai muscoli che riempiono questi spazi.

La loro estremità esterna presenta una faccetta ellittica, verticale, che si continua con l'estremità anteriore delle coste.

La estremità interna differisce nella cartilagine della prima costa; nelle sei seguenti, e nelle cinque ultime. — Quella della prima costa presenta una faccetta piana, ovale, che si unisce per semplice continuità ad una faccetta simile del manubrio dello sterno. Quando que-

st'osso si ossifica, si salda con la cartilagine, di tal che, nell'adulto, l'uno si continua sempre con l'altra. — Le sei cartilagini seguenti terminano in dentro con un angolo sporgente, ricevuto negli angoli rientranti, disposti a serie nei margini sternali. L'apice dell'angolo corrisponde alla linea di congiunzione dei due pezzi che formano l'angolo rientrante; la sua faccetta superiore si unisce a quella del pezzo superiore, e l'inferiore a quella del pezzo inferiore. Dopo la completa ossificazione dello sterno, gli angoli sporgenti e rientranti diminuiscono a gradi e vengono rimpiazzati, dal lato delle cartilagini, da un'eminenza emisferica, da quello dello sterno, da una faccetta della stessa forma.

Le cinque ultime cartilagini si assottigliano progressivamente nella loro metà terminale o ascendente la quale è conoide e sempre meno voluminosa dell'esterna.

Spesso le cartilagini della quinta, sesta e settima costa si uniscono fra loro mediante i loro margini. Per questa unione esse presentano faccette articolari, che talora stanno sul margine stesso delle coste, e talaltra sono sostenute da eminenze più o meno perpendicolari alla loro direzione.

La struttura delle cartilagini costali è quella di tutti gli organi dello stess'ordine. Sono circondate da una membrana fibrosa, o *pericondrio*, notevole per la sua spessezza e vascolarità.

Nei giovani, queste cartilagini sono bianche, cedevoli e molto elastiche specialmente le inferiori. Da quaranta a cinquant'anni, divengono giallastre, più rigide, e più fragili. Allora, sotto la faccia profonda del pericondrio, nascono dei nuclei ossei lamelliformi, che si moltiplicano, si estendono ed, in cert'individui, finiscono per circondare quasi tutta la cartilagine. Nel medesimo tempo altri centri ossei si formano nella spessezza di questa. Si potrebbe credere che, le cartilagini invase da un tale lavoro di ossificazione, che attacca in una volta le parti periferiche e le centrali, dovessero passare molto rapidamente dallo stato cartilagineo allo stato osseo; ma ciò non avviene, poichè questo lavoro procede sempre con estrema lentezza. È rarissimo, anche nella più inoltrata vecchiaia, trovare cartilagini costali completamente ossificate.

## § 2.<sup>o</sup> — DEL TORACE IN GENERALE.

Il torace è una delle tre grandi cavità del corpo. Situato tra il cranio e lo addome, il quale ultimo è rappresentato nello scheletro solo dalla sua parte inferiore o pelvica, il torace stabilisce il passaggio dall'uno all'altro, partecipando della stabilità della forma e della resistenza del primo, come della mobilità e composizione delle pareti del secondo.

Questa cavità racchiude i polmoni, organi essenziali alla respirazione, ed il cuore, organo centrale della circolazione. Il sangue affluisce da

tutte le parti del corpo verso i polmoni per rifarsi a contatto dell'aria; così depurato e restaurato è spinto dal cuore verso quelle stesse parti alle quali reca calore e vita. I nostri organi sono dunque tanto più sicuri di ricevere gli elementi riparatori necessari a ciascuno, per quanto si trovano più vicini ai polmoni ed al cuore, vero focolaio della vita nutritiva. La cavità cranica, e la addominale, o meglio l'encefalo ed i visceri addominali, ne subiscono l'influenza quasi immediata. Gli arti superiori ne sono più lontani, gli inferiori ancora dippiù; da ciò per l'estremità terminale di questi, una minore vitalità, una tendenza maggiore al raffreddamento ad infiltrazioni sierose ed anche a gangrene più frequenti.

Destinata a proteggere organi che si riempiono e si vuotano alternativamente, e nei quali l'aria atmosferica deve incessantemente rinnovarsi, la cavità toracica, per operare questa rinnovazione, si dilata e si restringe; compie, in una parola, la funzione di una pompa aspirante e premente. Considerata da questo punto di vista, essa si compone di tre parti, che compiono uffici molto diversi:

1.° Di una parte posteriore, media, fissa, immobile, che serve di appoggio a tutte le altre, ed è la colonna dorsale.

2.° Di due parti laterali, di cui ciascuna rappresenta un largo ventaglio, i cui pezzi si avvicinano e si allontanano alternativamente, e sono le costole.

3.° Di una parte anteriore, che compie l'ufficio di chiave di volta, sollevandosi quando questi ventagli si espandono, abbassandosi quando si raggruppano.

La destinazione del torace ci spiega la sua struttura, che è contemporaneamente ossea, cartilaginea e muscolare. Questi tre elementi intanto non concorrono ugualmente alla sua composizione: l'elemento cartilagineo è il meno abbondante; vengono in seguito l'elemento osseo ed il muscolare, ripartiti in quantità quasi eguale. Sullo scheletro, in cui quest'ultimo non esiste, il torace è forato da ogni parte, di tal che si è potuto paragonare ad una specie di gabbia.

La sua forma è quella di un cono schiacciato d'avanti in dietro, la cui base corrisponde allo addome e l'apice tronco alla parte inferiore del collo.

La cavità toracica ci offre a considerare la sua direzione e le sue dimensioni, la configurazione esterna ed interna, ed il suo sviluppo.

#### A. — Direzione del torace.

Il cono rappresentato dalla cavità toracica non è regolare e, propriamente parlando non ha un asse, o almeno non ha un asse comune a tutte le sue pareti. Esaminandolo da questo punto di vista, si può riconoscere che in realtà esso presenta tre assi: uno medio, e due laterali.

L'asse medio esprime la direzione delle pareti anteriore e posteriore: è obliquo di sopra in basso e da dietro in avanti.

Gli assi laterali esprimono la direzione di ciascuna delle metà del torace; essi sono obliqui di sopra in basso e di dentro in fuori. In sopra, questi assi si avvicinano molto al piano mediano; leggermente prolungati, lo incontrerebbero sotto un'angolo acutissimo. — Inferiormente se ne allontanano tanto più per quanto il diametro trasversale della cavità è più esteso. È intorno agli assi laterali che le coste descrivono la loro curva di avvolgimento. La lunghezza degli assi laterali è notevolmente più grande di quella dell'asse mediano.

### B. — Dimensioni del torace.

Le dimensioni del torace si debbono studiare con molta cura; poiché si cercherebbe invano nella economia un apparecchio, la cui energia funzionale sia tanto rigorosamente collegata al volume degli organi. Un petto largamente sviluppato indica sempre polmoni voluminosi, una potente respirazione, una rapida circolazione, un'attiva nutrizione, un grande sviluppo muscolare, in una parola, la pienezza della vita ed il vigore della costituzione: fortunati privilegi che coincidono con la sporgenza e rotondità delle spalle, di guisa che dalla dimensione di queste, si può giudicare a prima vista, dell'ampiezza del torace.

Quando questa cavità è stretta, le clavicole divengono comparativamente troppo lunghe; le spalle fan prominenza indietro a guisa di ali. Esse sono sporgenti anche in sopra ed in fuori, ma la sporgenza che si osserva è in tal caso angolosa; gli arti toracici pendono da ciascun lato, come maniche di un abito sospeso ad un'attaccapanni. L'aspetto degl'individui in tal modo conformati contrasta stranamente con quello di un uomo a larghe e robuste spalle.

Il piano mediano del torace aumenta di larghezza discendendo. Il piano trasversale di ciascuna delle metà laterali si allarga di sopra in basso fino all'ottava o nona costa. Il piano antero-posteriore si allarga anche di sopra in basso fino alla base dell'appendice xifoide.

Il diametro verticale più lungo, misurato in un torace ridotto alle sue parti dure, si estende dal margine interno della prima costa all'inferiore dell'ultima; è in media di 29 centimetri nel maschio. Ma la pleura che riveste le pareti di questa cavità, e che ne fissa i veri limiti, si innalza un po' al di sopra della prima costa; la lunghezza reale del diametro verticale è dunque un poco maggiore della sua lunghezza apparente. Ora è questo diametro reale che importa specialmente conoscere, e che io ho cercato di determinare. Nel cadavere, la sua determinazione è facile. Nel vivo, non è così, poiché manchiamo del punto di ricognizione per la estremità superiore. Esplorando sotto tal punto di vista

tutto il contorno del petto, ho visto che, una linea verticale che passi per il capezzolo, e termini in sopra sulla clavicola, in basso sul margine delle false coste, l'esprimerebbe in un modo molto approssimativo.

Il diametro trasversale è quello la cui valutazione offre il maggiore interesse, poichè i polmoni occupano le parti laterali del petto.

Il diametro antero-posteriore mediano c'indica specialmente la estensione del posto occupato dal cuore. Importa che non sia troppo corto, poichè altrimenti quest'organo, non trovando più tra la colonna vertebrale e lo sterno un posto sufficiente, invade una parte dello spazio destinato al polmone sinistro, il cui volume già più piccolo del polmone destro, subisce allora una nuova diminuzione.

### 1.° — Dimensioni del torace nell'uomo.

Ho misurato i tre principali diametri di questa cavità in ventiquattro individui, il cui petto era regolarmente conformato; e per apprezzare l'influenza che la statura potesse avere sulla estensione di quelli, ho avuto cura di classificare quest'individui in due serie uguali, ponendo da un lato tutti quelli di piccola statura, e dall'altro quelli di statura più alta.

#### PRIMA SERIE. — *Dimensioni del torace negli uomini d'una statura di 1<sup>m</sup>,54 ad 1<sup>m</sup>,65.*

Età.	Diametro		Diametro	Diametro	Diametro
	Statura.	trasversale.	antero-post.	vertic. post.	vertic. anter.
	m	m	m	m	m
19 anni	1,54	0,280	0,185	0,280	0,155
20 »	1,58	0,255	0,170	0,300	0,150
38 »	1,60	0,245	0,170	0,310	0,160
60 »	1,61	0,230	0,170	0,310	0,130
36 »	1,62	0,315	0,210	0,310	0,165
32 »	1,63	0,310	0,215	0,315	0,170
35 »	1,63	0,260	0,185	0,345	0,155
38 »	1,63	0,285	0,215	0,310	0,165
50 »	1,64	0,285	0,215	0,290	0,160
71 »	1,64	0,290	0,210	0,315	0,165
42 »	1,65	0,290	0,205	0,330	0,175
55 »	1,65	0,275	0,220	0,325	0,140
Dimensioni medie	1,62	0,276	0,197	0,310	0,157

SECONDA SERIE. — *Dimensioni del torace negli uomini d'una statura di 1<sup>m</sup>, 67 a 1<sup>m</sup>, 78.*

Età.	Statura.	Diametro trasversale.	Diametro antero-post.	Diametro vertic.post.	Diametro vertic. anter.
	m	m	m	m	m
52 anni	1,67	0,310	0,225	0,310	0,165
25 »	1,69	0,280	0,195	0,330	0,175
36 »	1,69	0,285	0,185	0,330	0,155
22 »	1,70	0,270	0,210	0,350	0,170
21 »	1,71	0,280	0,200	0,340	0,160
19 »	1,72	0,285	0,200	0,320	0,165
58 »	1,72	0,260	0,190	0,300	0,155
60 »	1,72	0,255	0,195	0,300	0,155
69 »	1,73	0,300	0,230	0,310	0,160
67 »	1,75	0,285	0,240	0,350	0,175
76 »	1,75	0,260	0,200	0,300	0,160
49 »	1,78	0,305	0,200	0,330	0,175
Dimensioni medie .	1,72	0,281	0,205	0,322	0,164

Paragonando i risultati medii di queste due serie, si può vedere che, nella seconda, nella quale la statura è più alta in media di 10 centimetri il diametro trasversale non supera il diametro corrispondente della prima che di 5 millimetri, l'antero posteriore di 8, ed il verticale di 12. Come si sarebbe potuto prevedere, è sul diametro verticale che la struttura esercita la maggiore influenza; ed intanto l'allungamento che esso subisce quando cresce la statura non rappresenta in media che il decimo dell'accrescimento di questa. Laonde, l'influenza della statura sulle dimensioni del torace è veramente molto debole. Si potrebbe anche dire che non esiste quasi sul diametro trasversale, quello fra tutti che offre le relazioni più dirette col volume dell'apparecchio respiratorio. Io avea preveduto questo risultato fin dal principio delle mie ricerche. Di fatti, affinchè la capacità del petto restasse in rapporto con la statura, bisognerebbe che tutti gli uomini fossero esattamente proporzionati. Invece non è necessario osservare un gran numero d'individui per riconoscere che, gli uomini ben proporzionati formano la minoranza, e gli uomini mal proporzionati una maggioranza assai grave. Io non posso dunque manifestare abbastanza la mia sorpresa vedendo Hutchinson pronunziarsi nel senso, che « *la capacità vitale del torace, nello stato normale, cresca in proporzione regolare con la statura* ».

Riunendo le due serie di osservazioni, e prendendo per ciascuna colonna la media dei risultati menzionati, si riconosce che il diametro trasversale del torace è di 28 centimetri, l'antero-posteriore di 20, il ver-

ticale posteriore di  $31 \frac{1}{2}$ , ed il verticale anteriore di  $15 \frac{1}{2}$ . Da ciò resta stabilito :

1° Che il diametro verticale posteriore è il più lungo di tutti; e che il diametro verticale anteriore, o l'altezza dello sterno, ne rappresenta con molta esattezza la metà.

2° Che il diametro antero-posteriore è costantemente il più piccolo, e che la sua lunghezza sta a quella del diametro trasverso :: 3 : 4.

3° Che ciascuno di questi diametri presenta varietà individuali assai grandi, le quali non eccedono, per il verticale posteriore, la quinta parte della sua estensione, e che eguagliano la quarta per i due altri.

Queste varietà individuali non hanno per tutti la medesima importanza. Il diametro verticale posteriore essendo più esteso del pulmone, come vedremo e corrispondendo, inoltre, nel suo terzo inferiore, ad una porzione molto assottigliata di quest'organo, così esso allungandosi o raccorciandosi di qualche centimetro non modifica molto la capacità del petto; nel calcolo che ha per scopo di stabilire questa capacità, si può considerarlo, senz'allontanarsi sensibilmente dalla verità, come un valore costante. È dunque nel determinare l'estensione assoluta e relativa dei diametri trasversale ed antero-posteriore che bisogna specialmente porre la debita importanza.

Quando il diametro trasversale giunge a 30 o 32 centimetri, e l'antero-posteriore a 22 o 23 il petto presenta un bellissimo sviluppo.

Se il primo di questi diametri diminuisce invece a 26 o 25, mentre l'altro conserva la sua lunghezza media la cavità toracica tende a divenire cilindrica, forma ch'è pure regolare, ma molto meno vantaggiosa.

Se, nel medesimo tempo che il diametro trasversale diminuisce, l'antero-posteriore aumenta, fino a giungere 24 o 25 centimetri, esso si schiaccia sui lati, per sporgere in avanti. Questo modo di conformazione è il più sfavorevole di tutti, esso indica sempre una costituzione debole.

## 2.° — Delle dimensioni del torace nella donna.

La conoscenza delle dimensioni del torace non è meno interessante nella donna, che nell'uomo. Ho proceduto nello studio delle medesime nella stessa maniera. Ecco il risultato delle misure che ho preso su dodici donne, il cui petto offriva una normale conformazione :

Età.	Diametro trasversale.		Diametro antero-post.	Diametro vertic. post.	Diametro vertic. anter.
	m	m	m	m	m
33 anni	1,51	0,260	0,195	0,310	0,155
40	1,51	0,255	0,190	0,260	0,110
24 »	1,52	0,230	0,180	0,290	0,145
32 »	1,52	0,240	0,175	0,290	0,170
38 »	1,54	0,265	0,195	0,280	0,140
49 »	1,55	0,235	0,175	0,300	0,150
46 »	1,56	0,230	0,170	0,300	0,145
20 »	1,57	0,220	0,170	0,290	0,145
35 »	1,57	0,260	0,190	0,300	0,150
25 »	1,58	0,245	0,200	0,300	0,140
40 »	1,61	0,255	0,190	0,310	0,145
36 »	1,65	0,260	0,195	0,300	0,140
Dimensioni medie	1,56	0,246	0,185	0,291	0,144

Paragonando le medie di questo quadro alle dimensioni medie del torace del maschio, si può vedere che il diametro verticale posteriore è più corto di soli 2 centimetri, e l'antero-posteriore di un centimetro e mezzo, mentre il diametro trasversale ha subito una diminuzione di più di 3 centimetri; nella donna, in una parola, il petto è più lungo ed un po' più arrotondato.

Il più grande diametro antero-posteriore non corrisponde sempre alla parte inferiore dello sterno; si vede, in qualche caso non raro corrispondere alla parte media di quest'osso. Del resto quando predomina il diametro inferiore, esso supera i diametri posti più in alto per un'estensione in generale minore che nel maschio; seconda differenza che si può esprimere più chiaramente anche, dicendo che, lo sterno nel sesso femminile è meno obliquo, e la parte superiore del torace comparativamente più larga. Questa differenza si trova in armonia col modo di respirazione più abituale nel sesso femineo. Cert'individui, difatti respirano col diaframma, altri con le coste inferiori, ed altri con le coste superiori; da ciò tre tipi respiratori principali: il *tipo addominale*, il *tipo costo-inferiore* ed il *tipo costo-superiore*: nelle donne il tipo costo-superiore è quello che in generale si osserva.

### C. — Configurazione esterna del torace.

Il cono rappresentato dal torace si allarga rapidamente dalla prima costa alla terza o quarta, poi lentamente e progressivamente da questa alla ottava o nona, e si restringe in seguito, ma in modo poco sensibile. La sua più grande circonferenza corrisponde dunque alla parte media dell'ottava o nona costa; e quando è coperta dalle parti molli questa



circonferenza è in media di 80 ad 84 centimetri. Negli individui di forte costituzione giunge fino a 90 o 92 centimetri; in quelli il cui petto è poco sviluppato, varia dai 74 agli 80 centimetri.

Misurando ciascuna delle sue metà laterali, si può giudicare se esse hanno pari sviluppo, od ineguale. Nel primo caso il torace è simmetrico; nel secondo asimmetrico. Woillez, che ha esaminato centosettantaquattro malati da questo punto di vista, ha trovato:

Che il lato destro era più sviluppato in .	133
Che il lato sinistro era maggiore in.	9
E che i due lati erano eguali in	32
	<hr/>
	174

Da queste ricerche risulta che, un quinto appena degli individui avrebbe il petto simmetrico; e che quando il petto è asimmetrico, è quasi sempre il lato destro che offre il maggiore sviluppo.

La superficie esterna del torace comprende quattro regioni; una anteriore, una posteriore e due laterali.

a. La *regione anteriore* o *sternale* si dirige obliquamente da sopra in basso, e da dietro in avanti. La sua parte media si prolunga meno in basso delle sue parti laterali. Essa è costituita nella linea mediana dallo sterno, lateralmente dalle cartilagini costali e dalle estremità anteriori delle coste.

Andando da dentro in fuori, questa faccia presenta: 1° a destra ed a sinistra dello sterno, la serie delle articolazioni condro-sternali, al numero di sette, tanto più ravvicinate per quanto più sono inferiori; 2° la faccia anteriore delle cartilagini, il loro margine superiore concavo e l'inferiore convesso; 3° le saldature di queste cartilagini con le coste, disposte lungo una linea curva, la cui concavità guarda in fuori, in sopra ed in dietro; 4° l'angolo anteriore delle coste, che stabilisce i rispettivi limiti della faccia anteriore e delle facce laterali del torace; 5° infine l'estremità anteriore degli spazi intercostali.

b. La *regione posteriore* o *dorsale* è verticale, leggermente convessa di sopra in basso. Nella sua parte media si vedono le apofisi spinose delle vertebre dorsali che dividono questa regione in due metà, che raramente hanno una perfetta simmetria. In ciascun lato della cresta spinale si trovano; 1° la gronda vertebrale, la cui larghezza diminuisce di sopra in basso; 2° la serie delle apofisi trasverse, che diminuiscono del pari di lunghezza da sopra in basso, d'onde il restringimento graduale della gronda che concorrono a formare; 3° il collo delle coste, e più in fuori, la loro tuberosità, che si articola con l'apice delle precedenti apofisi; 4° la parte dorsale delle coste, ineguale e tanto più lunga, per quanto più queste sono inferiori; 5° infine al di fuori di questa parte

dorsale, l'angolo delle coste, che separa la regione posteriore dalle regioni laterali.

*c. Le regioni laterali*, estese dall'angolo posteriore all'angolo anteriore delle coste, si allargano da sopra in basso, acquistano la loro massima larghezza a livello dell'appendice xifoide, e diminuiscono in seguito rapidamente. Sono convesse d'avanti in dietro, e convesse pure da sopra in basso. La loro parte media guarda direttamente in fuori, la superiore in fuori ed in sopra, l'inferiore in fuori ed in basso. Quest'ultima, intanto, è molto meno inclinata della precedente.

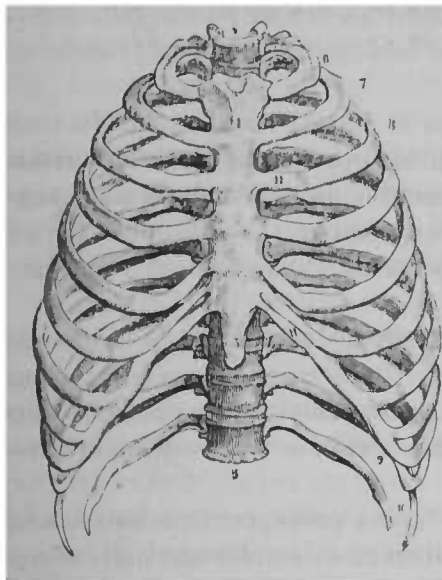


Fig. 121.—Torace, guardato dalla parte anteriore.

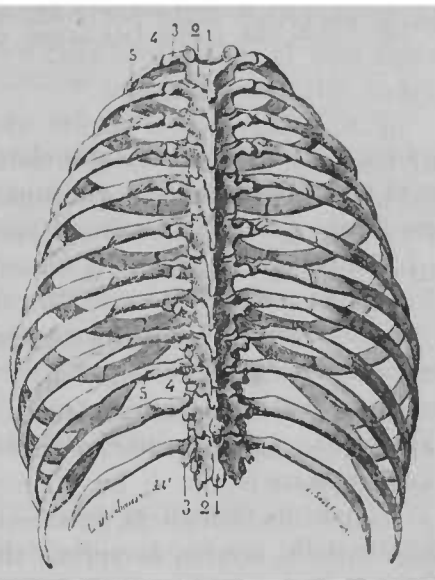


Fig. 122.—Torace, guardato dalla parte posteriore.

Fig. 121.—1. Parte superiore, o manubrio, dello sterno.—2. Parte media o corpo di quest'osso.—3. Parte inferiore o appendice ensiforme.—4. Circonferenza dell'apice del torace, costituita, in dietro dal corpo della prima vertebra dorsale, in avanti dell'estremità superiore dello sterno, a destra ed a sinistra dal margine interno della prima costa.—5. Circonferenza della base del torace, formata in dietro dal corpo della dodicesima dorsale, in ciascun lato dalla dodicesima costa, in avanti dai margini cartilaginei e dall'appendice xifoide.—6. Prima costa, che forma coi margini dello sterno un'angolo ottuso in basso.—7. Seconda costa, che si unisce allo sterno ad angolo retto.—8,8. Le cinque ultime coste sternali, la cui estremità anteriore incontra lo sterno sotto un angolo sempre più acuto.—9. Le tre false coste superiori, la cui parte anteriore concorre a formare gli orli cartilaginei del petto.—10. Le due ultime coste, o coste fluttuanti.—11,11. Cartilagini costali.

Fig. 122.—1,1. Apofisi spinose delle vertebre dorsali.—2,2. Grouda vertebrale, formata dalla sovrapposizione delle lamine.—3,3. Serie delle apofisi trasverse il cui apice si articola con la faccetta della tuberosità delle coste.—4,4. Parte dorsale delle coste, coperta d'impronte muscolari, alle quali si attaccano i muscoli spinali.—5,5. Angolo delle coste, tanto più lontano dalla colonna vertebrale, per quanto più la costa è inferiore.

Queste regioni sono costituite unicamente dalla parte media delle coste, tutte obliquamente discendenti e quasi parallele, ma divise da spazi ineguali. Il primo ed il secondo spazio sono più larghi del terzo; questo è più grande dei quattro spazi seguenti; i quattro ultimi al contrario aumentano da sopra in basso. Gli spazi intercostali medi sono dunque sempre i più stretti; in generale non sono più alti di 12 millimetri.

In avanti, questi spazi corrispondono a vertebre situate molto al di sotto di quelle con cui le coste si articolano posteriormente.

Il primo spazio intercostale, limitato in dietro dal corpo della prima vertebra dorsale, corrisponde in avanti al corpo della quarta.

Il secondo spazio, limitato indietro dal corpo della seconda vertebra, corrisponde in avanti al corpo della quinta.

Il terzo spazio corrisponde in avanti al corpo della sesta vertebra; il quarto alla settima; il quinto all'ottava; il sesto alla nona.

Il settimo corrisponde alla parte superiore della decima; l'ottavo alla parte superiore della dodicesima; il nono all'articolazione della dodicesima con la prima lombare; il decimo alla seconda lombare; l'undecimo infine alla terza lombare.

In una parola, l'estremità anteriore di questi spazi scende in media di tre corpi di vertebra al di sotto della loro estremità posteriore. Questo abbassamento diviene un po' più considerevole negl'individui la cui parete anteriore del torace è depressa; tende, invece, a diminuire in quelli in cui la regione sternale è molto sporgente.

#### D. — Configurazione interna del torace.

Guardata internamente, la cavità toracica mostra una configurazione, che il suo aspetto esterno non fa punto prevedere. La colonna dorsale, avanzandosi a mo' di un pilastro, la segmenta nel suo terzo posteriore, e sembra così dividerla in due cavità più piccole, comunicanti tra loro per tutto lo spazio compreso tra lo sterno, e la colonna rachidiana. Da questo modo di configurazione risulta :

1.<sup>o</sup> Che in un taglio orizzontale, la superficie interna del petto offre la forma di una circonferenza, la cui parte posteriore sarebbe abbastanza rientrante, per avvicinarsi più o meno al suo centro ;

2.<sup>o</sup> Che la parete posteriore di questa cavità si compone di tre parti differentissime ; una media, prominente, concava da sopra in basso, convessa trasversalmente; e due laterali a forma di una gronda ;

3.<sup>o</sup> Che il diametro antero-posteriore interno della cavità è molto meno lungo dell'antero-posteriore esterno. In qualche individuo, il primo non rappresenta che la metà della lunghezza del secondo ; ma, in generale, supera questa metà di un centimetro. Conoscendo l'uno, si potrà sempre determinare approssimativamente l'altro, ed apprezzare per conseguenza l'estensione dello spazio destinato al cuore. Così, quando l'esterno è di 21 centimetro, si può pensare che l'interno non è meno di 11 a 12.

Il diametro trasversale interno non differisce dallo esterno che di 15 a 20 millimetri, negl'individui le cui coste sono visibili o facili a riconoscersi col tatto ; esso è dunque in media di 26 a 27 centimetri nell'uomo, di 22 a 23 nella donna.

La superficie interna del torace comprende anche quattro regioni: una anteriore, una posteriore, e due laterali.

La *regione anteriore* è concava: lo sterno corrisponde alla sua parte media. In ciascun lato, presenta: 1° la serie delle articolazioni condrosternali; 2° le cartilagini costali; 3° la serie delle articolazioni condrocostali; 4° infine, l'estremità anteriore delle coste.

La *regione posteriore* è formata, nella linea mediana dalla colonna dorsale, ed in ciascun lato da una gronda, che contiene il margine posteriore del polmone. Queste gronde hanno nell'uomo una profondità e larghezza che non si trovano punto nei quadrupedi. La loro profondità ha per vantaggio di spingere in dietro una parte del peso dei visceri toracici, e facilitare per conseguenza l'equilibrio del tronco. Dalla loro larghezza risulta che, il diametro trasversale del petto è maggiore dell'antero-posteriore o dorso-sternale, e che questa cavità ha la forma di un cono compresso d'avanti in dietro. Il diametro dorso-sternale predomina al contrario nei mammiferi di guisa che il loro torace rappresenta un cono compresso da destra a sinistra.

Le *regioni laterali*, concave, dirette da sopra in basso, da fuori in dentro, corrispondono alla faccia esterna del polmone, da cui trovansi separate, come le regioni anteriori e posteriore, mediante la pleura parietale.

#### E. — Base ed apice del torace.

Sullo scheletro, la *base* del petto è rappresentata solamente da una circonferenza, costituita; in dietro, dal margine inferiore della dodicesima costa; in avanti dall'appendice xifoide; in ciascun lato, da due lunghe arcate risultanti, dalla sovrapposizione della settima, ottava, nona, e decima cartilagine. Queste arcate la cui convessità guarda in basso ed in dentro, hanno ricevuto il nome di *orli*, o *margini cartilaginei*. La loro estremità superiore si articola con l'estremità inferiore del corpo dello sterno, e talvolta in parte anche con la base dell'appendice che li separa l'uno dall'altro. Molto vicini in sopra, i due margini cartilaginei si allontanano verso basso.

In tal modo conformato, il contorno della base del torace presenta tre angoli rientranti; uno anteriore e mediano, formato dai suddetti margini; due posteriori o laterali, che hanno per lato interno la colonna rachidiana, e per lato esterno la dodicesima costa. Nello spazio compreso tra le due ultime coste il contorno è interrotto.

Su di un torace coperto delle sue parti molli, la cavità pettorale è separata dall'addome mediante il diaframma, la cui periferia si attacca ai contorni della base del petto, e la cui superficie è disposta a modo di una volta inclinata indietro. Da questa disposizione risulta che delle due cavità l'una penetra dentro dell'altra; la cavità addominale si spinge

dentro la cavità toracica per la parte anteriore della sua cupola, mentre la toracica discende a circondare la cavità addominale posteriormente e di lato. Una parte dei visceri addominali si trova così circondata dalla cavità toracica; questi visceri sono quelli che occupano la regione più alta dell'addome, cioè il fegato, lo stomaco e la milza.

L'apice della cavità toracica è circoscritto; nei lati, dalle prime coste; in avanti, dall'estremo superiore dello sterno; indietro, dal corpo della prima vertebra dorsale. Ha la forma di un ellissi, il cui grande asse sarebbe trasversale, e le curve parallele a questo asse sarebbero entrambe rientranti nella loro parte media.

Il piano di quest'orifizio si dirige da sopra in basso e da dietro in avanti, in guisa che la forchetta dello sterno corrisponde in generale al corpo della seconda vertebra dorsale. Ma l'inclinazione del piano varia un poco secondo gl'individui. Esso varia anche durante la respirazione: quando si abbassa, l'estremità superiore dello sterno si avvicina alla terza dorsale; e quando si innalza, si avvicina alla prima.

Il diametro antero-posteriore dell'orifizio è d'ordinario di 4 a 5 centimetri. Il trasversale è in media di 12 centimetri.

Per quest'orifizio passano: in avanti, la trachea; in dietro, l'esofago; lateralmente, i tronchi arteriosi che vanno alla testa ed agli arti superiori; i tronchi venosi che riportano il sangue da queste stesse parti; i polmoni, il cui apice sorpassa un po' le prime coste.

#### F. — Sviluppo delle coste.

La cavità toracica presenta, nel corso del suo sviluppo, grandissime differenze, secondo che la si considera nel feto, all'epoca della nascita, nell'adulto o nella vecchiaia.

a. *Del torace nel feto.* — Al principio del suo sviluppo, il torace dell'uomo è conformato come quello dei mammiferi. Poichè allora i polmoni hanno un piccolissimo volume, le gronde destinate a ricevere i loro margini posteriori sono strette e superficiali. Le coste in dietro non oltrepassano la colonna dorsale, ma trovansi superate da essa come nei quadrupedi. Lo sterno si allontana abbastanza dalla colonna vertebrale ed ha una direzione molto obliquamente discendente, d'onde segue: 1° che il cuore, molto più precoce dei polmoni, possiede innanzi della colonna vertebrale un sufficiente spazio per il suo sviluppo; 2° che la regione anteriore è più sporgente; 3° che il petto invece è schiacciato nei lati.

In questo primo periodo, il torace presenta ancora un'altro attributo, che potrebbe bastare per caratterizzarlo. Esso dilatasi regolarmente da sopra in basso, di guisa che la sua maggiore circonferenza corrisponde alla sua base, e non all'ottava o nona costa. L'enorme ampiezza della

sua base coincide col volume considerevole dei visceri addominali che questa base abbraccia. Più tardi, questi saranno relativamente meno voluminosi, la parte corrispondente del torace si restringerà, e la maggiore circonferenza di questo risalirà fino all'unione del suo terzo inferiore coi suoi due terzi superiori.

b. *Del torace all'epoca della nascita.* — Nei neonati, si compie una rivoluzione in questa cavità. I polmoni, raggruppati fino all'epoca della nascita nella metà posteriore del petto, si dilatano in modo da raddoppiare di volume. Allora si portano in avanti e coprono interamente il cuore, il quale prima li sorpassava a destra ed a sinistra. Nel tempo stesso questi organi, in virtù della loro potenza espansiva, respingono in fuori le pareti del petto, la cui capacità aumenta, e la cui forma anche si modifica.

La colonna dorsale, rettilinea nel feto, comincia ad incurvarsi fin dalla nascita. Le gronde che essa concorre a formare diventano più larghe e più profonde. L'angolo delle coste si abbozza. La parete posteriore del petto si allarga; l'anteriore, sollevata dal corrispondente margine dei polmoni, aumenta anche in superficie e presenta una specie di volta. — Allargandosi, queste due pareti si avvicinano; il petto primitivamente schiacciato dall'uno all'altro lato, si arrotondisce, poi si schiaccia un po' più tardi nel senso diametralmente opposto; modifiche rese allora facili dall'estrema flessibilità delle coste e dallo stato quasi interamente cartilagineo dello sterno. Nel bambino la cavità toracica, acquista così a poco a poco la forma che le è propria nella specie umana.

All'epoca della pubertà, la cavità toracica, crescendo più rapidamente, si restringe in modo più sensibile alla sua base. A quindici o diciotto anni acquista la sua forma definitiva, ma continua a crescere in capacità, fino a ventidue o venticinque anni nella donna fino a trenta o trentacinque nell'uomo.

c. *Del torace nell'adulto.* — Giunta al termine del suo sviluppo, questa cavità non presenta più che modifiche relative alla nutrizione delle diverse parti che la compongono. Tutte le parti costituenti lo sterno sono allora saldate fra loro. Il manubrio ed il corpo dell'osso restano solo indipendenti. Le articolazioni condro-sternali cominciano a saldarsi e perdono così un po' della loro primitiva mobilità. Le cartilagini costali divengono giallastre, più spesse, più rigide e più fragili. Le pareti toraciche non sono più tanto elastiche, di modo che le coste concorrono meno alla respirazione, ed il diaframma invece ha un ufficio più importante.

d. *Del torace nei vecchi.* — Nell'ultimo periodo della vita, tutte le cartilagini sono saldate allo sterno. La maggior parte di esse si coprono di uno strato osseo completo o parziale, ed offrono inoltre dei punti di ossificazione sparsi nella loro spessezza. Esse perdono il loro più ca-

ratteristico attributo, la elasticità. Le coste e lo sterno, finiscono per muoversi come un pezzo solo sulla colonna vertebrale; movimento di insieme molto limitato. Le articolazioni costo-vertebrali presentano a questa età una grande rigidità. Divenendo meno elastica, la cavità diviene pure meno dilatabile. Nell'estrema vecchiaia, la respirazione si esegue quasi esclusivamente dal diaframma. Nella donna intanto, le coste superiori, più mobili di quelle dell'uomo conservano fino ad un'età molto avanzata la facoltà di concorrere alla dilatazione del torace.

#### G. — Dell'arco ematico o anteriore delle vertebre.

Ogni vertebra è costituita da un corpo e da un arco, che abbraccia l'asse cerebro-spinale. A livello delle vertebre dorsali esiste un'arco molto più grande, formato a destra ed a sinistra dalle due coste articolate con ciascuna vertebra, in avanti dalle cartilagini costali che le prolungano e dalla parte corrispondente dello sterno. A quest'arco, anteriore nell'uomo, inferiore nei vertebrati, si è dato il nome di *arco ematico*, o pure di *arco ventrale od addominale*: quest'ultima denominazione gli conviene meglio, da una parte poichè corrisponde alla faccia addominale del corpo; dall'altra, perchè non solo circonda gli organi della circolazione, ma anche quelli della respirazione e della digestione.

Considerato nella sua porzione toracica, lo scheletro del tronco, è dunque formato da dodici segmenti sovrapposti, ciascuno dei quali offre: una parte centrale, che compie l'ufficio di colonna di sostegno; un arco posteriore, o dorsale, che cinge l'asse cerebro-spinale; un arco anteriore o addominale, che circonda i principali organi della vita nutritiva. Questi segmenti sono stati considerati come altrettante vertebre complete; essi rappresentano la vertebra nello stato più perfetto, la vertebra tipo.

Allontanandosi dal torace, cioè dalla regione in cui la vertebra giunge al suo più alto grado di sviluppo, sia che si vada verso il coccigeo sia che si salga verso il cranio, si trova sempre questa stessa vertebra però più o meno modificata; qualcuno dei suoi elementi si riduce allo stato di semplice vestigio appena riconoscibile, altri persistono sotto una differente forma.

Nella parte inferiore del torace, già la vertebra tipo non è più così completa. Per i cinque ultimi segmenti di questa cavità, l'arco addominale resta interrotto in avanti. Manca però solamente la sua porzione sternale; la maggior parte dell'arco esiste. Nelle due ultime vertebre, l'arco è molto più aperto e più incompleto.

Passando dalla regione toracica alla addominale, l'arco anteriore continua a diminuire senza mai scomparire. Esso non è più rappresent

che dalle apofisi trasverse lombari: coste rudimentarie che, atrofizzandosi, si sono saldate al corpo della vertebra.

Nella regione sacrale, questo arco riacquisterebbe grandi proporzioni, secondo alcuni autori tra quali citerò Owen, e sarebbe rappresentato dalle ossa iliache. Questa opinione però non è più in rapporto coi progressi dell'anatomia filosofica. Noi vedremo, più innanzi che, queste ossa sono le analoghe di quelle della spalla; esse appartengono agli arti addominali e non alla rachide. L'arco addominale è rappresentato in questa regione dalle eminenze trasversali che separano i forami sacrali anteriori, le quali si sviluppano ciascuna per un particolare punto di ossificazione.

Al collo, l'arco anteriore si atrofizza ancora dippiù; la parte anteriore delle apofisi trasverse ne è un ultimo vestigio.

È degno di nota che più i segmenti superiori ed inferiori si trovano vicini ai segmenti completi, più ancora tendono a svilupparsi: così è sempre nelle vicinanze dell'apice o della base del petto che s'incontrano coste supplementari.

Le stesse vertebre craniche non sono sprovviste d'arco anteriore. Quello della vertebra occipitale è rappresentato dal corpo e dalle grandi corna dell'osso ioide; le sue parti laterali sono scomparse. Quello della vertebra sfeno-parietale è costituito dal corpo di questo medesimo osso e dalle catene ioidee; sulla linea mediana i due archi si confondono; ma gli esempi di una simile coalizione non sono rari nel campo dell'anatomia filosofica. Appoggiandosi sopra considerazioni d'un valore molto reale si dimostra che l'arco anteriore della vertebra sfeno-frontale è formato dalla mascella inferiore. Gli autori, che ammettono una quarta vertebra cefalica, o nasale, le danno per arco anteriore i mascellari superiori e le ossa palatine.

L'asse dello scheletro si compone adunque, in definitiva di molti segmenti disposti in serie da sopra in basso nell'uomo, d'avanti in dietro negli animali, e conformati su di un tipo uniforme in tutti i vertebrati. Le parti costituenti di questo tipo variano nella loro proporzione relativa in modo quasi infinito: alcune raggiungono in certi segmenti, od in certe specie, un enorme sviluppo; altre diminuiscono considerevolmente e spariscono in parte od anche completamente; da ciò le innumerevoli modifiche in mezzo alle quali si riconosce sempre il tipo primitivo. Varietà nell'unità, ecco la legge che sembra abbia presieduta alla segmentazione ed alla costituzione dell'asse del corpo.

L'estremità cefalica, così diversa a primo aspetto dal tronco, che abbiamo dovuto separarla da questo nel doverla considerare sotto il punto di vista puramente descrittivo, gli si avvicina dunque di molto quando la si considera sotto un punto di vista filosofico. L'una e l'altra presentano lo stesso modo di costituzione. In realtà, lo scheletro comprende due



parti: un asse o parte centrale, formata da una lunga serie di segmenti omotipi; e quattro appendici, due superiori od anteriori, due inferiori o posteriori. Vedremo d'altronde che queste appendici presentano anche tra loro la più grande analogia.

### ARTICULO III.

#### DEL BACINO.

Il bacino è quella cavità imbutiforme, che costituisce la parte inferiore del tronco. Separato in avanti del torace mediante un grande spazio, che è riempito dai visceri addominali, è congiunto posteriormente con questa cavità mediante la colonna lombare.

Quattro ossa concorrono a formarlo; due posteriori e mediane, il sacro ed il coccige; due laterali ed anteriori, le ossa iliache. Le prime sono state descritte con la colonna vertebrale, di cui fanno parte. Dobbiamo ora studiare le seconde, notevoli per il loro volume, per la grande estensione delle loro facce, e per la loro importante partecipazione alla costituzione del bacino.

#### § 1. — DELLE OSSA DEL BACINO IN PARTICOLARE.

##### **Osso iliaco.**

L'osso iliaco, *osso innominato, osso cosciale, osso dell'anca*, è il più grande, il più pesante ed il più irregolare fra tutte le ossa piatte. Articolato in sopra ed in dietro col sacro, in basso ed in avanti con l'osso della coscia, riceve dal primo il peso delle parti del corpo per trasmetterlo al secondo. Unito nella linea mediana con l'osso iliaco dell'opposto lato, forma con quello i tre quarti di un vaso senza fondo o di un cinto osseo completato e chiuso posteriormente dalla parte inferiore della colonna vertebrale.

Quest'osso è contorto in guisa, che la sua parte superiore e posteriore, più larga, è schiacciata da dentro in fuori, mentre che invece la inferiore ed anteriore, forata da un largo orifizio, è schiacciata d'avanti in dietro. La media, stretta e più spessa, presenta in fuori una vasta cavità emisferica, che riceve la testa del femore.

Così strozzato nella sua parte media, e contorto in senso inverso alle sue due estremità, l'osso iliaco si è potuto paragonare, con molta verità, alle ali di un molino a vento.

Questo modo di configurazione permette di considerare in esso una faccia esterna, una faccia interna e quattro margini, distinti in superiore, inferiore, anteriore, e posteriore. — Per mettere l'osso iliaco nella

posizione che gli è propria, bisogna voltare in fuori la sua cavità emisferica, in sopra la sua estremità più larga, ed in avanti quella che presenta un largo orifizio.

A. **Faccia esterna.** — Essa comprende tre parti molto differenti: 1° una superiore, depressa ed irregolare, che ne forma circa la metà, e che è stata molto impropriamente chiamata *fossa iliaca esterna*; 2° la cavità che riceve la testa del femore, o *cavità cotiloidea*; 3° una parte inferiore, rivolta in basso ed in avanti largamente forata nel suo centro.

a. *Fossa iliaca esterna.* — Questa fossa guarda in basso ed in fuori. Il suo terzo anteriore è convesso d'avanti in dietro, concavo di sopra in basso; i due terzi posteriori sono concavi nell'uno e nell'altro senso. Due linee curve, semi-circolari e sovrapposte, la percorrono da avanti in dietro per tutta la sua lunghezza.

La *linea semi-circolare superiore*, più grande, stabilisce i limiti rispettivi della fossa iliaca e del margine superiore. Essa comincia a livello della spina iliaca anteriore-superiore, e segue prima una direzione leggermente ascendente: giunta sulla parte convessa della fossa iliaca, descrive un gomito il cui apice corrisponde ad un tubercolo di forma piramidale e triangolare, riprende quindi la sua primitiva direzione, e devia una seconda volta, a 3 centimetri circa al di sopra della spina iliaca posteriore, per portarsi verso la grande incisura sciatica. — Fra la parte terminale di questa linea e la spina iliaca posteriore, esiste una piccola superficie, di forma irregolarmente quadrilatera e di aspetto rugoso, che dà attacco al muscolo grande gluteo.

La *linea semi-circolare inferiore* comincia in dietro, a livello della parte terminale della precedente, da cui è separata per uno spazio che varia da 1 a 2 centimetri; si dirige verso il tubercolo piramidale della cresta iliaca, e si confonde di là da questo tubercolo con la linea semi-circolare superiore. Questa linea è costituita da una serie di piccolissime eminenze più o meno vicine, e spesso poco apparenti.

Fra le due linee curve trovasi compresa una superficie di forma semilunare, che dà attacco al muscolo gluteo medio. — Al di sotto della linea curva inferiore, si vede un'altra superficie, molto ampia, che serve all'inserzione del muscolo piccolo gluteo e che offre ordinariamente nella sua parte media l'orifizio di un canale nutritizio. — In basso ed in avanti, la fossa iliaca esterna presenta una gronda triangolare, superficiale e crivellata di orifizi vascolari, su di cui s'inserisce il tendine riflesso del muscolo retto anteriore della coscia.

b. *Cavità cotiloidea.* — La cavità cotiloidea è notevole per la sua larghezza, per la sua profondità e per la sua forma regolarmente emisferica. Il suo asse si dirige in basso, in avanti ed in fuori. I due terzi superiori della sua superficie sono lisci e tappezzati, nello stato fresco, da

uno strato di cartilagine. Il suo terzo inferiore ed anteriore, più profondamente scavato e sprovvisto di cartilagine, ha ricevuto il nome di *retro-cavità* o *dietro-fondo* della cavità cotiloidea. Questa retro-cavità, circoscritta da un margine ineguale, dà attacco al legamento rotondo o interarticolare. Un cuscinetto cellulo-adiposo, che ne completa il riempimento, uguaglia il suo livello a quello degli altri punti della superficie articolare, di guisa che, su di un osso cosciale munito delle sue parti molli, la cavità cotiloidea, così completata, mostrasi perfettamente regolare in tutta la sua estensione.

Il margine o circonferenza di questa cavità è circolare, sottile, quasi tagliente. Presenta due avvallamenti, di cui l'uno occupa la sua parte superiore ed anteriore, l'altro la superiore e posteriore; non che una incisura molto profonda situata sulla sua parte antero-inferiore. — L'avvallamento anteriore-superiore corrisponde alla gronda su cui passa il tendine dei muscoli psoas ed iliaco. L'avvallamento posteriore-superiore corrisponde al tendine del muscolo piramidale: esso è più superficiale del precedente. A livello di questi avvallamenti la circonferenza è più sottile, ma nell'intervallo fra l'uno e l'altro, la sua spessezza aumenta molto sensibilmente, con produzione di un'eminenza, che si porta quasi orizzontalmente in fuori, rappresenta la parte più alta dell'orlo, e contribuisce molto a fissare la testa del femore nella cavità cotiloidea.

L'incisura della circonferenza si prolunga fino al dietro-fondo della cavità. Essa è limitata: in avanti, da un margine ineguale e rugoso; in dietro, da un margine sottile e semi-circolare, che si riflette a livello della retro-cavità per continuarsi col contorno di questa; nel mezzo, da un margine liscio e rotondo che ne forma una dipendenza. Nell'unione di questa parte media o profonda della incisura col suo margine posteriore, esiste una gronda, in cui strisciano i vasi destinati alla testa del femore. — Nello stato fresco, questa incisura è trasformata in foro da un legamento, che si estende dal suo margine anteriore al posteriore. Tutta la circonferenza si trova anche coperta da un cuscinetto fibro-cartilagineo, molto spesso di forma prismatica o triangolare, che la regolarizza e la protegge, e che aumenta di molto la profondità della cavità articolare.

In dietro della cavità cotiloidea, si osserva una superficie quadrilatera, convessa, coperta dal legamento capsulare dell'articolazione, dal muscolo piramidale e dal gemello superiore.

c. *Parte antero-inferiore della faccia esterna.* — Essa presenta un gran foro, detto per lo passato *forame otturatore*, ed oggi meglio *forame sotto-pubico*. Nell'uomo questo foro è in generale più ampio e di forma ovale, d'onde il nome di *forame ovale*, con cui anche lo si indica. Ha una forma irregolarmente triangolare nella donna. Il suo grande asse si dirige in basso, in dietro ed in fuori. — Si vede nella

sua parte superiore una larga gronda, obliqua da dietro in avanti e da fuori in dentro; è la *gronda otturatrice* o *sotto-pubica*, in cui passano i vasi ed i nervi otturatori. Il margine superiore di questa gronda si continua con la parte interna della circonferenza del forame, e l'inferiore con la interna. — Nello stato fresco il forame sotto-pubico è chiuso da una membrana fibrosa, che dà attacco ai muscoli otturatori; la parte antero-inferiore dell'osso iliaco non si trova allora interrotta che in sopra ed in fuori: cioè a livello della *gronda otturatrice*.

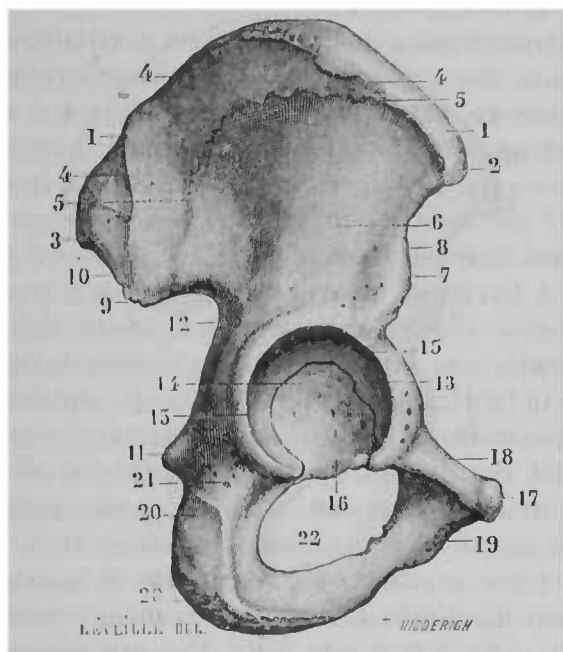


Fig. 123.—Osso iliaco destro, faccia esterna.

1,1. Margine superiore, o cresta iliaca.—2. Spina iliaca anteriore e superiore.—3. Spina iliaca posteriore e superiore.—4,4,4. Linea semicircolare superiore.—5,5. Linea semicircolare inferiore, separata dalla precedente per un intervallo cartilagineo che dà attacco al muscolo gluteo medio.—6. Superficie compresa tra la linea curva inferiore e la cavità cotiloidea, sulla quale s' inserisce il muscolo piccolo gluteo.—7. Spina iliaca anteriore inferiore.—8. Incisura che divide le spine iliache superiori.—9. Spina iliaca posteriore ed inferiore.—10. Piccolo solco che separa le due spine iliache posteriori.—11. Spina sciatica.—12. Grande incisura sciatica.—13. Cavità cotiloidea.—14. Dietro-fondo di questa cavità.—15,15. Base o circonferenza dell'acetabolo.—16. Sua incisura inferiore.—17. Spina del pube.—18. Branca orizzontale del pube.—19. Corpo e branca discendente del pube.—20,20. Ischio.—21. Gronda su cui passa il tendine del muscolo otturatore esterno.—22. Foro sotto-pubico.

Il forame sotto-pubico è circoscritto in dentro da una lamina ossea, irregolarmente quadrilatera, più spessa e più larga in sopra che in basso; questa lamina ossea costituisce il *corpo del pube*; la sua faccia anteriore, leggermente concava, dà attacco ai muscoli adduttori.

In sopra, questo foro è limitato da un pilastro, esteso trasversalmente dal corpo del pube alla parte anteriore della cavità cotiloidea: è la *branca orizzontale del pube*; stretta e come strozzata a livello della sua parte media, più voluminosa agli estremi, e specialmente all'estremo esterno o cotiloideo.

In basso ed in dietro, il foro ovale ha per limite una corta e grossa colonna, di forma prismatica e triangolare la quale sostiene tutto il peso delle parti superiori del corpo allorquando sediamo, e che ha ricevuto il nome d'ischio. La parte superiore di questa colonna, rettilinea e verticale, costituisce per la cavità cotiloidea una specie di piedistallo: essa rappresenta il *corpo* dell'ischio. La sua parte inferiore, curvilinea si chiama *tuberosità* dell'ischio.— La faccia anteriore dell'ischio è quadrilatera piana e levigata. Immediatamente al di sotto

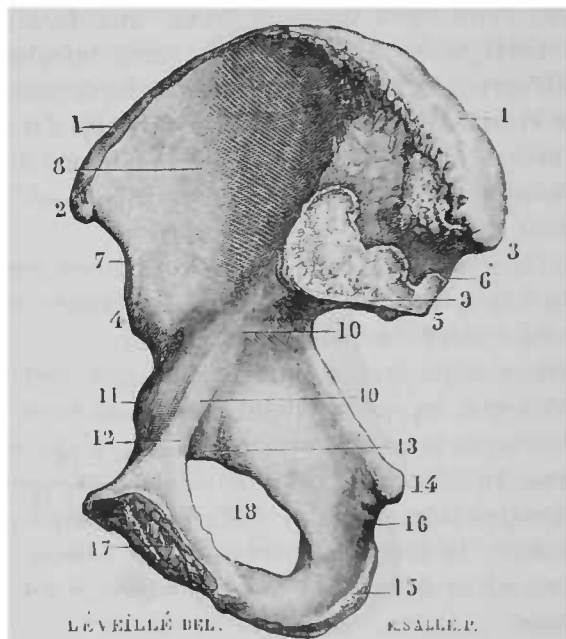


Fig. 124.—Osso iliaco destro, faccia interna.

Fig. 124.—1,1. Cresta iliaca.—2. Spina iliaca anteriore superiore.—3. Spina iliaca posteriore superiore.—4. Spina iliaca anteriore inferiore.—5. Spina iliaca posteriore inferiore.—6. Incisura che separa le due spine iliache posteriori.—7. Incisura che separa le due spine iliache anteriori.—8. Fossa iliaca interna.—9. Facchetta auricolare.—10. Linea auricolo-pettinea.—11. Eminenza ileo-pettinea.—12. Branca orizzontale del pube.—13. Gronda sotto-pubica.—14. Spina sciatica.—15. Ischio.—16. Piccola incisura sciatica.—17. Facchetta per la quale si uniscono i due pubi.—18. Foro sotto-pubico.

della cavità cotiloidea, presenta una gronda, leggermente ascendente, nella quale passa il tendine del muscolo otturatore esterno.

In avanti, il foro sotto-pubico è limitato da una terza colonna, obliqua in basso ed in fuori, schiacciata d'avanti in dietro, più spessa nel suo margine interno che nello esterno. Nel fanciullo, questa colonna si divide in due parti; una superiore, che si continua col corpo del pube; l'altra inferiore, che si continua con l'ischio: d'onde il nome di *branca discendente del pube* dato alla prima, e quello di *branca ascendente dell'ischio* dato alla seconda. — Saldate nell'adulto, costituiscono un solo pilastro, chiamato *branca ischio-pubica*. La faccia anteriore della branca ischio-pubica è piana, levigata, rettangolare, continua in basso con l'ischio, in sopra col pube.

**B. Faccia interna.** — Una linea sporgente e concava divide questa faccia in due metà, l'una superiore, che guarda in sopra ed in avanti, l'altra inferiore, rivolta in dietro.

La metà superiore è costituita nei suoi due terzi anteriori da una fossa, larga e poco profonda, conosciuta col nome di *fossa iliaca interna*. Questa fossa, liscia e levigata per tutta la sua estensione, dà attacco al muscolo iliaco. Essa presenta l'orifizio di un canale nutritizio, molto variabile per sede e per calibro; qualche volta manca completamente. — Indietro della fossa iliaca si trova una faccia ineguale, che comprende due parti molto differenti. La parte inferiore paragonata al padiglione dell'orecchio, si chiama *facce'tta auricolare*; essa è piana o quasi piana, e si articola con una simile faccetta del sacro. La parte superiore, più estesa, convessa, ineguale, dà attacco ai legamenti resistenti che uniscono in dietro il sacro all'osso iliaco, ed è conosciuta col nome di *tuberosità iliaca*.

Innanzi della faccetta auricolare, si vede la linea curva, che separa le due metà della faccia interna; è la *linea innominata*, o *auricolo-pettinnea*, e fa parte del distretto superiore del bacino.

La metà inferiore della faccia interna fa parte dell'escavazione del bacino. Essa presenta, in sopra ed in dietro, una larga superficie quadrilatera, che corrisponde alla cavità cotiloidea, e che covre il muscolo otturatore interno. In avanti di questa superficie, si osservano: 1° il foro sotto-pubico e l'estremità posteriore della gronda sotto-pubica: 2° al di sopra di questo foro, la faccia posteriore della branca orizzontale del pube; 3° in sopra ed in dentro, la faccia posteriore del corpo del pube, simile all'anteriore.

**C. Margine superiore o cresta iliaca.** — Questo margine è il più lungo di tutti. S'inclina in fuori e si contorna a guisa di una S italiana, di tal che la sua metà anteriore è concava in dentro, e la sua metà posteriore concava in fuori. La sua spezzezza varia per i diversi punti della sua lunghezza. Esaminandola d'avanti in dietro si vede che si restringe prima, poi si allarga notevolmente al di sopra del tubercolo della linea curva superiore, tubercolo che appartiene in pari tempo alla cresta iliaca ed alla faccia esterna; al di là di questo tubercolo, il margine superiore si restringe di nuovo, raggiunge la massima sottigliezza a livello del centro della fossa iliaca interna, e si allarga in seguito progressivamente per acquistare la maggiore spessezza sulla tuberosità iliaca.

Continuandosi col margine anteriore, forma un'eminenzza che si rileva sotto i tegumenti, e che costituisce la *spina iliaca anteriore e superiore*. Continuandosi col margine posteriore, forma un'altra eminenza, più voluminosa della precedente, detta *spina iliaca posteriore e superiore*.

La spessezza di questo margine permette considerarvi due labbra ed un interstizio. — Il labbro esterno si confonde nei suoi quattro quinti anteriori con la linea semi-circolare superiore, da cui separasi in dietro, per portarsi verso la spina iliaca corrispondente, mentre che la linea semi-circolare si dirige verso la grande incisura sciatica; nell'angolo di separazione delle due linee si trova compresa la faccia rugosa alla quale s'inserisce il grande gluteo. Questo labbro dà attacco; in basso, all'aponevrosi della coscia o fascia lata; in sopra ed in avanti al muscolo grande obliquo; in sopra ed indietro al gran dorsale. — Il labbro interno dà attacco; in basso, al muscolo iliaco; in sopra, al muscolo trasverso ed al quadrato dei lombi. L'interstizio è destinato all'inserzione del muscolo piccolo obliquo dell'addome.

**D. Margine inferiore o pubico.** — Questo margine è molto corto, diretto in dentro, più sottile nella sua parte media che all'estremità. Si compone di due parti differenti.

La parte superiore formata dal corpo del pube, si dirige da sopra in basso, e d'avanti in dietro. Essa presenta una larga faccetta, di forma ovale, parallela al piano medio. Questa faccetta è rugosa, un poco più lunga nell'uomo che nella donna. Il suo grande asse varia da 30 a 35 millimetri ed il piccolo da 12 a 14. Unendosi ad una simile faccetta dell'osso opposto, costituisce la *sinfisi pubica*.

La parte inferiore di questo margine, molto più lunga della precedente, si porta in basso, in dietro ed in fuori; essa è come incurvata in fuori e più obliqua nel sesso femminile. Riunendosi in avanti con quella del lato opposto, forma, in questo sesso, un'arcata, regolarizzata dal legamento sotto-pubico, e nell'uomo un angolo più o meno acuto. In essa si distinguono pure due labbra ed un interstizio. Il labbro esterno dà attacco al muscolo retto interno e grande adduttore della coscia; il labbro interno è coperto dall'inserzione del muscolo trasverso e dall'ischio-cavernoso; l'interstizio corrisponde alla radice del corpo cavernoso, che vi aderisce nel modo più intimo.

Dalla continuità di questo margine col margine anteriore, risulta un angolo retto, che costituisce l'*angolo del pube*. Continuandosi per la sua estremità opposta col margine posteriore, concorre a formare la tuberosità ischiatica.

**E. Margine anteriore o inguinale.** — È obliquo da sopra in basso e da fuori in dentro nella sua metà esterna; quasi orizzontale nella sua metà interna; concavo nel suo insieme.

Nel suo estremo esterno si vede la spina iliaca anteriore e superiore, che dà attacco; per il suo labbro esterno, al muscolo tensore del fascia lata; per il suo labbro interno, al muscolo iliaco; per il suo interstizio, al muscolo sartorio ed al legamento di Falloppio.

Al di sotto di questa spina, si trova una incisura, e più in basso una

**seconda eminenza, la spina iliaca anteriore ed inferiore**, alla quale si inserisce il tendine diretto del muscolo retto anteriore della coscia.

Al di dentro di questa, esiste una larga gronda su cui passano i tendini riuniti dei muscoli psoas ed iliaco. — Più lungi, si presenta un'eminenza arrotondata, che ha il nome di *eminenza ilco-pettinea*, e che dà attacco al muscolo piccolo psoas.

Di là da questa eminenza, il margine anteriore è formato dalla faccia superiore della branca orizzontale del pube, concava trasversalmente inclinata di sopra in basso e da dietro in avanti, molto più larga in fuori che in dentro. Su questa faccia superiore della branca orizzontale passano i vasi femorali, e si comprime l'arteria femorale nelle operazioni sull'arto inferiore. — Il suo margine posteriore è costituito da una cresta, che fa parte dello stretto superiore del bacino, e che dà attacco al muscolo pettineo, d'onde la denominazione di *cresta pettinea* con cui la si indica. — Il suo margine anteriore ottuso si perde in fuori nel contorno della cavità cotiloidea; si termina in dentro ad un tubercolo che ha il nome di *spina del pube*. Questa spina dà attacco all'arcata crurale o legamento del Falloppio.

**F. Margine posteriore o sacro-coccigeo.** — È irregolare, obliquo da sopra in basso e da dietro in avanti, e sormontato da eminenze molto salienti e separate da altrettante incisure.

In questo margine si vede: la spina iliaca posteriore e superiore: più in basso una piccola incisura ed al di sotto di questa la *spina iliaca posteriore ed inferiore*, sottile, semi-circolare e schiacciata da fuori in dentro.

A questa spina succede una larga e profonda incisura, obliquamente ascendente; è la *grande incisura sciatica*; essa dà libero passaggio al muscolo piramidale, al nervo sciatico, alle arterie glutea, sciatica e pudenda interna, ed alle vene che le accompagnano.

La grande incisura sciatica ha per limite in basso un'eminenza triangolare, compressa, la *spina sciatica*, il cui margine superiore è ascendente e rettilineo, l'inferiore orizzontale e concavo. Il suo apice dà attacco al piccolo legamento sacro-sciatico.

Più in basso esiste una gronda, su cui si riflette il tendine del muscolo otturatore interno; è la *piccola incisura sciatica*.

Anche più in basso si vede la parte posteriore ed inferiore dell'ischio o la tuberosità ischiatica, notevole per la sua grande spessezza e per le impronte muscolari di cui è coverta, impronte che le danno un aspetto ineguale e rugoso.

**G. Spessezza e conformazione interna.** — L'osso iliaco presenta una spessezza estremamente ineguale. Si assottiglia talmente a livello delle fosse iliache, che diviene semi-trasparente al loro centro; è del pari molto sottile e trasparente nella parte antero-inferiore della cavità co-



tiloidea. Indietro ed insopra di questa cavità l'osso iliaco offre invece una considerevole spessezza. I suoi margini superiore ed anteriore sono anche molto spessi. Il margine inferiore lo è un poco meno; il posteriore, sottile nella maggior parte della sua estensione, acquista intanto un enorme spessezza a livello della tuberosità isciatica.

Quest'osso è formato, come tutte le ossa larghe, di due strati compatti e di uno spugnoso. — Gli strati compatti hanno il massimo sviluppo sulle fosse iliache e sulla linea auricolo-pettinea. Essi sono meno spessi sulla branca ischio-pubica, sull'ischio, e sulla branca orizzontale del pube, e meno ancora nelle pareti della cavità cotiloidea. — Lo strato spugnoso è quello che costituisce essenzialmente l'osso cosciale; forma quasi tutto il pube, la cresta iliaca, l'ischio. Manca nella parte centrale delle fosse iliache, e nel dietro-fondo della cavità cotiloidea. Nella spessezza di questo strato esiste qualche canale venoso.

**H. Sviluppo.** — L'osso cosciale si sviluppa per tre punti primitivi di ossificazione, che lo formano quasi per intero, ai quali si aggiungono otto punti complementari di esistenza costante.

**1.º Punti primitivi.** — La loro posizione, relativamente alla cavità cotiloidea, permette distinguerli in superiore, inferiore ed anteriore.

Il punto primitivo superiore apparisce dal cinquantesimo al sessantesimo giorno della vita intra-uterina. Dà origine alla parte superiore della cavità cotiloidea, ed a tutta la porzione dell'osso iliaco che la sormonta.

Il punto primitivo inferiore si mostra al principio del quarto mese della vita fetale. Produce la parte corrispondente della cavità articolare, la spina isciatica, il corpo dell'ischio, la sua tuberosità e la branca ascendente.

Il punto primitivo anteriore è il più tardivo; non apparisce che verso la metà della gravidanza. Da questo punto nascono la parte anteriore della cavità cotiloidea, il corpo e le due branche del pube.

Questi tre punti sono stati considerati come tante ossa differenti, e descritti ciascuno sotto un nome particolare: il superiore costituisce l'*ileo*; l'inferiore ha ricevuto il nome d'*ischio*; l'anteriore quello di *pube*.

Partecipando tutti alla formazione della cavità cotiloidea, si avvicinano poco a poco, di tal che la cartilagine compresa nel loro intervallo si restringe sempre più e finisce per rappresentare una specie di stella, i cui raggi si estendono verso i tre avvallamenti della sua circonferenza. Questa cartilagine si è paragonata ad un Y, il cui tronco si dirige in dietro.

La branca ascendente dell'ischio e la discendente del pube, si uniscono prima l'una all'altra per formare la branca ischio-pubica. Questa unione si effettuisce da dodici a quattordici anni.

I tre punti primitivi si saldano da quindici a sedici anni. La loro

saldatura si estende dalle pareti della cavità articolare verso la faccia interna dell'osso, sulla quale si ritrova ancora, in qualche individuo, a dieciassette o diciotto anni l'ultima traccia della stella cotiloidea.

2. *Punti complementari.* — Degli otto punti epifisari dell'osso iliaco, ce ne ha tre per la cavità cotiloidea, uno per la spina iliaca ante-

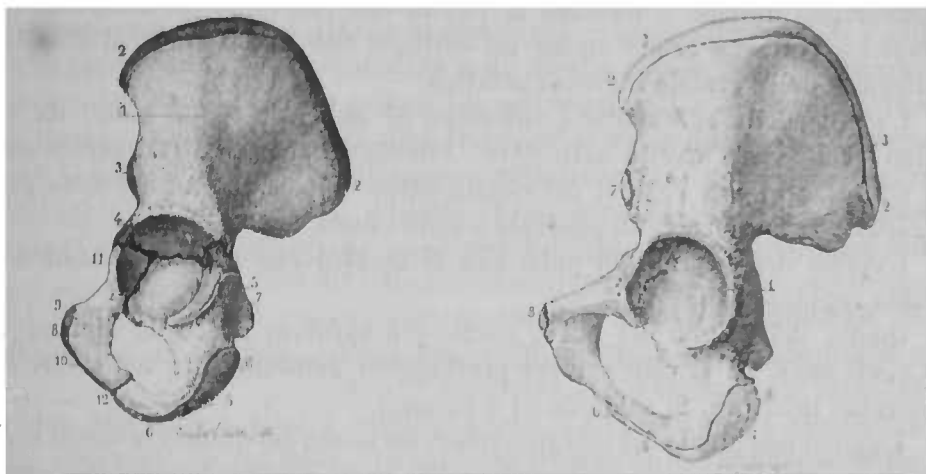


Fig. 125.—Osso iliaco, suoi tre pezzi primitivi.

Fig. 126. Osso iliaco, sue epifisi marginali.

Fig. 126.—1. Ileo.—2.2. Lamina cartilaginea in cui nascerà l'epifisi marginale superiore.—3. Nucleo cartilagineo a spesa del quale si produrrà l'epifisi della spina iliaca anteriore ed inferiore.—4. Parte della cavità cotiloidea ch'è formata dall'ileo.—5.5. Ischio.—6.6. Cartilagine in cui nascerà l'epifisi marginale inferiore.—7. Parte della cavità cotiloidea ch'è formata dall'ischio.—8. Pube.—9. Cartilagine che covre la spina e l'angolo del pube.—10. Altra cartilagine che covre il margine interno della branca discendente del pube, continuandosi con quella che covre la branca ascendente dell'ischio.—11. Parte della cavità cotiloidea che dipende dal pube. Fra i tre pezzi primitivi di questa cavità si vede la cartilagine stellata che li unisce fra loro: all'estremo del raggio posteriore della stella appare un nucleo osseo che concorrerà a formare la circonferenza della cavità.—12. Cartilagine che separa la branca discendente del pube dalla branca ascendente dell'ischio.

Fig. 126.—1. Cavità cotiloidea che non offre traccia alcuna della primitiva separazione dei sei punti ossei che hanno contribuito a formarla.—2.2. Epifisi marginale superiore costituente la cresta iliaca.—3.3. Lamina sottile di cartilagine che unisce questa epifisi al corpo dell'osso.—4. Epifisi marginale dell'ischio.—5. Epifisi marginale della branca ischio-pubica che si continua con la precedente.—6.6. Lamina cartilaginea che unisce questa lunga epifisi marginale alla tuberosità dell'ischio, ed alla branca ischio-pubica.—7. Epifisi della spina iliaca anteriore ed inferiore.—8. Epifisi della spina del pube.

riore ed inferiore, uno per la cresta iliaca, uno per la tuberosità ischiatica e la branca ischio-pubica. I due ultimi sono destinati alla spina ed all'angolo del pube.

Dei tre punti complementari della cavità cotiloidea, il primo corrisponde al centro della stella cotiloidea; le sue dimensioni e la sua configurazione son variabilissime. Il secondo, più considerevole, occupa l'estremo terminale del raggio anteriore e superiore; forma tutta la parte antero-superiore della circonferenza della cavità. Il terzo occupa l'estremità terminale del raggio posteriore. Si eleva talvolta di molto per raggiungere il punto anteriore. Questi due punti producono allora essi soli più della metà della circonferenza della cavità. — Il raggio infe-

riore non possiede punti complementari; così si spiegano la profondità e la larghezza, tanto considerevoli, della corrispondente incisura.

Le epifisi della cavità cotiloidea si sviluppano da tredici a quindici anni. Esse si uniscono ai punti ossei primitivi nell'epoca in cui questi si saldano tra loro. Sei punti di ossificazione, tre principali e tre accessori concorrono dunque a formare la cavità che riceve la testa del femore. Qualche volta ne esiste anche un settimo, che corrisponde al margine inferiore della grande incisura sciatica.

L'epifisi della spina iliaca anteriore ed inferiore segue molto da vicino quelle della cavità articolare. Allungandosi, viene ordinariamente a continuarsi con l'epifisi del raggio antero-superiore. A pari della precedente, essa si salda in generale a sedici anni.

L'epifisi della spina del pube non si mostra che a diciotto anni, e si salda rapidamente.

Quella dell'angolo del pube, anche più tardiva, nasce da diciannove a venti anni. La si vede sempre prolungarsi sulla faccetta articolare del margine inferiore. Si salda da 21 a 22 anni.

L'epifisi marginale del margine inferiore nasce dal quindicesimo al sedicesimo anno. Corrisponde da prima alla parte rugosa dell'ischio, dove è molto larga, risale poi progressivamente sulla branca ascendente dell'ischio e sulla discendente del pube, che covre in tutta la loro estensione, assottigliandosi e restringendosi sempre più. — Questa epifisi comincia a saldarsi a diciassette anni. La saldatura comincia dalla sua parte posteriore; di là si estende al lato interno dell'ischio, in seguito al lato esterno, ed infine alla branca ischio-pubica. Si completa, nella maggior parte degl'individui, a venti o ventidue anni nella donna, a ventuno o ventiquattro nell'uomo.

L'epifisi del margine superiore apparisce, come la precedente, da quindici a sedici anni. Si sviluppa per molti punti, sparsi per tutta la lunghezza della corrispondente cartilagine e variabili nel loro numero: il più ordinariamente se ne contano da quattro a sei. Ce ne ha uno per la spina iliaca anteriore-superiore; un'altro per la spina posteriore-superiore. Questi punti si estendono e si riuniscono. Dalla loro fusione risulta una larga epifisi marginale, che aderisce alla cresta iliaca per l'intermedio d'uno strato di cartilagine. A spese di questo strato cartilagineo l'osso continua a crescere in altezza e larghezza. La saldatura dell'epifisi marginale superiore si compie alla stessa epoca di quella dell'epifisi marginale inferiore. Talvolta le due epifisi si saldano successivamente, in questo caso è sempre la superiore che si salda l'ultima.

§ 2. — DEL BACINO IN GENERALE.

Il bacino, guardato nel suo insieme, si presenta sotto lo aspetto di una cavità conoide, schiacciata d'avanti in dietro, molto dilatata nella sua metà superiore, che s'inclina in avanti, molto più stretta e quasi cilindrica nella metà inferiore, che si dirige in basso ed in dietro.

Questa cavità ci offre a considerare; la sua situazione, la sua direzione e le sue dimensioni; due superficie; l'una esterna e l'altra interna; e due circonferenze, l'una corrispondente alla base, l'altra all'apice.

Essa non è perfettamente simile nell'uomo e nella donna; dopo averne dato una nozione generale, la paragoneremo nei due sessi, per determinare i caratteri proprii in ciascuno. Termineremo con lo studio del suo sviluppo.

A. — **Situazione, direzione, dimensioni del bacino.**

Il bacino forma la parte inferiore del tronco e della cavità addominale. Situato all'estremo limite dell'uno e dell'altra, corrisponde circa alla parte media del corpo. Nel feto, la sua parte centrale scende molto al di sotto di questa parte media; si avvicina alla stessa a misura che il fanciullo si sviluppa; la supera in alto nell'adulto tanto più per quanto gli arti addominali sono più lunghi. Nel sesso femminile, si eleva in generale a 3 centimetri, e nel maschile a 5 centimetri al di sopra del centro del corpo.

*Direzione.* — La direzione del bacino differisce molto da quella del torace, ed anche da quella dell'addome. Abbiamo visto che, l'asse mediano della cavità toracica è obliquo da sopra in basso e da dietro in avanti. Quello della cavità addominale discende verticalmente e forma col precedente un angolo con seno posteriore estremamente aperto. L'asse della cavità pelvica si dirige pure da sopra in basso, ma d'avanti in dietro. Una linea che partisse dall'ombelico per andare sul secondo pezzo del coccige rappresenterebbe molto bene questo asse. Esso taglia l'asse dell'addome sotto un angolo acuto di trentacinque gradi nell'uomo, di sessanta nella donna. Il bacino s'inclina dunque notevolmente in dietro.

La sua inclinazione aumenta in ragione diretta della curvatura dei lombi ch'è in generale meno sensibile nell'uomo che nella donna d'onde la direzione più obliqua della cavità pelvica in questo sesso. Durante la gravidanza, questa curvatura si pronunzia maggiormente ed il bacino diviene ancora più obliquo. Negli uomini a dorso piatto, un fenomeno inverso si produce, l'asse della cavità si rialza, e tocca allora il suo minimo d'inclinazione. Molte sono del resto le cause fisiologiche e morbose, che possono far variare la direzione di questo asse, sia nel senso antero-posteriore, sia nel trasversale o obliquo.

Per collocare il bacino nella situazione e direzione naturali, bisogna dirigere la sua base in sopra ed in avanti, quindi abbassare i pubi finchè una linea orizzontale che rasenti il loro margine superiore, venga a cadere in dietro sull'apice del sacro, se trattasi di un uomo, e sulla parte media del coccige, se si tratta di una donna. Restituita così al bacino l'inclinazione che presenta nell'attitudine verticale, l'angolo sacro-vertebrale si eleva ad 8 o 10 centimetri al di sopra della sinfisi pubica.

*Dimensioni.* — Dei tre principali diametri del bacino il trasverso è il più considerevole; vien dopo il verticale; poi l'antero-posteriore.

Dei diametri trasversi il più lungo è quello che si estende dall'una all'altra cresta iliaca. Studiando le proporzioni delle principali parti del corpo, abbiamo visto che questo diametro varia, nell'uomo, da 25 a 33 centimetri; nella donna da 26, a 35; e che equivale in media a 0,287 nell'uno, e 0,292 nell'altra. Esso dunque non ha la medesima lunghezza nei due sessi; ma la differenza non supera 5 millimetri, e sembrerà minima, troppo minima senza dubbio agli autori, e sono ancora molti, che considerano il diametro trasversale del bacino come il maggior diametro trasverso del corpo nella donna. Ho già avuto cura di combattere questo errore, ed è superfluo ritornarvi sopra. — Alcune misure prese comparativamente sulla parte superiore e sulla inferiore del tronco bastano per mostrarlo in tutta la sua evidenza. Mi limito a ricordare che, a livello della sua base, le dimensioni trasversali del bacino, in realtà differiscono pochissimo da un sesso all'altro. Procedendo in basso queste dimensioni diminuiscono sempre più, ma meno nella donna che nell'uomo. Bisogna dunque ammettere:

1° Che le dimensioni trasversali predominano in generale nel sesso femminile;

2° Che il loro predominio, poco rilevante nella metà superiore della cavità, aumenta molto sensibilmente nella metà inferiore.

Tra i diametri verticali, quello che offre maggiore estensione, corrisponde con uno dei suoi estremi alla parte anteriore della tuberosità ischiatica, con l'estremo opposto alla parte media della cresta iliaca. Questo diametro è in generale di 20 centimetri nell'uomo, di 18 a 19 nella donna.

Le dimensioni antero-posteriori non differiscono sensibilmente nei due sessi, benchè la cavità pelvica, come vedremo, presenti una maggiore capacità nella donna: ma le pareti di questa cavità sono più spesse nell'uomo, ed in tal modo vien ristabilita l'eguaglianza.

In riassunto, il bacino della donna è più largo di quello dell'uomo; quello dell'uomo è più alto di quello della donna. Da questo predominio di larghezza nell'una, e di altezza nell'altro, risulta una serie di differenze secondarie, che saranno esposte in prosieguo.

## B. — Superficie esterna del bacino.

Questa superficie si divide in quattro regioni, distinte in anteriore, posteriore e laterali.

La *regione anteriore* è la meno estesa. La sua parte media presenta una depressione angolosa, che corrisponde all'unione o sinfisi dei pubi, e che si dirige molto obliquamente da sopra in basso e d'avanti in dietro. La lunghezza di questa sinfisi varia da 3 a 4 centimetri; è un po' più grande nell'uomo che nella donna.

In ciascun lato si scorge: 1° la faccia anteriore del corpo dei pubi leggermente concava; 2° immediatamente al di sopra di questo corpo, la spina dei pubi ed in fuori di questa il margine anteriore della loro branca orizzontale; 3° al di sotto di ciascuna branca orizzontale, l'estremità anteriore della gronda sotto-pubica ed il forame sotto-pubico; 4° sulla parte interna di questi fori, le branche ischio-pubiche; nella parte inferiore, la tuberosità degli ischi; e nella loro parte esterna, il corpo dell'ischio.

La *regione posteriore* descrive una curva, la cui parte più sporgente corrisponde all'estremità inferiore del sacro. I suoi tre quarti superiori guardano in sopra; l'inferiore è rivolto in basso.

Nella sua parte mediana si vedono: la cresta sacrale; più in basso, una gronda, terminazione del canale sacrale, limitata a destra ed a sinistra dalle corna del sacro e da quelle del coccige; ancora più in basso la faccia posteriore di quest'osso.

In ciascun lato, questa regione presenta una larga escavazione di forma piramidale e triangolare, obliqua da sopra in basso e d'avanti in dietro: limitata in fuori dalla parte posteriore dell'osso iliaco. Queste escavazioni prolungano le gronde vertebrali e sono riempite anche dai muscoli spinali, i quali s'inseriscono in tutta la estensione della loro superficie. Esse offrono, andando da dentro in fuori: 1° la gronda sacrale ed i fori sacrali posteriori; 2° nel lato interno di questi fori, una serie di eminenze risultanti dalla fusione delle apofisi articolari delle vertebre sacrali; e nel lato esterno un'altra serie di eminenze, più rilevate, risultanti dalla fusione delle apofisi trasverse di queste vertebre; 3° in fuori di queste, una faccia ineguale e rugosa, crivellata di orifizi vascolari, alla quale si attaccano i legamenti sacro-iliaci posteriori; 4° di là da queste impronte legamentose l'unione del sacro col cosciale, la tuberosità iliaca, la parte posteriore della cresta dello stesso nome e la spina iliaca posteriore e superiore; 5° al di sotto di tutte queste parti, una vasta incisura, che divide il sacro ed il coccige dal margine posteriore dell'osso cosciale.

Le *regioni laterali* s'inclinano in basso, ma la loro metà superiore in

basso ed in dietro, la inferiore in basso ed in avanti. Esse presenta: 1° la fossa iliaca esterna, limitata in sopra dalla linea semi-circolare superiore in dietro da questa stessa linea e dalla faccia rugosa alla quale s' inserisce il muscolo grande gluteo; 2° la cavità cotiloidea, divisa dal margine posteriore dell'osso per una superficie quadrilatera, convessa, coperta dal muscolo piramidale e dal gemello superiore; 3° il corpo dell'ischio, scavato superiormente da una gronda, sulla quale striscia il tendine dell'otturatore esterno. Più in basso si scorge la tuberosità dell'ischio, la branca ischio-pubica, il foro sotto-pubico, e la branca orizzontale del pube, che appartengono più specialmente alla regione anteriore.

### C. — Superficie interna, circonferenze, stretti del bacino.

La superficie interna del bacino è molto più regolare e più liscia della esterna. Uno strozzamento circolare, che ha ricevuto il nome di *distretto superiore*, la divide in due parti differenti: l'una superiore molto allargata, l'altra inferiore molto stretta e cilindrica. La parte superiore costituisce il *grande bacino*, la inferiore il *piccolo bacino*, detto anche *escavazione pelvica*.

Il *grande bacino* è largamente inciso in avanti, ove trovasi completato nello stato fresco dalla parete addominale anteriore. È ugualmente incavato in dietro; ma questa seconda incisura, meno grande è riempita in gran parte dalla estremità inferiore della colonna lombare, la quale si unisce alla corrispondente faccetta del sacro per formare l'angolo sacro-vertebrale. Nella situazione normale del bacino, questo angolo, come abbiamo visto, si eleva per 8 o 10 centimetri al di sopra della sinfisi pubica; domina tutta l'escavazione pelvica, e si è potuto paragonare dagli antichi ad una specie di promontorio. Sulle parti laterali, si vede una faccia triangolare, che fa parte della base del sacro: e più appresso un intervallo che corrisponde all'unione di quest'osso con l'osso iliaco.

In ciascun lato, il grande bacino è formato dalle fosse iliache interne, un po' meno grandi e più profonde nell'uomo che nella donna. Adattando sulle due creste iliache una sbarra orizzontale si può vedere che la distanza compresa tra il distretto e la sbarra è di 6 a 7 centimetri. — Questa distanza esprime l'altezza; o piuttosto la profondità del grande bacino.

Questo ha per limite, in basso il distretto superiore, in sopra la circonferenza superiore o base del bacino. Questa è costituita in dietro dalla base del sacro, a destra ed a sinistra dalle creste iliache, in avanti dal margine anteriore dell'osso cosciale e dalla sinfisi pubica.

Il *piccolo bacino*, o *escavazione pelvica*, comprende tutta la parte ristretta che si trova situata al disotto del grande bacino, e che ha la for-

ma di un canale. Si considera in essa una parte media, che rappresenta l'escavazione pelvica propriamente detta, e due estremità, che hanno ricevuto il nome di *stretti*; l'uno dei quali guarda in sopra ed in avanti, l'altro in basso ed in dietro.

L'*escavazione pelvica*, molto obliquamente diretta da sopra in basso d'avanti in dietro presenta quattro pareti: una anteriore, concava da destra a sinistra, una posteriore, concava da sopra in basso, e due laterali, piane.

La parete anteriore, rivolta in sopra, è la più corta. La sua lunghezza varia da 4 a 5 centimetri. Essa offre nella linea mediana un'eminenza longitudinale, prodotta della sporgenza del margine posteriore della sinfisi pubica; questa eminenza è più o meno rilevata secondo gli individui. A destra ed a sinistra si osserva: 1° una superficie quadrilatera, formata dalla faccia posteriore del corpo del pube; 2° in sopra ed in fuori di questa, la faccia posteriore della branca orizzontale del pube; 3° al di sotto di questa branca, l'estremo posteriore della gronda sottopubica ed il foro sotto-pubico; 4° in basso ed in dentro, la faccia interna della branca ischio-pubica, e più in basso la faccia interna dell'ischio, entrambe piane e levigate.

La parete posteriore è più lunga; la sua estensione varia da 13 a 15 centimetri. Inclinata in basso e ricurva sopra se stessa d'avanti in dietro, ha l'aspetto di una volta triangolare. Il sacro ed il coccige la compongono quasi interamente. Nella parte inferiore, vedesi un solco trasversale, risultante dall'unione di queste ossa; nelle sue parti laterali e superiori vi sono poi due solchi verticali, che corrispondono alle articolazioni sacro iliache. In fuori di queste, la parete posteriore è completata in ciascun lato dall'estremità superiore della grande incisura sciatica.

Le pareti laterali, più lunghe dell'anteriore, e meno lunghe della posteriore, sono lunghe da 9 a 10 centimetri. Di forma irregolarmente rettangolare, guardano in dentro, in dietro ed in sopra. Da questa direzione risulta che esse si avvicinano in basso, e che l'escavazione pelvica si restringe da sopra in basso nel senso trasversale. La loro metà superiore più larga, corrisponde alla cavità cotiloidea; la inferiore è formata dalla faccia interna del corpo e dalla tuberosità dell'ischio.—Queste pareti separano la grande e la piccola incisura sciatica dal foro sotto-pubico, e son coperte in parte dal muscolo otturatore interno.

Il *distretto superiore*, o *addominale*, separa il grande bacino dall'escavazione pelvica. È formato: in dietro, dall'angolo sacro-vertebrale e dal margine anteriore della base del sacro; nei lati, dalla linea innominata o auricolo-pettinea; in avanti, dalle creste pettinee, dal margine superiore del pube e della sinfisi pubica.

Il contorno di quest'apertura è sporgente indietro, in corrispondenza



dell'angolo sacro-vertebrale; è ottuso e concavo nei lati; sottile, rettilineo ed obliquamente diretto in corrispondenza dei fori sotto-pubici; arrotondato e trasversale al di sopra del pube.

La sua forma è stata paragonata successivamente: ad un cerchio; ad un ovale; ad un cuore di carte da giuoco, con la grande estremità o base in dietro; ad un ellissi, il cui grande asse sarebbe trasversale; ad un triangolo curvilineo i cui angoli sarebbero arrotondati. Quest'ultimo paragone è quello che ne dà l'idea più esatta. — La base del trigono corrisponde al sacro; il suo angolo anteriore, o apice, alla sinfisi pubica; i suoi angoli posteriori o laterali alle sinfisi sacro-iliache. In questo distretto si considerano quattro diametri principali.

1° Un diametro antero-posteriore, rappresentato dalla distanza compresa tra l'angolo sacro-vertebrale e la sinfisi pubica.

2° Un diametro trasversale, esteso dal mezzo della cresta che limita in basso la fossa iliaca destra, al punto corrispondente della cresta che limita la fossa iliaca sinistra: questo diametro incrocia perpendicolarmente il precedente nell'unione dei suoi due terzi anteriori col terzo posteriore.

3° Due diametri obliqui, che si dirigono, a modo di una diagonale dalla sinfisi sacro-iliaca d'un lato, verso l'eminenza ileo-pettinea del lato opposto.

Questi diametri non sono egualmente lunghi nei due sessi. Nella donna, in cui sono un po' più lunghi, la lunghezza media del diametro antero-posteriore o sacro-pubico è di 11 centimetri; quella dei diametri obliqui di 12 centimetri; e quella dei diametri trasversi di 13 centimetri e mezzo.

Il piano iscritto nello stretto superiore si dirige molto obliquamente da sopra in basso e di dietro in avanti. Dato un piano orizzontale, che si estendesse dalla parte superiore della sinfisi pubica verso la parete posteriore del bacino, si vedrebbe che esso forma col piano obliquo dello stretto, un angolo acuto, di 55 gradi nell'uomo, di 60 nella donna.

Una linea, perpendicolarmente abbassata sulla parte centrale di questo piano, rappresenta l'asse dello stretto superiore. Questo asse indica la direzione che segue il feto nel momento che s'impegna nell'escavazione pelvica; prolungato, esso s'identifica con l'asse del bacino. Noi abbiamo visto che questo, molto obliquo da sopra in basso e d'avanti in dietro, corrisponde per il suo estremo superiore all'ombelico, per l'inferiore alla parte media del coccige, e che incrocia la verticale sotto un angolo di 60 gradi.

L'escavazione pelvica è limitata in basso dalla circonferenza inferiore del bacino. Questa circonferenza presenta tre eminenze, molto pronunziate, e tre profonde incisure che le separano.

Delle tre eminenze, l'una, posteriore e mediana, è formata dal coccige

e dalla parte inferiore del sacro; le due altre, anteriori e laterali, sono costituite dalle tuberosità ischiatiche.—L'eminenza mediana, di forma piramidale e triangolare, si curva sul suo asse in guisa che il suo apice si dirige in basso ed in avanti. Quando si dà al bacino la sua naturale inclinazione, questo apice si eleva per 14 millimetri al di sopra di una

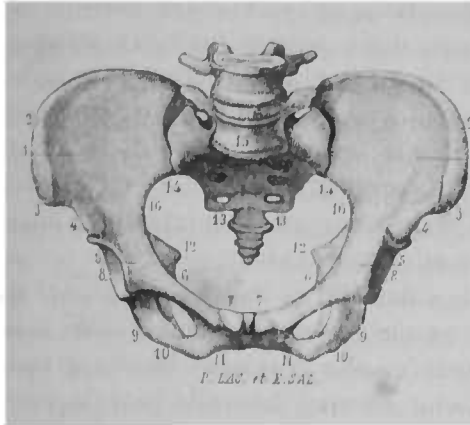


Fig. 127.—Bacino guardato dall'innanzi e dall'alto, stretto superiore.

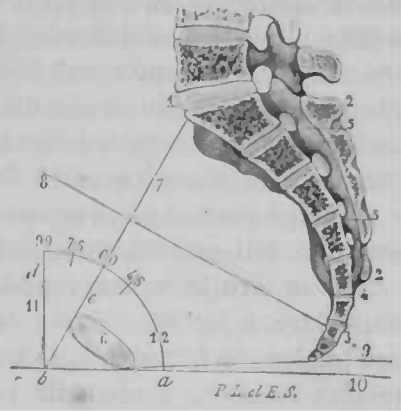


Fig. 128.—Taglio medio del bacino, piano ed asse dello stretto superiore.

Fig. 127. 1,1.—Fosse iliache interne.—2,2. Creste iliache.—3,3. Spine iliache anteriori e superiori.—4,4. Spine iliache anteriori ed inferiori.—5,5. Eminenze ileo-pettinee.—6,6. Branche orizzontali del pube.—7,7. Corpo e sinfisi del pube.—8,8. Cavità cotiloidee.—9,9. Tuberosità sciatiche.—10,10. Branche ascendenti degl' ischi.—11,11. Branche discendenti dei pubi.—12,12. Spine sciatiche.—13,13. Parte posteriore dell' escavazione pelvica, costituita dal sacro e dal cocchige.—14,14. Sinfisi sacro-iliache.—15. Angolo sacro-vertebrale.—16,16. Stretto superiore, formato: in dietro, dal margine anteriore della base del sacro; a destra ed a sinistra, dalla linea innominata; in avanti, dal margine posteriore della branca orizzontale del pube, e dalle creste pettinee, dall'angolo del pube e dalla sinfisi pubica.

Fig. 128.—1. Angolo sacro-vertebrale.—2,2. Taglio mediano del sacro.—3. Taglio mediano del cocchige.—4. Unione di queste due ossa.—5,5. Canale sacrale.—6. Taglio mediano della sinfisi pubica.—7. Diametro antero-posteriore o sacro-pubico dello stretto superiore, rappresentante il piano e la direzione di questo stretto nella donna.—8. Questo stesso piano prolungato, formante col piano orizzontale *ab* un angolo di 60 gradi, e con la verticale *bd* un angolo di 30 gradi.—9. Perpendicolare innalzata sulla parte centrale di questo piano, che viene a cadere sul secondo pezzo del cocchige, e rappresenta l'asse dello stretto superiore.—10. Diametro antero-posteriore o cocchige-pubico del distretto inferiore, rappresentante il piano e la direzione di questo stretto.—11. Linea orizzontale che rasenta la parte inferiore della sinfisi pubica; questa linea forma col piano dello stretto inferiore un'angolo di 10 ad 11 gradi.—12. Linea verticalmente innalzata sulla precedente.—12. Arco che misura l'angolo compreso tra queste due linee.

linea orizzontale antero-posteriore, movente dall'estremità inferiore della sinfisi pubica. Nella posizione a sedere, trovasi per conseguenza molto al di sopra delle tuberosità ischiatiche, che rappresentano la parte più declive delle pareti del bacino e che sole sostengono il peso del tronco. Queste tuberosità, oblique d'avanti in dietro e da dentro in fuori, sono larghe alla loro parte posteriore, ove si continuano col corpo dell'ischio, strette nella parte anteriore che si continua con le branche ischio-pubiche.

Delle tre incisure, l'una è anteriore e mediana, le due altre posteriori e laterali.—L'incisura anteriore è angolosa nell'uomo; più larga e più arrotondata nella donna, in cui ha la forma di un'arcata. Le branche ischio-pubiche la limitano a destra ed a sinistra, e la sinfisi pubica

in avanti.—Le incisure posteriori, o *sacro-sciatiche*, sono meno regolari della precedente, e tanto profonde, che la loro parte superiore si eleva, a 5 centimetri al di sopra del pube, nella posizione normale del bacino. Esse hanno per limite: in fuori, le due incisure sciatiche; in dentro, i margini del sacro e del coccige. Nella loro parte media, si vede, un restringimento poco rilevante, prodotto, da una parte dalla spina sciatica, dall'altra, dall'apofisi trasversa della quinta vertebra sacrale.

Se tale è la circonferenza inferiore in un bacino intieramente privo delle sue parti molli nello stato fresco, questa circonferenza presenta un'aspetto ben differente. Due piani fibrosi, estesi dai margini del sacro e del coccige alla tuberosità degli ischi, sottraggono dalla circonferenza le incisure posteriori, e quindi la restringono, ma regolarizzandone la forma. Questi piani fibrosi, detti *grandi legamenti sacro-sciatici*, convertono in foro le incisure posteriori. Due altri piani fibrosi, di forma triangolare, i *piccoli legamenti sacro-sciatici*, suddividono queste scissure in due fori ineguali, l'uno superiore, che corrisponde alla grande incisura sciatica, l'altro inferiore che corrisponde alla piccola incisura, e che dà passaggio al tendine dell'otturatore interno. — La circonferenza inferiore del bacino, così ristretta e regolarizzata, costituisce lo stretto inferiore.

Il *distretto inferiore o perineale* è dunque limitato: in dietro, dal coccige e dal margine interno dei grandi legamenti sacro-sciatici; in avanti, dalle branche ischio-pubiche e dalla parte inferiore della sinfisi pubica; nei lati, dalla tuberosità sciatica. — La metà anteriore del suo contorno è ossea ed invariabile nelle sue dimensioni; la metà posteriore è fibrosa, depressibile e dilatabile; il coccige ne rappresenta la parte più mobile.

La forma di questo distretto è di assai difficile determinazione. — Intanto, sovrapponendovi un foglio di carta e disegnandone con la matita il contorno, si può riconoscere, con Chaussier, che essa somiglia ad un ovale la cui grande estremità è rivolta in dietro. Nella parte mediana di questa grande estremità la curva è leggermente rientrante, in seguito della sporgenza del coccige. Nel parto, siccome il coccige si abbassa, l'ovale diviene più ampio e più regolare.

I diametri del distretto inferiore sono stati distinti anche in antero-posteriore, trasverso ed obliqui. L'antero-posteriore si estende dall'apice del coccige all'apice dell'arcata pubica; il trasverso dall'una all'altra tuberosità ischiatica; i due obliqui dalla parte media dei grandi legamenti sacro-sciatici verso la parte media della branca ischio-pubica del lato opposto. Ognuno di essi presenta una lunghezza media di 11 centimetri. Lo stretto inferiore, per conseguenza, è più piccolo del superiore; la testa del feto, che s'impegna facilmente nell'escavazione pelvica, si arresta un poco nel tempo in cui si presenta per attraversarla: disposi-

zione favorevole, che previene la lacerazione del canale vaginale e ne permette la dilatazione progressiva.

Tra questi diametri, il trasversale è il solo che offre un'estensione invariabile. I due obliqui si allungano un poco quando il feto attraversa lo stretto inferiore; l'antero-posteriore o pube-coccigeo, si allunga anche di più, e può facilmente giungere a 12 centimetri. In breve, sotto l'influenza della pressione, alla quale questo stretto è sottoposto durante il parto, i suoi diametri, si modificano in guisa, che il mediano diviene allora il più lungo, ed il trasverso invece resta più corto. Il piccolo bacino, più largo in sopra nel senso trasversale, offre dunque in basso una disposizione inversa. Da ciò risulta che, se il gran diametro della testa del feto corrisponde esattamente a quello dello stretto superiore, questa dopo essersi impegnata trasversalmente nell'escavazione pelvica, dovrà girare sul suo asse per prendere una direzione antero-posteriore; ed in fatti ciò accade ordinariamente.

Il piano del distretto inferiore si dirige da sopra in basso, e da dietro in avanti, come quello dello stretto superiore; ma la sua obliquità è pochissimo pronunziata. Un piano orizzontale, che muovesse dall'apice dell'arcata pubica, portandosi in dietro passerebbe 14 o 15 millimetri al di sotto dell'apice del coccige, secondo le ricerche di Naegele. — L'asse di questo stretto corrisponde col suo estremo superiore alla prima vertebra del sacro; incrocia quello dello stretto superiore con un angolo molto ottuso, quasi a livello del centro dell'escavazione pelvica. L'asse di questa escavazione è curvilineo nella sua metà inferiore. La sua metà superiore è rettilinea, e tanto vicina all'asse dello stretto superiore, che si è potuta considerare come unificata con esso.

#### 1). — Del bacino studiato comparativamente nei due sessi.

Costituito sul medesimo tipo nei due sessi il bacino presenta non pertanto, in ciascuno di essi, un'insieme di caratteri particolari, che bastano per farlo riconoscere a primo aspetto. Questi caratteri differenziali variano del resto secondo gl'individui: possono infatti mostrarsi molto evidenti, o esserlo invece mediocrementemente, o in pochissimo grado. In generale sono meno rilevanti di quello si crede dalla maggior parte degli autori, le cui descrizioni sono state evidentemente fatte sugli individui della prima categoria, e non su quelli della seconda. Io riferirò le differenze a quattro capi principali: alla spessezza delle pareti, alle dimensioni, alla inclinazione, ed alla forma della cavità pelvica.

a. *Differenze relative alla spessezza delle pareti, ai margini ed alle eminenze della cavità pelvica.* — Sotto questo triplice punto di vista, il bacino dell'uomo supera quello della donna. L'osservazione ci mo-

stra che nel maschio lo scheletro osseo è più fortemente costituito. Il sacro e le ossa delle anche non sfuggono alla legge generale: la loro parte centrale, i loro margini, i loro angoli, tutte le loro apofisi differiscono sensibilmente nei due sessi. Nella donna, le fosse iliache divengono

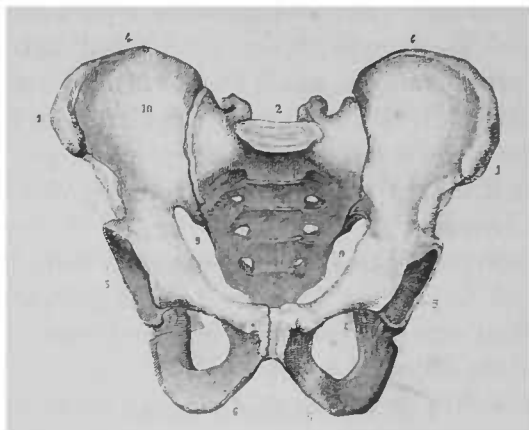


Fig. 129.—Bacino di uomo.

1,1. Parte superiore della cavità pelvica, o grande bacino.—2. Sacro, che con la sua base concorre a formare il grande bacino ed il piccolo bacino con la sua faccia anteriore.—3. Sinfisi pubica.—4,4. Creste iliache.—5,5. Cavità cotiloidea.—6,6. Branche ischio-pubiche, formanti con la parte inferiore della sinfisi un angolo, la cui apertura guarda in basso ed in dietro.—7,7. Fori sotto-pubici.—8,8. Spine iliache anteriori ed inferiori.—9,9. Stretto superiore, che ha la forma di un trigono curvilineo.—10,10. Fosse iliache interne.

tanto delicate nel centro, che sono trasparenti, depressibili, e talvolta perforate; il corpo del pube, le branche ischio-pubiche, sono anche molto più schiacciate; la circonferenza superiore e la inferiore del bacino sono più sottili; le eminenze ossee sono più piccole. Nell'uomo, le ossa che formano la cavità pelvica, le iliache specialmente, sono più voluminose, più solide e più pesanti. Guardate la spessezza delle creste iliache del bacino dell'uomo; paragonate nei due sessi le spine e le tuberosità iliache, le tuberosità isciatiche, il margine interno delle branche ischio-pubiche, gli angoli e le branche orizzontali del pube: da un lato osserverete margini ed eminenze, che dinotano un sistema muscolare debole: dall'altro, margini spessi ed eminenze voluminose, che indicano muscoli più potenti. Il bacino, essendo in ambo i sessi in rapporto coi medesimi muscoli, e dando attacco agli stessi tendini, doveva presentare, e presenta di fatti, tutte le differenze dipendenti dall'ineguale sviluppo dell'apparecchio locomotore nei due sessi.

b. *Differenze relative all'inclinazione del bacino.* — Abbiamo visto: 1° che questa inclinazione è misurata dall'angolo che forma il piano di ciascun distretto con un piano orizzontale, prolungato dalla parte inferiore di questi verso il sacro; 2° che questo angolo nella donna è da 10 ad 11 gradi per lo stretto inferiore; di 60 per il superiore. Naegele, al quale la scienza deve queste due valutazioni, fondate su

dati precisi e numerosissimi, non ha esteso le sue ricerche al sesso maschile.

I fratelli Weber considerano l'inclinazione del distretto superiore come quasi eguale nei due sessi. L'osservazione mi sembra stabilire inve-

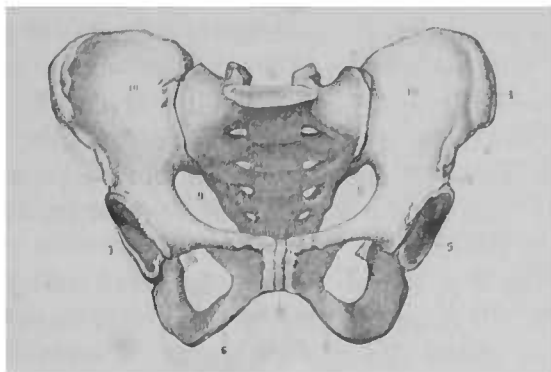


Fig. 130.—Bacino di donna.

1,1. Grande bacino, più largo e meno alto di quello dell'uomo. -- 2. Base del sacro, anche più larga che nel sesso maschile. — 3. Parte inferiore della sinfisi pubica, che forma un'arcata e non un angolo. — 4,4. Creste iliache, meno sinuose.—5,5. Cavità cotiloidee più lontane.—6,6. Branche ischio-pubiche più strette.—7,7. Foro sotto pubico, triangolare.—8,8. Spine iliache anteriori ed inferiori più piccole. — 9,9. Stretto superiore più grande e di forma ellittica.—10,10. Fosse iliache interne più spianate e meno profonde.

ce che essa un po' minore nell'uomo. Per ottenere risultati comparativi, ho sospeso ad un muro verticale alcuni tronchi appartenenti all'uno ed all'altro sesso: abbassando poi fino al muro una linea orizzontale che rasentava la sinfisi pubica e che passava per il sacro, ho misurato l'angolo fatto da questa linea col diametro sacro-pubico: esso ha variato, nella donna da 51 a 63 gradi, e nell'uomo da 49 a 60. Sarebbe dunque in media, di 58 gradi nell'una, e di 54 nell'altro. È vero che le mie ricerche non si estendono che sopra sei uomini ed altrettante donne. Forse un maggior numero di osservazioni sarebbe necessario per risolvere questa quistione in un modo rigoroso e definitivo.

*c. Differenze relative alle dimensioni del bacino.*— Nella donna il diametro esteso dall'una all'altra cresta iliaca è più lungo che nell'uomo, ma quello che va dalla cresta iliaca alla tuberosità ischiatica è più corto. Le dimensioni trasversali, paragonate nei due sessi, differiscono, in media, di soli 5 millimetri; le verticali di 10 a 15. Ciò che il sesso maschile perde in larghezza, lo guadagna dunque, di avanzo, nell'altezza.

Se si considera soltanto l'escavazione pelvica, le dimensioni antero-posteriori sono anche un po' più notevoli nella donna; ma siccome le pareti del bacino offrono maggiore spessezza nel sesso maschile, così questa differenza di spessezza compensa quella della capacità.

Dal predominio delle dimensioni trasversali nella donna risulta una serie di differenze secondarie. Lo stretto superiore, allungandosi nel medesimo senso, tende ad acquistare una forma ellittica. La branca oriz-

zontale del pube, essendo più lunga, le cavità cotiloidee sono più lontane, le teste dei femori più distanti, i grandi trocanteri più sporgenti, i femori più obliqui, le ginocchia più ravvicinate.

Dall'allontanamento dei grandi trocanteri risulta, per questo sesso, un modo di progressione particolare, di cui alcuni autori hanno dato un'idea vera, ma esagerata, paragonandolo a quello dei palmipedi.

d. *Differenze relative alla configurazione.* — Tra queste differenze, le une si riferiscono al grande bacino, le altre al piccolo.

Il grande bacino è molto slargato nel sesso femminile; le fosse iliache sono spianate; le creste iliache respinte in fuori e poco sinuose. — Nel sesso maschile, le fosse iliache sono più concave; le creste di questo nome più flessuose e più salienti.

Il piccolo bacino è più largo nella donna, più esteso soprattutto nel senso trasversale. Gli angoli laterali dello stretto superiore si arrotondiscono nel tempo stesso che si allontanano d'onde la forma ellittica di questo distretto, tanto più manifesta per quanto è più ampia. La parete posteriore dell'escavazione presenta una concavità più pronunziata e più regolare. La base del sacro è più larga, ma solo nelle donne, e sono molte, che hanno lo stretto superiore più grande dell'ordinario. La parete anteriore o pubica del piccolo bacino è più estesa nel senso trasversale, ma meno alta. I forami sotto-pubici sono più grandi e triangolari; le tuberosità dell'ischio più allontanate; le branche ischio-pubiche più strette; il loro margine si rovescia in sopra ed in fuori, in maniera da ripiegarsi ad S italiana, guardando quasi direttamente in basso. L'arcata pubica, molto larga, rappresenta una specie di puleggia su cui la testa del feto si riflette al momento in cui attraversa l'orifizio della vulva. Questa arcata offre una larghezza di 25 o 30 millimetri nella sua parte superiore, di 9 cent. in basso; la sua altezza varia da 5 a 6 centimetri. Le tuberosità dell'ischio sono più allontanate tra loro; le incisive sciatiche sono un po' più larghe.

#### E. — Sviluppo del bacino.

Delle tre zone che formano l'addome, la inferiore o pelvica si sviluppa più tardi. Il bacino, congiunto agli arti addominali, partecipa alla lentezza dell'accrescimento di questi, e da ciò, al principio della vita, una specie di contrasto fra le due estremità del tronco, essendo la superiore molto sviluppata, l'inferiore pochissimo, rappresentante l'apice d'un cono prolungato dagli arti addominali. Da ciò anche in parte la capacità tanto notevole dell'addome, poichè, essendo l'escavazione del bacino insufficiente a dare spazio agli organi che deve contenere, questi si rifugiano provvisoriamente nella cavità addominale, già ripiena in gran parte dalla massa, allora molto considerevole, del fegato.

La metà superiore del bacino appare sempre la prima. Verso la fine

del terzo mese di vita intra-uterina, il grande bacino già ha acquistato un'ampiezza sufficientemente grande; ma il piccolo è ancora strettissimo ed interamente cartilagineo. Nel corso del quarto mese la parete posteriore dell'escavazione pelvica si mostra in forma di una piccola serie, o corona di globuli ossei disposti da sopra in sotto. Nello stesso mese nascono sull'ischio due nuovi punti, che formeranno quasi tutte le pareti laterali dell'escavazione. Il mese seguente, se ne sviluppano altri due nella branca orizzontale del pube.

Questo è lo stato del bacino alla metà della gravidanza. A quest'epoca la metà superiore ha già la forma che le è propria. L'escavazione pelvica si mostra invece sotto un aspetto molto diverso da quello che avrà nell'adulto; allungata d'avanti in dietro, presenta la forma di un ellissi, di cui il diametro sacro-pubico forma il grande asse.

Alla nascita, le pareti dell'escavazione pelvica sono molto più progredite nel loro sviluppo. Il sacro non è più verticale; la sua base già s'inclina in avanti. Lo stretto inferiore rappresenta un'ovale, la cui grande estremità sarebbe indietro.

Nel fanciullo si osserva la stessa forma. Il piccolo bacino resta allungato d'avanti in dietro; solo, le sue dimensioni antero-posteriori diminuiscono sensibilmente, mentre che le trasversali aumentano sempre più, in conseguenza dell'accrescimento del sacro in dietro, e dell'allungamento del pube in avanti. A misura che le pareti anteriore e posteriore acquistano maggiori proporzioni, lo stretto superiore e tutta l'escavazione pelvica si avvicinano alla loro forma definitiva. La vescica, l'utero, le trombe, le ovaie, scendono poco a poco dal grande nel piccolo bacino, e così pure le circonvoluzioni inferiori dell'intestino tenue.

La capacità del piccolo bacino continua ad aumentare finchè i tre pezzi dell'osso cosciale e le epifisi marginali del sacro non sono saldate. A sedici anni le pareti anteriore e laterali hanno acquistato l'intero loro sviluppo. Ma non così per la parete posteriore: le epifisi marginali del sacro si saldano dai diciannove ai venti anni. Solo dunque a quest'età il piccolo bacino acquista le sue dimensioni massime.

### CAPITOLO III.

#### DEGLI ARTI O ESTREMITÀ.

Gli arti sono lunghe appendici, annesse al tronco, col quale si articolano. Partendo da un centro comune, sono state considerati come raggi o parti divergenti del corpo, d'onde il nome di *estremità*, con cui vengono anche indicati.

Gli arti, al numero di quattro e disposti simmetricamente, si distinguono in *superiori* o *toracici*, ed *inferiori* o *addominali*.



Nei vertebrati, gli uni e gli altri hanno lo stesso ufficio. Nella maggior parte dei mammiferi e dei rettili, costituiscono altrettante colonne d'appoggio ed organi di locomozione. Negli uccelli gli arti superiori si trasformano in due lunghi remi, mercè i quali questi animali si sostengono e si muovono nell'atmosfera; gli inferiori rappresentano due sottili pilastri, di cui si servono quando vogliono posare e muoversi sopra corpi più resistenti. Nei pesci, tutti prendono la forma di remi, facendo lo stesso ufficio delle ali, molto varii del resto per il numero, per la forma e per la disposizione; e poichè i pesci sono ancora più leggieri degli uccelli in conseguenza della loro immersione in un mezzo molto più denso, così questi remi sono anche più delicati, anzi tanto delicati da non presentare più che una lontana analogia con gli arti.

Nell'uomo solo gli arti inferiori presiedono alla locomozione del corpo. I superiori, che la posizione bipede lascia in libertà, diventano per lui organi di prensione per le armi offensive e difensive per toccare ed esplorare i corpi che ci circondano, sono, infine, strumenti destinati a servizio della sua intelligenza.

Studieremo dapprima gli arti toracici, poi gli *addominali*, e quindi paragoneremo gli arti fra loro per determinare le loro analogie.

## ARTICOLO PRIMO

### DEGLI ARTI SUPERIORI O TORACICI.

Gli *arti toracici* sono composti di quattro parti, che si succedono nel seguente ordine, procedendo dalla loro estremità superiore verso l'inferiore: la *spalla*, il *braccio*, l'*avambraccio* e la *mano*.

#### 1.<sup>o</sup> — Della spalla.

La *spalla* è posta sulla parte laterale, superiore e posteriore del petto, di cui covre e maschera l'apice. In generale le sue dimensioni sono proporzionate a quelle di questa cavità: spalle larghe coincidono quasi sempre con largo torace.

Nel suo insieme, la spalla rappresenta un leva angolare, la cui branca orizzontale, esile e flessuosa, corrisponde all'apice del cono toracico, mentre la verticale, larga e sottile, si applica alle sue pareti postero-laterali. La prima di queste due branche è formata dalla *clavicola*, la seconda dall'*omoptata*.

## I. — Clavicola.

La *clavicola* è un osso lungo, situato nella parte anteriore e superiore del torace fra lo sterno con cui si articola in dentro e l'omoplata, con cui si unisce in fuori.

La sua lunghezza, secondo Bichat, sarebbe un po' maggiore nella donna che nell'uomo. Questa opinione, adottata da molti autori mi sembra erronea. Con un compasso di spessorezza, ho misurato, in quaranta uomini e trenta donne, lo spazio compreso fra i due acromion: nel sesso maschile, esso giunge in media a 0<sup>m</sup>,321; nel femminile, 0<sup>m</sup>,285. Invece di essere più corta nell'uomo, la clavicola in realtà è dunque più lunga; essa è anche più voluminosa, più resistente, più grossolana e più flessuosa.

La sua direzione sembra in sulle prime trasversale ed orizzontale, ma esaminandola con maggiore attenzione, si vede che la clavicola è diretta un po' obliquamente da dentro in fuori, d'avanti in dietro, e da basso in sopra. Essa descrive due curve, che si possono paragonare a quelle di una S italiana, cioè: 1<sup>o</sup> una curva a concavità posteriore, che usurpa i due terzi interni dell'osso ed è un segmento di un cerchio a lungo raggio; 2<sup>o</sup> una curva a concavità anteriore, nel terzo esterno, di un raggio più corto.

La sua forma varia nei diversi punti della sua lunghezza. Irregolarmente rotonda in dentro, si schiaccia in fuori da sopra in basso.

In quest'osso si considerano due facce; una superiore, l'altra inferiore; due margini, uno anteriore, l'altro posteriore; e due estremità, una interna l'altra esterna. — Per metterlo nella posizione che gli è propria e distinguere il destro dal sinistro bisogna volgere in sopra la faccia più liscia, in fuori l'estremità schiacciata, ed innanzi il margine concavo di quest'estremità.

A. La **faccia superiore** è più stretta nella parte media che nelle estremità, convessa d'avanti in dietro nei suoi due terzi interni, piana e leggermente rugosa nel suo terzo esterno. Corrisponde al muscolo pellicciaio ed alla pelle, sotto alla quale si disegna, in modo da stabilire i rispettivi limiti del torace e del collo. Le branche inferiori del plesso cervicale l'incrociano perpendicolarmente, d'onde la sensibilità dei tegumenti che la coprono, quando sono fortemente compressi o contusi.

B. La **faccia inferiore** corrisponde indentro alla prima costa, che incrocia ad angolo acuto e da cui è separata mercè il muscolo ed i vasi succlavi; più oltre al primo spazio intercostale; in fuori all'apofisi coracoide ed all'articolazione della spalla. — Questa faccia presenta nella sua parte interna, una impronta rugosa, irregolarmente ovale, cui si attacca il legamento costo-clavicolare; nella sua parte media, una lunga gronda longitudinale, coverta dal muscolo succlavio, tanto più profonda

e manifesta per quanto questo è più sviluppato. — All'estremità esterna di questa gronda trovasi un tubercolo posto, nel limite della faccia inferiore e del margine posteriore, il quale dà attacco al legamento conoide, o coraco-clavicolare posteriore. Dalla sua parte esterna si vede nascere una linea rugosa, che si dirige in fuori ed un poco in avanti, allargandosi sempre più; dà inserzione al legamento trapezoide o coraco-clavicolare anteriore.

C. Il **margine anteriore** è spesso e concavo nei suoi due terzi interni, coperti dall'inserzione del muscolo gran pettorale; sottile, concavo e più ineguale nel suo terzo esterno, al quale s'inserisce il muscolo deltoide.

D. Il **margine posteriore**, liscio e concavo nei suoi due terzi interni, diventa ineguale e convesso nel suo terzo esterno. Dà attacco, in dentro al fascio esterno del muscolo sterno-mastoideo, in fuori al muscolo trapezio. La sua parte media, libera, limita in avanti il cavo sopra-clavicolare. I muscoli scaleni l'incrociano perpendicolarmente. Il muscolo omoplato-ideo lo segue esternamente. Corrisponde pure alla vena ed all'arteria succlavie. Talvolta in questo margine, tal'altra nella faccia inferiore trovasi il canale nutritizio dell'osso.

E. L'**estremità interna** è notevole per il suo volume. Essa presenta una faccetta articolare, che si unisce ad una corrispondente faccetta



Fig. 131.—Clavicola sinistra, faccia superiore.

Fig. 132.—Clavicola sinistra, faccia inferiore.

Fig. 131.—Corpo della clavicola, convesso in avanti, concavo indietro, nei suoi due terzi interni; convesso e concavo in senso opposto nel suo terzo esterno. —2. Estremità interna dell'osso.—3. Faccetta sternale.—4. Estremità esterna.—5. Faccetta acromiale.

Fig. 132.—1. Gronda longitudinale, in cui s'inserisce il muscolo succlavio.—2. Impronta rugosa, in cui s'inserisce il legamento costo-clavicolare.—3,3. Altra impronta, cui si attaccano i legamenti coraco-clavicolari.—4,4. Margine posteriore della clavicola.—5,5. Margine anteriore.—6. Faccetta sternale.—7. Faccetta acromiale.

dello sterno, ma è molto più estesa di questa, in modo che l'oltrepassa in avanti, in dietro ed in sopra. Questa faccetta resta incavata nel centro e molto ineguale sino ai venti o ventidue anni; a quest'età, diventa piana, e prende un aspetto molto più liscio. Essa guarda in dentro innanzi ed in basso. Il suo contorno, irregolarmente triangolare, permette di distinguere in esso; un margine posteriore, uno anteriore, il terzo inferiore e posteriore; quest'ultimo è il più sporgente. Alle volte gli angoli diventano rotondi, ed allora la faccetta articolare acquista un contorno più o meno circolare.

F. L'**estremità esterna**, sottile e molto meno resistente dell'interna, presenta una faccetta ellittica, che si articola con la faccetta simile dell'acromion. Questa faccia guarda in fuori, in avanti ed in giù.

*Conformazione interna.* — La clavicola è scavata da un canale midollare, che corrisponde solo al suo terzo medio, e le cui pareti sono spessissime, dotate di una notevole resistenza, si assottigliano gradatamente verso le estremità. Queste poi si compongono essenzialmente di tessuto spugnoso.

*Sviluppo.* — Il periodo di ossificazione dello scheletro comincia dalla clavicola. Essa apparisce verso la fine del primo mese od al principio del secondo, e si sviluppa con tale rapidità, che trovasi quasi ad un tratto invasa dai sali calcarei in tutta la sua estensione. Appena apparisce è già lunga 5 millimetri, cioè quattro o cinque volte più grande dell'omero e del femore. Solo verso la metà del terzo mese della vita fetale queste ossa presentano una lunghezza eguale a quella della clavicola.

Al punto primitivo ed unico che le dà origine, si aggiunge un punto complementare, anche unico. Questo punto epifisario si sviluppa solamente a venti anni, alle volte a ventuno. Dapprima esso trovasi nella parte centrale della faccetta sternale. Da questo centro s'irradia verso la circonferenza della superficie articolare, e presto la copre completamente. Dodici o quindici mesi dopo la sua comparsa esso si salda. La clavicola, che comincia a formarsi verso il trentesimo giorno di vita intra-uterina, giunge al termine del suo completo sviluppo solo a ventuno o ventidue anni. La sua epifisi regolarizza la faccetta sternale, ricovrendola con uno strato di tessuto compatto.

## II. — Omoplata.

L'*omoplata*, o *scapola*, è un osso largo ed irregolare, posto alla parte posteriore e superiore del torace, al disotto ed all'infuori della clavicola, al disopra ed all'indietro dell'omero, in mezzo a masse muscolari, che lo circondano da ogni dove e vi si attaccano.

Quest'osso, di forma triangolare, presenta tre facce, tre margini e tre angoli. Una di queste facce guarda in dietro ed in fuori, l'altra in avanti ed in dentro. I suoi margini si distinguono in *superiore*, *interno* ed *esterno*, ed i suoi angoli in *superiore inferiore* ed *anteriore*. — Per mettere l'omoplata nella posizione che gli è propria bisogna voltare in dietro ed in fuori la faccia che è sormontata da una larga e lunga apofisi, in sopra il margine più corto, ed in avanti l'angolo più massiccio.

**A. Faccia postero-esterna, o dorsale.** — È divisa in due parti da una considerevole eminenza, schiacciata e contorta, chiamata *spina* dell'omoplata. Questa eminenza, situata nel punto di unione del quarto superiore coi tre quarti inferiori della superficie dorsale, ne misura tutta la larghezza là donde se ne stacca; ma si restringe rapidamente andando in dietro, in sopra ed infuori. Giunta a livello dell'angolo anteriore, si ri-

curva per dirigersi in sopra ed in avanti, e termina con una larga apofisi, che forma la parte più alta della spalla, e che ha avuto il nome di *acromion* (da *ἀκρος*, cima, ed *ἄμος* spalla). Così conformata, le si possono considerare due parti: una iniziale e principale schiacciata di sopra in sotto, sottile e triangolare, che costituisce la *spina* propriamente detta, ed una terminale, schiacciata d'avanti in dietro, anche triangolare, ed è l'*acromion*. Nel punto in cui queste due parti si continuano fra loro, la spina dell'omoplata, più spessa e più stretta, subisce una specie di torsione, che ha per effetto di rendere reciprocamente perpendicolari le due porzioni.

La prima parte, o principale, presenta una faccia superiore concava, che concorre a formare la fossa sopra-spinosa; una faccia inferiore, concava indietro, piana innanzi, che fa parte della fossa sotto-spinosa; un margine esterno, liscio e concavo, che si continua in dietro con la faccia profonda dell'*acromion*; un margine posteriore, rettilineo o leggermente convesso, molto spesso e rugoso. Il labbro superiore di questo margine dà attacco al muscolo trapezio, ed il suo labbro inferiore al muscolo deltoide. Indietro, questo margine si assottiglia di molto, poi si allarga ad un tratto, per continuarsi col margine interno dell'osso, e forma così una piccola superficie triangolare, sulla quale scorre l'aponevrosi del trapezio. Avanti si continua con la faccia superficiale dell'*acromion*, in quella guisa che il margine precedente si continua con la sua faccia profonda. Quest'ultima apofisi è dunque in realtà un allargamento dei due margini della spina, riuniti e prolungati; e da ciò la sua direzione perpendicolare alla parte iniziale o principale.

L'*acromion* presenta due facce, due margini, una base ed un'apice. — La faccia posteriore, rivolta in sopra, è convessa ed ineguale; corrisponde alla pelle: la anteriore, inclinata in giù, è concava; corrisponde all'articolazione della spalla. Il margine superiore si continua in dietro col labbro corrispondente del margine posteriore della spina. ed al pari di questo labbro, esso dà attacco al muscolo trapezio. Sulla sua parte anteriore si osserva una faccetta ovale, che si articola con la faccetta simile della clavicola. — Il margine inferiore, più ineguale, dà attacco al muscolo deltoide. Continuandosi col labbro inferiore del margine posteriore della spina, forma un angolo, che stabilisce i limiti rispettivi di questa e dell'*acromion*. La base si continua indietro col margine posteriore della spina, innanzi col suo margine esterno. — L'apice è rotondo; dà attacco al deltoide in sopra, in basso al legamento acromio-coracoideo.

La porzione superiore della faccia dorsale forma con la spina dell'omoplata una larga gronda, che ha avuto il nome di *fossa sopra-spinosa*, la quale, larga e superficiale in dentro, diventa più stretta e più profonda in fuori. Essa è colmata dal muscolo sopra-spinoso, che si attacca ai suoi due terzi interni.

La porzione della stessa faccia, che è posta insotto della spina, forma con questa una seconda fossa, molta più estesa e più superficiale, che chiamasi *fossa sotto-spinosa*, la quale si continua in sopra ed in fuori con la precedente. Essa è riempita dal muscolo sotto-spinoso, che si attacca ai suoi tre quarti interni. Al suo lato esterno, si osserva una cresta longitudinale, estesa dall'angolo esterno all'angolo inferiore; al di fuori di questa, una superficie stretta, che ha la stessa lunghezza; su questa superficie, una seconda cresta, obliqua e cortissima, che la divide in due parti: la superiore dà attacco al muscolo piccolo rotondo, e la inferiore al muscolo grande rotondo.

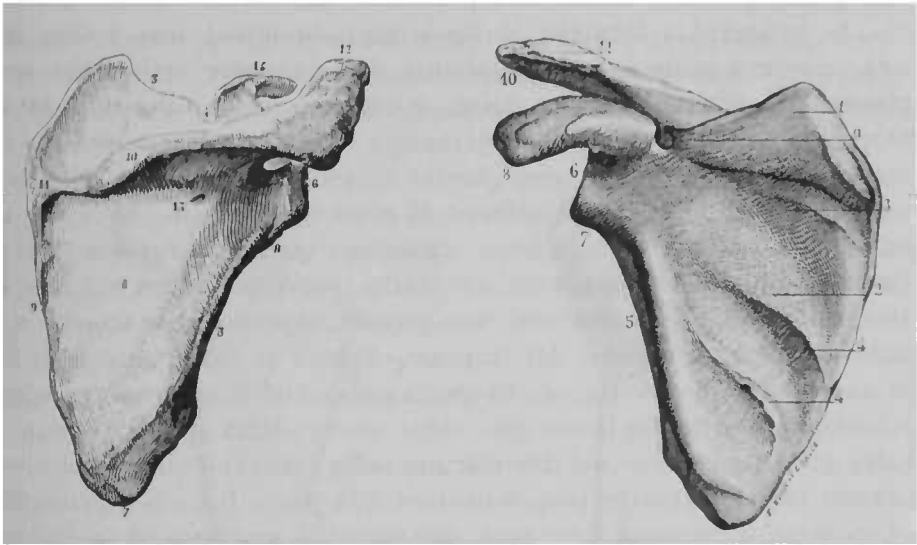


Fig. 133.—*Omplata, faccia postero-esterna.*

Fig. 134.—*Omplata, faccia antero-interna.*

Fig. 133. — 1. Fossa sopra-spinosa. — 2. Fossa sotto-spinosa. — 3. Margine superiore o coracoideo. — 4. Incisura coracoidea. — 5. Margine ascellare o esterno. — 6. Angolo superiore e cavità glenoide. — 7. Angolo inferiore. — 8. Impronta rugosa in cui s'inserisce la parte lunga del muscolo tricipite. — 9. Margine interno, spinale o vertebrale. — 10. Margine posteriore della spina dell'omoplata. — 11. Piccola superficie triangolare, sulla quale scorre l'aponevrosi d'inserzione del muscolo trapezio. — 12. Acromion. — 13. Base o margine aderente alla spina. — 14. Apofisi coracoide.

Fig. 134. — 1. Porzione della faccia costale che corrisponde alla fossa sopra-spinosa. — 2. Porzione di questa stessa faccia che corrisponde alla fossa sotto-spinosa. — 3. Cresta che occupa l'estremità superiore di questa parte. — 4, 4. Altre creste simili alla precedente, che danno attacco come questa alle aponevrosi di origine del muscolo sotto-scapolare. — 5. Margine ascellare. — 6. Margine interno della cavità glenoide. — 7. Angolo che forma questa cavità col margine ascellare. — 8. Apofisi coracoide. — 9. Incisura coracoidea. — 10. Acromion. — 11. Faccetta articolare di quest'apofisi.

**B. Faccia antero-interna o costale.** — È concava ed ha il nome di *fossa sotto-scapolare*. Nel punto in cui il suo quinto superiore si unisce coi suoi quattro quinti inferiori, si osserva in questa faccia una depressione angolare, che corrisponde alla base della spina. La parte posta al di sopra di questa depressione è piana, quella posta al di sotto è depressa, e presenta due o tre creste, obliquamente ascendenti, su cui s'inseriscono le aponevrosi di origine del muscolo sotto-scapolare.

La faccia costale corrisponde per quasi tutta la sua estensione, a questo muscolo. Indietro dell'angolo superiore esiste una faccetta stretta, a cui s'inserisce il gran dentato, ed in basso, presso il margine spinale, un'altra faccetta, che dà inserzione allo stesso muscolo.

**C Margine superiore o cervicale.**— Questo margine è il più corto. La sua metà posteriore, sottile e concava, dà attacco: in dietro, al muscolo sopra-spinoso; in avanti, al muscolo sotto-scapolare; nel suo interstizio, all'angolare in dentro, all'omoplata-ioideo in fuori. — In avanti di questa parte assottigliata, trovasi un'incisura, convertita in foro, allo stato fresco, da un cordone fibroso. Questo foro dà passaggio al nervo soprascapolare.

Alla sua estremità anteriore il margine cervicale presenta un'apofisi voluminosa, che va dapprima in sopra ed indietro, e poi si flette per dirigersi quasi orizzontalmente in fuori. In questa seconda parte del suo

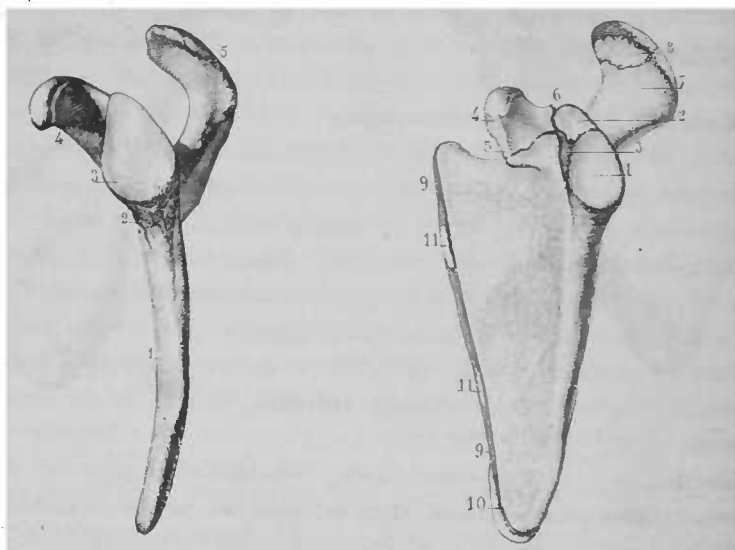


Fig. 135.—Omoplata, guardato dal suo margine ascellare.

Fig. 136.—Omoplata, suoi punti ossei complementari.

Fig. 135.—1. Margine ascellare.—2. Impronta rugosa, in cui s'inserisce la porzione lunga del muscolo tricipite brachiale.—3. Cavità glenoide, che ha la forma di un ovale, la cui grossa estremità si dirige in sotto, ed il cui apice corrisponde al margine esterno dell'apofisi coracoide.—4. Faccia inferiore ed apice dell'apofisi coracoide.—5. Margine anteriore della spina dell'omoplata e faccia inferiore dell'acromion.

Fig. 136.—1. Porzione della cavità glenoidea che si forma a spese del punto osseo primitivo.—2. Punto d'ossificazione complementare, che forma la parte superiore o apice di questa cavità.—3. Secondo punto complementare, la cui esistenza non è costante.—4. Apofisi coracoide.—5. Cartilagine che unisce la parte interna della base di quest'apofisi al punto osseo primitivo.—6. Lamina cartilaginea, che unisce la parte esterna della base di questa stessa apofisi al punto complementare superiore della cavità glenoide.—7. Acromion.—8. Epifisi dell'acromion.—9,9. Orlo cartilagineo che copre il margine spinale dell'omoplata.—10. Epifisi dell'angolo inferiore.—11,11. Nucleo osseo dell'epifisi marginale del margine spinale.

cammino, essa descrive una curva a concavità inferiore, che l'ha fatta paragonare ad un becco di corvo; d'onde il nome di *apofisi coracoide* che le fu dato ( $\kappa\omicron\rho\alpha\varsigma$ , corvo,  $\acute{\epsilon}\iota\delta\omicron\varsigma$ , forma). Winslow la paragona con più ragione, all'estremità del mignolo leggermente piegato.

La faccia superiore di quest'apofisi è inclinata in dentro, convessa ed ineguale; corrisponde alla clavicola che oltrepassa anteriormente.

La sua faccia inferiore è inclinata in fuori, concava e liscia. — Il suo margine interno, inclinato in basso, dà attacco al tendine del piccolo pettorale. — Il suo margine esterno, più alto, dà inserzione per tutta la sua lunghezza al legamento acromio-coracoideo. — La sua base, larghissima, si continua col resto dell'osso; è sormontata da un tubercolo, a cui si fissa il legamento conoide. — Il suo apice è abbracciato dal tendine comune al coraco-omeroale ed alla porzione corta del bicipite.

D). **Margine interno o spinale.** — Questo margine, detto pure *margine vertebrale, posteriore base* dell'omoplata, è il più lungo. S' inclina in dietro, e trovasi più vicino alla rachide in sopra che in basso. All'unione del suo quarto superiore coi suoi tre quarti inferiori, si osserva un angolo molto ottuso, che corrisponde alla radice della spina. — Il suo labbro esterno dà attacco ai muscoli sopra e sotto-spinosi, l'interno al muscolo gran dentato; il suo interstizio, in sopra, al muscolo angolare, e nel resto della sua estensione al muscolo romboide.

E). **Margine esterno o ascellare.** — Molto più spesso e resistente degli altri due, questo margine s'inclina in basso ed in avanti, donde il nome di *margine anteriore*, con cui è stato indicato da certi autori. Nei suoi due terzi superiori si vede una gronda longitudinale, il cui labbro interno è smussato e l'esterno più o meno tagliente. Quest'ultimo termina in sopra con un impronta rugosa, di forma triangolare, sulla quale s'inserisce il tendine della porzione lunga del muscolo tricipite. Nel suo terzo inferiore, che è sottile, ineguale e convesso, questo margine dà attacco, in fuori al muscolo grande rotondo, in dentro al muscolo sotto-scapolare.

F). **Angoli.** — L'*angolo superiore*, formato dall'unione del margine cervicale col margine spinale, corrisponde al primo spazio intercostale. È molto variabile, secondo gl'individui, talvolta quasi retto talvolta acuto, tal'altra ottuso. Quest'angolo dà inserzione al muscolo angolare.

L'*angolo inferiore* formato dall'unione del margine spinale e del margine ascellare, ordinariamente corrisponde alla settima costola. È rotondo, più spesso del superiore. Il grande rotondo e talvolta anche un fascio del gran dorsale si attaccano al suo lato esterno, il gran dentato ed il sotto-scapolare al suo lato interno.

L'*angolo anteriore* è tronco ed assai massiccio. Presenta una faccetta ovale leggermente concava, che ha il nome di *cavità glenoidea*. Questa cavità guarda in sopra, in fuori ed in avanti. La sua grande estremità, rivolta in basso, corrisponde al margine ascellare, con cui forma un angolo ottuso la piccola diretta verticalmente in sopra, corrisponde alla parte posteriore della base dell'apofisi coracoide. Il suo margine posteriore è più convesso e più sporgente dell'anteriore, ed offre ordi-



nariariamente una leggera depressione a livello del suo terzo superiore. Allo stato fresco una lamina di cartilagine tappezza la superficie della cavità; un cerchio fibroso che orna la sua circonferenza, ne aumenta la profondità. La cavità glenoidea si articola con la testa dell'omero. Nel suo contorno si osserva un restringimento detto collo dell'omoplata.

*Conformazione interna.* — L'omoplata è il più sottile di tutte le ossa spianate. Presenta una trasparenza notevole a livello delle fosse sopra- e sotto-spinose, formate quasi esclusivamente di tessuto compatto. L'acromion, l'apofisi coracoide e l'angolo esterno sono composti, invece, principalmente di tessuto spugnoso. I due tessuti concorrono in quantità quasi eguale alla formazione della spina e del margine ascellare.

*Sviluppo.* — Questo osso si sviluppa da un punto primitivo e sei punti complementari. Il numero di questi può giungere anche a sette.

Il punto primitivo apparisce verso la fine del secondo mese della vita intrauterina dal cinquantesimo al cinquantacinquesimo giorno. Occupa il centro della fossa sotto-spinosa s'irradia da questo centro verso i margini, e costituisce da sé solo quasi tutto l'omoplata. A spese di questo punto si forma la spina e la massima parte dell'acromion.

I punti epifisari costanti si dividono così: due per l'apofisi coracoide, uno per l'acromion, uno per la cavità glenoidea, uno per l'angolo inferiore, uno per il margine spinale.

Uno dei due punti che danno origine all'apofisi coracoide, concorre grandemente alla sua formazione, l'altro poco. Il punto principale apparisce ordinariamente dai quindici ai diciotto mesi. Si sviluppa lentamente, e si salda a quattordici o quindici anni. — All'epoca di questa saldatura nasce il punto accessorio, che corrisponde alla base dell'apofisi. Esso si salda al precedente dodici o quindici mesi dopo la sua comparsa. In molti individui, ho osservato un secondo punto accessorio che occupava l'apice dell'apofisi.

L'epifisi dell'acromion comincia a formarsi ad epoche molto variabili; per lo più da quattordici a sedici anni, alle volte a diciassette ed anche diciotto. In generale procede dalla parte superiore all'inferiore. Spessissimo comincia con vari nuclei o globuli ossei che vanno ad incontrarsi gli uni con gli altri. Questa epifisi produce solo la metà dell'acromion: l'altra metà proviene, come la spina, dal punto primitivo. Nella maggior parte degli individui, si salda dai diciassette ai diciotto anni.

L'epifisi della cavità glenoidea forma il terzo superiore di questa cavità. Contigua in basso al punto primitivo, in sopra si applica al punto epifisario principale dell'apofisi coracoide. Detta epifisi si sviluppa a diciott'anni, e si salda a diciannove o venti. Al disotto della stessa, si vede spesso sul margine interno della cavità una seconda epifisi, molto più piccola, che anche prende parte alla sua formazione, e che si unisce anche più rapidamente al punto primitivo.

L'epifisi marginale dell'angolo inferiore nasce dai sedici ai diciotto anni, e si salda da venti a vent'uno anno nella donna, dai venti ai ventiquattro nell'uomo.

L'epifisi marginale del margine interno è più tardiva. Si mostra dai diciotto ai venti anni e si sviluppa per due o tre nuclei ossei di cui uno, più precoce e voluminoso, corrisponde all'angolo di questo margine. Questa epifisi si salda dai ventidue ai ventiquattro anni.

## § 2.° — DELL'OSSO DEL BRACCIO, O DELL'OMERO.

L'omero è un osso lungo, il più lungo degli arti superiori, posto sui lati del torace, fra l'omoplata, e le ossa dell'avambraccio. La sua direzione non è verticale, ma un po' obliqua da sopra in sotto, da fuori in dentro, e d'avanti in dietro. Si divide in un corpo o parte media, ed in due estremità, una superiore, l'altra inferiore.

Per mettere quest'osso, nella posizione che gli è propria, bisogna situare in basso l'estremità schiacciata; rivolgere in dentro ed un po' in dietro la più prominente delle due sporgenze laterali di quest'estremità, ed un poco in fuori la maggiore delle due cavità della medesima.

A. **Corpo.** — Il corpo dell'omero è rettilineo e contorto sul suo asse. Da questa torsione risulta una gronda obliqua, che corrisponde alla sua parte media, e per la quale passano l'arteria omerale profonda, ed il nervo radiale. Arrotondato al di sopra di questa gronda, prismatico e triangolare al disotto, presenta tre facce e tre margini. — Le sue facce si distinguono in *esterna*, *interna* e *posteriore*; i suoi margini in *esterno*, *interno* ed *anteriore*.

La metà superiore della *faccia esterna* guarda direttamente infuori, l'inferiore infuori ed innanzi. Questa faccia, un poco al di sopra della sua parte media, presenta un'impronta rugosa, alla quale si attacca il tendine del deltoide; è l'*impronta deltoidea*, che ha la forma di un triangolo ad apice in basso negli individui con muscoli molto sviluppati; ma in generale i suoi limiti sono tanto poco precisi, che il suo contorno resta indeterminato. — Sotto a questa impronta, si vede la *gronda di torsione*, che sembra prodotta dalla rotazione in senso inverso delle due estremità dell'osso, di cui la superiore si contorce sul suo asse da dentro infuori, e l'inferiore da fuori in dentro. Essa è più manifesta nell'uomo che nella donna, e negli individui di forte costituzione più che in quelli il cui sistema muscolare giunge a poco sviluppo. — La parte inferiore di questa faccia è liscia e coperta dal muscolo brachiale anteriore, a cui dà attacco.

La *faccia interna*, meno larga dell'esterna presenta in sopra una *gronda*, che si prolunga sull'estremità scapolare, e che contiene il tendine della porzione lunga del muscolo bicipite, ed è la *gronda* o *doccia*

*bicipitale*. Molto profonda in sopra, diventa sempre più superficiale scendendo, poi si perde insensibilmente sulla faccia interna. Il suo margine posteriore, corto, largo e depresso, si continua superiormente con la piccola tuberosità dell'omero, e dà attacco al tendine del muscolo grande rotondo. Il suo margine anteriore, molto più lungo e sporgente si confonde col margine corrispondente del corpo dell'osso: è rugoso e dà attacco al tendine del muscolo gran pettorale. La parte profonda della

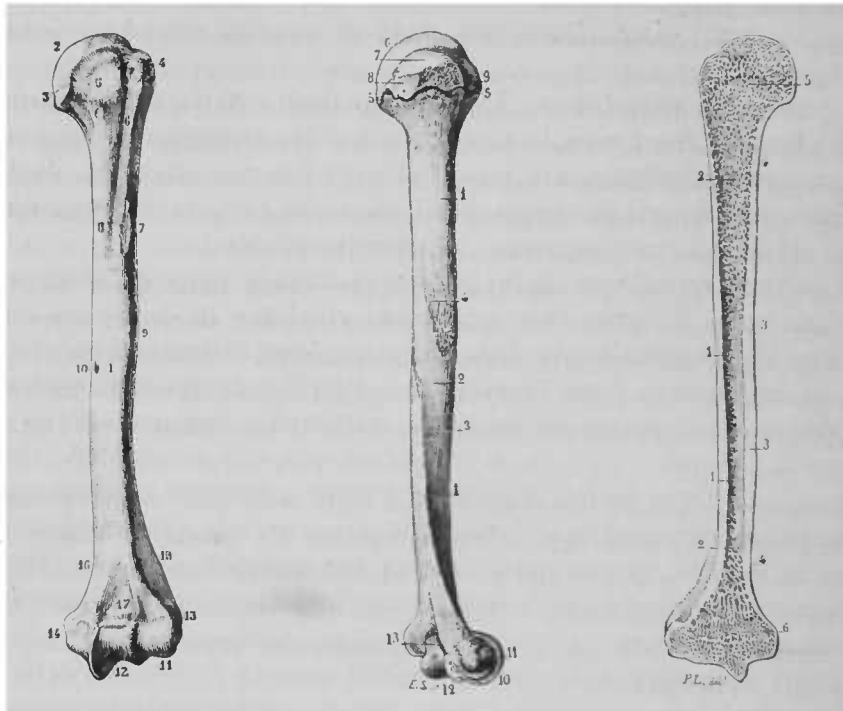


Fig. 137.—Omero, guardato dalla parte anteriore.

Fig. 138.—Omero, curva di torsione.

Fig. 139.—Omero, taglio longitudinale.

Fig. 137. — 1. Diafisi. — 2. Testa dell'omero. — 3. Collo anatomico. — 4. Grande tuberosità o esterna. — 5. Piccola tuberosità o anteriore. — 6. Gronda bicipitale. — 7. Impronta cui si attacca il muscolo coraco-omeroale. — 8. Margine anteriore della diafisi, che limita infuori la gronda bicipitale. — 9. Faccia esterna della diafisi. — 10. Orifizio del canale nutritizio dell'osso, situato nella faccia interna del corpo. — 11. Piccola testa o condilo dell'omero. — 12. Puleggia o troclea omerale. — 13. Tuberosità esterna o epicondilo. — 14. Tuberosità interna o epitroclea. — 15. Parte inferiore del margine esterno della diafisi. — 16. Parte inferiore del suo margine interno. — 17. Cavità coronoide.

Fig. 138. — 1,1. Faccia esterna della diafisi. — 2. Gronda di torsione. — 3. Margine esterno sul quale passa questa gronda. — 4. Impronta deltoidea. — 5,5. Estremità scapolare dell'omero, non ancora saldata al corpo dell'osso. — 6. Testa dell'omero. — 7. Faccetta media della tuberosità esterna. — 8. Faccetta posteriore di questa tuberosità. — 9. Gronda bicipitale, che separa la tuberosità esterna dalla tuberosità anteriore. — 10. Condilo dell'omero. — 11. Epicondilo. — 12. Parte posteriore della troclea omerale. — 13. Cavità olecranica.

Fig. 139. — 1,1. Corpo dell'osso. — 2,2. Canale midollare. — 3,3. Pareti di questo canale. — 4,4. Queste stesse pareti che si assottigliano verso le estremità. — 5. Tessuto spugnoso che forma l'estremità scapolare. — 6. Tessuto spugnoso più denso, che forma l'estremità antibrachiale.

gronda riceve l'inserzione del muscolo grande dorsale. — In sotto ed in dentro della gronda bicipitale, si vede un'impronta molto superficiale, a cui si fissa il muscolo coraco-omeroale. — Nel resto della sua estensione,

la faccia interna dà attacco al brachiale anteriore, che la covre. Ordinariamente su questa faccia si trova il canale nutritizio dell'osso, il quale, posto un poco al disotto della parte media e vicino al margine interno, si dirige da sopra in basso.

La *faccia postertore* è liscia, più larga in sotto che in sopra. La sua metà superiore guarda in dentro, e la inferiore in fuori. Essa dà attacco al muscolo tricipite brachiale, che la covre in tutta la sua estensione.

Il *margine esterno* è molto arrotondato nella sua metà superiore. La sua parte media corrisponde alla gronda di torsione, che l'incrocia ad angolo acuto. Al di sotto di questa gronda, esso diventa più sporgente, più sottile, e si curva di dietro in avanti per andare a finire sulla tuberosità esterna dell'estremità inferiore dell'omero. Su questo margine s'inserisce l'aponevrosi intermuscolare esterna; la sua parte terminale dà attacco, per il suo labbro anteriore, al grande supinatore ed al primo radiale esterno; per il suo labbro posteriore, al tricipite brachiale.

Il *margine interno*, più manifesto del precedente nella sua metà superiore, corrisponde in sopra alla piccola tuberosità dell'estremità scapolare, ed in basso alla tuberosità interna dell'estremità antibrachiale; dà attacco, per il suo interstizio, all'aponevrosi intermuscolare interna; per il suo labbro anteriore al brachiale interno; per il suo labbro posteriore, al tricipite brachiale.

Il *margine anteriore*, contrariamente agli altri due, è più sporgente nella sua metà superiore che nella inferiore. La prima di queste due metà corrisponde in sopra alla gronda bicipitale, che essa limita in fuori, e più in basso all'impronta deltoidea, che essa limita in dentro. La seconda metà, molto rotonda e liscia, è coverta dal muscolo brachiale anteriore che vi si attacca.

**B. Estremità superiore o scapolare.** — Questa estremità è voluminosa e rotonda. Presenta tre eminenze: una interna, molto più considerevole, chiamata *testa* dell'omero: le altre due, situate in fuori ed in avanti, dette *tuberosità*. Queste ultime sono state distinte talvolta secondo il loro volume, in grande e piccola, tal'altra secondo la loro posizione, in esterna ed anteriore.

La *testa* dell'omero rappresenta il terzo di una sfera. La sua superficie, liscia e levigata, guarda in sopra, in dentro ed in dietro. Girando sul contorno di essa la punta di un compasso, si scorge che la sua sfericità non è perfetta, e che si allunga un poco da sopra in sotto, cioè nel medesimo senso della cavità glenoide, con cui si articola. Il suo massimo diametro è, in generale, 46 millimetri, ed il minore, o antero-posteriore, di 43 m.m.; la differenza dunque dall'uno all'altro è abbastanza piccola, ma nondimeno sensibile e costante. La testa dell'omero ha per limite un solco circolare, cui si dà il nome di *collo anatomico*. Questo collo si dirige in basso ed in dentro. Una perpendicolare che

passasse per la sua parte centrale - prolungata abbastanza, rappresenterebbe l'asse dell'estremità superiore; esso forma con quello del corpo, un angolo ottuso di circa 153 gradi. Il collo anatomico dà attacco al legamento capsulare dell'articolazione della spalla.

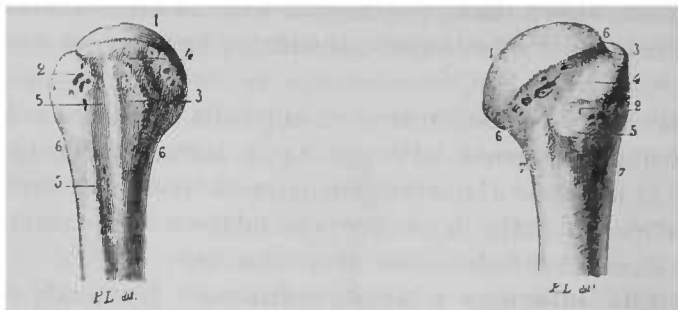


Fig. 140.—Estr. super. dell'omero, guardata dalla parte anteriore.

Fig. 141.—Estr. super. dell'omero, guardata dalla parte posteriore.

Fig. 140.—1. Testa dell'omero, rivolta in sopra in dietro ed in dentro.—2. Grande tuberosità o esterna.—3. Piccola tuberosità o anteriore.—4. Collo anatomico.—5,5. Gronda o scanalatura bicipitale, che separa in sopra le due tuberosità.—6,6. Collo chirurgico, che si confonde in dentro col collo anatomico.

Fig. 141.—1. Testa dell'omero, che rappresenta circa il terzo di una sfera.—2. Grande tuberosità.—3. Sua faccetta superiore a cui si attacca il muscolo sopra spinoso.—4. Sua faccetta media, sulla quale s'inserisce il muscolo sotto-spinoso.—5. Sua faccetta inferiore, destinata al muscolo piccolo rotondo.—6,6. Collo anatomico, diretto obliquamente da sopra in sotto e da fuori in dentro.—7,7. Collo chirurgico.

La grande tuberosità, o tuberosità esterna, è irregolarmente rotonda. La sua parte esterna verticale si continua con la faccia corrispondente del corpo, da cui differisce per il suo aspetto rugoso; corrisponde all'acromion ed al deltoide. Quest'apofisi presenta tre faccette: la faccetta su-

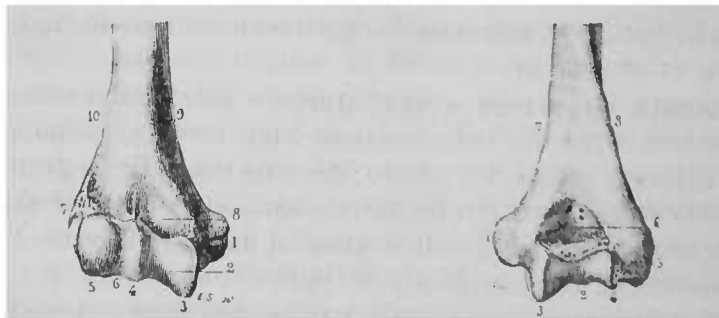


Fig. 142.—Estr. infer. dell'omero, guardata dalla parte anteriore.

Fig. 143.—Estr. infer. dell'omero, guardata dalla parte posteriore.

Fig. 142.—1. Tuberosità interna o epitroclea.—2. Puleggia o troclea omerale.—3. Margine interno.—4. Margine esterno.—5. Piccola testa o condilo dell'omero.—6. Solco che separa il condilo dal margine esterno della troclea.—7. Tuberosità esterna o epicondilo.—8. Cavità coronoide.—9. Margine interno della diafisi che termina all'epitroclea.—10. Margine esterno che termina all'epicondilo.

Fig. 143.—1. Tuberosità interna.—2. Parte posteriore della troclea omerale.—3. Margine interno sporgente e tagliente.—4. Margine esterno poco sporgente e rotondo.—5. Tuberosità esterna.—6. Cavità olecranea, posta sul prolungamento della troclea omerale.—7. Margine esterno del corpo dell'omero.—8. Margine interno.

periore ed anteriore dà attacco al muscolo sopra-spinoso: la seconda o media, più grande, dà attacco al muscolo sotto-spinoso; la terza, poste-

riore ed inferiore, meno bene limitata, riceve l'inserzione del muscolo piccolo rotondo.

La *piccola tuberosità*, o *tuberosità anteriore*, è separata dalla precedente mercè la gronda bicipitale, e dalla testa dell'omero mediante il collo anatomico. Si continua in basso con la faccia interna della diafisi. La sua superficie, rivolta direttamente innanzi, dà attacco al muscolo sottoscapolare.

L'estremità superiore dell'omero si continua senza linea di divisione con la parte corrispondente del corpo, che le forma una specie di collo, e che di fatti si è detta *collo chirurgico*. Questo collo è orizzontale ed in fuori è separato dal collo anatomico da tutta la spessezza della grande tuberosità; in dentro, i due colli si confondono.

**C. Estremità inferiore o antibrachiale.** — È schiacciata da dietro in avanti ed un poco ricurva nello stesso senso. Conseguenze di questo schiacciamento e di questa curva sono: 1° che la lunghezza del suo diametro trasversale è quasi tripla di quella del diametro antero-posteriore: 2° che l'asse prolungato del corpo attraversa questa estremità all'unione del suo quinto posteriore coi suoi quattro quinti anteriori; in alcuni individui, nei quali la sua curva è più pronunziata, esso rasenta la sua parte posteriore a modo di una tangente.

Questa estremità è scavata in avanti ed in sopra da una fossa, che riceve il becco dell'apofisi coronoide del cubito durante la flessione dell'avambraccio sul braccio, e che si chiama *cavità coronoide*. — Sotto di questa, si osserva la *puleggia o troclea omerale*, che si articola con la grande cavità sigmoidea del cubito, e che descrive, girando, un circolo quasi completo. La sua parte anteriore è leggermente obliqua in basso e in dentro: la posteriore va in sopra ed in fuori in una direzione molto più obliqua; prolungate in sopra incrocierebbero entrambe il margine esterno dell'osso, la prima a livello della sua parte media o un poco al disotto, la seconda all'unione del quinto inferiore coi quattro quinti superiori. Il solco della troclea è più vicino al margine esterno, il quale, arrotondato di forma, appena lo oltrepassa; il margine interno è tagliente e scende molto più basso. — In dietro, immediatamente al di sopra della troclea omerale, esiste una grande cavità, destinata a ricevere il becco dell'olecrano, nella estensione dell'avambraccio, d'onde il nome di *cavità olecranica*. Una lamina molto sottile la separa dalla cavità coronoide; alle volte anche questa lamina è forata nel suo centro, in modo che le due cavità comunicano mediante un orifizio più o meno largo.

Fuori della troclea si vede una gronda semi-circolare, che riceve il margine della cavità glenoide della testa del raggio; ed al di là una eminenza rotonda, in rapporto con questa cavità, cioè la *piccola testa* dell'omero, il *condilo omerale* di Chaussier. Questo condilo è sormontato in avanti da una depressione, sulla quale viene a poggiare la parte anteriore della testa del raggio durante la flessione dell'avambraccio.

La troclea, la gronda radiale ed il condilo formano una sola e medesima superficie articolare, divisa in due parti quasi uguali dal margine esterno della troclea. In ciascun lato di questa larga superficie, si osserva una eminenza, conosciuta col nome di *tuberosità*.

La *tuberosità interna*, o *epitroclea*, molto più prominente, è ineguale e schiacciata d'avanti in dietro. La sua parte superiore, continua col margine interno dell'osso, dà attacco al legamento laterale dell'articolazione del gomito ed ai muscoli della regione anteriore e superficiale dell'avambraccio.

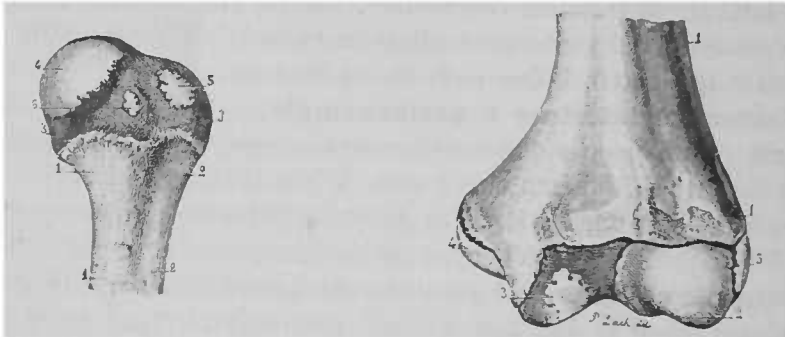


Fig. 144.—Estremità superiore dell'omero, suoi tre punti di ossificazione.

Fig. 145.—Estremità inferiore dell'omero, suoi quattro punti di ossificazione.

Fig. 144.—1.1. Parte superiore del corpo dell'osso.—2.2. Gronda bicipitale.—3.3. Cartilagine, nella quale si sviluppano i tre punti di ossificazione dell'estremità superiore.—4. Punto di ossificazione della testa dell'omero.—5. Punto di ossificazione della grande tuberosità.—6. Punto osseo della piccola tuberosità.

Fig. 145.—1. Parte inferiore del corpo dell'osso.—2. Condilo dell'omero già molto sviluppato e diviso dalla diafisi solo mediante uno strato sottilissimo di cartilagine: questo nucleo osseo, avanzandosi da fuori in dentro, ha dato origine al margine esterno della troclea omerale.—3. Punto di ossificazione della troclea.—4. Epifisi della tuberosità interna.—5. Epifisi della tuberosità esterna, meno sviluppata della precedente: una lamina cartilaginea la unisce al condilo ed al corpo dell'osso.

La *tuberosità esterna*, o *epicondilo*, piccolissima in paragone alla precedente, è continua in sopra col margine esterno ed è situata a livello della superficie articolare, un poco al disotto dell'epitroclea. Questa tuberosità dà attacco al legamento laterale esterno dell'articolazione del gomito, al secondo radiale esterno, ed al tendine comune dei muscoli della regione posteriore e superficiale dell'avambraccio.

*Conformazione interna.* — Il canale midollare dell'omero è lungo 15 a 18 centimetri. È più largo in sopra che in basso; il suo diametro, che non è più di 7 o 8 millimetri nel terzo inferiore, è di 10 nella parte media, e di 12 a 11 nel terzo superiore. Le sue pareti offrono una spessore di 4 a 5 millimetri in tutta la sua metà inferiore; sono meno spesse in sopra e si assottigliano sempre più, a misura che si avvicinano all'estremità scapolare. Nel lato interno dei due colli, il tessuto compatto conserva una certa spessore, e costituisce per questa estremità una specie di puntello ad arco. — Le estremità dell'osso sono formate

interamente da tessuto spugnoso, il quale nell'estremità superiore è meno resistente, nella inferiore è più denso e molto più solido.

*Sviluppo.* — L'osso del braccio si sviluppa per otto punti di ossificazione; uno primitivo, per il corpo; sette complementari: tre per l'estremità superiore, quattro per l'inferiore.

Il punto primitivo apparisce al trentesimo o quarantesimo giorno della vita fetale. Occupa la parte media della diafisi; si estende progressivamente verso le estremità, e produce esso solo i sette ottavi dell'osso.

Le due estremità sono ancora cartilaginee nel neonato. La superiore è la prima che si ossifica. — Il punto osseo della testa omerale si mostra qualche mese dopo la nascita, ordinariamente al terzo o quarto mese e cresce abbastanza rapidamente. — Quello della grande tuberosità si forma ai due o due anni e mezzo, e quello della piccola dai tre anni e mezzo ai quattro. — Le tre epifisi dell'estremità superiore, nello svilupparsi, si avvicinano; si saldano in generale a quattro o cinque anni.

L'ossificazione dell'estremità inferiore comincia dal condilo, in cui si sviluppa un nucleo osseo verso la fine del secondo anno. Un nuovo punto, che apparisce dai quattro ai cinque anni, dà origine alla tuberosità interna. Un terzo si forma a tredici anni, nella spessezza del margine interno della troclea omerale; ed un quarto pochi mesi dopo, nella spessezza della tuberosità esterna. — L'epifisi del condilo e quella della troclea si riuniscono a livello della gola della puleggia; si saldano al corpo dell'osso a quindici o sedici anni. — L'epifisi della tuberosità esterna si salda alla stessa epoca; quella della tuberosità interna a sedici o diciassette anni.

L'estremità superiore nata prima dell'inferiore, giunge al termine del suo sviluppo, quattro, cinque, o sei anni dopo di questa, e si salda al corpo dell'osso a venti o ventidue anni nella donna, a ventuno o venticinque anni nell'uomo.

### § 3.º — DELL'AVAMBRACCIO.

L'*avambraccio* è formato da due ossa, che si uniscono per le loro estremità e restano separate in tutta loro parte media da uno spazio ellittico, chiamato *spazio interosseo*. Uno di queste ossa corrisponde alla parte interna, l'altro alla parte esterna. Il primo si chiama *cubito*, il secondo *raggio*.

#### I. — Del cubito.

Il *cubito* è un'osso lungo situato nell'avambraccio in dentro del raggio. Si dirige un po' obliquamente da sopra in sotto, e da dentro in fuori, in modo da formare con l'omero un angolo ottuso.



Quest'osso è voluminoso ed irregolare in sopra, gracile e rotondo in basso, prismatico e triangolare nella parte media. Gli si considerano un corpo e due estremità. — Per metterlo nella posizione che gli è propria, bisogna situare in sopra la sua estremità più voluminosa; in avanti, l'incisura semicircolare di cui è fornito; in fuori, la faccetta concava che stà sotto a questa incisura.

**A. Corpo.** — Il corpo del cubito, più voluminoso in sopra, descrive una curva, poco pronunziata, a concavità anteriore. Di forma prismatica e triangolare, presenta tre facce e tre margini.

La *faccia anteriore* è larga e scavata da una gronda nei suoi tre quarti superiori, che danno attacco al muscolo flessore profondo delle dita; è stretta, rotonda e meno liscia nel suo quarto inferiore, al quale s'inserisce il muscolo quadrato pronatore. Sulla parte superiore si vede l'orifizio di un canale nutritizio dell'osso che si dirige di sotto in sopra.

La *faccia posteriore* presenta all'unione del suo quarto superiore coi suoi tre quarti inferiori, una linea obliqua; e sopra di questa linea una superficie triangolare, alla quale si attacca il muscolo anconeo. — Nella sua parte media, si osserva una linea longitudinale, che la divide in due parti. La esterna, ordinariamente più larga e solcata a gronda, corrisponde al muscolo cubitale posteriore la interna, piana, dà inserzione, da sopra in basso, al corto supinatore, al grande abduttore del pollice, al suo estensore corto e lungo, ed all'estensore proprio dell'indice. — Nel suo quarto inferiore, questa faccia è stretta e rotonda.

La *faccia interna* come le precedenti diminuisce di larghezza da sopra in sotto, in modo da rappresentare un lungo triangolo tronco all'apice. È piana in sopra, leggermen'te convessa nel resto della sua estensione, liscia per tutta la lunghezza. — Nei due terzi superiori è coverta dal muscolo flessore profondo delle dita, dall'aponevrosi antitrachiale e dalla pelle; nel terzo inferiore diventa sotto-cutanea.

Il *marginè anteriore* è rotondo e liscio nei suoi tre quarti superiori; coverti dal muscolo flessore profondo delle dita. Il quarto inferiore è lineare, meno sporgente, meno liscio e diretto un po' obliquamente; esso dà attacco al muscolo quadrato pronatore.

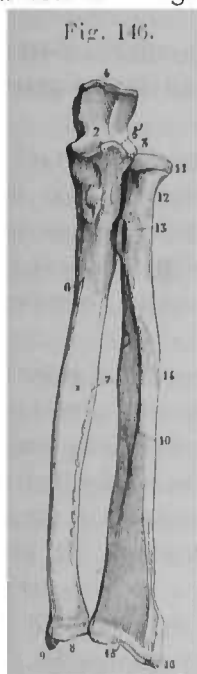
Il *marginè posteriore*, rotondo e molto sporgente nei due terzi superiori, si deprime più in basso e finisce per confondersi con la faccia interna. Corrisponde per l'intera lunghezza, all'aponevrosi antitrachiale ed alla pelle.

Il *marginè esterno* è al contrario sporgente, sottile e tagliente sulla maggior parte di sua estensione; è rotondo nel suo quarto o terzo inferiore. A questo margine s'inserisce il legamento interosseo.

**B. Estremità superiore.** — Forma la parte più voluminosa dell'osso. Vi si osservano due sporgenze: una superiore, verticale, maggiore, detta

*olecrano*; l'altra anteriore, orizzontale, chiamata *apofisi coronioide*; e due cavità articolari, le *cavità sigmoidee*, distinte in superiore o grande, ed inferiore o piccola.

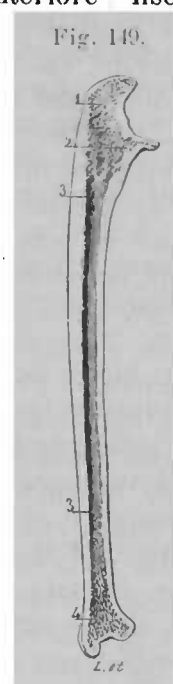
L'*olecrano* posto sul prolungamento dell'asse del cubito presenta una forma irregolarmente cubica. — La sua faccia anteriore liscia e



Osso dell'avambraccio,  
faccia anteriore.



Estremità del cubito,  
faccia esterna.



Cubito, taglio  
longitudinale.

Fig. 146.—1. Faccia anteriore del corpo del cubito.—2. Grande cavità sigmoidea, divisa in due parti laterali da una cresta verticale ottusa.—3. Piccola cavità sigmoidea, unita alla testa del raggio.—4. Olecrano.—5. Apofisi coronioide.—6. Canale nutritizio dell'osso obliquamente ascendente.—7. Spazio interosseo, limitato in un lato dal margine interno del cubito, nell'altro dal margine esterno del raggio.—8. Testa del cubito.—9. Apofisi stiloide di quest'osso.—10. Corpo del raggio.—11. Testa del raggio.—12. Suo collo.—13. Tuberosità bicipitale.—14. Impronta a cui s'inserisce il muscolo pronatore rotondo.—15. Estremità inferiore del raggio.—16. Apofisi stiloide di quest'osso.

Fig. 147.—*Estremità superiore del cubito*.—1. Grande cavità sigmoidea, divisa in due parti, una superiore, l'altra inferiore, da una linea trasversale.—2. Olecrano.—3. Porzione olecranica della grande cavità sigmoidea.—4. Parte superiore dell'olecrano. Nell'unione di questa parte superiore con la posteriore, si vede una sporgenza angolosa ed ineguale, che dà attacco al tendine del muscolo tricipite brachiale.—5. Becco dell'olecrano.—6. Apofisi coronioide.—7. Parte superiore di quest'apofisi, che concorre a formare la grande cavità sigmoidea.—8. Piccola cavità sigmoidea.—9. Impronta a cui si attacca il tendine del muscolo brachiale anteriore.

Fig. 148.—*Estremità inferiore del cubito*.—1. Testa del cubito.—2. Faccetta laterale e convessa, per la quale questa testa si articola col raggio.—3. Faccia inferiore o carpea.—4. Sua apofisi stiloide.—5. Depressione posta sul lato esterno della base di questa apofisi.

Fig. 149.—1. Taglio dell'olecrano.—2. Taglio dell'apofisi coronioide.—3,3. Canale midollare del cubito.—4. Taglio della testa del cubito e della sua apofisi stiloide.

concava, concorre a formare la grande cavità sigmoidea, la posteriore, piana o leggermente convessa, si restringe da sopra in sotto, per continuarsi col margine corrispondente del corpo dell'osso. — La sua faccia interna dà attacco al fascio superiore del legamento laterale interno del-

l'articolazione del gomito, la esterna è coperta dal muscolo anconeo. La sua faccia superiore si continua da una parte con l'anteriore, dall'altra con la posteriore. Dalla continuità delle due prime risulta una sporgenza angolosa, il *becco* dell'olecrano, che è ricevuto nella cavità olecranica dell'omero durante l'estensione dell'avambraccio sul braccio. Dalla continuità delle due ultime risulta un'altra sporgenza, voluminosa e rotonda, che forma la punta del gomito. Questa sporgenza dà attacco al tendine del muscolo tricipite brachiale, che copre la metà posteriore della faccia superiore, e la metà superiore della faccia posteriore dell'olecrano. — In basso l'olecrano si continua col corpo dell'osso.

L'*apofisi coronoide* (da *κορυφή* cornacchia, *εἶδος* forma) si può paragonare ad una piramide quadrangolare saldata per la sua base sulla faccia anteriore del cubito. — La sua faccia superiore, liscia e concava, fa parte della grande cavità sigmoidea; la inferiore presenta un'impronta rugosa e triangolare, sulla quale si fissa il tendine del muscolo brachiale anteriore. — La sua faccia interna riceve l'inserzione del fascio inferiore del legamento laterale interno dell'articolazione del gomito; la esterna è scavata da una cavità articolare, che costituisce la piccola cavità sigmoidea. Il suo apice, semicircolare e tagliente, termina con una punta, che rappresenta il *becco* dell'apofisi coronoide, il quale è ricevuto nella cavità coronoide dell'omero, durante la flessione dell'avambraccio sul braccio.

La *grande cavità sigmoidea*, formata in sopra e in dietro dall'olecrano, in basso ed in avanti dall'apofisi coronoide, è semicircolare. Nell'unione delle due parti che la compongono, si osservano un leggero restringimento ed un solco o una semplice linea trasversale, che stabiliscono i limiti rispettivi delle due porzioni. Questa cavità si articola con la troclea omerale. Essa presenta una cresta ottusa, verticale, anche semicircolare, che la divide in due parti laterali e che corrisponde alla gola di questa troclea.

La *piccola cavità sigmoidea*, posta sotto alla precedente, infuori dell'apofisi coronoide, è concava d'avanti in dietro, più estesa in questo senso che da sopra in basso. Il suo margine inferiore è convesso, il superiore è concavo e più corto. Si articola con la parte interna della testa del raggio. Le due cavità sigmoidee del resto si continuano fra loro.

**C. Estremità inferiore.** — Il cubito, dopo esser molto diminuito di volume si gonfia subitamente alla sua estremità inferiore e così dà origine a due eminenze: una esterna ed anteriore, molto maggiore, che forma la *testa* dell'osso; l'altra interna e posteriore, detta *apofisi sli-loide*.

La *testa* del cubito, irregolarmente cilindrica, presenta una faccetta circolare, rivolta in basso, ed una faccetta semi-cilindrica, diretta in fuori. La prima corrisponde ad un legamento triangolare, che la separa dal-

l'osso piramidale; la seconda è ricevuta nella cavità articolare posta sul lato interno dell'estremità inferiore del raggio. Queste due faccette articolari, divise da un margine ottuso, sono tappezzate da una sola e medesima cartilagine, che passa direttamente dall'una sull'altra.

L'*apofisi stiloides* del cubito ha pure una forma cilindrica, e scende verticalmente. La sua estremità superiore, o la sua base, un poco più voluminosa, si salda al corpo dell'osso. Infuori, è separata dalla testa per una depressione o cavità, che dà attacco all'apice del legamento triangolare dell'articolazione radio-cubitale inferiore. In dietro, corrisponde ad una gronda verticale, cortissima, nella quale striscia il tendine del muscolo cubitale posteriore. — Quest'apofisi dà attacco al legamento laterale interno dell'articolazione del polso.

*Conformazione interna.* — Il canale midollare di quest'osso ascende sino alla base dell'apofisi coronoide; in basso non oltrepassa il terzo medio del cubito. Il suo diametro è di 6 millimetri. Le sue pareti sono più spesse in dietro, dove il cubito diventa molto superficiale, anziché in avanti, dove è ricoverto da densi strati muscolari. — L'estremità inferiore è formata da un tessuto spugnoso, areolare e leggero, la superiore da un tessuto notevole per la grande piccolezza delle areole, per la brevità e spessezza delle trabecole, insomma per la densità grandissima, massime in avanti ed indietro, dove appena differisce dal tessuto compatto.

*Sviluppo.* — Il cubito si sviluppa per un punto primitivo e tre punti complementari. Delle tre sue epifisi, due appartengono all'estremità superiore, ed una all'inferiore.

Il punto primitivo apparisce al trentesimo o quarantesimo giorno della vita intra-uterina, sotto forma di un piccolo cilindro, lungo un millimetro, che occupa la parte media della diafisi. Distendendosi, produce non solo il corpo dell'osso, ma una gran parte delle sue estremità; in sopra, forma i due terzi dell'olecrano e tutta l'apofisi coronoide; in basso, forma la metà superiore della testa dell'osso.

L'epifisi dell'estremità inferiore apparisce fra i sette e nove anni. — Si vede nascere l'epifisi principale dell'olecrano dai dodici ai tredici anni. Questa epifisi corrisponde alla parte superiore e posteriore dell'olecrano, cioè all'inserzione del tendine del tricipite brachiale o punta del gomito. A tredici o quattordici anni si sviluppa un'altro punto osseo innanzi al precedente, e dà origine al becco dell'olecrano. Questi due punti ossei si saldano fra loro a quattordici o quindici anni; col corpo dell'osso a quindici o sedici anni per lo più; alle volte poi a diciassette, diciotto ed anche diciannove anni. La saldatura avviene da dietro in avanti.

L'epifisi della testa del cubito cresce molto lentamente. Si unisce con la diafisi a venti o ventun'anno nella donna, a ventuno o ventiquattro nell'uomo. Questa unione procede da dentro in fuori.

## II. — Del raggio.

Il *raggio* è un osso lungo, situato nell'avambraccio, infuori del cubito, con cui si articola per le sue due estremità. È un po' meno lungo di quest'osso, più grosso in basso che in sopra e leggermente arcuato. Si considerano nel medesimo un corpo, una estremità superiore ed una estremità inferiore. — Per metterlo nella posizione che gli è propria, bisogna volgere in giù la sua grossa estremità, indentro il margine concavo di questa estremità, in dietro quel margine che ha una cresta longitudinale nella sua parte media.

A. **Corpo.** — Prismatico e triangolare, presenta tre facce, che si distinguono in anteriore, posteriore ed esterna; e tre margini, l'anteriore, il posteriore, e l'interno.

La *faccia anteriore* è concava nei due terzi superiori, che danno attacco al muscolo lungo flessore del pollice; è piana o leggermente convessa nel terzo inferiore, cui s'inserisce il muscolo quadrato pronatore. Su questa faccia si osserva, un poco al disopra della parte media, l'orifizio del canale nutritizio dell'osso, che si dirige molto obliquamente da basso in sopra.

La *faccia posteriore* è rotonda nella sua parte superiore, coperta dal m. supinatore corto; leggermente incavata nei due terzi inferiori, ai quali s'inseriscono il muscolo lungo abduttore ed i due estensori del pollice.

La *faccia esterna*, convessa da sopra in basso, al pari che d'avanti in dietro, dà attacco nella parte superiore al corto supinatore. Si vede, nella sua parte media, una impronta più o meno pronunziata, in cui si inserisce il muscolo grande pronatore. La parte inferiore corrisponde ai tendini dei muscoli radiali esterni.

Il *margine anteriore* è sporgente nella sua metà superiore, che presenta una curva a concavità interna; molto ottuso nella sua metà inferiore.

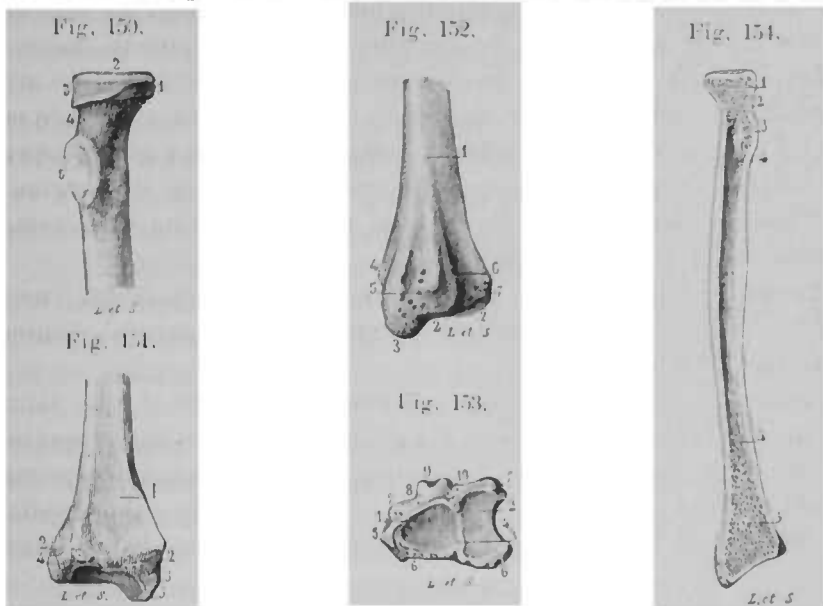
Il *margine posteriore* ha la forma di una cresta curvilinea nel suo terzo medio; in sopra ed in basso si arrotondisce al punto, da scomparire quasi intieramente.

Il *margine interno*, ottuso nel suo quarto superiore, sottilissimo, tagliente e concavo nella parte media, ha in basso la forma di un piccolo triangolo, il cui apice si dirige in sopra, e la cui base si continua col margine concavo dell'estremità carpea dell'osso. Dà attacco in tutta la sua estensione al legamento interosseo.

B. **Estremità superiore o omerale.** — Questa estremità presenta una parte rotonda, chiamata *testa* del raggio, più in basso una parte ristretta e cilindrica, che sostiene questa testa e costituisce il *collo*; più in basso

ancora ed in dentro, una sporgenza ovoide, su cui si attacca il tendine del muscolo bicipite, d'onde il nome di *tuberosità bicipitale*.

La testa del raggio è cilindrica. Il suo diametro varia da 18 a 22 mil-



*Le estremità del raggio, guardate dalla parte anteriore.*

*Estremità inf. del raggio, guardata dalla parte posteriore ed inferiore.*

*Raggio, taglio longitudinale.*

Fig. 150.—*Estremità omerale del raggio, guardata dalla parte anteriore.*—1. Testa del raggio.—2. Faccetta articolare superiore, destinata ad unirsi al condilo dell'omero.—3. Faccetta articolare laterale, destinata ad unirsi alla piccola cavità sigmoidea del cubito.—4. Suo collo.—5. Tuberosità bicipitale.

Fig. 151.—*Estremità carpea del raggio, guardata dalla parte anteriore.*—1. Parte inferiore della faccia anteriore del corpo dell'osso.—2.2. Margine anteriore dell'estremità inferiore.—3. Superficie per la quale quest'estremità si articola con le ossa del carpo.—4. Superficie per la quale si articola con la testa del cubito.—5. Apofisi stiloide del raggio.

Fig. 152.—*Estremità carpea del raggio, guardata dalla parte posteriore.*—1. Parte inferiore della faccia posteriore ed esterna del corpo dell'osso.—2.2. Faccetta, mediante la quale l'estremità inferiore si articola con le ossa del carpo.—3. Apofisi stiloide.—4. Doccia scavata nel lato esterno della base di questa apofisi: essa riceve il tendine del muscolo lungo abduttore, e quello del muscolo corto estensore del pollice.—5. Doccia situata sul prolungamento della faccia esterna del corpo dell'osso: questa doccia riceve i tendini dei muscoli radiali esterni, ed è limitata in dentro da un'eminenza longitudinale, situata sul prolungamento del margine posteriore del corpo.—6. Piccola doccia, destinata al tendine del muscolo lungo estensore del pollice.—7. Doccia doppia o tripla della precedente, situata come essa sul prolungamento della faccia posteriore del corpo: essa dà passaggio ai tendini dell'estensore comune delle dita ed a quello dell'estensore proprio dell'indice.

Fig. 153.—*Estremità carpea del raggio, guardata dalla parte inferiore.*—1. Faccetta triangolare che si articola con lo scafoide.—2. Faccetta quadrilatera che si articola col semilunare.—3. Linea antero-posteriore che stabilisce i limiti rispettivi di queste due faccette.—4. Faccetta concava che si unisce alla testa del cubito.—5. Apice dell'apofisi stiloide.—6.6. Margine anteriore dell'estremità carpea.—7.7. Parte inferiore della faccia posteriore di questa estremità.—8. Doccia dei muscoli radiali esterni.—9. Doccia del muscolo lungo estensore del pollice.—10. Doccia in cui strisciano i tendini dell'estensore comune delle dita e quello dell'estensore proprio dell'indice.

Fig. 154.—1. Testa del raggio.—2. Suo collo.—3. Tuberosità bicipitale.—4.4. Canale midollare.—5. Estremità inferiore dell'osso.

limetri, ed il suo asse o la sua altezza da 6 a 8. Nella sua parte superiore si osserva una depressione circolare, o *cavità glenoidea*, che si unisce al condilo dell'omero. Nella parte interna del suo contorno, vi è una fac-

chetta articolare convessa, che si articola con la piccola cavità sigmoidea del cubito. È a livello della parte media di questa faccetta, che il contorno della testa del raggio raggiunge la maggiore sua altezza.

Il *collo* è lungo un centimetro, ed ha un diametro medio di 15 millimetri. Il suo asse forma con quello del corpo un angolo ottuso il cui seno guarda in fuori.

La *tuberosità bicipitale* si dirige da sopra in basso. Il suo grande asse è di 18 millimetri, il piccolo di 12 a 14. Al suo centro si osserva un infossamento. La parte situata indietro a questo infossamento è rugosa; dà attacco al tendine del bicipite. Quella che è posta in avanti è liscia e coperta da una sinoviale, sulla quale striscia questo tendine.

C. **Estremità inferiore o carpea.** — Molto più voluminosa della superiore ed irregolarmente obliqua, vi consideriamo una faccia inferiore orizzontale e quattro facce verticali che si distinguono in interna, esterna, anteriore e posteriore.

La *faccia inferiore* è allungata trasversalmente, triangolare e concava. È divisa in due faccette da una linea antero-posteriore. La faccetta interna, di forma quadrilatera, si unisce all'osso semi-lunare; la esterna, di forma triangolare, si articola con l'osso scafoide; è ordinariamente un po' più piccola della precedente; alle volte eguale ed anche un po' più grande di questa.

La *faccia interna*, liscia e concava, rappresenta il terzo di un cilindro; si articola con la testa del cubito.

La *faccia esterna*, strettissima, è solcata in sopra da una doccia obliqua e superficiale, su cui strisciano i tendini del lungo abduttore e del corto estensore del pollice. Termina con una sporgenza di forma piramidale e triangolare, detta *apofisi stiloide* del raggio. Quest'apofisi è sottocutanea; il suo apice scende più in basso di quello dell'apofisi stiloide del cubito; dà attacco al legamento laterale esterno dell'articolazione radio-carpea.

La *faccia anteriore* rappresenta piuttosto un margine che una faccia. Oltrepassa di 6 millimetri il piano della corrispondente faccia del corpo. Il legamento anteriore dell'articolazione del polso s' inserisce sulla sua metà interna.

La *faccia posteriore* è convessa. Nella sua parte media si osserva una eminenza longitudinale che la divide in due parti quasi uguali che hanno entrambe la forma di una doccia. — La esterna posta sul prolungamento del corpo, corrisponde ai tendini dei muscoli radiali esterni: la interna, posta pure sul prolungamento del corpo dell'osso, è suddivisa da una cresta smussata in due scanalature secondarie, una esterna, più piccola, obliqua di sotto in fuori, che contiene il tendine del lungo estensore del pollice; l'altra interna, di una larghezza doppia o tripla, che riceve il tendine dell'estensore comune alle quattro altre dita. — I margini

di queste docce danno attacco a guaine legamentose che li trasformano in altrettanti cilindri, metà ossei, metà fibrosi.

*Conformazione interna.* — Il canale midollare del raggio, più stretto nella sua parte media che nelle sue estremità, termina in basso a livello del quarto inferiore della diafisi; in sopra si prolunga sino al collo. Le due estremità dell'osso sono formate da un tessuto spugnoso, le cui areole comunicano largamente tra loro.

*Sviluppo.* — Quest'osso si sviluppa per tre punti di ossificazione, uno primitivo per il corpo, ed uno complementare per ciascuna estremità.

Il punto primitivo si mostra al trentesimo o quarantesimo giorno della vita fetale; esso non solo produce il corpo ma una gran parte dell'estremità superiore. — L'epifisi dell'estremità carpea appare dai due ai tre anni; quella dell'estremità omerale dai cinque ai sei. Quest'ultima si salda a sedici o diciassette anni, alle volte a diciotto ed anche a diciannove anni, e la saldatura avviene da fuori in dentro. L'epifisi dell'estremità inferiore si unisce al corpo dell'osso a venti o ventidue anni nella donna a ventun' o venticinque anni nell'uomo. Questa unione procede d'avanti in dietro,

#### § 4.<sup>o</sup> — DELLA MANO.

I tre primi segmenti dell'arto superiore sono semplici leve, disposte in serie da sopra in basso ed articolate fra loro.

La *mano*, situata all'estremità terminale di questa lunga leva poli-membre, è un organo che, in certo modo, si distacca dall'edificio mobile cui appartiene, per penzolare alla periferia di questo, e così prestare i suoi uffici a tutte le parti che lo compongono.

I segmenti situati più in alto sono per la mano una specie di lungo peduncolo, destinato ad unirla al tronco ed imprimerle movimenti; essi compiono al suo riguardo l'ufficio di un apparecchio di sospensione e locomozione. Se la lunghezza dei segmenti è tanto grande per rapporto a quello della mano, ciò è per portarla sino agli estremi limiti dell'economia. Se essi si articolano fra loro, è per dotarla dei movimenti più varii. La colonna che essi formano, si sdoppia discendendo, per associare a questi movimenti di traslazione, anche dei movimenti di rotazione. I muscoli di cui son rivestiti si moltiplicano a misura che si avvicinano alla mano, per aggiungere a tutti questi movimenti d'insieme o movimenti generali, anche una prodigiosa quantità di movimenti parziali.

La mano, paragonata alla spalla, al braccio ed all'avambraccio, se ne distingue non solo per le sue attribuzioni di un ordine più elevato, ma anche per la sua struttura più complicata. Ne differisce principalmente per il gran numero di pezzi che la compongono, e per la estrema brevità dei medesimi.



Del resto la maggior parte di questi pezzi hanno la stessa tendenza a sovrapporsi in colonne. Lo scheletro degli arti superiori, che già si era raddoppiato all'avambraccio, aumenta ancora alla loro estremità terminale, in modo che questa presenta quattro colonne secondarie e parallele: due interne, situate sul prolungamento del cubito; due esterne, situate sul prolungamento del raggio. A queste quattro colonne se ne aggiunge una quinta, posta fuori delle precedenti, sopra un piano un po' anteriore, più corta, più mobile e diretta obliquamente, che può opporsi a tutte le altre, e trasformare così la mano in una pinzetta, di cui essa rappresenta la branca anteriore.

Queste cinque colonne si congiungono in sopra ad un piccolo gruppo di ossicini, faccettati, che corrispondono al polso e che costituiscono il *carpo*. — Al di sotto del carpo le ossa della mano si dispongono in quattro serie trasversali, la più alta delle quali forma il *metacarpo*, le altre, articolate fra loro, formano le *dita*.

La mano, considerata pel suo modo di conformazione, presenta due facce, due margini e due estremità.

La faccia anteriore o palmare è concava. Corrisponde alla flessione di tutte le colonne elementari della parte terminale dell'arto; nella palma della mano vengono a convergere, in certo modo, i diversi segmenti di queste colonne, quando si avvolgono sul loro asse. La faccia posteriore o dorsale è convessa, tanto nel senso verticale che nel trasversale.

Il margine interno o cubitale scende verticalmente, come quello dell'avambraccio; di cui è prolungamento; l'esterno o radiale, un poco meno lungo del precedente, si dirige in basso, in fuori ed in avanti.

L'estremità superiore o carpea descrive una curva trasversale a convessità superiore, e si unisce alle ossa dell'avambraccio. La inferiore o digitale descrive pure una curva trasversale, ma più grande, ed a convessità inferiore, il cui vertice corrisponde al dito più lungo, cioè al medio.

Noi studieremo successivamente le tre parti costituenti la mano, cioè il *carpo*, il *metacarpo* e le *dita*.

### I. — Del carpo.

Il carpo è un gruppo d'ossicini, che ricongiunge le ossa dell'avambraccio col metacarpo, e che forma lo scheletro del polso. La sua altezza varia da 24 a 30 millimetri, e la sua larghezza da 5 o 6 centimetri. Irregolare, schiacciato d'avanti in dietro, allungato nel senso trasversale, si riconoscono in esso due facce, due margini, e due estremità.

La *faccia anteriore* del carpo è concava, e corrisponde ai tendini dei muscoli flessori delle dita, la *posteriore*, convessa, corrisponde ai tendini dei muscoli estensori. Nella sua parte media si osserva una depressione trasversale a livello dei due ordini che formano il carpo.

Il *marginè superiore*, anche convesso, si articola col raggio e col cubito, l'*inferiore* è formato da una serie di faccette, diversamente inclinate le une sulle altre, e si unisce al metacarpo.

Ambedue le *estremità* presentano due eminenze sovrapposte, che sporgono nella faccia anteriore. Questa faccia, così limitata in dentro ed in fuori da un margine molto sporgente, ha l'aspetto di una larga e profonda gronda, obliqua da sopra in basso e da dentro in fuori. I margini della gronda danno attacco al legamento anulare anteriore del carpo, che la trasforma in canale.

Il carpo si compone di otto ossa, disposte in due ordini trasversali. Ognuno di questi ordini comprende quattro ossa, che si distinguono col nome di *primo*, *secondo* ecc., contando da fuori in dentro. Il primo osso dell'ordine superiore si è anche detto *scafoide*; il *secondo*, *semilunare*; il terzo, *piramidale*; ed il quarto, *pisiforme*. Procedendo nello stesso senso, quelle del secondo ordine si chiamano, *trapezio*, *trapezoide*, *grande osso*, ed *osso uncinato*.

Quantunque queste ossa presentino una forma irregolare, vi si possono considerare sei facce; una superiore, rivolta verso l'avambraccio, o antibrachiale; una inferiore, rivolta verso il metacarpo, o metacarpea; una esterna, o radiale; una interna, o cubitale; una anteriore o palmare; una posteriore, o dorsale. Hanno per caratteri comuni quattro faccette articolari (eccetto il pisiforme, che ne ha una sola), e due destinate ed inserzioni legamentose.

#### A. — Ordine superiore del carpo.

L'ordine superiore delle ossa del carpo è meno lungo dell'inferiore. Articolandosi in sopra con le ossa dell'avambraccio si trova situato nel loro prolungamento; queste però lo sorpassano un poco in dentro.

1. **Scafoide**. — Osso corto; il primo ed il maggiore di quest'ordine; situato alla parte superiore ed esterna del carpo, al disopra del trapezio e del trapezoide, all'infuori del semi-lunare. Si dirige molto obliquamente da fuori in dentro, e da sotto in sopra. La sua forma allungata, la convessità e la concavità in senso opposto che presenta, lo hanno fatto paragonare dagli antichi ad una navicella, d'onde il nome di *scafoide* (da *σκαφη*, navicella; *ειδος*, forma). Per metterlo nella posizione che gli è propria, e distinguere il destro dal sinistro, bisogna volgere la sua estremità munita di un tubercolo all'infuori, la gronda che divide le due facce convesse all'indietro, e la faccia concava in dentro.

Quest'osso presenta solo tre facce articolari; le altre tre danno attacco a legamenti. — La faccia superiore, convessa, triangolare, inclinata in dietro ed infuori, si articola col raggio: la inferiore, convessa e pure triangolare, si articola col trapezio e col trapezoide: la interna

presenta due faccette; una superiore, stretta, piana e semicircolare, che si unisce all'osso semilunare, l'altra inferiore, larga, concava, che si unisce alla parte esterna della testa del grande osso.—La sua faccia esterna è costituita da un grosso tubercolo, cui s'inserisce il legamento laterale dell' articolazione radio-carpea: la anteriore, stretta e piana in sopra, concava nel mezzo, diventa larga e convessa in basso, dove corrisponde al tubercolo dell'osso: la posteriore è formata da una gronda stretta e rugosa, che si dirige in fuori ed in basso.

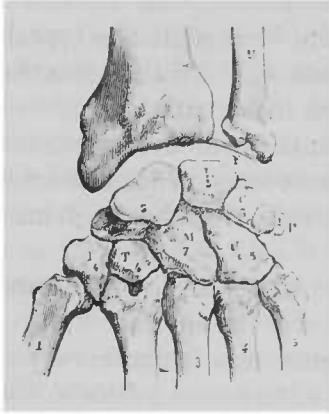


Fig. 155.—Ossa del carpo, faccia dorsale.

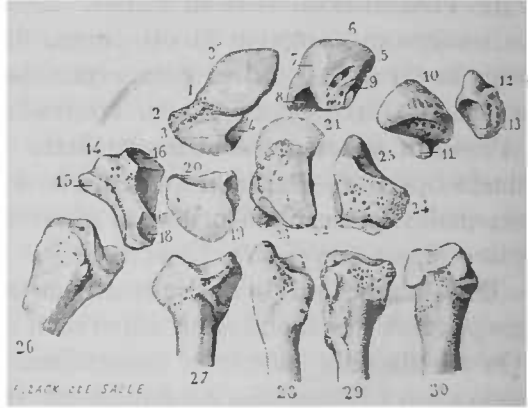


Fig. 156.—Le stesse ossa, un po' allontanate, e guardate pure dalla loro parte p. anteriore.

Fig. 155.—R. Estremità inferiore del raggio.—U. Estremità inferiore del cubito.—F. Fibro-cartilagine che unisce la testa del cubito alla corrispondente faccetta del raggio.—S. Scafoide.—L. Semilunare.—C. Piramidale.—P. Pisiforme.—T. Trapezio.—T. Trapezoide.—M. Grande osso.—U. Osso uncinato o unciforme. La cifra posta sopra ognuno di questi otto ossi indica il numero di quelli coi quali si articola.—1. Estr. sup. del primo metacarpo.—2. Estr. sup. del secondo metacarpo.—3. Estr. sup. del terzo metacarpo.—4. Estr. sup. del quarto metacarpo.—5. Estr. sup. del quinto metacarpo.

Fig. 156.—1. Scafoide.—2. Tuberosità di quest'osso.—3. Faccetta superiore o radiale.—4. Faccetta per la quale si articola con la parte esterna della testa del grande osso.—5. Semilunare.—6. Sua faccetta inferiore o radiale.—7. Sua faccetta esterna o scafoidea.—8. Sua faccetta inferiore o semilunare, per la quale si unisce alla testa del grande osso.—9. Sua faccetta esterna, per la quale si articola col piramidale.—10. Faccetta articolare superiore o cubitale del piramidale.—11. Faccetta per la quale quest'osso si unisce all'uncinato.—12. Pisiforme.—13. Faccetta per la quale si unisce al piramidale.—14. Faccetta esterna del trapezio.—15. Sua faccetta inferiore, convessa e concava in senso opposto, per la quale si unisce al primo metacarpo.—16. Sua faccetta scafoidea.—17. Sua faccetta trapezoidea.—18. Faccetta per la quale si articola col secondo metacarpo.—19. Faccetta per la quale il trapezoide si unisce al grande osso.—20. Sua faccetta scafoidea.—21. Testa del grande osso.—22. Sua apofisi piramidale.—23. Sua faccetta inferiore, per la quale si articola col terzo e col secondo metacarpo.—24. Osso uncinato.—25. Faccetta per la quale quest'osso si unisce al piramidale.—26. Estr. sup. del primo metacarpo, che si articola col trapezio per una faccetta convessa e concava in senso opposto.—27. Estr. sup. del secondo metacarpo, bifida, che si articola in sopra col trapezoide, infuori col trapezio, in dentro col grande osso.—28. Estr. sup. del terzo metacarpo, che si articola in sopra col grande osso.—29. Estr. sup. del quarto metacarpo, che si unisce all'osso uncinato.—30. Estr. sup. del quinto metacarpo, che si unisce pure all'osso uncinato, e presenta indentro una sporgenza, che dà attacco al tendine del muscolo cubitale posteriore.

**II. Semilunare.** — Osso corto molto piccolo posto fra lo scafoide ed il piramidale insopra del grande osso; ha una forma di luna crescente.

La sua faccia superiore, liscia e convessa, si articola col raggio: la inferiore, concava d'avanti in dietro, si articola con la testa del grande

osso e con l'apice dell'osso uncinato: la esterna , piana e semicircolare, si unisce per un ligamento interosseo allo scafoide: la interna, quadrilatera, è unita da un legamento simile al piramidale. — Le facce anteriore e posteriore danno attacco a legamenti. — La prima è convessa; la seconda è piana, più piccola e rugosa.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, bisogna rivolgere in basso la sua faccia concava; infuori la piana e semicircolare : innanzi la più grande fra le due superficie legamentose.

III. **Piramidale.** — Osso corto, anche piccolissimo, posto indentro del semilunare, sotto dell'osso uncinato, in dietro del pisiforme ; presenta la forma di una piccola piramide triangolare, la cui base guarda in sopra ed infuori, l'apice in basso ed in dentro.

Presenta quattro faccette articolari: 1<sup>o</sup> una superiore, convessa, inclinata in dentro ed in dietro, contigua al legamento triangolare dell'articolazione radio-cubitale; 2<sup>o</sup> una inferiore, più grande, concava e triangolare, che s'inclina in fuori e che si unisce all'osso uncinato; 3<sup>o</sup> una esterna, piana, che corrisponde al semilunare; 4<sup>o</sup> una antero-interna, anche piana, e circolare, contigua al pisiforme.

In avanti ed indentro, si osserva sul piramidale una superficie disuguale a cui si attaccano dei legamenti; in dietro ed in fuori, si vede un'altra impronta legamentosa, più grande e piena di fori.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, bisogna volgere la base in fuori ed in sopra, la faccetta triangolare in basso, e la faccetta circolare innanzi.

IV. **Pisiforme.** — Estremamente piccolo ; posto nella parte anteriore ed interna del carpo, in avanti del piramidale, sotto all'apofisi dell'osso uncinato, di forma più che emisferica, e schiacciato da fuori in dentro.

La sua parte posteriore, piana e levigata, si articola col piramidale, la anteriore, convessa, dà attacco al tendine del muscolo cubitale anteriore, ed al legamento anteriore del carpo. — La esterna presenta una doccia molto superficiale , che corrisponde ai tendini flessori del mignolo. — Sulla sua parte interna, convessa , si fissa il legamento laterale interno dell' articolazione radio-carpea. — La sua estremità superiore, sottile, si dirige un poco in dentro. La inferiore, rotonda ed inclinata in fuori , è coverta dall'inserzione del muscolo adduttore del mignolo.

Per mettere questo ossicino nella posizione che gli è propria, bisogna volgerne indietro la faccetta articolare ; in fuori la faccia scavata da una gronda ; in basso ed un poco in dentro la più voluminosa delle due estremità.

## B. — Ordine inferiore delle ossa del carpo.

L'ordine inferiore delle ossa del carpo oltrepassa verso fuori il superiore per mettersi in rapporto con la colonna a cui è annesso il dito opponibile.

I. **Trapezio.** — Osso corto, irregolare; posto nella parte inferiore ed esterna del carpo, sotto dello scafoide, infuori del trapezoide.

La faccia superiore, piccolissima, triangolare e leggermente concava, si articola con lo scafoide; la inferiore, di una estensione doppia o tripla, è concava trasversalmente, convessa d'avanti in dietro; si unisce con l'estremità superiore del primo metacarpeo. — La interna presenta due faccette articolari: una superiore concava che si applica al trapezoide, l'altra inferiore, molto più piccola ed inclinata in basso, che corrisponde al secondo metacarpeo. Questa faccetta inferiore non è costante. — La esterna, quadrilatera ed ineguale, dà attacco ad alcuni legamenti. — La anteriore, piccolissima, presenta una gronda, su cui striscia il tendine del gran palmare; il labbro esterno di questa gronda, molto sporgente, dà attacco al legamento anulare anteriore del carpo, ed ai muscoli, corto adduttore e corto flessore dal pollice. — La sua faccia posteriore è ineguale.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, bisogna situare in giù la faccia convessa e concava in senso opposto dirigere in avanti quella che presenta una gronda e volgere in fuori il margine più sporgente di questa.

II. **Trapezoide.** — Piccolissimo, situato sotto dello scafoide, fra il trapezio ed il grande osso, di forma irregolarmente cubica.

La faccia superiore, leggermente concava, si unisce allo scafoide, la inferiore è allungata d'avanti in dietro; una cresta ottusa antero-posteriore la divide in due parti laterali, o in due piani, di cui uno guarda in basso ed in fuori, l'altro in basso ed in dentro. Si articola col secondo metacarpeo. — La faccia esterna, convessa, si unisce al trapezio; la interna presenta in avanti una faccetta piana, che corrisponde al grande osso. — La anteriore e la posteriore danno attacco a legamenti; la prima è piana, la seconda convessa e più grande.

Per mettere il trapezoide nella posizione che gli è propria, bisogna volgere in basso la faccia divisa in due metà da una cresta ottusa: in fuori quella che presenta una faccetta articolare convessa; ed in dietro quella legamentosa più larga.

III. **Grande osso.** — È l'osso centrale e principale del carpo, la maggior parte delle ossa si aggruppano intorno ad esso. È allungato da sopra in basso; rotondo nella parte superiore, che forma una specie di testa sostenuta da un lieve restringimento o *collo*; più voluminoso ed irregolarmente cubico nella sua metà inferiore.

La sua faccia superiore, convessa d'avanti in dietro, si articola col semilunare. — La sua faccia inferiore presenta una cresta ottusa, antero-posteriore, che la divide in due faccette ineguali; la faccetta interna, piana e triangolare, si articola col terzo metacarpeo; la esterna, più piccola e concava, si articola col secondo. — Nella sua faccia esterna, si osserva da sopra in basso: 1° una faccetta sferica, che fa parte della testa dell'osso e si articola con lo scafoide; 2° una depressione antero-posteriore, che fa parte del collo; 3° in avanti ed in basso una piccola faccetta semicircolare, che tocca una simile faccetta del trapezoide. — La faccia interna è piana e liscia nel suo terzo superiore dove corrisponde all'osso uncinato; in basso ed in avanti presenta una piccola faccetta circolare, contigua allo stesso osso; in basso ed indietro alcune ineguaglianze, alle quali si attacca un legamento interosseo. — La faccia anteriore è scavata in sopra da un infossamento trasversale, è convessa ed ineguale nel resto della sua estensione. — La faccia posteriore è anche ineguale, concava e molto più larga; continuandosi con la faccia inferiore e con l'interna, concorre a formare un'apofisi piramidale e triangolare, voluminosa, che scende obliquamente verso il quarto metacarpeo.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria bisogna situare in sopra la sua estremità rotonda, o la sua testa; in dietro la parte più larga della sua base; in dentro la superficie che presenta due faccette articolari piane.

**IV. Osso uncinato o unciforme.** — Osso corto, posto nella parte inferiore ed interna del carpo, in dentro del grande osso, sotto al piramidale; ha la forma di un cuneo, il cui apice si dirige in sopra.

La sua parte superiore, o apice dell'osso, si unisce al semi-lunare; l'inferiore, o base, è divisa in due faccette da una cresta ottusa antero-posteriore; la faccetta esterna, rivolta in basso, si articola col quarto metacarpeo, e la interna, inclinata in basso ed in dentro, col quinto.

La faccia esterna è verticale. Presenta: 1° nel suo terzo superiore, una faccetta piana e levigata che corrisponde al grande osso; 2° in basso ed in dietro una seconda faccetta, circolare, piccolissima, che si unisce allo stesso osso; 3° in basso ed in avanti, una superficie ineguale a cui s'inseriscono delle fibre legamentose. — La faccia interna, obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro, convessa e concava in senso opposto, si articola con la faccia inferiore del piramidale.

La faccia posteriore, larghissima, quadrilatera, piana ed ineguale, dà attacco a legamenti, la anteriore è sormontata da una apofisi lunga e larga, convessa in dentro e concava in fuori. Questa apofisi forma in certo modo simmetria con quella del trapezio. Come questa, compie l'ufficio di gronda e di troclea di riflessione; dà anche attacco al legamento anulare del carpo, ma è più voluminosa. Il suo apice curvo in

fuori, ha fatto paragonare tal processo ad un uncino, d'onde il nome di *apofisi unciforme* (da *uncus*, uncino), che si è poi usato o denotare tutto l'osso.

Per mettere l'osso uncinato nella posizione che gli è propria e distinguere il destro dal sinistro, bisogna voltare l'apice in sopra, l'apofisi unciforme in avanti e la faccia obliqua in fuori.

### C. — **Conformazione interna e sviluppo delle ossa del carpo.**

Le ossa del carpo hanno struttura identica a quella della maggior parte delle ossa corte. Esse sono quasi interamente composte di tessuto spugnoso. Uno strato sottilissimo di tessuto compatto si espande alla loro periferia, molto meno per accrescerne la resistenza, che per fornire ai legamenti una superficie d'inserzione e per uguagliare le faccette mediante cui queste ossa reciprocamente si toccano.

Ognuno di queste ossa si sviluppa da un solo punto di ossificazione. Il primo punto che comparisce nel carpo è destinato al grande osso; si mostra ad un anno. — Dal dodicesimo al quindicesimo mese, si forma un secondo punto osseo nell'osso uncinato. — Quello del piramidale nasce da due anni e mezzo a tre. — Quello del semi-lunare, da quattro a cinque anni. — Quello del trapezio, a cinque anni. — Quello dello scafoide a cinque anni e mezzo. — Quello del trapezoide a sei anni. — Quello del pisiforme, da otto a dieci anni. Questo ossicino comparisce sempre più tardi. Il suo sviluppo del resto non differisce punto da quello delle altre ossa dello stesso gruppo ed a torto è stato classificato da certi autori fra le ossa sesamoidi.

Questi punti, nel principio della formazione, stanno tutti nel centro dell'osso ed hanno una forma più o meno rotonda sino al momento in cui hanno acquistato uno sviluppo sufficiente per giungere a contatto; nel qual tempo le loro faccette si espandono a poco a poco, a misura che le ossa acquistano la loro forma definitiva.

### II. — **Del metacarpo.**

Il *metacarpo* forma la parte media o centrale dello scheletro della mano. Su questa parte media sono portati e fissati la maggior parte dei corpi nell'atto del prendimento.

Le ossa del metacarpo, al numero di cinque, si distinguono coi nomi di *primo*, *secondo*, ec., andando da fuori in dentro. Il primo è obliquo in basso ed in fuori; gli altri si dirigono in basso, con una direzione leggermente divergente. — Più voluminosi alle loro estremità si toccano in sopra, sono molto ravvicinati in basso e restano separati in tutta la loro parte media da spazi ellittici, detti *spazi interossei*. — Siccome il primo metacarpo ha una direzione obliqua, il primo spazio interosseo è angolare e molto più grande.

Nel metacarpo si considerano due facce e quattro margini. — La faccia anteriore, concava, sostiene le parti molli della palma della mano, la posteriore, convessa, corrisponde ai tendini estensori delle dita. — Il margine interno è verticale e rotondo; l'esterno obliquo sottile e più corto; il superiore presenta una serie di faccette articolari diversamente inclinate, contigue alle faccette corrispondenti del secondo ordine delle ossa del carpo; l'inferiore si compone di cinque teste che si articolano con le dita. La prima, molto lontana dalla seconda, occupa un piano più alto ed anteriore a questa; le altre, separate da un piccolo intervallo, sono disposte su di una linea curva e trasversale, la cui convessità si dirige in basso.

I metacarpei hanno alcuni caratteri comuni, e altri propri a ciascuno di essi.

#### A. — Caratteri comuni a tutti i metacarpei.

Abbiamo visto che le ossa lunghe si dividono in grandi, medie e piccole. I metacarpei sono ossa lunghe del terzo ordine. Il loro asse descrive una curva poco pronunziata, a concavità anteriore. Ognuno di essi comprende un corpo e due estremità.

a. Il *corpo*, o *parte media* presenta una forma irregolarmente rotonda; nondimeno si possono considerare in esso, con la maggior parte degli autori, tre facce e tre margini.

Delle tre facce, una è posteriore o dorsale, le altre due laterali. La prima, leggermente convessa, ha la forma di un triangolo, il cui apice si dirige in sopra, e corrisponde ai tendini dei muscoli estensori delle dita. Le seconde si allargano salendo, e nel loro terzo superiore, sono separate solo dall'apice assottigliato della faccia precedente; danno attacco ai muscoli interossei.

Dei tre margini, uno è anteriore, gli altri laterali. L'anteriore, rappresentato da una linea molto netta, termina al disopra di una piccola superficie triangolare, che fa parte dell'estremità digitale dell'osso. Dà attacco all'aponevrosi interossea. I margini laterali, separati dapprima da tutta la larghezza della faccia dorsale, convergono l'uno verso l'altro salendo, e si riuniscono in sopra per formare una specie di cresta liscia più o meno sporgente.

b. L'*estremità superiore*, o *carpea*, di forma irregolarmente cubica, presenta tre facce articolari e due facce destinate ad inserzioni legamentose. — La faccia superiore più larga in dietro che in avanti, si articola con le ossa dell'ordine inferiore del carpo. — Le facce laterali, distinte in interna ed esterna, si articolano con quelle dei metacarpei vicini; esse presentano per questa unione una faccetta antero-posteriore, piana e verticale più stretta nella parte media, spesso divisa in due



faccette secondarie, poste una innanzi all'altra. — La faccia posteriore, o dorsale, si distingue per la sua larghezza e per la sua forma quadrilatera; la anteriore, o palmare, stretta, convessa e più sporgente ha l'aspetto di un margine.

c. *L'estremità inferiore, o digitale*, detta anche *testa* dei metacarpei, è rotonda d'avanti in dietro, schiacciata dall'uno all'altro lato. Essa presenta in basso una faccetta articolare, convessa, stretta nel senso trasversale, ma molto estesa nel senso antero-posteriore, la quale si

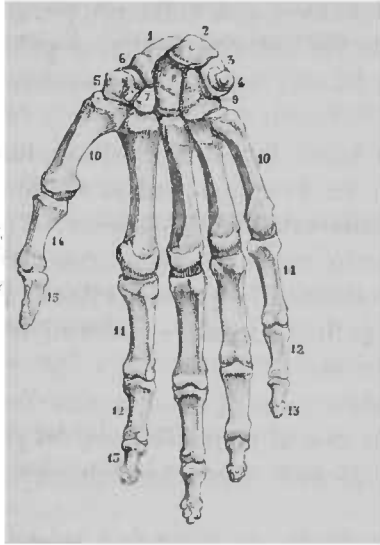


Fig. 157.—Mano, faccia palmare.

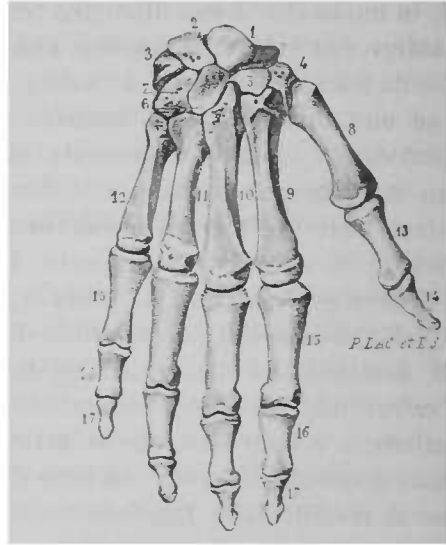


Fig. 158. — Mano, faccia dorsale.

Fig. 157.—1. Scafoide.—2. Semilunare.—3. Piramidale.—4. Pisiforme.—5. Trapezio, che si articola in basso col primo metacarpeo, in sopra con lo scafoide, in dentro col trapezoide.—6. Gronda in cui passa il tendine del grande palmare.—7. Trapezoide, che si articola in basso col secondo metacarpeo, in sopra con lo scafoide, in fuori col trapezio, in dentro col grande osso.—8. Grande osso che si unisce in sopra allo scafoide ed al semilunare, in basso al terzo ed al secondo metacarpeo, in fuori al trapezoide, in dentro all'osso uncinato.—9. Osso uncinato o unciforme, che si unisce in basso ai due ultimi metacarpei, in sopra al semilunare, in fuori al grande osso, in dentro al piramidale.—10,10. I cinque metacarpei.—11,11. Prime falangi delle quattro ultime dita.—12,12. Seconde falangi, o falangine.—13,13. Terze falangi, o falangette.—14. Prima falange del pollice.—15. Seconda falange del pollice.

Fig. 158.—1. Scafoide.—2. Semilunare.—3. Piramidale.—4. Trapezio.—5. Trapezoide.—6. Grande osso.—7. Osso uncinato.—8. Primo metacarpeo, che si articola in sopra col trapezio.—9. Secondo metacarpeo, che si unisce in sopra al trapezio, al trapezoide ed al terzo metacarpeo.—10. Terzo metacarpeo, sormontato dalla sua apofisi piramidale, che risale in dietro del grande osso e lo copre in parte.—11. Quarto metacarpeo articolato per la sua estremità superiore col grande osso e con l'osso uncinato.—12. Quinto metacarpeo.—13. Prima falange del pollice.—14. Seconda falange del pollice.—15,15. Prime falangi delle quattro ultime dita.—16,16. Seconde falangi di queste dita.—17,17. Terze falangi.

unisce alle prime falangi. Si osserva inoltre sopra questa estremità digitale: 1° in ogni lato una depressione, più vicina alla faccia dorsale che alla palmare, e dietro a questa un tubercolo al quale si attaccano i legamenti laterali delle articolazioni metacarpo-falangee; 2° in avanti, una piccola superficie triangolare, a base inferiore, che corrisponde ai tendini dei muscoli flessori delle dita.

## B. — Caratteri propri a ciascun metacarpeo.

**Primo metacarpeo.** — È più corto e più voluminoso di tutti gli altri, posto su di un piano anteriore a questi, diretto obliquamente da sopra in basso e da dentro in fuori.

Quest'osso, per la sua forma, partecipa dei metacarpei e delle falangi.

Il *corpo* è schiacciato d'avanti in dietro, come quello di tutte le falangi, in modo che il suo diametro trasversale è notevolmente più grande dell'antero-pos'eriore. Presenta una faccia antero-interna, o palmare semi-cilindrica e concava di sopra in basso; un margine esterno sottile, ed uno interno molto spesso.

L'*estremità superiore* presenta una larga faccetta, limitata indietro da un margine più o meno rettilineo, in avanti da un margine semi-circolare. Questa faccetta è convessa trasversalmente, concava d'avanti in dietro; si articola col trapezio. Dietro a questa, si veggono tre piccole impronte; una media, liscia e levigata, alla quale si attacca il tendine del muscolo lungo abduttore del pollice; le altre, laterali ed ineguali, destinate ad inserzioni legamentose.

L'*estremità inferiore*, irregolarmente cubica, presenta una faccetta quadrilatera e convessa, che si articola con la prima falange del pollice. Innanzi a questa faccetta esistono due piccole sporgenze, che sono analoghe ai condili delle falangi.

In riassunto, il primo metacarpeo si distingue perchè è corto e più grosso, per la forma schiacciata e semi-cilindrica del corpo, per la faccetta convessa e concava in senso opposto della sua estremità superiore, per la faccetta quasi piana e quadrilatera della sua estremità inferiore.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, e distinguere il destro dal sinistro, si situerà in basso l'estremità che presenta una faccetta convessa; in avanti ed un poco in dentro la faccia semi-cilindrica della diafisi; ed in fuori il margine più sottile.

**Secondo metacarpeo.** — Al pari dei seguenti, i caratteri distintivi di quest'osso si trovano nella estremità superiore, la quale è voluminosa, e presenta tre faccette carpee: 1° una mediana e principale, concava trasversalmente, che si articola col trapezoide; 2° una esterna, estremamente piccola, che s'inclina infuori per unirsi al trapezio; 3° una interna, stretta e lunga, che s'inclina in dentro per articolarsi col grande osso. — Nel lato interno questa estremità ha due altre faccette verticali, per le quali si unisce col terzo metacarpeo. — Guardato da dietro, sembra biforcarsi: a livello della biforcazione si vede una fossetta, crivellata da fori vascolari, ed in ogni lato di questa, un tubercolo. Il tubercolo esterno dà attacco al tendine del primo radiale esterno.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, si volgerà

in sopra l'estremità che presenta una faccetta articolare concava; in dietro, il lato più largo di questa estremità; ed in dentro, quello che presenta due faccette verticali.

**Terzo metacarpeo.** — L'estremità superiore è formata a mo' di un cuneo, il cui apice guarda in avanti e la base direttamente in dietro. L'angolo esterno di questa base, molto più sporgente ed elevato, ha la forma di una piccola piramide a base triangolare; ed è l'*apofisi piramidale* del terzo metacarpeo, o *apofisi stiloide* di alcuni autori. Delle tre faccette di questa estremità, l'interna, leggermente concava, inclinata in sopra ed in avanti, si unisce al grande osso; l'esterna, verticale e piana, si unisce alla faccetta corrispondente del terzo metacarpeo; la posteriore, convessa, dà attacco al tendine del secondo radiale esterno.

Per mettere quest'osso nella posizione che gli è propria, bisogna voltare in sopra la sua estremità cuneiforme, in dietro ed in fuori la sua apofisi piramidale.

**Quarto metacarpeo.** — La sua estremità superiore, irregolare ed articolata in sopra con l'osso uncinato, presenta una faccetta che corrisponde a quest'osso, ma che cove solo i suoi due terzi interni. All'infuori di questa e sullo stesso piano, si vede una impronta legamentosa, che basta a far riconoscere il quarto metacarpeo, e per distinguere il destro dal sinistro.

**Quinto metacarpeo.** — La sua estremità superiore è schiacciata, dalla faccia palmare verso la dorsale. Essa presenta solo due faccette articolari: una orizzontale o carpea, convessa di dietro in avanti; l'altra, verticale e piana, posta nel suo lato esterno. Nella parte interna di questa estremità si osserva una eminenza, che dà attacco al tendine del muscolo cubitale posteriore.

Per mettere il quinto metacarpeo nella posizione che gli è propria, bisogna situare in sopra la sua estremità schiacciata d'avanti in dietro, voltare in fuori la faccetta verticale di questa estremità, e dirigere in avanti il margine convesso della faccetta orizzontale.

### C. — **Conformazione interna e sviluppo dei metacarpei.**

Le ossa del metacarpo sono scavate come tutte le ossa lunghe, da un canale midollare. Ma il calibro e la lunghezza di questo canale varia per ognuno di essi. In generale si può dire che, il diametro diminuisce e la lunghezza aumenta dal primo al quinto. Quello del primo è estremamente corto, ma abbastanza largo; nel secondo e nel terzo il canale occupa circa la metà della diafisi, e si avvicina più all'estremità superiore che all'inferiore; nelle due ultime, si estende quasi per tutta la lunghezza del corpo.

Le pareti del canale sono formate da tessuto compatto, rivestito da

uno strato di trabecole<sup>e</sup> ossee. Le estremità dei metacarpei sono composte esclusivamente di tessuto spugnoso, più denso e resistente nelle estremità digitali che nelle estremità carpee.

*Sviluppo.* — Queste ossa si sviluppano ciascuno da un punto primitivo, cui si aggiunge un punto d'ossificazione complementare.

Per i quattro ultimi metacarpei, il punto primitivo, estendendosi gradatamente, forma il corpo dell'osso e la sua estremità carpea. Questo punto comparisce nella prima metà del terzo mese. Allungandosi, esso forma dapprima il corpo. Verso la fine della gravidanza, l'estremità superiore comincia a manifestarsi, ed acquista proporzioni sempre maggiori nei primi anni consecutivi alla nascita.

Il punto complementare occupa l'estremità inferiore o digitale dei metacarpei. Esso apparisce cinque o sei anni, e nella maggior parte degli individui si salda a sedici o diciott'anni.

Il primo metacarpeo presenta nel suo sviluppo la più notevole analogia con le falangi. Il suo punto di ossificazione primitivo dà origine al corpo ed all'estremità inferiore; l'epifisi produce l'estremità superiore. — Il punto primitivo si mostra nella seconda metà del terzo mese, quindi un po' più tardi di quello degli altri metacarpei. — Il punto epifisario, del pari più tardivo, nasce verso la fine del settimo anno, alle volte in principio dell'ottavo, ed egualmente si salda a sedici o diciott'anni; esso forma appena la sesta parte della lunghezza dell'osso.

Questa epifisi rappresenta il primo metacarpeo propriamente detto, il quale esiste quindi solo allo stato di vestigio. Da questa estrema atrofia e brevità risulta che, il pollice può opporsi non solo alle altre dita, ma anche alla palma della mano. La sua saldatura alla prima falange è il risultato di questa atrofia, giacchè quasi dappertutto si veggono le osse rudimentali saldarsi alle ossa vicine. Nello stesso modo l'arco anteriore delle vertebre lombari e la porzione anteriore delle apofisi trasverse cervicali coste rudimentali si saldano alle vertebre corrispondenti. In certi animali, come, per esempio nell'ai, non solo la prima falange del pollice, ma tutte le prime falangi si saldano coi metacarpei. È dunque razionale di considerare questa epifisi come rappresentante del metacarpeo del pollice nell'uomo, ed a questo modo questo dito presenterebbe tre falangi come gli altri: se non che la prima falange si sarebbe saldata col metacarpeo.

## I. — Delle dita.

Le *dita* sono appendici, articolate con il metacarpo e formate da pezzi mobili gli uni sugli altri, che possono avvolgersi sul loro asse. Ognuno di essi possiede quindi la facoltà di applicarsi alla superficie dei corpi, di toccarli ed afferrarli, opponendosi al pollice, o alla palma della mano.

Queste appendici si distinguono talvolta coi nomi di *pollice, indice o indicatore, medio, anulare ed auricolare*, talvolta con quelli numerici di primo, secondo, terzo ec., procedendo da fuori in dentro. Esse si dirigono da sopra in basso, assottigliandosi e descrivendo una leggiera curva a concavità anteriore. — La loro direzione è un po' divergente, come quella dei metacarpei, sul cui prolungamento sono situate.

Le dita si compongono di tre falangi, eccetto il primo o pollice, che ne ha solo due. Le falangi si dividono in *prime o superiori, seconde o medie terze o inferiori*. Talvolta sono anche denominate *falangi, falangine e falangette*, andando di sopra in basso.

#### A. — Prime falangi.

Le *prime falangi, o superiori*, sono cinque, e presentano caratteri comuni e caratteri propri a ciascuna.

a. *Caratteri comuni*. — Il loro corpo è semi-cilindrico, descrive una leggiera curva a concavità anteriore, e vi si notano due facce e due margini. — La faccia posteriore, convessa, corrisponde ai tendini dei muscoli estensori; l'anteriore, piana, corrisponde ai tendini dei muscoli flessori. — I margini, sottili e concavi, danno attacco ad una guaina fibrosa che circonda questi tendini.

L'estremità superiore, più voluminosa, è scolpita di una piccola cavità glenoidea, che si articola con la testa dei metacarpei. In ogni lato si vede un tubercolo, posto sul prolungamento dei margini laterali del corpo.

L'estremità inferiore, schiacciata d'avanti in dietro, ha la forma di una puleggia, più estesa nel lato della flessione che in quello dell'estensione. A destra ed a sinistra della gola della puleggia si osserva una sporgenza o *condilo*; infuori di ciascun condilo, una depressione circolare, che dà attacco ai legamenti laterali delle articolazioni delle falangi.

b. *Caratteri differenziali*. — Le prime falangi differiscono nella loro lunghezza. Quella del medio è la più lunga; poi vengono quelle dell'anulare e dell'indice, quasi eguali; poi quelle dell'auricolare e del pollice. Ma si distinguono tra loro e da quelle del lato opposto principalmente per le estremità superiori.

L'estremità superiore della prima falange del pollice si distingue per il volume del suo tubercolo esterno, molto più considerevole di quello dell'interno. Oltre a ciò il suo corpo è sprovvisto d'impronte tendinee.

L'estremità superiore della prima falange dell'indice si distingue per il volume molto rimarchevole del suo tubercolo esterno, e per la posizione di questo tubercolo indietro del margine corrispondente della diafisi.

L'estremità superiore della prima falange del medio è molto più sporgente tanto infuori quanto in dentro. Ma il tubercolo esterno presenta una forma schiacciata, e talvolta sembra anche diviso in due tubercoli

secondarii, uno posteriore e l'altro anteriore più sviluppato. Quest'ultimo, posto sul prolungamento del margine esterno della diafisi, presenta un volume quasi doppio di quello del tubercolo interno.

L'estremità superiore della prima falange dell'anulare ha per caratteri distintivi due tubercoli, della stessa forma e di eguale volume.

L'estremità superiore della prima falange dell'auricolare presenta un tubercolo posto in dentro della cavità articolare.

### B. — **Seconde falangi.**

Le seconde *falangi*, *falangi medie*, o *falangine*, sono solamente quattro, giacchè il pollice non ne ha. Più piccole delle precedenti, presentano la stessa forma.

Il loro corpo semi-cilindrico presenta pure due facce e due margini. — La faccia dorsale, convessa, è coperta dalla parte terminale dei tendini estensori; la palmare, piana trasversalmente, concava di sopra in sotto, è coperta dai tendini del muscolo flessore profondo. In ambo i lati di questa superficie notasi una impronta longitudinale che dà attacco ai tendini del flessore superficiale. — I margini sono rugosi in sopra, lisci e concavi nel loro terzo inferiore.

La loro estremità superiore presenta due piccole cavità glenoidee, divise da una cresta ottusa antero-posteriore; queste cavità si articolano coi condili della falange superiore. Sui lati della superficie articolare, si osservano due tubercoli rotondi, ai quali s'inseriscono i legamenti laterali. Innanzi, questa superficie è limitata da un margine rettilineo e rugoso, coperto dal legamento glenoideo. Indietro, termina con un tubercolo piramidale e triangolare, a cui si attacca il fascio medio dei tendini estensori.

La loro estremità inferiore ricorda la forma delle falangi superiori: ma la gola della puleggia è relativamente più larga: i condili scompaiono in parte e prendono la forma di una piccola piramide a base triangolare, il cui apice si dirige in avanti.

I caratteri precedenti bastano per distinguere le seconde falangi dalle prime e dalle ultime. Uno studio attento ha inoltre condotto Froment a dimostrare che esse possono distinguersi da quelle del lato opposto, e che tutte quelle dello stesso lato possono anche distinguersi le une dalle altre.

### C. — **Terze falangi.**

Le *terze falangi*, dette anche *inferiori*, *unguali*, o *falangette*, sono al numero di cinque e si distinguono per la loro piccolezza relativa. Esse non presentano curva a concavità anteriore, ed hanno un corpo e due estremità.

Il corpo diminuisce di volume da sopra in basso. La sua faccia posteriore o dorsale è convessa trasversalmente; l'anteriore o palmare è piana. — I margini sono concavi, lisci e più spessi di quelli delle falangi e delle falangine.

L'estremità superiore differisce appena da quella delle seconde falangi: la cresta antero-posteriore è solamente meno pronunziata e le due cavità glenoidi che essa separa sono meno distinte. Innanzi a questa estremità si vede un'eminanza trasversale, ed al disopra di essa una superficie triangolare, per l'attacco dei tendini del muscolo flessore profondo. Indietro della superficie articolare si trova un'eminanza semicircolare, su cui s'inserisce la parte terminale dei tendini del muscolo estensore delle dita.

L'estremità inferiore è semicircolare, ineguale e rugosa. La sua parte anteriore, più larga, corrisponde al polpastrello delle dita, che essa sostiene nell'atto del toccare; la posteriore rappresenta una specie di ferro di cavallo, diretto obliquamente dalla faccia palmare verso la dorsale.

#### D. — **Struttura e sviluppo delle falangi.**

Le falangi della mano fanno parte delle ossa lunghe del terzo ordine. Il loro canale midollare non occupa che una piccolissima parte della loro lunghezza; esso si estende dalla loro metà superiore al loro quarto inferiore. Le pareti di questo canale sono spesse e molto solide. — Le estremità si compongono di un tessuto spugnoso, denso, resistente, che riempie anche la metà superiore del corpo.

*Sviluppo.* — Le falangi si sviluppano per due punti di ossificazione: uno primitivo che produce il corpo e l'estremità superiore, ed uno complementare per l'estremità superiore.

Il punto primitivo si mostra nella seconda metà del terzo mese della vita intra-uterina, ed occupa la parte media del corpo.

Il punto complementare nasce fra i sei o sette anni e si salda col corpo al sedicesimo o diciassettesimo anno: questa saldatura comincia nelle falangette, quindi segue nelle falangine, in ultimo nelle falangi.

## ARTICOLO II.

### DEGLI ARTI ADDOMINALI.

Gli arti inferiori, o addominali, si compongono di quattro segmenti, che si succedono da sopra in basso: e nell'ordine seguente, *anca, coscia, gamba e piede.*

L'anca, costituita dall'osso iliaco, è stata descritta col bacino alla cui formazione concorre; e però noi non dobbiamo più studiare che le ossa della coscia, della gamba e del piede.

§ 1.º — DELL' OSO DELLA COSCIA O DEL FEMORE.

Il femore è l'osso più lungo e più grande del corpo. Si estende dall'osso iliaco, con cui si articola per la sua estremità superiore, sino alla tibia, con cui si unisce per la sua estremità inferiore.

La sua direzione è obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro, donde segue: 1º che i femori, molto lontani fra loro superiormente, si avvicinano molto inferiormente: 2º che ciascuno di essi forma con la tibia un angolo ottuso il cui vertice si dirige in dentro. — Questa obliquità è varia del resto secondo il sesso e secondo gli individui. Nella donna è più evidente che nell'uomo, per il predominio delle dimensioni trasversali del bacino in questo sesso. In certi individui del sesso maschile essa è anche più evidente, e può anche esagerarsi al punto, da costituire una deformità, che riconosce allora per causa una viziosa conformazione dei ginocchi.

Il femore descrive una curva a concavità posteriore. Si studiano in esso un corpo e due estremità.

Per metterlo nella posizione naturale, bisogna situare in sopra la sua estremità piegata a ginocchio, dirigere indentro la branca orizzontale di questo ginocchio, in avanti la faccia convessa del corpo, e far poggiare l'estremità inferiore dell'osso sopra un piano orizzontale.

A. **Corpo del femore.** — Prismatico e triangolare, esso presenta tre facce e tre margini. Le facce si distinguono in *anteriore*, *esterna* ed *interna*: i margini in *esterno*, *interno* e *posteriore*.

La *faccia anteriore* è convessa, cilindroide, più larga inferiormente che superiormente, e dà attacco al muscolo tricipite femorale.

La *faccia esterna*, rivolta in dietro nei suoi due terzi superiori, è piana alle sue estremità, concava nella parte media, coperta in tutta la sua lunghezza dalla porzione corrispondente del muscolo tricipite.

La *faccia interna* guarda anche in dietro nei suoi due terzi superiori, che danno attacco allo stesso muscolo. Nel suo terzo inferiore, essa si allarga notevolmente, diventa affatto posteriore, e corrisponde ai vasi femorali.

Il *marginie esterno* è arrotondato, e corrisponde: in sopra ad un tubercolo che forma la parte anteriore ed inferiore del gran trocantere; in basso ad un altro tubercolo che rappresenta la parte più sporgente e più alta della puleggia femorale.

Il *marginie interno*, anche arrotondato, termina in sopra alla linea rugosa che si estende dal grande al piccolo trocantere. In basso si perde sulla tuberosità del condilo esterno.

Il *marginie posteriore* molto sporgente, concavo e rugoso, ha ricevuto il nome di *linea aspra*. Semplice nel suo terzo medio, questa li-



nea si divide in tre branche superiormente e si biforca inferiormente. La sua parte media dà attacco: col suo labbro interno al vasto interno del tricipite femorale, col suo labbro esterno al vasto esterno e col suo interstizio ai tre muscoli adduttori della coscia. — Delle tre branche che partono dalla sua estremità superiore, l'una esterna, più lunga, più sporgente, più ineguale ed obliquamente ascendente, va a terminarsi sulla parte posteriore ed inferiore del gran trocantere: essa dà attacco al muscolo grande gluteo. La seconda, o media, molto corta, talvolta poco apparente, va al piccolo trocantere, e dà inserzione al muscolo pettineo. La terza, o interna, parallela alla precedente, va obliquamente in sopra ed in avanti, per continuarsi con la linea rugosa che discende dal grande verso il piccolo trocantere: essa dà attacco all'estremità superiore del vasto interno.

Delle due branche che risultano dalla bifidità del terzo inferiore della linea aspra, l'esterna, sempre più evidente, si termina sulla tuberosità del condilo esterno, l'interna, pochissimo sporgente al suo punto di partenza, sparisce a livello della sua parte media, su cui strisciano i vasi poplitei, quindi riappare al di sotto di questi vasi, diventa allora molto saliente, e termina sul tubercolo del condilo interno. Lo spazio triangolare compreso tra queste due linee corrisponde al cavo popliteo ed ai vasi di questo nome.

Su questa linea aspra si trova l'orifizio del canale nutritizio dell'osso, che, qualche volta doppio, è situato un poco al di sopra della sua parte media, e si dirige obliquamente da basso in sopra.

**B. Estremità superiore o pelvica.** — L'estremità superiore del femore è formata sullo stesso tipo dell'estremità superiore dell'omero. Abbiamo visto che questa comprende quattro parti, la testa dell'omero, il collo anatomico e due tuberosità, distinte in esterna ed interna. Nel femore anche ritroviamo una testa, un collo e due tuberosità, e tutte queste parti sono disposte al medesimo modo. Se non che, la testa del femore è più grande, il collo è molto più allungato, la tuberosità esterna si chiama *gran trocantere*, e l'interna *piccolo trocantere*. Dal considerevole allungamento del collo deriva che l'estremità superiore del femore prende una forma a gomito. Una delle branche del gomito si dirige in dentro ed in sopra, ed è formata dalla testa e dal collo; l'altra si dirige verticalmente in basso, per continuarsi col corpo dell'osso, ed è formata dal grande e piccolo trocantere, posti il primo nel vertice del gomito, il secondo nel suo angolo rientrante. Ravvicinando la testa ai due trocanteri, accorciando il collo, il femore somiglierà all'omero; allungando il collo anatomico dell'omero, l'osso del braccio somiglierà all'osso della coscia. Fra l'uno e l'altro esiste dunque una grande analogia di forma. Ammessa questa analogia, dobbiamo ora studiare le loro differenze, cioè i caratteri propri della testa e del collo del femore, del grande e del piccolo trocantere.

La testa del femore è molto regolarmente rotonda, un poco più che emisferica, rivolta in sopra ed in dentro. Si articola con la cavità cotiloidea, che s'inclina in basso ed infuori per riceverla.—Due linee curve, e talvolta tre, ne circoscrivono la base. Quando ce ne ha due, si di-

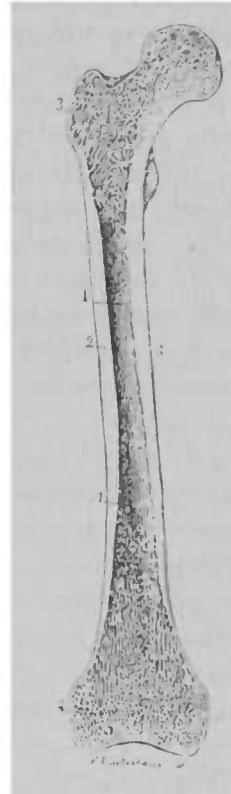
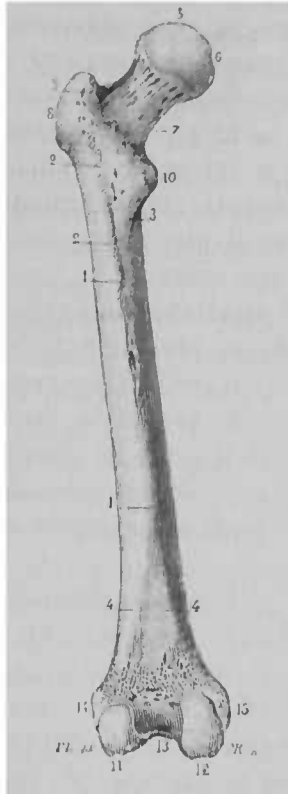
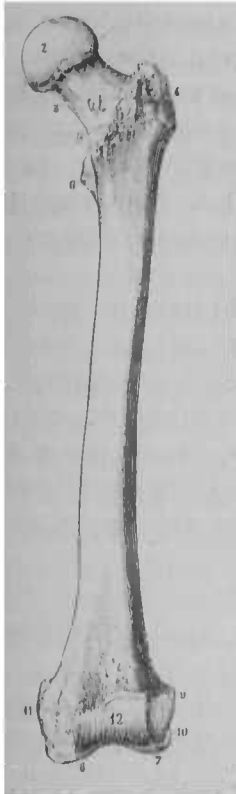


Fig. 159.—Femore, guardato dalla parte anteriore.

Fig. 160.—Femore, guardato dalla parte posteriore.

Fig. 161.—Femore, taglio longitudinale.

Fig. 159.—1. Corpo del femore.—2. Testa di quest'osso.—3. Suo collo.—4. Gran trocantere.—5. Linea rugosa che si estende obbliquamente dal grande al piccolo trocantere.—6. Piccolo trocantere.—7. Condilo esterno.—8. Condilo interno.—9. Tuberosità del condilo esterno.—10. Fossetta a cui si attacca il tendine del muscolo popliteo.—11. Tuberosità del condilo interno.—12. Troclea femorale.

Fig. 160.—1,1. Linea aspra.—2,2. Brancha che si estende dall'estremità superiore di questa al gran trocantere.—3. Brancha che va dalla stessa estremità al piccolo trocantere.—4,4. Linee che vanno dall'angolo inferiore di biforcazione alla tuberosità di ciascun condilo. Tra queste due linee si trova lo spazio triangolare che corrisponde ai vasi poplitei.—5. Testa del femore.—6. Fossetta in cui si attacca il legamento rotondo.—7. Collo del femore.—8. Gran trocantere.—9. Cavità digitale.—10. Piccolo trocantere.—11. Condilo esterno.—12. Condilo interno.—13. Incisura intercondiloidea.—14. Tuberosità del condilo esterno.—15. Tuberosità del condilo interno.

Fig. 161.—1,1. Canale midollare.—2,2. Parete del canale.—3. Taglio trasversale della estremità superiore dell'osso, si vede che il tessuto compatto della diafisi ascende nel margine inferiore del collo, ed a livello di questo produce alquanto trabecole spesse e larghe, che si perdono nel tessuto spugnoso corrispondente.—4. Estremità inferiore, formata da un tessuto spugnoso meno denso di quello della testa del femore e della metà inferiore del collo.

stinguono in anteriore e posteriore. Se ce ne ha tre, una è anteriore, la seconda superiore, e la terza inferiore. L'asse della testa è posto sul prolungamento di quello del collo. In sotto del suo punto più sporgente

o centrale, si osserva una fossetta semi-ovoide, che dà attacco al legamento rotondo.

Il *collo del femore* si estende obliquamente dalla testa del femore ai due troncheri. Presenta la forma di un cilindro schiacciato d'avanti in dietro, in modo che si possono in esso considerare un asse, due diametri, due facce, due margini e due estremità.

L'asse del collo, obliquo da sopra in basso e da dentro in fuori, forma con l'asse del corpo un angolo a seno inferiore di 130 gradi, secondo le ricerche molto esatte di Rodet. In altri termini, si allontana quasi egualmente dalla direzione verticale e dalla orizzontale, ma presenta sempre una leggiera tendenza a ravvicinarsi un poco più all'ultima. Quest'angolo del resto varia, secondo il sesso, secondo l'età, e secondo gli individui.—Nella donna esso è meno aperto che nell'uomo, nondimeno la differenza è appena sensibile. Con l'avanzarsi dell'età esso diminuisce e contribuisce in conseguenza all'abbassamento di statura nei vecchi; questa diminuzione, che è stata esagerata, si riduce per lo più a 2 o 3 gradi.—Le variazioni individuali sono molto più sensibili. In certi individui, l'angolo femorale giunge fino a 144 gradi, ed in altri si riduce a 121 grado. In una parola può variare di 23 gradi; differenza dieci o dodici volte maggiore di quella dipendente dall'influenza del sesso o della vecchiaia, ed in conseguenza ben altrimenti importante.—La lunghezza dell'asse del collo è in generale di 38 millimetri.

Dei due diametri l'uno si estende dal margine superiore verso l'inferiore, l'altro dalla faccia anteriore alla faccia opposta. Il primo presenta una lunghezza altrettanto maggiore per quanto il collo deve sostenere un maggiore peso. Nel bambino differisce appena dall'antero-posteriore. Ma nell'adulto diventa predominante. Questo diametro è in media 36 millimetri: l'antero-posteriore non supera i 25. Il secondo sta dunque al primo come 2 a 3.

La faccia anteriore del collo è più larga, quasi piana, e s'inclina in avanti; è coperta nella sua intera lunghezza dal legamento capsulare dell'articolazione dell'anca.—La faccia posteriore è concava di dentro in fuori, convessa di sopra in basso. Essa corrisponde alla circonferenza esterna del legamento capsulare che la divide in due parti, una intra-capsulare, un po' maggiore, l'altra extra-capsulare.

Il margine superiore, concavo nel senso trasversale, rotondo d'avanti in dietro, si estende quasi orizzontalmente dalla testa del femore alla parte anteriore del gran trocantere. A livello della sua origine, l'orlo della testa del femore presenta un angolo che in parte si prolunga su di esso. A livello della sua unione col gran trocantere, si osserva un tubercolo, più o meno sporgente, che dà attacco al legamento capsulare.—Il margine inferiore si estende molto obliquamente dalla testa al piccolo trocantere. La sua lunghezza media è di 42 millimetri, mentre che quella del margine superiore è solo di 26.

Le estremità del collo sono più voluminose della parte media. Esse del resto, differiscono molto l'una dall'altra. — L'estremità superiore si gonfia circolarmente per saldarsi con la base della testa. Sulla sua periferia, e specialmente in sopra, si osservano molti orifizi vascolari. — L'estremità inferiore, o base del collo, schiacciata d'avanti in dietro come la parte media, ma molto più allungata di questa nel senso verticale, si dirige da sopra in basso e da fuori in dentro. Essa si salda con i due trocanteri.

In avanti, la base del collo è a pari livello di queste eminenze, e corrisponde ad una linea rugosa che si estende dall'una all'altra; indietro è sorpassata dalle stesse. Da questa disposizione risulta; 1° che l'asse prolungato del collo non attraversa il gran trocantere nella sua parte centrale, ma si avvicina dipiù alla sua parte anteriore; 2° che quando il collo si frange alla base, in conseguenza di una caduta sul gran trocantere, questa base, sostenuta meno bene indietro, si incunea nel tessuto spugnoso corrispondente, mentre che i due frammenti tendono invece ad allontanarsi in avanti.

Il *gran trocantere* occupa il vertice del gomito formato dall'estremità superiore del femore. Posto sul prolungamento del corpo dell'osso, corrisponde specialmente alla sua faccia esterna, che sorpassa. Il suo volume è considerevole, in modo che solleva i tegumenti e forma nella regione dell'anca una sporgenza molto pronunziata, la *sporgenza trocanterica*, la quale sorpassa il livello della cresta iliaca corrispondente.

La forma del gran trocantere è quella di una lamina massiccia ed irregolarmente cubica. Vi si notano una faccia esterna, una faccia interna e quattro margini--La *faccia esterna*, convessa ed ineguale, presenta una impronta triangolare che ne occupa la metà superiore. e che dà attacco al muscolo medio gluteo: la *interna* si confonde, nella massima parte della sua estensione, con la base del collo. In sopra ed in dietro, dove diventa libera, questa faccia è scavata da una fossa simile a quella che produrrebbe l'impressione di un polpastrello nella cera molle, donde il nome di *cavità digitale*. Il muscolo otturatore interno ed i muscoli gemelli si attaccano alla sua parte superiore; il tendine dell'otturatore esterno s'inserisce in fondo alla cavità.—Il *marginè anteriore* del gran trocantere, molto spesso e rugoso, ha la forma di un piccolo rettangolo, e dà inserzione al muscolo piccolo gluteo.—Il *marginè posteriore*, rotondo, riceve l'inserzione del muscolo quadrato.—Il *marginè inferiore* si continua col corpo dell'osso; una cresta angolosa sulla quale s'inserisce il vasto esterno del tricipite, ne stabilisce il limite.—Il *marginè superiore*, curvilineo, dà attacco al muscolo piramidale.

Il *piccolo trocantere* è posto nel prolungamento del margine inferiore del collo, ed ha una forma mammellare. Il suo apice, diretto in dentro, dà l'attacco al tendine comune dei muscoli psoas ed iliaco. Dalla sua base

si veggono 1 artire tre linee: una superiore ed interna, che si dirige verso la testa del femore: ed è il margine inferiore del collo; l'altra superiore ed esterna, che sale verso il gran trocantere: l'ultima, inferiore, che scende verso la linea aspra, ed a cui s'inserisce il muscolo pettineo.

**C. Estremità inferiore o tibiale.**—L'estremità inferiore del femore è molto voluminosa, allungata nel senso trasversale, e come ravvolta d'avanti indietro intorno ad un asse ideale.

Guardata anteriormente, essa presenta una superficie articolare fatta a modo di una puleggia; ed è la *puleggia, o troclea femorale*. La gola di questa troclea si avvicina un poco più al margine interno che all'esterno, che è più sporgente e risale più sopra del primo. Sopra della troclea femorale, si osserva una larga gronda longitudinale, detta *gronda sopra-trocheale*, crivellata da orifizi vascolari, coperta nello stato fresco da un periostio molto spesso, da uno strato cellulo-adiposo e dalla sinoviale del ginocchio.

Così disposta essa può considerarsi come un prolungamento o come una dipendenza della troclea. Questa gronda corrisponde alla faccia posteriore della rotula nello stato di estensione della gamba, ed al tendine del tricipite femorale nello stato di flessione.

Guardata nella sua parte posteriore, l'estremità tibiale presenta due sporgenze voluminose ed arrotondate, separate da una incisura larga e profonda. Le sporgenze si chiamano *condili*, e lo spazio che le separa *incisura intercondiloidea*.

I condili si distinguono in interno ed esterno. Il primo è meno spesso del secondo, ma si allontana più dall'asse del femore e scende più in basso. Quando quest'osso poggia sul condilo interno, se gli si dà una direzione verticale, il condilo esterno si eleva sino ad un centimetro al di sopra del punto di appoggio. Se i due condili poggiano sopra uno stesso piano orizzontale, come nello stato normale, il femore s'inclina molto in fuori e prende allora la direzione che gli è propria.

I due condili hanno del resto quasi la stessa forma. Ciascuno offre tre facce: una inferiore o articolare, una profonda, che corrisponde ai vasi poplitei, ed una superficiale che corrisponde alla pelle.

La loro *faccia articolare* si estende d'avanti in dietro e di basso in sopra, avvolgendosi a mo' di una voluta. La curva che essa descrive appartiene da prima ad un cerchio di grande raggio: ma la sua porzione terminale o posteriore fa parte di un cerchio a raggio molto più corto.—In avanti, essa si continua con la puleggia femorale, che ne è un prolungamento.—In basso, essa corrisponde alla tibia ed alle fibro-cartilagini interarticolari del ginocchio.—In dietro, essa è coperta da una fibro-cartilagine, che ha forma di un segmento di sfera e che la separa dai muscoli gemelli. Le due superficie articolari oltrepassano molto notevolmente il piano triangolare su cui poggiano i vasi poplitei: quella

del condilo esterno passa il livello di questo piano di 12 a 14 millimetri, quella del condilo interno lo passa di 18 a 20. Quest'ultima ha per limite in sopra ed in dietro un infossamento liscio ed irregolarmente triangolare, in cui si attacca il tendine del gemello interno.

La loro *faccia profonda* o *poplitea*, molto meno estesa delle due altre, concorre a formare l'incisura intercondiloidea. — Quella del condilo esterno si dirige da basso in sopra e da dentro in fuori. Nella sua metà superiore si vede una larga impronta, che dà attacco al legamento crociato anteriore. — Quella del condilo interno è verticale, semicircolare e lievemente concava; presenta sulla sua metà inferiore un'impronta, che dà inserzione al legamento crociato posteriore. Lo spazio che la separa dalla faccia profonda del condilo opposto è di 22 a 25 millimetri.

La *faccia superficiale* o *cutanea* dei condili è verticale, convessa, e crivellata di orifici vascolari. Ciascuna presenta nell'apice della sua convessità, un'eminenza che ha avuto il nome di *tuberosità* e che distinguiamo anche in esterna ed interna. Un'asta metallica che attraversasse l'estremità inferiore del femore e passasse per queste due tuberosità realizzerebbe l'asse ideale intorno al quale si muovono i condili. — La *tuberosità del condilo esterno* dà attacco al legamento laterale esterno dell'articolazione del ginocchio. Nella sua parte superiore e posteriore si osserva una depressione liscia, in cui si fissa il tendine del muscolo gemello esterno. Al di sotto esiste una depressione più profonda ed allungata, che rappresenta una specie di gronda e dà inserzione al muscolo popliteo. — La *tuberosità del condilo interno*, più sporgente e più alta dell'esterno, dà attacco al legamento laterale interno del ginocchio. Essa è sormontata da un tubercolo di forma piramidale e triangolare, cui si fissa il tendine del muscolo grande adduttore della coscia. L'impronta che riceve l'attacco del gemello interno corrisponde alla sua parte posteriore e superiore.

*Conformazione interna.* — Il canale midollare del femore si estende dal quarto inferiore dell'osso al piccolo trocantere. Il calibro che presenta è in ragione inversa della spessezza delle sue pareti. Superiormente il suo diametro è uguale in generale a 10 millimetri, e la spessezza delle sue pareti ad 8 a 9. Nella parte media della diafisi il diametro è uguale a 12 millimetri e la spessezza delle pareti si riduce a 5: più in basso il canale diminuisce ancora e finisce per sparire in mezzo al tessuto reticolare. Lo strato compatto che lo circonda si assottiglia sempre più discendendo. Molto resistente all'unione del suo terzo superiore coi due terzi inferiori, il femore lo è dunque molto meno all'unione del suo terzo inferiore coi due terzi superiori, sede la più ordinaria delle fratture del corpo.

L'estremità tibiale è esclusivamente composta di un tessuto spugnoso delicato, le cui trabecole principali hanno una direzione longitudinale.

L'estremità superiore è formata anche da un tessuto spugnoso, poco denso a livello dei trocanteri e nella parte supero-esterna del collo. Ma questo tessuto diventa più fitto a misura che si avvicina alla testa del femore, nella cui intera spessore esso è molto denso. — Sul margine inferiore del collo si vede uno strato di tessuto compatto abbastanza spesso inferiormente, che si assottiglia a misura che si va verso la testa. Da questo gomito arciforme, paragonato ad una specie di contraforte, e costituito da un prolungamento della parete corrispondente della diafisi, nascono dei tratti ossei irregolari, che si perdono ad altezze variabili nel tessuto spugnoso del collo.

*Sviluppo.* — Il femore si sviluppa da cinque punti di ossificazione: uno primitivo per il corpo, uno complementare per l'estremità inferiore tre per l'estremità superiore. Delle tre epifisi dell'estremità superiore una è destinata alla testa, la seconda al gran trocantere, la terza al piccolo trocantere.

Il punto primitivo si mostra nei primi giorni del secondo mese della vita fetale. Esso occupa, alla sua comparsa, il centro della diafisi, si estende rapidamente verso le estremità e concorre a formare la maggior parte dell'estremità superiore. Lo si vede di fatti prolungarsi fino alla base della testa del femore; il collo ne è per conseguenza una dipendenza.

L'epifisi dell'estremità tibiale si sviluppa verso la fine dell'ultimo mese della gravidanza. Alla nascita essa offre il volume di un pisello, occupa allora il centro della cartilagine, e corrisponde al terzo superiore della puleggia femorale.

L'epifisi della testa del femore apparisce al principio del secondo anno. Quella del gran trocantere si forma a tre anni, e quella del piccolo trocantere ad otto.

Le epifisi dell'estremità superiore sono le prime a saldarsi col corpo dell'osso. Il grande ed il piccolo trocantere si uniscono alla diafisi a sedici o diciassette anni, e la testa del femore a diciassette o diciotto. Per questa la saldatura si fa da fuori in dentro. Spessissimo essa comincia alla stessa epoca nelle tre epifisi, ma si termina allora più rapidamente nelle due prime. Talvolta intanto essa non è completa che a diciotto, diciannove ed anche a venti anni.

L'epifisi dell'estremità inferiore supera tutte le altre per il suo volume estremamente grande. Comincia a saldarsi a diciotto anni, la sua unione col corpo dell'osso si fa da dietro in avanti. In generale essa si completa a venti o ventidue anni, e talvolta un poco più tardi. Nella maggior parte degli individui, la saldatura di questa epifisi precede quella dell'estremità inferiore delle ossa dell'avambraccio e dell'estremità scapolare dell'omero.

Terminata l'ossificazione, il femore continua a crescere in volume fino

all'età di trentacinque o quarant'anni. Le pareti del canale midollare hanno allora la loro maggiore spessezza. Dopo quest'epoca il canale aumenta di ampiezza per lo assorbimento dei suoi strati più interni. Nel tempo stesso che il suo calibro si accresce, esso si allunga e tende ad avvicinarsi di più alle estremità. Secondo alcuni autori, non sarebbe raro vederlo prolungato nei vecchi fino al collo del femore, il quale, formato essenzialmente di tessuto spugnoso, diverrebbe così molto fragile. Io ho esaminato questo collo in individui di ottanta ad ottantacinque, novanta e novantadue anni. Non mi è riuscito una sola volta di osservare un'escavazione nel suo centro. Senza negare che il canale midollare abbia potuto giungere per l'influenza dell'età fino alla testa del femore, io oso dire che è estremamente raro vedere che si spinga ad una tale altezza. Se il collo è più fragile nell'ultimo periodo della vita, e più anche in certi vecchi che in altri, non è necessario per spiegare questa fragilità di supporre che, il tessuto spugnoso sia scomparso nel centro. Basta infatti sapere: 1° che tutta la massa di questo tessuto ha subita una rarefazione naturale: 2° che questa rarefazione presenta grandissime varietà individuali.

## § 2.º — OSSA DELLA GAMBA.

La *gamba* è il terzo segmento degli arti inferiori. Si compone di due ossa parallele, congiunte nelle loro estremità, ma separate per quasi tutta la loro lunghezza, da uno spazio ellittico, detto *spazio interosseo*. Di questi due ossi, l'uno è molto grande e situato in dentro, *la tibia*, l'altro molto più gracile, *il perone*.

Alle ossa della gamba si può aggiungere la *rotula*, che fa parte dell'articolazione del ginocchio, e di cui ci occuperemo anzitutto.

### I. — Rotula

Osso corto, situato nella parte anteriore dell'articolazione del ginocchio, tra il tendine del muscolo tricipite femorale, che si attacca ad una delle sue estremità, ed il legamento rotuleo, che s'inserisce all'estremità opposta.

La rotula, schiacciata d'avanti in dietro, è di forma triangolare. Vi consideriamo una faccia anteriore o cutanea, una base, ad un'apice.—Per mettere questo osso nella sua posizione naturale, bisogna dirigere la sua base in sopra, voltare in dietro la faccia che è divisa in due faccette da una cresta ottusa, e situare in fuori quella di queste due faccette che è la più larga.

La *faccia anteriore, o cutanea*, è convessa, e presenta delle piccolissime eminenze longitudinali, che le danno un aspetto fibrato. Tra que-



ste eminenze si vedono spessissimo degli orifizi vascolari, allungati anche da sopra in basso, molto variabili del resto per numero e dimensioni. Questa faccia è coperta da uno strato di tessuto fibroso e da una borsa sierosa che la separa dalla pelle.

La *faccia posteriore o articolare* comprende due parti molto differenti, una superiore che ne rappresenta circa i cinque sesti, e sola articolare; l'altra, inferiore, che dà attacco al legamento rotuleo.

La porzione articolare è liscia, allungata trasversalmente. È alta in generale 3 centimetri e larga 4 e mezzo. Una cresta ottusa verticale, che corrisponde alla gola della puleggia femorale, la divide in due faccette: la esterna, più grande e concava, si applica alla parte corrispondente della puleggia: la interna è suddivisa da una linea, obliqua in basso ed in dentro, in due faccette secondarie: una inferiore ed esterna, che si potrebbe chiamare faccetta media, l'altra superiore ed interna; molto più piccola. La prima, o faccetta media, corrisponde alla parte interna della puleggia femorale, ed è talvolta suddivisa essa stessa da una linea orizzontale debolmente accennata. La seconda, o faccetta interna, si trova anche in rapporto con la parte interna della puleggia, ma non le è contigua. Se ne allontana in modo da formare con essa un angolo più o meno aperto: solo quando la rotula si muove da dentro in fuori questa terza faccetta poggia sulla puleggia.

La porzione legamentosa della faccia posteriore è triangolare e crivellata di orifizi. Essa ha per limiti: in sopra ed in fuori il margine inferiore della faccetta esterna, che sporge appena; in sopra ed in dentro il margine inferiore della faccetta media, che invece è molto sporgente e forma con questa porzione una specie di gronda.

I *margini* della rotula, obliquamente discendenti, convergono l'uno verso l'altro: sono spessi ed arrotondati superiormente, più sottili e rettilinei inferiormente. L'esterno è un poco più esteso ed ha una direzione più obliqua dell'interno.

La *base* è triangolare, ineguale, obliqua da sopra in basso e da dietro in avanti. Sulla sua parte posteriore si nota una piccolissima superficie trasversale, quasi lineare, che guarda direttamente in sopra. Tutta la parte della base che si trova innanzi a questa superficie dà attacco al tendine del muscolo tricipite femorale. — L'*apice*, diretto in basso, dà attacco al legamento rotuleo.

*Conformazione interna.* — Quest'osso si compone di un nucleo di tessuto spugnoso molto denso, e di due strati di tessuto compatto, che coprono le sue facce anteriore e posteriore. Questa struttura rende la rotula molto resistente e le dà un posto a parte tra le ossa corte.

*Sviluppo.* — La rotula fa parte del gruppo degli ossicini descritti sotto la denominazione generica di *sesamoidi*, i cui caratteri comuni sono: 1° la loro forma, paragonata a quella di un grano di sesamo: 2° il loro

volume poco notevole: 3° la loro situazione nella spessezza di un tendine, ora lungo il decorso, ed ora nella sua estremità terminale: nel primo caso essi corrispondono al punto in cui esso cambia direzione.

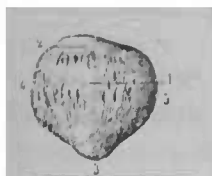


Fig. 162.—*Rotula, faccia anteriore.*



Fig. 163.—*Rotula, faccia superiore.*



Fig. 164.—*Rotula, taglio verticale.*

Fig. 162.—1. Faccia anteriore o cutanea della rotula.—2. Sua parte superiore o base, su cui si inserisce il tendine del tricipite femorale.—3. Sua parte inferiore o apice, a cui si attacca il legamento rotuleo.—4. Suo margine interno.—5. Suo margine esterno.

Fig. 163.—Faccetta che corrisponde al condilo esterno del femore.—2. Faccetta che corrisponde al condilo interno, ma che non si applica su questo se non quando la rotula striscia sulla puleggia femorale da dentro in fuori.—3. Faccetta media che si adagia sul condilo interno, divisa dalla precedente mercè una cresta ottusa; questa faccetta è spesso suddivisa in due faccette secondarie da una linea trasversale: l'una superiore più piccola, l'altra inferiore più lunga e più larga.—4. Margine interno della rotula.—5,5. Suo margine superiore.—6. Suo apice.—7. Parte della faccia posteriore che si trova compresa tra questo apice e la superficie articolare.

Fig. 164.—1. Faccia anteriore della rotula.—2. Sua faccia posteriore.—3. Sua base obliqua da sopra in basso e da dietro in avanti.—4. Porzione della base che è orizzontale e non dà attacco al tendine del tricipite femorale.—5. Apice della rotula.—6. Porzione della faccia posteriore che si estende dall'apice alla superficie articolare.—7,7. Tessuto spugnoso, molto denso e molto resistente, coperto in avanti ed in dentro da uno strato di tessuto compatto.

La rotula è il più grande e più importante fra gli ossi sesamoidi. Si sviluppa nella spessezza del tendine del tricipite femorale, dove si trova dapprima rappresentato da un nucleo cartilagineo. L'epoca in cui questa cartilagine comincia ad ossificarsi è del resto variabile. In certi bambini essa contiene già un germe osseo a due anni; in altri la sua ossificazione non comincia che a quattro o cinque anni. In generale questa comincia a tre anni. Il punto osseo che a tale epoca si manifesta, si estende in tutti i sensi, ma più rapidamente nel lato della faccia profonda del tendine.

Quando quest'osso è giunto al termine del suo sviluppo, il tendine del tricipite femorale, che si prolungava da prima fino alla tibia, si trova diviso in due parti: la superiore rappresenta il tendine propriamente detto, l'inferiore costituisce il legamento rotuleo.

## II. — *Tibia.*

La *tibia* è un osso lungo, situato alla parte interna della gamba, tra il femore che si appoggia su di esso, ed il piede a cui trasmette il peso del corpo. Per la sua lunghezza e per il suo volume, non che per la sua situazione, viene subito dopo l'osso della coscia.

La sua direzione è verticale, di guisa che forma col femore, che è obliquo in basso ed in dentro, un angolo ottuso, il cui seno guarda in fuo-

ri. Talvolta la sua estremità superiore s'inclina in dentro, e l'angolo allora si esagera: ovvero s'inclina invece in fuori e l'angolo scompare: talvolta quest'angolo si trova anche sostituito da una curva a concavità interna. Nell'un caso e nell'altro l'inclinazione di questo osso ha per conseguenza un leggiero vizio di conformazione.

Considerata in sè stessa, la tibia è rettilinea nei suoi due terzi superiori, contorta intorno al suo asse da fuori in dentro e d'avanti in dietro nel suo terzo inferiore.

Gonfia e molto voluminosa superiormente, la tibia si riduce da prima bruscamente nelle sue dimensioni, quindi lentamente fino a livello del punto in cui comincia a torcersi sul suo asse. Al di sotto di questo punto, il suo volume aumenta un poco e gradatamente, quindi termina con un secondo rigonfiamento, o inferiore, molto meno notevole del superiore.

La tibia ci offre a considerare un *corpo* e due *estremità*.— Per metterla nella sua posizione naturale, bisogna situare in sopra la sua estremità più grande, voltare in avanti il margine più sporgente della diafisi, e dirigere in dentro l'apofisi che prolunga la sua estremità inferiore.

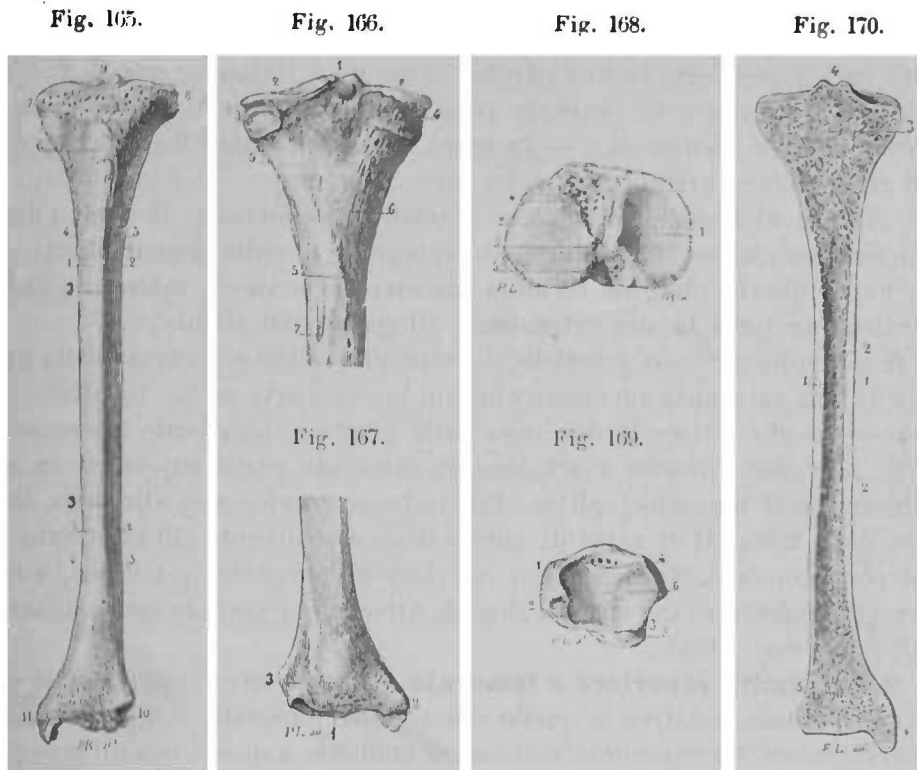
**A. Corpo.**—Di forma prismatica e triangolare, ci offre a considerare una faccia interna, una esterna, una posteriore, e tre margini, distinti in anteriore, esterno ed interno.

La *faccia interna*, molto larga, è piana o lievemente convessa. S'inclina in avanti nei suoi tre quarti superiori, e guarda direttamente in dentro nel suo quarto inferiore. La sua parte più alta dà attacco al legamento laterale interno dell'articolazione del ginocchio, ed ai tendini sottili dei muscoli retto interno, semi-tendinoso e sartorio, tendini che si dispongono su due piani e compongono le *zampa d'oca*. Nel resto della sua estensione la faccia interna corrisponde alla pelle.

La *faccia esterna* è scavata a forma di gronda nei suoi due terzi superiori, convessa e rivolta in avanti nel suo terzo inferiore. Si trova in rapporto: 1° col tibiale anteriore, che si attacca a tutta l'estensione della scanalatura: 2° più in basso col tendine di questo muscolo, con quello dell'estensore proprio del dito grosso, e coi tendini dell'estensore comune delle dita del piede.

La *faccia posteriore* presenta superiormente una linea rugosa, che si dirige da sopra in basso e da fuori in dentro, per venir a terminarsi al margine interno dell'osso. Questa lunga impronta lineare, o *linea obliqua* della tibia dà attacco, col suo labbro superiore al muscolo popliteo, con l'inferiore al soleare. Tutta la parte della faccia posteriore che sta al disopra corrisponde al muscolo popliteo che vi s'inserisce. Immediatamente al di sotto di questa linea si osserva un solco cui succede un canale nutritizio che discende obliquamente e che è il più largo di tutti i canali di questo genere.—Nei suoi tre quarti inferiori la faccia

posteriore dà attacco a muscoli tibiale posteriore, e lungo flessore delle dita del piede.



*Tibia, guardata dalla parte anteriore.*

*Estremità della tibia, guardate dalla parte posteriore.*

*Estremità della tibia guardate dall'alto e dal basso.*

*Tibia, taglio longitudinale.*

Fig. 165.—1,1. Faccia interna della tibia.—2,2. Sua faccia esterna.—3,3. Suo margine anteriore o cresta della tibia.—4,4. Suo margine interno.—5,5. Suo margine esterno.—6. Sua tuberosità anteriore.—7. Sua tuberosità interna.—8. Sua tuberosità esterna.—9. Spina della tibia dominata dai suoi due tubercoli.—10. Estremità inferiore dell'osso.—11. Malleolo interno.

Fig. 166.—1. Spina della tibia, dietro la quale esiste una fossetta cui si attacca il legamento crociato posteriore. — 2,2. Cavità glenoidee. — 3. Faccetta, mercè cui la tuberosità esterna si articola col perone.—4. Solco orizzontale della tuberosità interna, su cui si inserisce la porzione anteriore del tendine del muscolo semimembranoso. — 5,5. Linea obliqua della tibia.—6. Superficie triangolare situata al di sopra di questa linea e coperta dal muscolo popliteo.—7. Orifizio del canale nutritizio dell'osso, e solco che lo precede.

Fig. 167.—1. Faccia inferiore dell'estremità tarsale della tibia.—2. Malleolo interno.—3. Superficie triangolare e concava mediante cui l'estremità inferiore della tibia si articola con l'estremità inferiore del perone.

Fig. 168.—1. Cavità glenoidea interna.—2. Cavità glenoidea esterna.—3. Tubercolo esterno della spina della tibia che si continua in fuori con la cavità precedente di cui forma una dipendenza. — 4. Fossetta situata innanzi alla spina della tibia.—5. Avvallamento situato in dentro di questa spina.

Fig. 169.—1. Malleolo interno.—2. Fossetta che occupa l'apice di questo malleolo. — 3. Faccia esterna, concava, mediante cui l'estremità inferiore della tibia si unisce con la estremità corrispondente del perone. — 4. Margine posteriore della estremità inferiore della tibia.—5. Suo margine anteriore.—6. Eminenza ottusa antero-posteriore che si vede sulla superficie mediante la quale l'estremità inferiore della tibia si articola con l'astragalo: essa corrisponde alla gola della puleggia astragalea.

Fig. 170.—1,1. Pareti del canale midollare.—2,2. Cavità di questo canale. — 3. Estremità superiore della tibia, formata da un tessuto spugnoso poco denso.—4. Sua estremità inferiore, formata da un tessuto simile, ma un poco più denso. — 5. Malleolo interno, composto anche interamente di tessuto spugnoso.

Il *marginè anteriore*, o *cresta della tibia* è molto sporgente, tagliente nei suoi due terzi superiori ottuso e diretto obliquamente in basso ed in dentro nel suo terzo inferiore. La sua prima metà descrive una leggiera curva a concavità esterna, e la seconda una curva a concavità interna; si comporta in una parola, come un S italiana, ma la sua direzione flessuosa è in generale poco marcata. In certi individui la si trova invece evidentissima. — In sopra, il margine anteriore corrisponde ad un'eminenza arrotondata, detta *tuberosità anteriore della tibia*, che dà attacco al legamento rotuleo: i tendini che formano la zampa d'oca s'inseriscono sul suo lato interno più sporgente ed obliquamente diretto. — In basso questo margine termina innanzi del malleolo interno, e dà inserzione in tutta la sua estensione, all'aponevrosi tibiale.

Il *marginè esterno* è sottile, lineare, più vicino alla cresta della tibia con la sua estremità superiore che con la sua parte media. Dà attacco al legamento che unisce le due ossa della gamba, o legamento interosseo.

Il *marginè interno* è arrotondato nella sua parte superiore su cui s'inserisce il muscolo popliteo. Più in basso corrisponde alla linea obliqua della tibia. Al di sotto di questa linea esso diventa più apparente ed un poco concavo. Nel suo terzo inferiore è sporgente, rettilineo, o lievemente convesso. Questo margine dà attacco per tutta la sua lunghezza all'aponevrosi tibiale.

**B. Estremità superiore o femorale.** — Questa estremità, notevole per il suo volume, relativo a quello dei condili femorali, è allungata trasversalmente. La superficie con cui si connette a questi condili presenta un contorno irregolarmente ovale, la cui grande estremità si dirige in dentro. Su questa superficie si osservano due faccette articolari, un po' depresse al loro centro, dette *cavità glenoidi* della tibia, destinate a sostenere i condili; l'esterna è più piccola ed arrotondata, l'interna, più profonda, allungata d'avanti in dietro e semicircolare.

Le cavità glenoidi sono separate da un'eminenza che, si dice *spina* della tibia, e da due depressioni rugose, situate una innanzi l'altra in dietro di questa. — La spina della tibia, più vicina alla parte posteriore che all'anteriore dell'osso, è poco alta: la sua base è larga: offre al suo apice una specie di incisura e due tubercoli, che formano una dipendenza delle cavità glenoidi: l'interno è più grande, più arrotondato e più sporgente dello esterno. — La fossetta anteriore ha la forma di un triangolo il cui apice tronco corrisponde alla spina della tibia: essa dà attacco ai legamenti semilunari ed al legamento crociato anteriore. — La fossetta posteriore più piccola, più irregolare, e diretta più obliquamente della precedente, dà attacco al legamento crociato posteriore.

L'estremità superiore della tibia si compone essenzialmente di due considerevoli eminenze, dette *tuberosità* della tibia, e distinte in *interna* ed *esterna*.

La *tuberosità interna*, più grande dell'esterna; sorpassa questa in dietro. Nella sua parte posteriore si vede un'incavatura che dà attacco alla porzione media del tendine del semi-membranoso, ed innanzi a questa fossetta una doccia orizzontale anche ineguale, cui s'inserisce la porzione anteriore o riflessa di questo tendine. Al disotto di questa doccia, sul lato interno della tuberosità, esiste una superficie rugosa, che riceve l'inserzione del legamento laterale interno dell'articolazione del ginocchio.

La *tuberosità esterna* è più sporgente in avanti, dove presenta un tubercolo per l'inserzione del muscolo tibiale anteriore. Nella sua parte posteriore si vede una faccetta piana ed arrotondata, che si articola con la testa del perone.

In avanti le due tuberosità sono unite fra loro da una superficie triangolare, crivellata di orifizi, il cui apice è diretto in basso e si continua con la tuberosità anteriore. Questa superficie è coperta da uno strato cellulo-adiposo molto spesso e dal legamento rotuleo.

In dietro ed in sopra le tuberosità restano separate da una incisura molto piccola. Più in basso esse si confondono ed offrono, a livello della loro continuità, una larga depressione rugosa, che si prolunga nella superficie triangolare su cui si attacca il muscolo popliteo.

**C. Estremità inferiore o tarsiea.** — Molto meno voluminosa della superiore, irregolarmente cubica, un poco più allungata nel senso trasversale che in quello antero-posteriore, essa offre una faccia inferiore, e quattro lati, che si distinguono in anteriore, posteriore interno ed esterno.

La *faccia inferiore*, concava d'avanti in dietro, è orizzontale, quadrilatera, più larga in fuori che in dentro. Un'eminenza antero-posteriore, estremamente ottusa, la divide in due parti quasi uguali. Essa si articola con la puleggia dell'astragalo: l'eminenza antero-posteriore, che si vede sulla sua parte mediana, corrisponde alla gola di questa puleggia.

Il *marginè anteriore* presenta da sopra in basso: 1.° un'eminenza trasversale, arrotondata, coperta dai tendini dei muscoli estensori: 2.° al di sotto di questa un solco, anche trasversale, crivellato di orifizi, che dà attacco al legamento anteriore dell'articolazione tibio-tarsiea.

Il *marginè posteriore*, meno arrotondato del precedente, discende un poco più in basso. Vi si vedono delle ineguaglianze ed una doccia piccolissima, spesso poco apparente, su cui scorre il tendine del lungo flessore del dito grosso del piede.

Il *marginè interno*, si prolunga verticalmente in basso, e costituisce un'eminenza voluminosa, che si è detta *malleolo interno* e che occupa un piano un poco anteriore a quello della tuberosità interna della tibia. — La sua faccia interna, convessa, corrisponde ai tegumenti: l'esterna, piana e liscia, si continua in sopra con la faccia inferiore o articolare, formando con essa un angolo retto, e si unisce alla faccia interna dell'astra-

galo. — Il suo margine anteriore dà attacco a fibre legamentose; il posteriore più lungo, presenta una doccia obliqua, che riceve i tendini del muscolo tibiale posteriore e del lungo flessore comune delle dita del piede. — L'apice del malleolo interno offre due tubercoli, separati da una fossetta, in cui s'inserisce il legamento laterale interno dell'articolazione del piede con la gamba.

Il *margine esterno* ha l'aspetto di una doccia triangolare e rugosa, il cui apice, diretto in sopra, si continua col margine corrispondente della diafisi. La base della doccia, liscia e levigata, si articola con la parte interna del malleolo peroniero: essa presenta, in ciascuna delle sue estremità, un tubercolo, in cui si attaccano i legamenti dell'articolazione tibio-peroniera inferiore.

*Conformazione interna.* — Il canale midollare della tibia è lungo 18 centimetri: è più stretto nella sua parte media che nelle sue estremità. È in esso che si osserva il tipo del tessuto reticolare. In sopra ed in basso, questo tessuto si trasforma gradatamente in tessuto spugnoso. Le pareti del canale, al centro della diafisi, hanno una spessorezza di 5 a 6 millimetri. Allontanandosi da questa parte centrale, il tessuto compatto, che ne forma lo strato esterno, si assottiglia sempre più e si riduce superiormente ed inferiormente allo stato di una semplice pellicola.

Le estremità dell'osso sono composte di un tessuto spugnoso a larghe maglie, le cui trabecole principali hanno una direzione *longitudinale*. Al di sotto delle cavità glenoidi della tibia, ed al di sopra della superficie articolare dell'estremità tarsea, per un'altezza di 4 a 5 millimetri, questo tessuto spugnoso acquista una grande densità.

*Sviluppo.* — La tibia si sviluppa da quattro punti di ossificazione: uno primitivo per il corpo, uno complementare per ciascuna delle estremità, ed uno per la tuberosità anteriore dell'osso.

Il punto primitivo apparisce verso il trentacinquesimo giorno della vita fetale: esso si allunga rapidamente, e produce da se solo almeno gli undici dodicesimi dell'osso.

L'epifisi dell'estremità femorale si vede già allo stato di germe al momento della nascita nella maggior parte dei feti ma essa è allora molto piccola. Il punto osseo che occupa l'estremità corrispondente del femore è più grande e la precede ordinariamente di dodici a quindici giorni. Questa epifisi acquista un grande sviluppo nel senso *trasversale* ed in quello *antero-posteriore*, ma la sua altezza non oltrepassa in generale un centimetro e mezzo.

L'epifisi dell'estremità tarsea si forma dal quindicesimo al diciottesimo mese. All'epoca del suo completo sviluppo essa è alta un centimetro circa: il malleolo interno ne è una dipendenza.

Il punto osseo che corrisponde alla tuberosità anteriore apparisce più d'ordinario a tredici anni. Sei o otto mesi prima della sua *comparsa*

esso si salda col suo margine superiore all'epifisi vicina, e forma allora come una specie di medaglione sospeso alla parte anteriore di quella : più tardi esso si salda al corpo dell'osso.

L'estremità tarsea si salda alla diafisi al sedicesimo o diciottesimo anno, e l'estremità femorale al diciottesimo o ventesimo ed anche al ventiquattresimo anno.

### III. — **Perone.**

Il *perone* è un osso lungo, situato nella parte esterna e posteriore della gamba, infuori della tibia, con cui si articola per le sue due estremità. Egualmente lungo, ma molto più gracile della tibia, esso si dirige obliquamente da sopra in basso, da dietro in avanti e da fuori in dentro.

Si considerano in esso un *corpo* e *due estremità*. — Per metterlo nella posizione che gli è propria, bisogna situare in basso l'estremità più allungata, voltare in dentro la faccetta piana e liscia che essa presenta, e volgere in dietro il margine della stessa che è scavato da una doccia.

**A. Corpo.** — Il corpo del perone è contorto sul proprio asse, irregolarmente prismatico e triangolare, ed offre per conseguenza tre facce e tre margini. Le facce si distinguono in esterna, interna e posteriore: i margini in anteriore, esterno, ed interno.

La *faccia esterna* è arrotondata ed un po' rivolta in avanti nella sua parte più alta. Più in basso esso presenta una lunga doccia, su cui s'inserisce il muscolo corto peroniero laterale, ed in dietro di questa un'eminenza cilindrica, della stessa lunghezza, che dà attacco al lungo peroniero laterale. Il suo terzo inferiore si volge in dietro e corrisponde ai tendini di questi due muscoli.

La *faccia interna* guarda in dietro nel suo quarto superiore ed in avanti nel suo quarto inferiore. Una cresta longitudinale, che dà attacco al legamento interosseo e che non si estende al di là del suo terzo o del suo quarto inferiore, la divide in due parti eguali. — La parte situata in avanti è larga 2 a 3 millimetri solamente, e talvolta anche la cresta è così ravvicinata al margine anteriore che se ne trova appena una traccia. Essa dà attacco all'estensore comune delle dita del piede, all'estensore proprio del dito grosso, ed al peroniero anteriore. — La parte situata in dietro riceve l'attacco del muscolo tibiale posteriore. — In basso la faccia interna è tagliata molto obliquamente da una cresta verticale, su cui si fissa un prolungamento dell'aponevrosi tibiale. Al di fuori della cresta si trova una piccola superficie triangolare, coperta da questa aponevrosi e dalla pelle.

La *faccia posteriore* guarda direttamente in dietro nel suo terzo superiore, in dietro ed in dentro nel suo terzo medio, ed intieramente indentro nel suo terzo inferiore. — Nella sua parte più alta si vedono alcune



ineguaglianze, che corrispondono alla inserzione del muscolo soleare. Più in basso e nella maggior parte della sua estensione, essa dà attacco al muscolo lungo flessore del dito grosso del piede.—Un po' al di sopra della sua parte media, molto vicino al margine interno, si trova l'orifizio del canale nutritizio dell'osso, diretto obliquamente da sopra in basso.

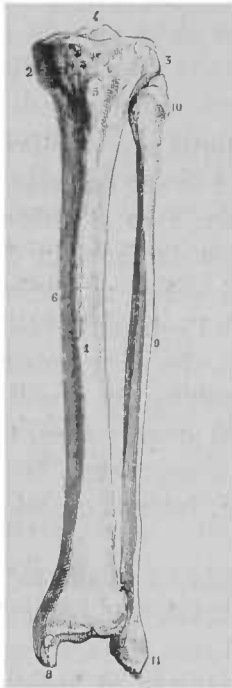


Fig. 171.—Ossa della gamba, guardate dalla parte anteriore.

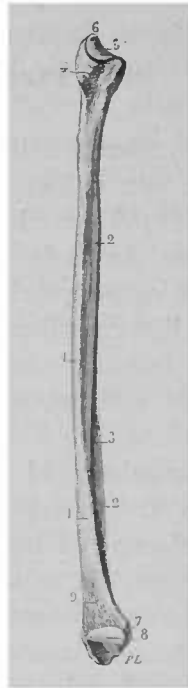


Fig. 172.—Perone, faccia interna.

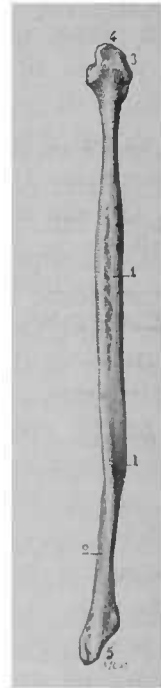


Fig. 173.—Perone, faccia posteriore.

Fig. 171. — 1. Corpo della tibia. — 2. Sua tuberosità interna. — 3. Sua tuberosità esterna, unita all'estremità superiore del perone. — 4. Spina della tibia. — 5. Tuberosità anteriore. — 6. Cresta della tibia. — 7. Sua estremità inferiore, unita all'estremità corrispondente del perone. — 8. Malleolo tibiale. — 9. Corpo del perone. — 10. Sua estremità superiore. — 11. Sua estremità inferiore, o malleolo peroniero.

Fig. 172. — 1. Faccia posteriore del perone, che diventa interna in basso in seguito della torsione dell'osso. — 2. Faccia interna, che diventa esterna in basso, dove sparisce. — 3. Cresta che divide questa faccia in due parti. — 4. Testa del perone. — 5. Facecita con cui questa testa si unisce alla tuberosità esterna della tibia. — 6. Sua apofisi stiloide. — 7. Malleolo peroniero. — 8. Superficie con cui questo malleolo si articola con l'astragalo. — 9. Superficie con cui esso si unisce all'estremità inferiore della tibia.

Fig. 173. — 1. Faccia posteriore del perone, in basso che si contorce per divenire interna. — 2. Parte inferiore della faccia interna che diviene antero-esterna. — 3. Testa del perone. — 4. Sua apofisi stiloide. — 5. Faccia esterna del malleolo peroniero.

Il *margine anteriore* diventa esterno inferiormente: sottile, quasi tagliente. esso dà attacco ad un tramezzo fibroso che separa i muscoli della regione tibiale anteriore da quelli della regione tibiale esterna.

Il *margine esterno*, lineare e pochissimo sporgente, si volge in dietro nella sua metà inferiore, e dà attacco ad un tramezzo fibroso, che separa il lungo peroniero laterale dal soleare e dal lungo flessore del dito grosso.

Il *margine interno* diventa anteriore nel suo terzo inferiore: è poco

rilevato superiormente; molto sporgente nella sua parte media, e dà attacco, in sopra al muscolo soleare, più in basso ad un tramezzo fibroso, che separa il tibiale posteriore dal lungo flessore proprio del dito grosso.

**B. Estremità superiore.**— L'estremità superiore, o *testa* del perone, è arrotondata irregolarmente. Essa presenta nella sua parte interna una *facchetta piana*, quasi circolare, inclinata in sopra ed un poco in avanti, che si unisce ad una facchetta simile della tuberosità esterna della tibia. Al di fuori di questa facchetta si trova un'eminenza ottusa ed ascendente, su cui s'inserisce il legamento laterale esterno dell'articolazione del ginocchio: l'*apofisi stiloide del perone*. In dietro ed al di sotto di questa si vede un'eminenza ineguale, che dà attacco al legamento peroneo-tibiale posteriore. In avanti si trova un'impronta a contorno irregolare, destinata all'inserzione del tendine del bicipite femorale.

**C. Estremità inferiore o malleolo esterno.**— Il malleolo esterno è più grande e discende più in basso dello interno. Schiacciato trasversalmente, esso presenta due facce, due margini, una base ed un apice.

La *faccia esterna*, convessa, corrisponde alla pelle; la *interna*, piana, è essenzialmente formata da una facchetta, che si articola con la faccia esterna dell'astragalo. Al di sopra di questa facchetta esiste una superficie rugosa, con cui il perone si unisce alla doccia triangolare dell'estremità inferiore della tibia. Al di sotto ed in dietro della stessa facchetta si vede una fossetta, che dà attacco al legamento perone-astragaleo posteriore.

Il *marginè anteriore* è convesso, obliquo da sopra in basso e d'avanti in dietro. Il legamento anteriore dell'articolazione tibio-peroniera s'inserisce al suo terzo superiore, ed il legamento perone-astragaleo anteriore ai suoi due terzi inferiori.— Il *marginè posteriore*, molto largo, presenta una doccia su cui scorrono i tendini dei muscoli peronieri laterali.— La base del malleolo esterno, molto più stretta della sua parte media, si continua col corpo dell'osso. L'*apice* situato sul prolungamento del margine posteriore, dà attacco al legamento perone-calcaneo.

*Conformazione interna.*— Il canale midollare del perone è lungo 20 centimetri, e si avvicina più all'estremità superiore che all'inferiore. Paragonando la sua parete esterna con la interna si può riconoscere che la spessorezza della prima è tre o quattro volte più grande della seconda. Queste pareti hanno anche un altro carattere loro proprio, che basterebbe per farle distinguere da quelle di tutti gli altri canali dello stesso ordine: esse sono interamente sfornite di tessuto spugnoso e di tessuto reticolare, di guisa che presentano un aspetto liscio in quasi tutta la loro lunghezza.

L'estremità superiore dell'osso è formata da un tessuto spugnoso molto areolare; la inferiore anche esclusivamente dallo stesso tessuto, ma le

areole di questo sono più piccole, e le sue trabecole più spesse; in una parola esso è più denso e più resistente.

*Sviluppo.* — Il perone si sviluppa per tre punti di ossificazione: uno primitivo per il corpo, ed uno complementare per ciascuna estremità.

Il punto primitivo si mostra al quarantesimo o quarantacinquesimo giorno della vita intra-uterina. Allungandosi notevolmente, esso produce non solo tutto il corpo, ma circa la metà dell'estremità superiore ed una gran parte della inferiore.

L'epifisi dell'estremità inferiore apparisce a due anni, e quella dell'estremità superiore a quattro. La prima si unisce alla diafisi ai diciotto o ai diciannove anni: la seconda si salda a diciannove o venti anni.

### § 3.º — OSSA DEL PIEDE.

Il *piede*, parte terminale degli arti addominali, ha per destinazione principale di servire di sostegno a tutto il corpo. I segmenti che lo precedono sono colonne sovrapposte, destinate a trasmettergli il peso delle parti superiori. Esso sostiene queste colonne a mo' di una volta, stretta e semplice in dietro, molto più larga e suddivisa in avanti. Tutto il peso, risultante dalla tendenza dei nostri organi a cadere, si concentra sul vertice di questa volta. Come le volte architettoniche, essa è formata di diversi pezzi, i quali intanto, invece d'immobilizzarsi vicendevolmente, si muovono gli uni sugli altri, in guisa che lo sforzo esercitato sul culmine della volta si spande nei medesimi e si scompone successivamente.

Così costituito, il piede offre a considerare due facce, due margini, e due estremità.

La *faccia superiore*, o il *dorso* del piede, è convessa. All'unione del suo quinto posteriore coi suoi quattro quinti anteriori, essa si articola perpendicolarmente con la gamba.

La *faccia inferiore*, o *pianta* del piede, è concava, tanto da dietro in avanti che da dentro in fuori. — Il punto più alto della curva che essa descrive corrisponde in generale all'unione del suo terzo posteriore coi suoi due terzi anteriori. Questa faccia, al pari della precedente, si allarga gradatamente da dietro in avanti di guisa che l'una e l'altra hanno una forma irregolarmente triangolare.

Il *marginè interno* è tanto spesso, massime nella sua metà posteriore che si potrebbe considerare come una faccia. Le sue estremità poggiano sul piano di sostegno del corpo: la sua parte media descrive una curva a concavità inferiore.

Il *marginè esterno*, molto meno largo del precedente, si adagia sul piano di sostegno in tutta la sua lunghezza. Un'eminanza sotto-cutanea molto pronunziata lo divide in due parti quasi uguali, una posteriore, l'altra anteriore, più esile.

L'*estremità posteriore* del piede costituisce il *tallone*. Ristretta *trasversalmente*, essa si allunga da sopra in basso per offrire al peso del corpo maggior forza di resistenza. Il tendine di Achille si attacca alla sua parte posteriore.

L'*estremità anteriore* si allarga invece nel senso trasversale e si schiaccia da sopra in basso. Essa è limitata da una linea curva, la cui convessità guarda in avanti ed in fuori.

Il piede, come la mano, è composto da tre parti: una posteriore, il *tarso*; una media il *metatarso*; una anteriore, *le dita*.

Il tarso corrisponde al carpo, ed il metatarso al metacarpo: le dita del piede corrispondono alle dita della mano: ma le dimensioni di queste tre parti sono inverse.

Il carpo concorre debolmente alla formazione della mano: il metacarpo, che ne forma il centro, è più esteso: le dita, che vi concorrono in modo principale, lo sono ancora di più. Le tre parti costituenti la mano offrono dunque uno sviluppo tanto più considerevole quanto più si trovano vicine alla sua parte terminale. Destinate ad applicarsi sulla superficie dei corpi, a toccarli, a prenderli, la loro importanza deriva specialmente dalla ampiezza e dalla varietà dei loro movimenti: la mobilità è qui l'attributo che domina tutti gli altri.

Nel piede tutti gli altri caratteri sono subordinati alla solidità. Così noi vediamo che il tarso ha dimensioni enormi; il metatarso un volume relativo molto minore; le dita hanno un aspetto rudimentale. Da un lato la parte iniziale si atrofizza, mentre che la terminale si allunga, dall'altro invece la prima è molto più grande della seconda; essa cresce in tutti i sensi per acquistare una resistenza in armonia col peso che sostiene, mentre che la parte terminale diminuisce di lunghezza e si allarga di più per formare la base di sostegno del corpo.

Noi studieremo successivamente le tre parti costituenti del piede: il *tarso*, il *metatarso*, e *le dita*.

## I. — Del tarso.

Il tarso costituisce la parte più voluminosa e più resistente del piede. La sua metà posteriore si distingue per lo predominio delle sue dimensioni verticali sulle trasversali: la metà anteriore, è invece notevole pel maggiore sviluppo di queste ultime.

Il diametro verticale più lungo del tarso è di 7 a 8 centimetri; il trasversale è di 3 centimetri in dietro, di 4 a 5 a livello della parte media, di 6 a 7 presso al metatarso. Il diametro longitudinale è di 12 centimetri: ed è quasi uguale alla metà della lunghezza del piede.

Il tarso si compone di sette ossa, disposte, come quelle del carpo, in due ordini, uno posteriore, l'altro anteriore.

L'ordine posteriore è formato solo da due ossa: l'*astragalo* ed il *calcagno*: l'anteriore ne comprende cinque: il *cuboide*, lo *scafoide* ed i *tre cuneiformi*.

Le due ossa del primo ordine sono sovrapposte, d'onde l'altezza tanto considerevole del tarso indietro: quelle del secondo ordine invece sono disposte in serie trasversali, d'onde la sua larghezza sempre maggiore innanzi.

#### A. — Ordine posteriore del tarso.

L'ordine posteriore delle ossa del tarso situato sul prolungamento della gamba, è caratteristico principalmente per il suo volume. È formato da due ossa solamente, l'*astragalo* ed il *calcagno*.

##### I. — Astragalo

Osso corto, posto nella parte superiore e media del tarso, fra le ossa della gamba, che gli trasmettono il peso del corpo, ed il calcagno, sul quale si appoggia. Meno importante di questo l'astragalo supera di molto per volume tutte le altre ossa dello stesso gruppo.

Quest'osso è schiacciato da sopra in basso ed un poco allungato d'avanti in dietro: si arrotondisce nella sua estremità anteriore, che si è detta *testa* dell'*astragalo*. La parte ristretta che sostiene questa testa forma il suo *collo*.

L'astragalo, di forma irregolarmente cubica, presenta sei facce, distinte in superiore ed inferiore, esterna ed interna, anteriore e posteriore.— Per situarlo nella sua posizione naturale, bisogna voltare in avanti la sua estremità rotonda; in sopra la sua faccia convessa; in fuori il più sporgente fra i due margini di questa faccia.

a. La *faccia superiore* presenta, in avanti, una superficie incavata, rugosa e crivellata di fori vascolari che fa parte del collo dell'osso. In dietro del collo si vede una faccetta quadrilatera, dell'aspetto di una puleggia, e più stretta alla sua estremità posteriore. Questa puleggia si articola con la estremità inferiore della tibia; la gola, che corrisponde alla sua parte media, si dirige d'avanti in dietro: i suoi due margini sono semi-circolari; l'esterno più alto dell'interno.

b. La *faccia inferiore* si articola con la superiore del calcagno e presenta per questa unione due faccette: una posteriore ed esterna, l'altra anteriore ed interna. — La posteriore è più grande, concava, rivolta in basso ed in dietro; l'anteriore, molto più allungata e convessa, è rivolta direttamente in basso. — Esse sono separate da un solco profondo ed ineguale, diretto obliquamente da dietro in avanti, e da dentro in fuori. Questo solco, stretto e crivellato in dietro da orifizi vascolari

si allarga molto in avanti, dove concorre a formare l'escavazione calcaneo-astragalea.

c. La *faccia esterna* presenta, in avanti, una superficie stretta ed *inequale*, che fa parte del collo dell'astragalo. Dietrò di questa si osserva una *larga faccetta triangolare*, concava da sopra in basso, che si unisce all'estremità inferiore del perone. La base curvilinea e rivolta in sopra di questa faccetta si confonde col margine esterno della puleggia astragalea. Questa faccetta ha per limite avanti, una superficie stretta, curvilinea e rugosa, a cui si attacca il legamento perone-astragaleo anteriore. In dietro essa è limitata da un solco orizzontale, nel quale s'inserisce il legamento perone-astragaleo posteriore.

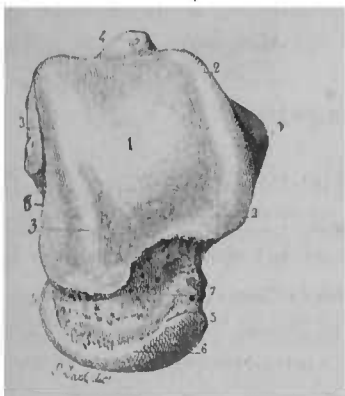


Fig. 174. — Astragalo, faccia superiore.

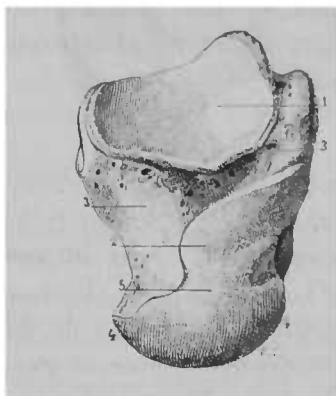


Fig. 175. — Astragalo, faccia inferiore.

Fig. 174. — Puleggia dell'astragalo.—2,2. Margine esterno di questa puleggia.—3,3. Margine interno.—4. Parte posteriore dell'astragalo, scavata da una doccia, in cui scorre il tendine del muscolo lungo flessore proprio del dito grosso.—5,5. Testa dell'astragalo.—6. Superficie per cui questa testa si articola con lo scafoide.—7. Collo dell'astragalo.—8. Faccetta laterale interna di quest'osso.—9. Sua faccetta laterale esterna.

Fig. 175.—1. Faccetta posteriore o concava della superficie inferiore dell'astragalo.—2. Faccetta anteriore o convessa della stessa superficie.—3,3. Solco che separa queste due faccette.—4,4. Testa dell'astragalo.—5. Parte di questa testa che corrisponde al legamento calcaneo-scafoideo inferiore.

d. La *faccia interna* è meno alta della precedente, più allungata d'avanti in dietro, più regolare e piana nel suo insieme. Si osserva nel suo terzo anteriore una superficie rugosa, che forma una dipendenza del collo dell'astragalo.—Dietro del collo si trova una faccetta verticale, piana, più larga e rotonda in avanti, continua in sopra con la puleggia astragalea. Questa faccetta si articola col malleolo interno. Essa scende meno in basso della faccetta opposta, ma è più allungata d'avanti in dietro e molto più ravvicinata alla testa dell'osso.—Sotto alla medesima vi ha una superficie *inequale*, che dà attacco al legamento laterale interno dell'articolazione tibio-tarsiea.

e. La *faccia anteriore* ha la forma di una eminenza rotonda e liscia, obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro: allungata nello stesso senso, continua in giù con la faccetta interna della superficie inferiore:

questa eminenza costituisce la *testa* dell'astragalo. Essa si articola con lo scafoide, che oltrepassa inferiormente.

f. La *faccia posteriore* ha una piccolissima estensione, ed è rappresentata da una doccia, obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro, in cui si adagia il tendine del muscolo lungo flessore del dito grosso. Il suo margine esterno, ordinariamente più sporgente dell'interno, dà attacco al legamento perone-astragaleo posteriore.

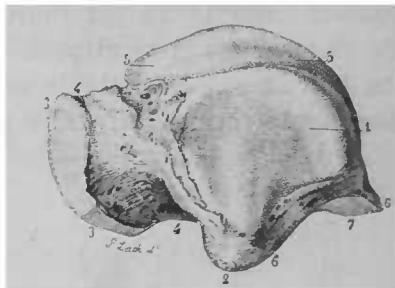
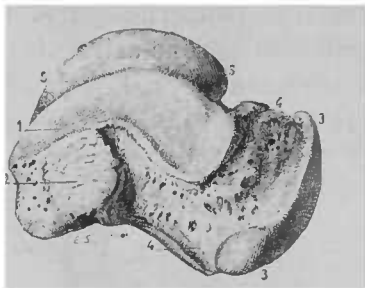


Fig. 176. — *Astragalo, faccia interna.*

Fig. 177. — *Astragalo, faccia esterna.*

Fig. 176.—1. Faccetta, mediante cui la faccia interna dell'astragalo si unisce al malleolo interno. —2. Impronta a cui si attacca il legamento laterale interno dell'articolazione del piede con la gamba. —3,3. Testa dell'astragalo. —4,4. Collo di quest'osso. —5,5. Sua faccetta superiore o puleggia articolare.

Fig. 177. —1. Larga faccetta triangolare, per cui la faccia esterna dell'astragalo si unisce al malleolo esterno. —2. Apofisi piramidale che limita in basso la faccia esterna dell'osso e che corrisponde alla punta del malleolo peroniero. —3,3. Testa dell'astragalo. —4,4. Parte esterna del collo di quest'osso. —5,5. Sua faccetta articolare superiore, che ha la forma di una puleggia. —6,6. Margine interno della faccetta concava della superficie inferiore. —7. Parte postero-esterna di questa faccetta.

## II. — Calcagno.

Il *calcagno* è l'osso più voluminoso del piede. Esso è posto nella parte inferiore e posteriore del tarso, fra l'astragalo, che gli trasmette direttamente il peso del corpo, ed il suolo, sul quale poggia.

Quest'osso, allungato da dietro in avanti e compresso trasversalmente, presenta una forma molto irregolare. Si possono però in esso considerare sei facce che vanno anche distinte in superiore ed inferiore, esterna ed interna, anteriore e posteriore. Per metterlo nella sua posizione naturale, l'estremità più voluminosa deve guardare in dietro, la faccia che presenta due faccette articolari in sopra, la più allungata di queste due faccette in dentro.

a. La *faccia superiore* è incavata nella sua metà anteriore, nella quale si osservano due faccette articolari. Una di queste, posta in avanti ed in dentro, è concava, oblunga, diretta molto obliquamente; si unisce alla faccia inferiore dell'astragalo. L'altra, posta in fuori della precedente, ed un poco più indietro, è convessa, più larga, irregolarmente rotonda: essa si articola pure con la faccia inferiore dell'astragalo. — Fra la faccetta concava e la convessa si vede una doccia, stretta e semi-cilindrica,

in dentro, larghissima ed irregolare in fuori. La parte interna di questa doccia dà attacco ad un legamento interosseo molto resistente che unisce il calcagno all'astragalo. La esterna concorre a formare una esca-

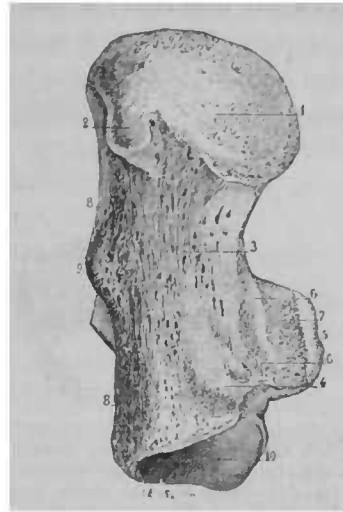
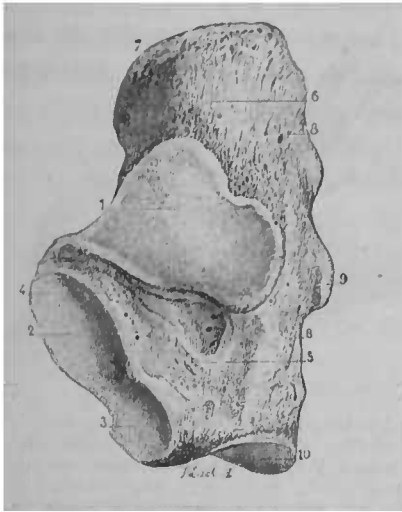


Fig. 178. — Calcagno, faccia superiore.

Fig. 179. — Calcagno, faccia inferiore.

Fig. 178.—1. Faccetta posteriore o convessa della superficie superiore del calcagno.—2. Faccetta antero-interna o concava della stessa superficie.—3. Parte anteriore di questa faccetta, separata dalla parte posteriore, più lunga e più larga, da un leggero restringimento e talvolta da un solco.—4. Doccia in cui si attacca il legamento che unisce il calcagno all'astragalo.—5. Grande incavatura che continua la doccia.—6. Parte posteriore della faccia superiore del calcagno.—7. Sua faccia posteriore.—8. Sua faccia interna.—9. Tubercolo di questa faccia.—10. Faccetta cuboidea.

Fig. 179.—1. Tuberosità interna del calcagno.—2. Sua tuberosità esterna, molto più piccola e separata dalla precedente da un infossamento angoloso.—3. Superficie a cui s'inserisce il legamento calcaneo-cuboideo inferiore.—4. Tuberosità anteriore del calcagno.—5. Piccola apofisi di quest'osso.—6,6. Sua faccia interna.—7. Doccia situata nella faccia inferiore della piccola apofisi.—8,8. Faccia esterna.—9. Tubercolo che si osserva in questa faccia.—10. Grande apofisi del calcagno e faccetta cuboidea.

vazione profonda, il *seno calcaneo-astragaleo*. Tutta la parte dell'osso che corrisponde a questa escavazione è conosciuta col nome di *grande apofisi* del calcagno. — Dietro della faccetta convessa si osserva una superficie, arrotondata trasversalmente, concava di dietro in avanti, che separa il tendine di Achille dall'articolazione del piede con la gamba.

b. La *faccia inferiore* è larga nel suo terzo posteriore, con cui si appoggia al suolo, stretta ed ascendente nei suoi due terzi anteriori, che concorrono a formare la volta della pianta. Essa presenta in dietro due tuberosità, che si distinguono in interna ed esterna. La *tuberosità interna* molto maggiore, è separata dalla *esterna* mediante una depressione *angolosa*, sulla quale s'inserisce il muscolo corto flessore comune delle dita. Innanzi a questa si vede una superficie, che dà attacco al legamento calcaneo-cuboideo inferiore, e che termina con una eminenza rotonda, che forma la *tuberosità anteriore*.

c. La *faccia esterna* è piana, molto alta ed ineguale nei due terzi



posteriori, coperti dai tegumenti. — Il suo terzo anteriore corrisponde alla parte scavata della faccia superiore, e fa parte della *grande apofisi* del calcagno. All' unione di questo terzo anteriore coi due posteriori, si osserva un tubercolo e due docce, situate una in avanti e l'altra in

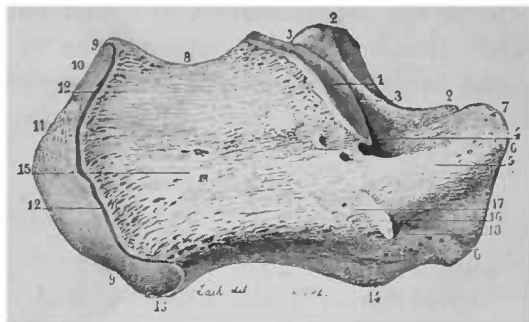


Fig. 180.—*Calcagno, faccia esterna, epifisi.*

1. Faccetta convessa della faccia superiore del calcagno.—2,2. Faccetta concava della stessa faccia.—3,3. Gronda che separa queste due faccette.—4. Grande depressione che si continua con questa gronda, e che concorre a formare l'escavazione calcaneo-astragalea.—5. Grande apofisi.—6,6. Profilo della faccia cuboidea.—7. Sporgenza angolosa, al di sopra di questa superficie.—8. Parte posteriore della faccia superiore, concava d'avanti in dietro.—9,9. Epifisi del calcagno che costituisce la parte posteriore di quest'osso.—10. Parte superiore della faccia posteriore, liscia e coperta da una sinoviale.—11. Parte media, più sporgente e rugosa, a cui s' inserisce il tendine d' Achille.—12,12. Lamina cartilaginea che unisce l' epifisi del calcagno al corpo dell' osso.—13. Estremità inferiore di quest' epifisi che si prolunga sotto la faccia inferiore dell' osso per formare la piccola tuberosità, o tuberosità esterna di questa faccia.—14. Tuberosità anteriore della stessa faccia.—15. Faccia esterna del calcagno.—16. Tubercolo situato all' unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori di questa faccia, diretto obliquamente da sopra in basso e di dietro in avanti.—17. Gronda situata dietro a questo tubercolo, e che serve di puleggia di riflessione al tendine del muscolo lungo peroniero laterale.—18. Altra gronda posta innanzi allo stesso tubercolo e destinata al tendine del muscolo corto peroniero laterale.

dietro del medesimo, le quali, spesso poco apparenti, danno passaggio ai tendini dei peronieri laterali.

d. La *faccia interna* ha l'aspetto di una larga gronda obliqua da sopra in basso, da dietro in avanti, limitata in basso ed in dietro dalla tuberosità interna della faccia inferiore. Essa ha per limite in sopra ed in avanti un' apofisi sporgente, che forma la *piccola apofisi* del calcagno. Su questa apofisi poggia la faccetta concava della faccia superiore. Nella sua parte inferiore si osserva una doccia, in cui scorre il tendine del muscolo lungo flessore proprio del dito grosso. Nel resto della sua estensione la faccia interna corrisponde ai tendini dei muscoli lungo flessore comune delle dita e tibiale posteriore, come pure ai vasi ed ai nervi della pianta del piede.

e. La *faccia posteriore* si allarga da sopra in basso. La sua metà inferiore, rotonda ed ineguale, si continua senza linea di divisione con la faccia inferiore, e dà attacco al tendine di Achille. La sua metà superiore, liscia, è coperta da una sinoviale che la separa da questo tendine.

f. La *faccia anteriore* piccolissima ed irregolarmente triangolare, fa parte della grande apofisi del calcagno. Essa si articola col cuboide. Questa faccetta è concava da sopra in basso e da fuori in dentro.

## B. — Ordine anteriore del tarso.

Il secondo ordine, o *anteriore*, o *metatarso*, si dirige dal margine interno verso l'esterno del piede, descrivendo una curva a convessità superiore. Comprende cinque ossa: il *cuboide*, che si unisce al calcagno; lo *scafoide*, che in dietro corrisponde all'astragalo; ed i tre *cuneiformi*, posti avanti allo scafoide.

### I. — Cuboide.

Osso corto, situato alla parte esterna ed anteriore del tarso, tra il calcagno ed i due ultimi metatarsi; molto meno voluminoso dell'astragalo, ma più grande dello scafoide. La sua forma permette di considerarsi sei facce, che si distinguono in superiore ed inferiore, esterna ed interna, posteriore ed anteriore. — Per metterlo nella posizione naturale, bisogna volgere in dietro la faccia che presenta la faccetta più larga, in basso quella sormontata da una eminenza cilindrica, ed in fuori la più stretta.

La *faccia superiore* o *dorsale* s'inclina in fuori. — Essa è piana, un po' ineguale, coverta da fibre legamentose e dal muscolo pedidio.

La *faccia inferiore* o *plantare* è divisa in due parti ineguali da una eminenza voluminosa e cilindrica, diretta molto obliquamente da fuori in dentro, e da dietro in avanti. Questa eminenza costituisce la *tuberosità* del cuboide. La porzione posteriore della faccia inferiore dà attacco al legamento calcaneo-cuboideo inferiore. — La porzione anteriore, molto più piccola, è una doccia in cui si adagia il tendine del muscolo lungo peroniero laterale.

La *faccia esterna* ha pochissima estensione, tanto d'avanti in dietro, quanto da sopra in basso. Nella sua parte posteriore si osserva una faccetta, sulla quale si riflette il tendine del lungo peroniero laterale nel punto in cui s'immette nella gronda destinatagli.

La *faccia interna* presenta, nella sua parte media e superiore, una faccetta piana ed ovale, che corrisponde ad una faccetta simile del terzo cuneiforme. — In dietro e sotto di questa, alle volte se ne vede un'altra, molto più piccola, che si unisce allo scafoide. Nel resto della sua estensione, questa faccia dà attacco a legamenti.

La *faccia posteriore* s'inclina in fuori, e si articola per tutta la sua estensione con la grande apofisi del calcagno. Essa è irregolarmente triangolare ed un po' convessa da dentro in fuori, concava da sopra in basso. Il suo angolo inferiore, molto allungato, forma con la parte corrispondente della faccia interna e della inferiore una specie di piramide, che si ripiega sotto della faccetta articolare del calcagno; questa è l'*apofisi piramidale* del cuboide.

La *faccia anteriore*, più piccola della posteriore, è piana, verticale, obliqua da dentro in fuori e d'avanti in dietro. Si articola col quarto e col quinto metatarseo.

## II. — Scafoide.

Lo *scafoide* è un osso corto, situato nella parte interna del tarso, tra l'astragalo, cui si unisce in dietro, ed i tre cuneiformi, coi quali si articola in avanti.

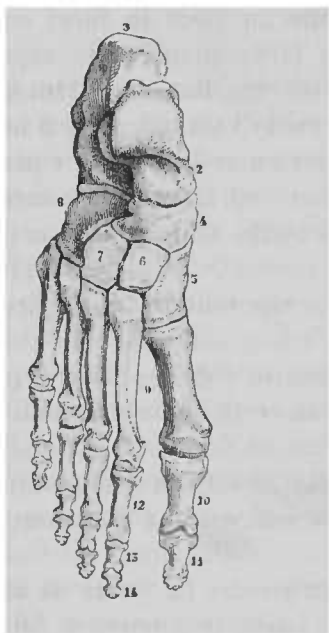


Fig. 181. — Piede, faccia dorsale.

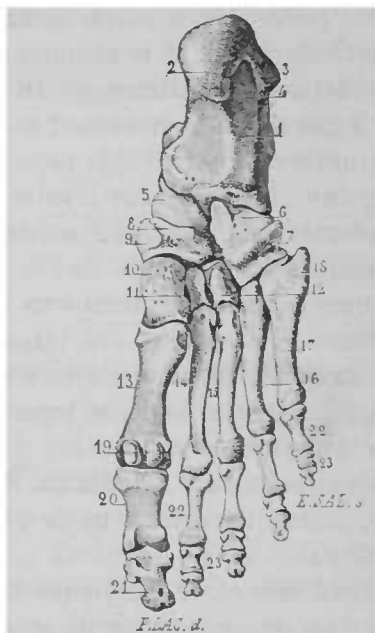


Fig. 182. — Piede, faccia plantare.

Fig. 181.—1. Puleggia articolare al di sopra del corpo dell'astragalo.—2. Testa e collo di quest'osso. Fuori del collo dell'astragalo si vede l'escavazione calcaneo-astragalea.—3. Calcagno, che concorre a formare questa escavazione con la sua parte antero-superiore.—4. Scafoide, unito in dietro all'astragalo, in avanti ai tre cuneiformi.—5. Primo o grande cuneiforme.—6. Secondo o piccolo cuneiforme.—7. Terzo o medio cuneiforme.—8. Cuboide.—9. Metatarso.—10. Prima falange del dito grosso.—11. Ultima falange dello stesso.—12. Prime falangi delle quattro ultime dita.—13. Seconde falangi di queste dita.—14. Terze falangi delle stesse.

Fig. 182.—1. Faccia inferiore del calcagno.—2. Tuberosità interna di quest'osso.—3. Sua tuberosità esterna.—4. Depressione angolosa che separa queste due tuberosità.—5. Parte inferiore della testa dell'astragalo, che corrisponde nello stato fresco al legamento calcaneo-scafoideo inferiore.—6. Porzione della faccia plantare del cuboide, su di cui s'inserisce il legamento calcaneo-cuboideo inferiore.—7. Tuberosità del cuboide, avanti alla quale si osserva la doccia che riceve il tendine del muscolo lungo peroniero laterale.—8. Scafoide.—9. Tuberosità di quest'osso, sulla quale s'inserisce il tendine del muscolo tibiale posteriore.—10. Parte inferiore, o base del gran cuneiforme.—11. Apice del piccolo cuneiforme.—12. Apice del cuneiforme medio.—13. Primo metatarso.—14. Secondo metatarso.—15. Terzo metatarso.—16. Quarto metatarso.—17. Quinto metatarso.—18. Tuberosità di quest'osso.—19. Le due ossa sesamoidi, che corrispondono ai solchi dell'estremità anteriore del primo metatarso.—20. Prima falange del dito grosso.—21. Ultima falange di questo.—22, 22. Prime falangi delle quattro ultime dita.—23, 23. Seconde e terze falangi di queste dita.

Quest'osso è allungato da sopra in basso, da fuori in dentro, schiacciato d'avanti in dietro, convesso da un lato, concavo dall'altro: questa for-

ma ha permesso paragonarlo ad una navicella e considerarvi due facce, due margini e due estremità. Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna rivolgere in dietro la sua faccia concava, in basso la sua estremità più arrotondata, in dentro ed un poco in sopra il suo margine più largo.

La *faccia posteriore* o *concava* rappresenta un segmento d'ovoide, il cui grande asse è diretto da sopra in basso e da fuori in dentro: guarda direttamente in dietro e si articola con la testa dell'astragalo, che l'oltrepassa inferiormente.

La *faccia anteriore* o *convessa* guarda un poco in fuori ed ha tre faccette articolari, che si continuano fra loro, quantunque separate da due creste ottuse e rettilinee. — Di queste tre faccette, l'interna, più grande e leggermente convessa, ha la forma di un triangolo a base inferiore e si unisce al primo o grande cuneiforme; la media è piana, anche triangolare, con la base rivolta verso sopra, e corrisponde al secondo o piccolo cuneiforme; l'esterna è ovale e si applica al terzo o medio cuneiforme.

Il *margine interno*, inclinato in alto, rappresenta una piccola superficie piana ed ineguale, più larga inferiormente che superiormente; l'*esterno*, inclinato in basso, è molto più stretto del precedente, convesso ed ineguale. Questo margine presenta in certi individui una faccetta con cui si unisce al cuboide.

L'*estremità superiore*, inclinata in fuori, è stretta d'avanti in dietro, larga e convessa da dentro in fuori, rugosa come i due margini, coi quali continua.

L'*estremità inferiore*, inclinata in dentro, ha la forma di una voluminosa apofisi, rotonda e liscia, che in basso oltrepassa le due facce articolari dell'osso. Questa eminenza dà attacco al tendine del muscolo tibiale posteriore, e si chiama *tuberosità* dello scafoide.

### III. — Cuneiformi.

I tre cuneiformi sono situati al di dentro del cuboide, fra lo scafoide ed il metatarso. Sono stati distinti in *grande*, *piccolo*, e *medio*; si indicano pure coi nomi di *primo*, *secondo*, e *terzo*, procedendo da dentro in fuori.

*Primo* o *grande cuneiforme*. — Osso corto, situato nella parte anteriore ed interna del tarso, tra lo scafoide ed il primo metatarsale; più voluminoso degli altri due cuneiformi ma meno grosso del cuboide. — Ha la forma di un cuneo con la base inferiore. Vi si considerano quattro facce, una base ed un'apice. — Per metterlo nella posizione, che gli è propria, bisogna volgere in basso la sua base, in avanti la maggiore delle sue faccette articolari, e in fuori la sua faccia concava.

La *faccia posteriore*, verticale, triangolare e concava, si articola con lo scafoide; la *anteriore*, più grande, semicircolare e convessa, si unisce al primo metatarseo.

La *faccia interna* è convessa ed ineguale. Sulla sua parte antero-inferiore si osserva una faccetta circolare, a cui si attacca il tendine del muscolo tibiale anteriore. — La *faccia esterna* è concava, e presenta in sopra ed in avanti, una piccola faccetta, che corrisponde al secondo metatarseo. Dietro a questa si vede una faccetta più grande e simile ad uno squadro, la cui branca orizzontale rasenta l'apice dell'osso, mentre che la verticale rasenta la sua faccia posteriore. Questa faccetta si articola col piccolo cuneiforme.

La *base*, rivolta in basso, è allungata d'avanti in dietro, convessa trasversalmente: dà attacco a legamenti. — L'*apice*, rivolto in sopra, comprende due porzioni: una posteriore, sottile ed obliquamente ascendente, che corrisponde al piccolo cuneiforme; l'altra, anteriore, più piccola ma più spessa, che corrisponde al secondo metatarseo.

*Secondo o piccolo cuneiforme*. — Osso corto, situato nella parte anteriore del tarso, avanti dello scafoide, dietro del secondo metatarseo: ha la forma d'un cuneo diretto nel senso antero-posteriore.

Vi si considerano quattro facce, una base ed un'apice. Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna situare la base in sopra, rivolgere in dentro la faccia che presenta una faccetta a squadro, ed indietro, la branca verticale di questa faccetta.

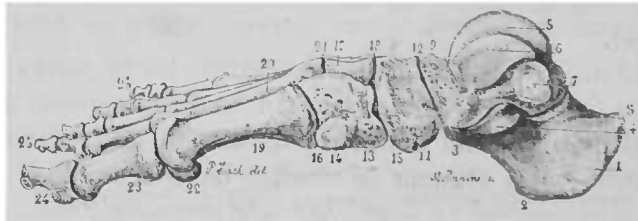


Fig. 183. — *Piede, margine interno.*

1. Faccia interna del calcagno.—2. Sua tuberosità interna.—3. Sua tuberosità anteriore.—4. Sua piccola apofisi, scavata inferiormente da una doccia che riceve il tendine del muscolo lungo flessore proprio del dito grosso. — 5. Puleggia articolare dell'astragalo. — 6. Faccetta per la quale quest'osso si unisce col malleolo interno.—7. Impronta legamentosa.—8. Contorno delle faccette per le quali il calcagno e l'astragalo si uniscono insieme.—9. Testa e collo dell'astragalo. — 10. Margine interno dello scafoide. — 11. Tuberosità di quest'osso.—12. Unione dello scafoide con l'astragalo.—13. Faccia interna del grande cuneiforme.—14. Faccetta a cui si attacca il tendine del muscolo tibiale anteriore.—15. Unione dello scafoide e del grande cuneiforme.—16. Unione di quest'osso col primo metatarseo.—17. Piccolo cuneiforme. — 18. Unione di quest'osso con lo scafoide. — 19. Primo metatarseo.—20. Secondo metatarseo.—21. Unione di quest'osso col secondo cuneiforme.—22. Osso sesamoide interno. — 23. Prima falange del dito grosso.—24. Ultima falange di questo dito.—25,25. Seconde e terze falangi delle quattro ultime dita.

La *faccia posteriore*, triangolare, concava da sopra in basso, si unisce con lo scafoide; la *anteriore*, anche triangolare, è piana o leggermente convessa e si unisce al secondo metatarseo.

La *faccia interna* ha per attributo una faccetta a squadro, la cui

branca orizzontale rasenta la base dell'osso, e la verticale, più corta, la sua faccia posteriore. Avanti e sotto di questa faccetta, si vede una superficie rugosa, che dà attacco a legamenti.

La *faccia esterna* è costituita nel suo terzo posteriore da una faccetta più larga superiormente che inferiormente la quale si articola con una simile faccetta del terzo cuneiforme. Avanti di questa trovasi una superficie ineguale, anche destinata ad inserzioni legamentose.

La *base*, rivolta in sopra, è rugosa e quadrilatera. L'apice, sottile, rettilineo ed antero-posteriore, corrisponde alla volta del piede.

*Terzo o medio cuneiforme.*—Osso corto, situato nella parte anteriore del tarso, fra la scafoide ed il terzo metatarseo, infuori del piccolo cuneiforme, in dentro del cuboide. Ha la forma d'un cuneo diretto da dietro in avanti.

Vi consideriamo quattro facce, una base ed un'apice. — Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna situare la base in sopra, rivolgere in fuori quella delle due superficie laterali che presenta la faccetta più grande, ed in avanti quella tra le due superficie trasversali che ha forma triangolare.

La *faccia posteriore*, piana ed inclinata in dentro, ha una forma ovale, e si articola con lo scafoide; la *anteriore* è anche piana, ma triangolare, e si unisce al terzo metatarseo.

La *faccia interna* presenta, da dietro in avanti: 1° una faccetta, larga in sopra, stretta in basso, mediante la quale il terzo cuneiforme si articola col secondo; 2° avanti di questa una superficie ineguale che forma la parte principale della faccia interna, e che dà inserzione a lega-

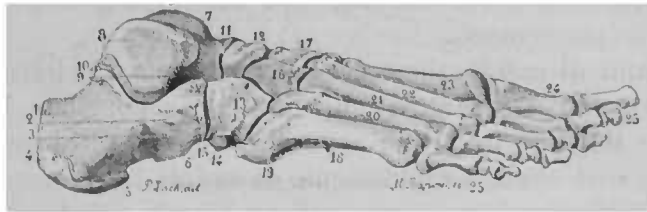


Fig. 184. — Piede, margine esterno.

1. Faccia esterna del calcagno.—2. Tubercolo che separa i tendini dei muscoli peronieri laterali.—3. Doccia che riceve il tendine del muscolo lungo peroniero laterale.—4. Faccia posteriore del calcagno.—5. Tuberosità esterna di questo osso.—6. Sua tuberosità anteriore.—7. Puleggia articolare dell'astragalo.—8. Faccetta per la quale quest'osso si articola col malleolo esterno.—9. Escavazione calcaneo-astragalea.—10. Unione del calcagno e dell'astragalo.—11. Testa e collo dell'astragalo.—12. Scafoide.—13. Cuboide.—14. Faccetta posta all'origine della doccia in cui striscia il tendine del muscolo lungo peroniero laterale.—15. Unione del calcagno e del cuboide.—16. Terzo o medio cuneiforme.—17. Secondo o piccolo cuneiforme.—18. Quinto metatarseo.—19. Tuberosità di quest'osso, diretta obliquamente da avanti in dietro e da dentro in fuori.—20. Quarto metatarseo.—21. Terzo metatarseo.—22. Secondo metatarseo.—23. Primo metatarseo.—24. Prime falangi delle dita.—25. Seconde e terze falangi delle ultime quattro dita.

menti; 3° proprio in avanti una faccetta stretta e lunga, che corrisponde al secondo metatarseo. Questa faccetta concorre a formare, coi due cuneiformi, una specie di incastro che riceve l'estremità posteriore

del secondo osso del metatarso; ha un'estensione variabile, e talvolta non esiste.

La *faccia esterna* presenta indietro una faccetta larga, circolare od ovale, che corrisponde ad una simile faccetta del cuboide. Avanti a questa ci ha una superficie ineguale, destinata ad inserzioni legamentose. Nel suo angolo antero-superiore, si osserva una faccetta piccolissima, che si unisce al quarto metatarsale, e talvolta manca pure.

La *base* guarda in sopra ed un poco in fuori, è piana, rettangolare e rugosa. — L'*apice*, diretto in basso, è rotondo ed ineguale.

### C. — **Conformazione interna e sviluppo delle ossa del tarso.**

Le ossa del tarso sono formate da tessuto spugnoso, la cui densità, del resto differisce molto, secondo gl'individui. In alcuni è formato da trabecole spesse e molto resistenti; in altri queste sono più delicate e circoscrivono areole più grandi. La massa della sostanza ossea che entra nella sua composizione varia dunque in grandi proporzioni. Quando diventa considerevole, il tessuto cellulare è compatto e molto resistente, la midolla meno abbondante, e la vascolarità delle ossa minore. Quando diminuisce, il tessuto spugnoso si rarefa, la midolla aumenta, i vasi si moltiplicano egualmente. Da ciò, senza dubbio, predisposizioni individuali, anche molto diverse, alle lesioni infiammatorie; predisposizioni sempre maggiori nell'infanzia, quando il tessuto spugnoso, incompletamente sviluppato, presenta il minimo di densità ed il massimo di vascolarità.

*Sviluppo*—Il calcagno si sviluppa per due punti di ossificazione. L'astragalo e le cinque ossa dell'ordine anteriore del tarso hanno ciascuno per origine un solo punto osseo.

Dei due punti di ossificazione del calcagno, uno è primitivo e dà origine a quasi tutto l'osso. L'altro è un'epifisi, che completa la estremità posteriore. — Il punto primitivo apparisce verso il sesto mese della vita intrauterina, e si allunga rapidamente da avanti in dietro. Alla nascita si mostra sotto forma di un ovoide, o di un piccolo cilindro antero-posteriore le cui estremità sono rotonde. Il punto complementare nasce verso i sette od otto anni. Al principio della sua formazione corrisponde alla metà inferiore della faccia posteriore. Crescendo, assume la forma di una lamina, che covre tutta questa metà inferiore. In seguito la lamina epifisaria si prolunga sulla faccia inferiore del calcagno per formare le due tuberosità. Nell'ultimo periodo del suo sviluppo si vede prolungarsi da sotto in sopra, e risalire sino alla faccia superiore, ma la sua metà superiore resta sempre sottilissima. Questa epifisi, in generale, si salda a sedici anni, alle volte a diciassette o diciott'anni (fig. 180. 9. 9.)

Il punto osseo che occupa il centro dell'astragalo apparisce negli ultimi giorni della gravidanza; se ne trova di già una traccia nella mag-

gior parte dei neonati. — Quello del cuboide si mostra a sei mesi. — Quello del terzo cuneiforme ad un anno. Quello del secondo, a tre anni. Quello del primo cuneiforme e dello scafoide nascono a tre o quattro anni, lo scafoide talvolta si mostra solo fra i quattro ed i cinque anni.

Tutti questi nuclei ossei sono rotondi nei primi tempi del loro sviluppo. Quello dell'astragalo, al pari di quello del calcagno, presto si allunga nel senso antero-posteriore; in seguito si schiaccia da sopra in basso. Gli altri conservano la forma sferica, sino al momento in cui cominciano a toccarsi. Coll'ampliarsi delle loro faccette ciascuno, prende poco a poco la forma propria.

## II. — Del metatarso.

Il *metatarso* è la seconda parte del piede. Esteso obliquamente dall'ordine posteriore delle ossa del tarso alla base delle dita, ha una forma quadrilatera, che permette di considerare in esso una faccia superiore, una inferiore, e quattro lati. Questi si distinguono in interno, esterno, posteriore ed anteriore.

La *faccia superiore* o *dorsale*, inclinata in fuori, è convessa; la *inferiore* o *plantare* è concava, tanto nel senso longitudinale, che nel trasversale.

Il *marginè interno* presenta una spessezza, che ricorda quella del margine corrispondente del tarso; l'*esterno*, molto più sottile, scende pure più in basso del precedente. Alla sua estremità posteriore si osserva una sporgenza molto pronunziata, che serve di guida al chirurgo nella ricerca dell'articolazione tarso-metatarsea.

Il *marginè posteriore*, obliquo da dentro in fuori, e da avanti in dietro, si compone di una serie di faccette, che congiungonsi con le ossa del secondo ordine del tarso. Fra le stesse ve ne ha una che oltrepassa il piano delle altre, per insinuarsi nell'incastro prodotto dai tre cuneiformi. Da ciò segue che il tarso e il metatarso non sono, quindi semplicemente contigui tra loro, ma si compenetrano reciprocamente, in pari guisa che fanno i due ordini delle ossa del tarso.

Il *marginè anteriore* è formato da una serie di capi, leggermente allontanati, e disposti su di una linea curva, la cui convessità guarda in avanti. Si articola con la base delle dita.

Il metatarso si compone di cinque ossa lunghe e parallele, dirette da dietro in avanti, e distinte coi nomi di *primo*, *secondo*, ecc., procedendo da dentro in fuori. Queste ossa in avanti non si toccano, ma in dietro sono in reciproco contatto, restando poi separate per tutta l'estensione della loro parte media da intervalli o *spazi interossei*, che anche si distinguono coi termini numerici di *primo*, *secondo*, ecc., partendo dal



dito grosso. Il primo di questi spazi è più grande del secondo, e questo più degli altri due. Tutti aumentano di estensione da dietro in avanti, fin presso alla testa dei metatarsi, dove giungono alla loro massima larghezza.

I metatarsi hanno alcuni caratteri comuni fra loro, ed altri propri a ciascuno di essi.

#### A. — Caratteri comuni a tutti i metatarsi.

I metatarsi hanno per caratteri comuni: 1° il predominio di una delle loro dimensioni sulle altre due, carattere che li classifica fra le ossa lunghe di terzo ordine; 2° la loro direzione antero-posteriore o parallela all'asse del piede: 3° la loro connessione con uno degli ossi del tarso in dietro, con uno delle dita innanzi; 4° la loro forma, che deriva da uno stesso tipo. Per paragonarli sotto quest'aspetto, in ognuno di essi si considerano un corpo a due estremità.

a. Il *corpo* è prismatico e triangolare. Le sue facce si distinguono in interna, esterna ed inferiore; i suoi margini in laterali e superiore.

La faccia interna e la esterna s'inclinano verso la faccia dorsale del piede, e danno attacco ai muscoli interossei.

La faccia inferiore o plantare è curvata sulla sua lunghezza ed anche coperta da questi muscoli.

I margini laterali sono ottusi: il superiore o dorsale è sottile e tagliente nella sua parte media; termina in avanti ed indietro con una piccola superficie triangolare, che si continua, da una parte con la testa, e dall'altra con l'estremità tarsea dell'osso.

b. L'*estremità posteriore* delle ossa del metatarso ha la forma di un cuneo, il quale in avanti si continua col corpo dell'osso, e presenta cinque facce, tre articolari e due che danno attacco a ligamenti. — La faccia posteriore, piana e triangolare, si articola con uno degli ossi dell'ordine anteriore del tarso. — La faccia interna e l'esterna si uniscono a quelle dei metatarsi vicini mediante una piccolissima faccetta. Nel resto della loro estensione sono ineguali e danno attacco a legamenti — La faccia inferiore, o apice del cuneo, è stretta e rugosa.

c. L'*estremità anteriore* ha la forma di una testa, schiacciata trasversalmente, convessa e molto allungata da sopra in basso; si articola con la prima falange delle dita. In ogni lato della testa si osserva una fossetta, e sopra a questa un tubercolo, *tubercolo dorsale*; l'una e l'altro danno inserzione ai ligamenti laterali delle articolazioni metatarso-falangee. Superiormente, la testa dei metatarsi è limitata da un solco trasversale, che si continua con le depressioni laterali e produce una specie di *collo*. In basso ha per limite una linea curva e due tubercoli, *tubercoli plantari*.

## B. — **Caratteri propri a ciascun metatarseo.**

**Primo metatarseo.** — Questo osso è un poco più corto degli altri, ma ha un volume relativo tanto considerevole, che questo basterebbe da solo a caratterizzarlo.

Il *corpo* ha una forma regolarmente prismatica e triangolare. La sua faccia interna, larghissima, rettangolare e convessa, fa parte del margine interno del piede e corrisponde alla pelle. — La sua faccia esterna è leggermente concava, più larga in dietro che in avanti; dà attacco al primo interosseo dorsale. — La sua faccia inferiore, anche concava, ma più larga della precedente dà attacco al muscolo corto flessore del dito grosso. — Il margine dorsale è più ottuso di quello degli altri metatarsei, l'interno e l'esterno sono invece molto più pronunziati, e l'ultimo specialmente è molto sporgente, e descrive una curva, la cui concavità guarda in basso ed in fuori.

L'*estremità posteriore*, di forma triangolare, presenta una larga faccetta, concava e semi-circolare, per la quale il primo metatarseo si unisce al primo cuneiforme. — Dei tre margini che circoscrivono questa estremità, il superiore o dorsale è convesso e scavato da un piccolissimo solco; l'inferiore o plantare è rettilineo ed ineguale; l'esterno è verticale, molto più lungo degli altri due, più spesso e più rugoso; spesso presenta una faccetta che tocca una faccetta simile del secondo metatarseo. Questa faccetta, del resto varia molto, nella sua estensione. — All'unione dei margini, si osservano tre tubercoli, che si distinguono, in superiore, interno ed esterno. Il tubercolo superiore, poco sporgente, corrisponde al lato dorsale della diafisi, l'interno, più pronunziato, si attacca ad un prolungamento del tendine del muscolo tibiale anteriore, l'esterno, molto considerevole, riceve l'attacco del tendine del lungo peroniero laterale.

L'*estremità anteriore* non è schiacciata da dentro in fuori, ma da sopra in basso. Oltreacciò, la sua superficie presenta inferiormente una sporgenza ottusa, antero-posteriore, ed in ogni lato di questa un solco, sul quale striscia un osso sesamoide.

Insomma, il primo metatarseo si riconoscerà dalla sua brevità e dal suo enorme volume; dalla faccetta semi-circolare della sua estremità posteriore; dai tre margini e dai tre tubercoli che circoscrivono questa estremità; dalla larghezza e dai due solchi della sua estremità anteriore.

Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna situare in dietro estremità triangolare, volgere in fuori il più lungo dei tre margini di quest'estremità, e dirigere in basso il più sporgente dei tre angoli.

**Secondo metatarseo.** — Il secondo metatarseo è il più lungo di tutti. Al pari delle ultime tre ossa dello stesso gruppo, i suoi caratteri distintivi risultano dal modo di conformazione della sua estremità tarsea.

Questa estremità, ha la forma d'un cuneo, oltrepassa di un centimetro in dietro quella del primo metatarseo, e di 3 millimetri quella del terzo, per situarsi nello spazio che le offrono i tre cuneiformi. — La sua faccia posteriore, che corrisponde al piccolo cuneiforme, è concava; la interna presenta, sulla parte più alta, una piccolissima faccetta, che si applica al grande cuneiforme; nel resto della sua estensione è ineguale, e dà attacco ad un legamento largo e molto resistente, che l'unisce a quest'osso, o al primo metatarseo. — La superficie esterna presenta due faccette, separate da una depressione rugosa; ciascuna delle quali è divisa in due faccette secondarie da una cresta ottusa verticale, in modo che si trovano in questa superficie quattro faccette; due posteriori, che si articolano col terzo cuneiforme, e due anteriori più piccole, che corrispondono al terzo metatarseo.

L'esistenza di quattro faccette articolari sul lato esterno della sua estremità posteriore è un carattere, che basta da se solo a distinguere il secondo metatarseo da tutti gli altri. — Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna dunque situare la sua estremità cuneiforme in dietro, rivolgere la faccia che ha queste quattro faccette in fuori, ed in sopra la base del cuneo.

**Terzo metatarseo.** — La faccia posteriore della sua estremità tarsea, con la quale si unisce al terzo cuneiforme, è piana. La faccia interna presenta due faccette, separate da una depressione; una superiore, l'altra inferiore; entrambe si articolano col secondo metatarseo. — Nella faccia esterna, si osserva una faccetta ovale, che si applica al quarto metatarseo.

La presenza di una doppia faccetta articolare nel lato interno della sua estremità posteriore e di una faccetta ovale sul lato esterno, caratterizza il terzo metatarseo. — Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna situare la sua estremità cuneiforme in dietro, volgere in sopra la base del cuneo, ed in dentro la faccia laterale, che presenta due faccette.

**Quarto metatarseo.** — La faccia posteriore della sua estremità tarsea è piana, inclinata in dentro, piuttosto ovale che triangolare: la interna si unisce all'estremità corrispondente del terzo metatarseo mediante una faccetta ovale, il cui grande asse si dirige d'avanti in dietro, ed un poco da sopra in basso. Dietro a questa ne esiste spesso una seconda, piccolissima e quadrilatera, che si articola con la faccia esterna del terzo cuneiforme. Queste due faccette occupano il terzo superiore della faccia interna, che è ineguale e rugosa nel resto della sua estensione. La faccia esterna, contigua al quinto metatarseo, presenta una faccetta triangolare, il cui angolo anteriore è arrotondato, il superiore retto, e l'inferiore molto acuto. Al di sotto, si vede una gronda, diretta obliquamente dalla faccia dorsale verso la plantare, in dentro ed al di sopra della quale si trova un largo tubercolo.

Vedendo questa gronda obliqua, situata nella faccia esterna della sua estremità posteriore, limitata in un lato da una faccetta triangolare. nell'altro da un largo tubercolo, si riconoscerà facilmente il quarto metatarseo. Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna dunque dirigere in dietro la sua estremità cuneiforme, rivolgere in sopra la base del cuneo, ed in fuori la faccia di questo che offre una gronda situata tra una faccetta articolare ed una larga eminenza.

**Quinto metatarseo.** — La sua estremità posteriore differisce molto da quella degli altri metatarsei. Essa non è cuneiforme; invece di allungarsi da sopra in basso, si allunga da dentro in fuori. La faccia posteriore di questa estremità, inclinata in dentro, si articola col cuboide per una faccetta piana, semi-ovale. La faccia interna si unisce al quarto metatarseo, per una faccetta piana e semi-ovale ancora, la cui base si continua ad angolo retto con quella della faccetta cuboidea. La faccia esterna si prolunga in basso ed in dietro in forma di una grossa tuberosità, la *tuberosità* del quinto metatarseo, la quale dà attacco al tendine del corto peroniero laterale. Essa è separata dalla faccetta cuboidea per una depressione che fa parte della gronda in cui passa il tendine del lungo peroniero laterale. Immediatamente in dietro di questa depressione si trova l'interlinea articolare che viene aperta dal bisturi del chirurgo nella disarticolazione del metatarso.

La faccia superiore o dorsale, molto larga e leggermente convessa, s'inclina in fuori: la inferiore o plantare è concava.

Le due faccette semi-ovali unite ad angolo retto o leggermente ottuso, e principalmente la tuberosità, fanno distinguere molto chiaramente quest'osso da tutti gli altri. Per metterlo nella sua posizione naturale, bisogna situare la sua estremità più voluminosa in dietro, dirigere in fuori la sua tuberosità, e volgere in basso la sua faccia concava.

### C. — Conformazione e sviluppo del metatarsei.

La conformazione interna dei metatarsei non differisce da quella dei metacarpei. Essi presentano un canale midollare, la cui lunghezza varia per ciascuno d'essi. Le estremità sono costituite da un tessuto spugnoso, più condensato nella estremità anteriore che nella posteriore.

*Sviluppo.* — Le ossa del metatarso si sviluppano per due punti ossei: l'uno primitivo per il corpo e l'estremità posteriore, l'altro complementare per l'estremità anteriore.

Il punto primitivo appare verso la metà del terzo mese della vita intra-uterina. Allungandosi, produce quasi i sette ottavi dell'osso.

Il punto complementare si mostra a quattro anni, e si salda frai sedici e diciassette anni.

Per il primo metatarseo, nell'istesso modo che per il primo metacarpeo.

questa epifisi corrisponde, non alla testa dell'osso, ma alla sua estremità opposta. Essa nasce e si salda, del resto, alla stessa epoca delle altre.

### III. — Delle dita dei piedi.

Le dita dei piedi, al numero di cinque, formano la terza sezione del piede. Si distinguono con i vocabili numerici di *primo*, *secondo*, ec.; contando da dentro in fuori. Il primo porta ancora il nome di *alluce* o *grosso dito*, e l'ultimo quello di *piccolo dito del piede*.

Queste appendici si compongono di tre falangi, ad eccezione dell'alluce che ne ha due. Le falangi sono designate con i nomi di *prime*, *seconde* e *terze*, procedendo da dietro in avanti. Quelle del dito grosso sono distinte in *prima* ed *ultima*.

**A. Delle prime falangi.** — Esse sono più piccole delle prime falangi delle dita delle mani, ma però molto più lunghe dell'altre falangi delle dita dei piedi. In esse si considera un corpo e due estremità.

Il corpo non è appiattito come quello delle falangi delle mani, ma arrotondato e più largo nelle sue estremità che nella parte media. Esso presenta quattro facce. La *faccia superiore* o *dorsale* è cilindrica, e corrisponde ai tendini dei muscoli estensori: la *inferiore* o *plantare*, concava d'avanti in dietro, corrisponde ai tendini dei muscoli flessori. — Le *facce laterali*, concave pure e più larghe delle precedenti, danno attacco alle guaine fibrose che circondano questi tendini.

L'*estremità posteriore* o *metatarsea* è più arrotondata, al pari di quella delle falangi della mano. La cavità glenoidea che ne dipende è relativamente più profonda e più ampia della cavità corrispondente nella mano; inoltre essa è circolare, non ovale. Nel lato inferiore o plantare dell'estremità metatarsea, si vedono due tubercoli arrotondati e voluminosi, separati da una doccia; questi tubercoli danno inserzione ai legamenti laterali delle articolazioni metatarso-falangee.

L'*estremità anteriore* rappresenta come quella delle prime e delle seconde falangi delle dita, una piccola puleggia. In ciascun lato della gola della puleggia si trova un condilo, ed in fuori di questi una faccetta circolare, che dà attacco ai legamenti laterali delle articolazioni metatarso-falangee.

Dalla precedente descrizione, risulta che le prime falangi delle dita dei piedi differiscono dalle prime falangi delle dita delle mani: 1° per la piccolezza del loro volume; 2° per la forma arrotondata del loro corpo, le cui parti laterali, invece di costituire margini, rappresentano vere facce; 3° per la loro estremità metatarsea, che è circolare e non ovale; 4° per la fossetta scavata in questa estremità, e che la ricovre quasi completamente, mentre che nelle dita delle mani è sorpassata in ciascun lato dai tubercoli laterali.

La *prima falange* del dito grosso differisce dalle quattro seguenti; 1° per le sue grandi proporzioni, che sono in rapporto col considerevole volume, di tutte le ossa che concorrono a formare il margine interno del piede; 2° per la forma schiacciata e semi-cilindrica del suo corpo; 3° per la cavità glenoidea della sua estremità posteriore, che è allungata trasversalmente e limitata da un margine sottile e tagliente; 4° per il tubercolo interno di questa estremità, molto più voluminoso dell'esterno. — Per mettere questa falange nella posizione naturale, bisogna adunque situare la sua grande estremità in dietro, la sua faccia convessa in sopra, ed il suo tubercolo più voluminoso in dentro.

**B. Delle seconde falangi.** — Queste falangi non appartengono che alle quattro ultime dita dei piedi. Esse non hanno corpo, di guisa che hanno per attributi distintivi la loro estrema brevità, ed una forma quadrilatera, che permette di considerarvi due facce, due margini e due estremità.

La *faccia dorsale* è concava d'avanti in dietro; la *plantare*, contigua ai tendini dei muscoli flessori, è concava pure d'avanti in dietro e molto più larga di quella delle prime falangi. — I *margini*, concavi egualmente, danno attacco alle guaine fibrose che coprono i tendini. — L'*estremità posteriore* presenta una cresta ottusa, verticale, che corrisponde alla gola della puleggia delle prime falangi; in ciascun lato, una piccola cavità glenoidea, che si unisce ai condili di questa puleggia. — L'*estremità anteriore* è formata da una superficie levigata e cilindrica, diretta trasversalmente.

**Delle terze falangi.** — Queste falangi sono cinque, al pari delle prime, e mancano di corpo come le seconde. Sono notevoli ancora per la loro brevità e la piccolezza del loro volume, ad eccezione però di quella del dito grande, che è molto più considerevole della falange corrispondente del pollice.

Del resto la loro forma non differisce da quella delle falangette della mano.

**Sviluppo delle falangi.** — Le falangi del piede, come quelle della mano, si sviluppano per due punti di ossificazione; un punto primitivo, per il corpo e per l'estremità anteriore; uno complementare per l'estremità posteriore.

Il punto primitivo o principale nasce il più ordinariamente nella prima metà del quarto mese della vita fetale, e forma i cinque sesti della lunghezza totale dell'osso.

Il punto epifisario comparisce dai tre anni ai quattro. Quelli delle terze e delle seconde falangi si saldano a quindici o sedici anni. Quello delle prime si riunisce al corpo dell'osso a sedici anni.

Le seconde e le terze falangi, come la maggior parte delle ossa che si atrofizzano, hanno qualche tendenza a saldarsi fra loro. A quaranta o cinquant'anni, questa saldatura si trova spesso sul piccolo dito del piede.

### ARTICOLO III.

#### COMPARAZIONE DEGLI ARTI SUPERIORI ED INFERIORI.

L'analogia degli arti superiori ed inferiori, già intraveduta da Aristotile e da alcuni grandi naturalisti dell'antichità, non è stata realmente dimostrata che verso la fine dell'ultimo secolo da Vicq d'Azyr.

Dopo questa epoca, un gran numero di anatomici hanno trattato lo stesso argomento, ma nessuno ha mostrato nel suo studio altrettanta sagacia e concetti più filosofici, nè giudizio tanto esatto e tanto positivo.

Nella ricerca delle parti analoghe, bisogna invocare principalmente i rapporti che esse hanno con quelle che le circondano. Questi rapporti offrono tanta importanza, che l'illustre E. Geoffroy Saint-Hilaire ha creduto dover elevarle a principio.

Il *principio delle connessioni*, non possiamo ripeterlo abbastanza, è il solo sul quale si possa fondare con tutta sicurezza. Quando lo si prende per guida, si possono rinvenire delle analogie, che sarebbero restate inosservate seguendo tutt'altra via; se si trascura, o non lo si applica con molto severità, si cade quasi inevitabilmente nei più gravi errori.

Merita che si faccia notare che Vicq d'Azyr, prima dalla scoperta di questo principio, ne presenti tutto il valore, e che gli osservatori, i quali ne fecero più tardi l'applicazione, ne hanno sì poco apprezzata l'importanza, che l'hanno lasciato in un oblio quasi completo. Invece di occuparsi anzi tutto delle connessioni, la maggior parte di essi ne fanno appena menzione, ed invocano considerazioni relative alla posizione, alla direzione, al volume, agli usi, ecc. Ora, nella determinazione delle analogie bisogna evitare di fare intervenire considerazioni di questa natura, od almeno non si debbono invocare che con estrema riserva; perchè esse menano quasi sempre a risultati illusorii.

Ogni arto si compone di quattro segmenti che si corrispondono; la spalla e l'anca, il braccio e la coscia, l'avambraccio e la gamba, la mano ed il piede.

#### § 1. — PARAGONE DELLA SPALLA E DELL'ANCA.

La spalla è formata da due ossi, l'omoplata e la clavicola. Quello di un lato è indipendente da quello del lato opposto; in avanti però, il legamento interclavicolare unisce l'uno all'altro. Così riuniti, essi formano tre quarte parti d'un anello, che abbraccia la parte superiore del torace, e le cui due estremità, rappresentate dal margine spinale delle scapole, libere ed in qualche modo pendenti, convergono verso la colonna vertebrale, senza arrivare fino ad essa.

L'anca è formata da un solo pezzo. Quella del lato destro si unisce in avanti a quella del lato sinistro. Da questa unione risulta, non più un semplice anello, ma un canale, che resterebbe anche aperto in dietro, se la colonna vertebrale non ne riunisse insieme i due margini.

L'anello che formano le spalle ed il canale incompleto costituito dalle anche, presentano grandissime differenze.

1° Differenze di proporzione, che troveremo in tutti gli altri segmenti, e che sono in rapporto con la destinazione di questi. I segmenti dell'arto superiore, destinati a reagire sui corpi che ci circondano, hanno per attributi essenziali la leggerezza e l'agilità: quelli dell'arto inferiore destinati a sostenere il peso del corpo, sono più voluminosi e più solidi.

2° Differenze di mobilità: le spalle, unite al torace per la loro estremità più gracile, libere nell'estremità opposta ed in tutta la loro lunghezza, sono notevoli per l'estensione e la varietà dei loro movimenti; le anche, unite fra loro in avanti ed alla rachide in dietro, sono invece immobilizzate nella loro situazione.

3° Differenze di situazione, di dimensione, di direzione, di forma, di sviluppo, di destinazione, ecc.

Ma tutte queste differenze non hanno che una importanza molto secondaria. Tra l'anello rappresentato dalle spalle ed il canale imbutiforme costituito dalle due anche esiste un'analogia generale, che non si potrebbe sconoscere. Paragonando fra loro, parte per parte, i due segmenti, questa analogia diventerà più evidente.

Situando l'omoplata di rincontro all'osso iliaco e dirigendolo in guisa che la cavità glenoidea guardi in basso, risulta evidente che questa cavità corrisponde alla cavità cotiloidea, il corpo della scapola all'ileo, il margine spinale alla cresta iliaca, il margine ascellare al margine inguinale, il margine coracoideo al margine sacro-coccigeo. Risulta evidente ancora che le fosse sopra-e sotto-spinosa rappresentano la fossa iliaca esterna, e la fossa sotto-scapolare la fossa iliaca interna.

La spina dell'omoplata è analoga alla linea curva semicircolare inferiore. Essa ne differisce molto senza dubbio pel suo enorme sviluppo, ma ha le stesse connessioni, perchè separa i muscoli sopra-e sotto-spinosi, nell'istesso modo che la linea semicircolare inferiore separa i muscoli medio e piccolo gluteo, che sono gli analoghi dei precedenti.

L'apofisi coracoide corrisponde all'ischio: come questo, essa si sviluppa per un punto di ossificazione che gli è proprio; come questo partecipa alla formazione della cavità articolare corrispondente, perchè il punto osseo superiore della cavità glenoidea poggia sulla base di questa apofisi e può considerarsi come una sua dipendenza. Il suo corpo si completa egualmente con una epifisi.

L'acromio e la clavicola, che lo prolungano, rappresentano il pube.



Lo spazio compreso tra la clavicola e l'apofisi coracoide, completato dai legamenti coraco-clavicolari, corrisponde al forame sotto-pubico.

Tutte le parti costituenti l'anca si trovano adunque rappresentate nella spalla. Per conseguenza, noi possiamo considerare come analoghi questi due primi segmenti degli arti.

## § 2. — PARAGONE DELL'OSSO DEL BRACCIO O DELL'OSSO DELLA COSCIA.

Per presentare in un modo più evidente le analogie degli arti superiori ed inferiori, Vicq d'Azyr consigliava di paragonare l'arto toracico di un lato con l'arto addominale del lato opposto: questo metodo ha pure il vantaggio di mettere in una posizione simigliante, tutte le parti corrispondenti dell'omero e del femore, dell'avambraccio e della gamba. Ma questo vantaggio non si estendeva alla mano ed al piede, le cui parti analoghe prendevano allora una posizione opposta.

Flourens ha fatto notare, con ragione, che era più razionale di paragonare fra loro i due arti dello stesso lato; e per situare la mano ed il piede in una posizione simile egli raccomanda di mettere l'avambraccio in pronazione; attitudine favorevole per fermo alla parte terminale degli arti, sfavorevole al contrario alla loro parte media; perchè le ossa del braccio e dell'avambraccio, della coscia e della gamba occupano allora una situazione differente; le loro facce i loro margini le loro eminenze non corrispondono più.

Martins, dopo di aver riconosciuto che l'omero presenta una torsione di 180 gradi sul suo asse, ed il femore poco o nulla, ha proposto di raddrizzare il primo di questi assi, facendo girare la sua metà inferiore, in guisa da portare l'epitroclea in fuori e l'epicondilo in dentro. Raddrizzato così l'omero, si vede che le parti analoghe del braccio, della coscia, dell'avambraccio e della gamba, della mano e del piede, si corrispondono meglio; ed il parallelo di questi tre segmenti e degli arti diventa più facile.

Ma importa stabilire bene che questo metodo, come quello di Vicq d'Azyr, quello di Flourens, e tutti quelli che si proposero uno scopo simile, sono semplici artifizii di dimostrazione. Badiamo quindi a non esagerarne l'importanza. Fra questi mezzi artificiali, quello di Martins è il più semplice, e ci sembra che meriti la preferenza.

Se dopo aver raddrizzato l'omero, lo si situa orizzontalmente accanto al femore, in una direzione parallela a quest'osso, tutte le parti analoghe si trovano in piena evidenza. La testa dell'omero corrisponde alla testa del femore; il collo anatomico del primo al collo del secondo; la grande tuberosità, il gran trocantere; la piccola tuberosità, o tuberosità anteriore, al piccolo trocantere; donde i nomi di *trochino* o *trochitere* dati da Chaussier alle due tuberosità dell'osso del braccio, per ricordare l'analogia

che esse presentano, con le sporgenze corrispondenti dell'osso della coscia.

La faccia posteriore del corpo dell'omero è analoga alla faccia anteriore del corpo del femore. Ambedue corrispondono al muscolo che presiede all'estensione del terzo segmento degli arti sul secondo. Malgrado che essa sia posteriore nell'osso del braccio ed anteriore in quello della coscia, questa differenza di situazione non modifica punto le loro connessioni che sono le stesse. Le facce interna ed esterna dell'omero corrispondono a quelle del femore; uguale corrispondenza esiste fra i margini dello stesso nome: il margine anteriore rappresenta la linea aspra.

Paragonando l'estremità inferiore delle due ossa, si vede che la troclea dell'omero corrisponde a quella del femore, le tuberosità dell'omero a quelle del femore.

Da questo paragone, noi possiamo dunque parimenti concludere, che il secondo segmento dell'arto toracico presenta la più notevole analogia col secondo segmento dell'arto addominale.

### § 3. — PARAGONE DELL'AVAMBRACCIO E DELLA GAMBA.

L'avambraccio si compone di due ossa il cubito ed il raggio. La gamba si compone pure di due ossa, la tibia ed il perone.

Quale delle due ossa dell'avambraccio corrisponde alla tibia? Quale al perone? Questa quistione ha sollevata una lunga controversia, che non è ancora decisa.

Vicq d'Azyr, considerando le connessioni di queste ossa, dice che il cubito corrisponde alla tibia, ed il raggio al perone.

Nel 1844, Flourens si è proposto invece dimostrare che il cubito rappresenta il perone, la tibia il raggio. Mettendo l'avambraccio nella sua posizione più ordinaria, cioè nella pronazione, quest'autore fece notare che il raggio è allora in avanti ed in dentro del cubito, nell'istesso modo che la tibia è in avanti ed in dentro del perone, ed aggiunse che il raggio si comporta relativamente alla mano, come la tibia col piede; che il pollice è situato sul prolungamento del primo, come l'alluce sul prolungamento del secondo. Queste considerazioni, senza essere concludenti, avevano un valore reale. Molti osservatori furono dello stesso suo avviso.

Martins si uniforma anche all'opinione di Flourens ma invoca in suo favore un argomento nuovo, *la legge delle coalescenze*. Secondo lui la tibia rappresenta il raggio ed il perone il cubito. Se l'estremità superiore del primo è tanto grande, e quella del secondo relativamente tanto piccola, ciò dipende perchè le due ossa dell'avambraccio restano indipendenti a livello dell'articolazione del gomito, mentre che le due ossa della gamba sono congiunte a livello di quella del ginocchio. Dalla su-

sione o coalescenza delle due teste articolari, risultano per l'estremità superiore della tibia: 1° un notevole accrescimento di volume; 2° uno allungamento nel senso trasversale; 3° l'esistenza di due cavità glenoidee, che corrispondono, l'una a quella del cubito, l'altra a quella del raggio. Così considerata, l'estremità femorale della gamba offre di fatti una grande analogia con l'estremità omerale dell'avambraccio. Per renderla più evidente ancora, Martins stacca, con un colpo longitudinale di sega, la metà circa della faccia posteriore del cubito, insieme all'olecrano ed all'apofisi coronoide, e riunisce al raggio tutta questa parte dell'osso; distacca ancora l'olecrano, poi lo solleva leggermente. L'avambraccio nella sua parte più alta, ripete allora perfettamente la disposizione delle ossa della gamba.

Facendo intervenire la legge delle coalescenze nel parallelo di queste ossa, Martins ci ha data una determinazione molto razionale delle loro parti analoghe. Non voglio dire però che essa si sottragga assolutamente ad ogni critica. Un osso di fatti, non si salda ad un altro se non dopo aver percorso tutti i gradi d'un'atrofia progressiva: così le coste cervicali e lombari si saldano alle apofisi trasverse, ma esse allora non esistono più che allo stato di rudimenti; così il perone, negli uccelli, si salda alla tibia; ma è ridotto anche allo stato di vestigio; le vertebre coccigee si saldano fra loro; ma sotto quale aspetto si presentano? Sotto l'aspetto di semplici granuli ossei. Qui il cubito della gamba si salda al raggio conservando integre le sue dimensioni: non ha subita l'atrofia, che per le ossa precedenti è la prima condizione della perdita della loro individualità, e della loro saldatura: notiamo d'altronde che in realtà esso non si salda. Nondimeno, accettando la legge delle coalescenze nel senso più largo, l'applicazione che ne ha fatto Martins resta accettabilissima; la sua opinione mi sembra la meglio fondata. Ammetterei adunque, con questo autore, che la tibia è analoga al raggio il perone al cubito, e la rotula all'olecrano.

Staccato l'olecrano dal cubito e lasciandolo sospeso al tendine del tripite brachiale come la rotula al tendine del tripite femorale, le due superficie articolari dell'osso dell'avambraccio ripetono le due cavità glenoidee della tibia. La spina di quest'osso e le depressioni che essa separa corrispondono alla linea di unione delle due anzidette superficie. Siccome l'estremità femorale della tibia rappresenta insieme il raggio ed il terzo superiore del cubito, così il margine anteriore della tibia è analogo al margine posteriore del cubito: i due margini di fatti, sono egualmente sporgenti e taglienti; tutti e due sono un poco curvilinei e similmente conformati.

La parte media delle ossa della gamba non differisce da quella delle ossa dell'avambraccio. Essa presenta nei due arti la stessa situazione relativa, la stessa direzione, la stessa forma prismatica e triangolare.

La simiglianza è ancora più evidente nella loro parte inferiore. Ambedue sono voluminose ed irregolarmente cuboidi: nell'una e nell'altra si vede una superficie articolare inferiore, divisa da una cresta antero-posteriore in due faccette secondarie, ed una superficie articolare laterale, per la quale le due ossa si congiungono. L'apofisi stiloide del raggio rappresenta il malleolo interno; come questo, essa dà attacco ad un legamento, che corrisponde nell'avambraccio al pollice, nella gamba all'alluce. L'apofisi stiloide del cubito rappresenta il malleolo esterno; essa dà attacco ad un legamento, situato nel polso sul prolungamento del dito mignolo, nel piede poi sul prolungamento del quinto dito.

La rotula corrisponde all'olecrano. La sua faccia articolare si appoggia sulla troclea femorale, come quella dell'olecrano sulla troclea omerale. La faccia sotto-cutanea delle due eminenze dà attacco ai tendini dei due tricipiti. Esse offrono adunque le stesse connessioni ossee e muscolari. La mobilità dell'una, e la stabilità dell'altra, come le differenze inerenti alla loro forma ed al loro modo di sviluppo, sono fatti d'una importanza secondaria, che non potrebbero fare sconoscere la loro analogia, la quale del resto non è più contestata.

#### § 4. — PARAGONE DELLA MANO E DEL PIEDE.

Le tre parti che costituiscono la mano sono analoghe alle tre parti che costituiscono il piede: il carpo corrisponde al tarso, il metacarpo al metatarso, le dita alle dita.

##### 1.º — Paragone del carpo e del tarso.

Il carpo si compone di otto ossa; il tarso di sette solamente, uno dei quali, il calcagno, ne rappresenta due. Abbiamo difatti veduto, che esso si sviluppa per due punti d'ossificazione, mentre che tutte le altre ossa nascono per un punto solo. Ammettiamo che la sua epifisi resti indipendente, e allora il numero delle ossa del tarso si eleverà ad otto. La differenza, sotto questo punto di vista, fra il carpo ed il tarso è adunque più apparente che reale.

*Primo ordine delle ossa del carpo e del tarso.* — Il primo ordine del carpo comprende il pisiforme, il piramidale, il semi-lunare e lo scafoide. Il primo ordine del tarso è formato dal calcagno e dall'astragalo. Se a questi ultimi aggiungiamo lo scafoide, il paragone sarà facile. Il pisiforme ed il piramidale riuniti corrispondono al calcagno, il semi-lunare all'astragalo, e lo scafoide della mano allo scafoide del piede.

Basta considerare le connessioni di queste ossa per riconoscere la loro analogia. Il piramidale rappresenta il corpo del calcagno: esso si articola in basso con l'osso uncinato che è analogo al cutoide, ed in

fuori col semilunare che rappresenta l'astragalo. Inoltre è unito all'apofisi stiloide del cubito per un legamento molto resistente. Ora, quest'apofisi corrisponde al malleolo esterno, ed il cordone fibroso che vi si attacca al legamento perone-calcaneo. Le connessioni ossee e legamentose di queste ossa sono adunque le stesse; la loro analogia, per conseguenza, non può esser messa in dubbio.

Il pisiforme rappresenta l'epifisi del calcagno. Esso si trova in rapporto di contiguità col piramidale, nel modo stesso che questa epifisi è in rapporto di continuità col corpo del calcagno. Esso sporge notevolmente innanzi dell'articolazione dell'avambraccio con la mano, nel modo stesso che l'epifisi del calcagno forma una sporgenza molto grande in dietro dell'articolazione della gamba col piede. Il tendine del muscolo cubitale anteriore si attacca perpendicolarmente su quest'osso, come pure il tendine d'Achille s'inserisce perpendicolarmente sulla sporgenza del calcagno. In presenza di questa similitudine di connessioni, noi possiamo conchiudere che il pisiforme è analogo all'epifisi del calcagno e che questo per conseguenza, si compone realmente di due ossa, le quali si saldano nel piede, ma restano indipendenti nella mano.

Il semilunare rappresenta l'astragalo; il primo si trova in rapporto col raggio, come il secondo si trova in rapporto con la tibia. Ambedue si uniscono alle ossa corrispondenti del carpo e del tarso, poichè il semilunare è situato fra il piramidale, che corrisponde al calcagno, e lo scafoide della mano che corrisponde allo scafoide del piede.

Queste due ultime ossa sono analoghe difatti; poichè lo scafoide della mano s'articola col semilunare, come quello del piede con l'astragalo. Il primo s'unisce al trapezio, al trapezoide ed al grand'osso, come il secondo si unisce ai tre cuneiformi. Ora, il trapezio rappresenta il grande cuneiforme, il trapezoide il piccolo, ed il grand'osso il medio. Le loro connessioni tolgono adunque tutti i dubbi che si potrebbero avere sulla loro analogia.

*Secondo ordine delle ossa del carpo e del tarso.* — Le quattro ossa del secondo ordine del carpo trovano le loro ossa analoghe nei tre cuneiformi e nel cuboide. Dimostriamo anzitutto che i primi corrispondono realmente ai tre cuneiformi: vedremo poi che l'ultimo, o l'osso uncinato, corrisponde al cuboide.

Il trapezio rappresenta il gran cuneiforme; le loro connessioni sono quasi identiche. Esso s'articola col primo metacarpeo, ed il grande cuneiforme col primo metatarseo; tutti e due si uniscono per la faccia opposta allo scafoide e per una terza faccetta a due ossa che si corrispondono egualmente, il trapezoide ed il piccolo cuneiforme.

Il trapezoide è situato fra lo scafoide ed il secondo metacarpeo, come il piccolo cuneiforme fra lo scafoide ed il secondo metatarseo; quello separa il trapezio dal grande osso, come questo separa il grande dal medio cuneiforme.

Il grande osso si estende dallo scafoide al terzo metacarpeo, e trasversalmente dal trapezoide all'osso uncinato. Il medio cuneiforme si estende dallo scafoide al terzo metatarseo, e, nel senso trasversale, dal piccolo cuneiforme, che rappresenta il trapezoide, al cuboide, che rappresenta l'osso uncinato.

L'osso uncinato, o unciforme, s'articola in sopra col piramidale, in basso coi due ultimi metacarpei. Il cuboide si articola in dietro col calcagno, in avanti coi due ultimi metatarsei. Il primo inoltre s'unisce al grand'osso, ed il secondo al medio cuneiforme, analogo al precedente.

I tre cuneiformi ed il cuboide offrono adunque le stesse connessioni delle ossa del secondo ordine del carpo. Siamo quindi autorizzati a considerare il trapezio il trapezoide, il grand'osso e l'unciforme, come analoghi: il primo al gran cuneiforme, il secondo al piccolo cuneiforme, il terzo al medio cuneiforme, ed il quarto al cuboide.

## 2.<sup>o</sup> — Paragone del metacarpo e del metatarso, delle dita della mano e del piede.

A misura che ci avviciniamo alla parte terminale della mano e del piede, le analogie divengono molto più evidenti e tanto anzi, che ci basterà annunziarle. È chiaro, difatti, che il metacarpo ed il metatarso sono costituiti sullo stesso tipo, e che le dita dei piedi sono una ripetizione delle dita delle mani.

Fra i metacarpei ed i metatarsei ci ha non solo somiglianza di connessioni, ma anche di numero, di situazione, di volume, di direzione, di stabilità, di sviluppo, di destinazione, e quasi anche di conformazione.

Soltanto il primo metacarpeo ed il primo metatarseo presentano alcune differenze importanti, che si riferiscono alla loro situazione, alla loro direzione, alla loro forma, alla loro mobilità, ed ai loro usi. Il primo osso del metatarso si comporta, sotto questi diversi punti di vista, come tutti quelli dello stesso gruppo, dai quali esso si scosta un poco solamente per la forma. Il primo osso del metacarpo non si comporta così; esso rappresenta in qualche modo un membro a parte nella piccola famiglia dei metacarpei. Abbiamo visto che esso è situato su d'un piano anteriore, che ha una direzione molto obliquamente discendente, che la sua faccetta carpea è concava e convessa in sensi opposti, che ha una estrema mobilità, e che nei suoi movimenti si oppone tanto alle altre ossa dello stesso gruppo, quanto alle falangi.

Fra il primo metacarpeo ed il primo metatarseo esistono adunque numerosissime dissimiglianze, in armonia con la destinazione dell'uno e dell'altro. Ciascuno d'essi ha di fatti caratteri propri: attributi del primo metatarseo, che rappresenta uno dei tre punti sui quali poggia la

vòlta plantare, sono il volume, la stabilità, la solidità; attributi del primo metacarpeo, destinato a sostenere un dito che doveva opporsi a tutti gli altri, sono: una situazione, una direzione, una mobilità eccezionali. Notiamo però che la natura, modificando queste ossa per renderle atte allo scopo che essa si proponeva, ha rispettato le loro connessioni. In mezzo a tutte queste modificazioni di forma, di volume e di attribuzioni, che danno ad esse un'aspetto tanto differente, si trova intatta l'analogia che le avvicina.

Fra le falangi della mano e quelle del piede, ci ha pure simiglianza di numero, situazione, direzione e sviluppo. Esse non differiscono in realtà che per le loro dimensioni.

Le prime organi essenziali del prendimento, acquistano un grandissimo sviluppo, e costituiscono la parte fondamentale della mano.

Le seconde, semplici appendici annesse alla parte anteriore della vòlta sulla quale poggia il peso del corpo, perchè contribuiscono a trasmettere al suolo, prendendo però solo una debole parte a questa trasmissione, sono notevoli per il loro piccolo volume. Esse non rappresentano che una parte molto accessoria del piede; tanto accessoria, che sembra che esse esistano in certo modo solo per attestare l'unità di piano di cui abbiamo di già viste le prove per tutta la lunghezza degli arti, ma che si manifesta in un modo più evidente sulla loro parte terminale.

# ARTROLOGIA

## SEZIONE PRIMA

### DELLE ARTICOLAZIONI IN GENERALE.

L'*artrologia*, o *sindesmologia*, è quella parte dell'anatomia, che ha per oggetto lo studio delle articolazioni.

I differenti pezzi dello scheletro, allo scopo di prestarsi un mutuo punto d'appoggio, si congiungono gli uni agli altri mediante superficie corrispondentemente configurate e mantenute insieme da legami di diversa natura: all'insieme delle parti per le quali si uniscono due o più fra essi si dà il nome d'*articolazione*.

Nella loro connessione le ossa conservano per la maggior parte una completa indipendenza. Alcune però s'immobilizzano in parte, altre completamente; d'onde tre grandi classi d'articolazioni.

• Le articolazioni *mobili*, o *diartrosi*.

Le articolazioni *semi-mobili*, o *anfiartrosi*.

Le articolazioni *immobili*, o *sinartrosi*.

Le prime sono più numerose delle seconde e delle terze. Tutte le articolazioni degli arti sono diartrosi. Una gran parte delle articolazioni del tronco appartengono alla stessa classe.

Le anfiartrosi non si trovano che nel tronco, di cui esse occupano la parte mediana. Le sinartrosi si trovano nel cranio e nella faccia. Ciascuna di queste tre classi d'articolazioni presenta caratteri proprii.

#### § 1. — DELLE DIARTROSI IN GENERALE.

Queste articolazioni, tanto numerose nell'economia, sono anche quelle in cui si verificano le più svariate, le più frequenti, e le più gravi lesioni. Il loro studio è adunque d'una grande importanza, sia per il fisiologo, al quale insegna il meccanismo dei nostri movimenti, sia per il chirurgo, chiamato a fare una disarticolazione, a riconoscere una lussazione, o a ridurla. Come penetrare, di fatti, in una articolazione, senza conoscere la precisa situazione, la direzione e la forma delle superficie articolari? Come riconoscere se un osso è spostato, come rendersi conto del modo di produzione di questo spostamento, e come ridurlo, se s'ignorano le connessioni dell'osso lussato?



Le diartrosi hanno per attributo superficie articolari indipendenti, rivestite d'uno strato di cartilagine e configurate reciprocamente. Talvolta però queste superficie non si corrispondono, o si corrispondono in un modo incompleto; ma allora esiste una fibro-cartilagine, che ne riceve l'impronta, riempie i vuoti e ristabilisce la corrispondenza.

Esse possiedono, come mezzi d'unione, dei legamenti fibrosi, che si estendono dall'una all'altra superficie ossea, e che le mantengono in contatto senza recare alcun'ostacolo ai loro movimenti.

Una membrana sottile e liscia si espande sulle pareti della cavità articolare, per moderare lo strofinio.

Queste articolazioni ci offrono adunque a considerare: 1° le *superficie* per cui le ossa si corrispondono; 2° le *cartilagini*, che rivestono e proteggono queste superficie; 3° le *fibro-cartilagini*, che completano la incastratura di queste; 4° i mezzi d'unione, o *legamenti*; 5° il mezzo di scorrimento, o *membrana sinoviale*; 6° i *movimenti*.

Dopo aver conosciuti gli attributi comuni delle diartrosi, ci occuperemo della loro classifica.

#### A. — Superficie articolari.

La maggior parte delle diartrosi non comprendono che due superficie articolari, alcune ne comprendono tre, o anche di più.

Queste superficie assumono una forma estremamente variabile. Paragonandole sotto questo punto di vista, si può però vedere che la loro configurazione è di tre tipi principali; ce ne ha di quelle che rappresentano un segmento di sfera; altre che rappresentano un segmento di cilindro; altre piane o quasi piane.

a. Le superficie paragonabili ad un segmento di sferoide si dividono in due ordini, le une rappresentano un'emisfero completo: le altre un'emisfero le cui parti laterali sarebbero state asportate, in modo che esse sembrano accorciarsi in un senso, ed allungarsi nel senso perpendicolarmente opposto. Al primo ordine appartengono la testa del femore, quella dell'omero, del grande osso, ecc.; al secondo, la testa dei metacarpei, quella dei metarsei, quella dell'astragalo. — Queste superficie sono, del resto, raramente regolari. La testa del femore è anche la sola che offre una regolarità geometrica. Quella dell'omero si allunga un poco da sopra in basso; essa è meno irregolare però di quella dei metacarpei; e queste lo sono anche meno di quelle dei metarsei. Tutte differiscono le une dalle altre. Malgrado però le differenze che le distinguono; si trova sempre quel tipo primitivo che stabilisce fra esse un legame di parentela, e che permette di classificarle nel medesimo gruppo.

Alle superficie convesse corrispondono superficie anche sferoidali, ma concave e più regolari delle precedenti. Allorchè si paragona la cavità

glenoidea delle prime falangi delle dita con la testa dei metacarpei, quella delle prime falangi delle dita dei piedi con la testa dei metatarsei, quella dello scafoide con la testa dell'astragalo, si vede dappertutto che la regolarità dell'una contrasta con la irregolarità dell'altra.

Le superficie sferoidali concave differiscono, inoltre, dalle superficie sferoidali convesse, per la loro estensione; esse sono molto più piccole. Alcune fra esse non ha una capacità abbastanza grande per contenere tutta la testa dell'osso col quale s'articola, in modo che questa testa sporge fuori la loro circonferenza. A fine di stabilire l'eguaglianza fra le superficie contenenti, e quelle contenute, la natura ha situato sulla periferia delle prime una fibro-cartilagine, che ne aumenta la capacità, e che diventa, per questa parte periferica più sottile e più fragile, un mezzo di protezione. Nelle grandi cavità articolari, alle quali corrisponde una testa egualmente sviluppata in tutte le direzioni la fibro-cartilagine copre completamente il loro contorno. Nelle piccole a cui corrisponde una testa allungata, la fibro-cartilagine non ricovre che una parte di questo contorno.

b. Le superficie di forma cilindroide si possono classificare in quattro generi. Quelle del primo genere costituiscono un cilindro completo, racchiuso in un'anello, in parte osseo, in parte fibroso. Talora quest'anello è fisso, ed il cilindro gira su di sé stesso intorno al suo asse: così la testa del raggio gira intorno al suo anello osteo-fibroso. Talora invece l'anello gira intorno al cilindro, come l'atlante, per esempio, intorno all'apofisi odontoide.

Quelle del secondo genere sono segmenti di cilindro, tagliati parallelamente al grande asse; tali sono i condili della mascella inferiore. Queste superficie, assottigliandosi ed arrotondendosi alle loro estremità, si potrebbero considerare anche come segmenti di ellissoide.

Quelle del terzo genere rappresentano segmenti di cilindro curvilineo. Esse sono convesse e concave in senso opposto; le due superficie s'incastrano reciprocamente: tale è la configurazione della faccetta metacarpea del trapezio e della faccetta clavicolare dello sterno.

Quelle del quarto genere sono segmenti di cilindro, scavati nella loro parte media da un solco perpendicolare al loro asse: esse ricordano l'aspetto d'una puleggia. Queste pulegge o troclee si rinvengono in gran numero nell'organismo: l'estremità inferiore dell'omero, quella delle prime e seconde falangi della mano e del piede, ce ne offrono molti esempi.

c. Le superficie piane si dividono in due gruppi: alcune sono realmente piane; altre presentano una leggiera curva. Le prime si distinguono per la loro rarità; esistono pochissime superficie articolari che sieno piane su tutta la loro estensione. Le seconde sono invece numerosissime. Fra queste, alcune offrono una sola curva, cioè una convessa

sità o una concavità. Molte fra esse si curvano in due direzioni differenti, d'onde risulta che le superficie opposte l'una all'altra s'incastrano leggermente: tali sono le faccette per le quali si uniscono il piramidale e l'osso uncinato, il primo metatarseo ed il grande cuneiforme, il cuboide, ed il calcagno, ec.

### B. — **Cartilagini articolari.**

Alcune cartilagini concorrono a formare cavità le cui pareti si distinguono per la resistenza, la mobilità e l'elasticità. Le altre, molto più numerose, coprono le superficie per le quali le ossa mobili e semi-mobili si corrispondono.

Le prime sono circondate d'una membrana fibrosa, il *pericondrio* hanno vasi, e non differiscono, o differiscono tanto poco dalle cartilagini d'ossificazione, che si possono considerare come ossa, che la natura, per uno scopo d'utilità speciale, mantiene allo stato cartilagineo per tutta la durata della vita; tali sono le cartilagini costali, quelle della laringe, quelle della tromba d'Eustachio, ec.

Le seconde, di cui solamente ci occuperemo, non hanno nè pericondrio, nè vasi. Esse si mostrano in lamine sottili alla superficie delle ossa, vi aderiscono nel modo più intimo, ne facilitano movimenti, le proteggono con una meravigliosa efficacia, tanto che gli strofinii più forti e più continuati, rinnovati ogni giorno per lunghi anni, non hanno su di esse alcuna influenza. Logorarsi reciprocamente, è la condizione imposta a tutti i corpi inorganici che subiscono vicendevole attrito; strofinarsi incessantemente e giammai logorarsi, è invece il privilegio, l'attributo più caratteristico delle cartilagini articolari. Ciò dipende dalla loro oscura vitalità, cioè dalla loro organizzazione estremamente semplice; la quale però, malgrado tanto semplice, basta per sottrarle dalla legge che domina tutti i corpi inerti.

#### 1° Conformazione esterna delle cartilagini.

Le cartilagini articolari, dette pure *cartilagini d'incrostazione*, si modellano sulle superficie che esse coprono. Come queste, esse presentano una superficie proporzionata all'estensione dei movimenti.

La loro spessorezza è in ragion diretta della pressione alla quale si trovano sottoposte. È perciò che essa si mostra sempre un poco più grande nelle articolazioni degli arti inferiori, anzichè su quelle degli arti superiori, più nell'uomo che nella donna, e più negli individui fortemente costituiti che in quelli di debole costituzione. Sulle superficie piane, la pressione distribuendosi in un modo eguale, questa spessorezza diventa uniforme. Sulle superficie convesse, le cartilagini, secondo la maggior

parte degli autori, sarebbero più spesse al centro, e s'assottiglierebbero gradatamente a misura che si va verso la loro periferia: sulle superficie concave, esse sarebbero più spesse invece verso la circonferenza. Da questa disposizione risulterebbe, per le due superficie contigue, un combaciamento più intimo.

Facendo però diversi tagli perpendicolari su queste superficie, si può facilmente ravvisare che, la spessezza maggiore delle cartilagini è determinata unicamente dalla *legge di pressione*. Paragonando le metà superiore ed inferiore della cartilagine che riveste la testa del femore, si vede che la spessezza della prima è doppia di quella della seconda. Del pari la cartilagine della cavità cotiloidea è più spessa superiormente che inferiormente, benchè la differenza sia qui molto meno pronunziata. Dividete d'avanti indietro i condili del femore, e trasversalmente le cavità della tibia, e vedrete che le cartilagini d'incrostazione raggiungono la loro più grande spessezza in corrispondenza della parte centrale di queste cavità. Siccome nelle articolazioni falangee e metacarpo-falangee, la flessione è il movimento principale, la massima spessezza si avvicina alla faccia palmare delle dita; nelle articolazioni metatarso-falangee in cui i movimenti di estensione sono più frequenti di quelli di flessione, la maggiore spessezza si avvicina invece alla faccia dorsale. Poichè la spessezza delle cartilagini è regolata dalla legge di pressione se questa diventa grandissima nel centro di una cavità superficiale, questa da concava potrà diventare convessa; come accade nella cavità glenoidea esterna della tibia, la cui cartilagine offre una spessezza di 4 o 5 millimetri.

Questa spessezza è di 3 millimetri per le cartilagini dei condili del femore; di 2 a 3 per quella che copre la testa di quest'osso: si riduce a 2 per quella della testa dell'omero; ad uno e mezzo sulla testa dei metacarpei e dei metatarsei; ad uno nella maggior parte delle superficie piane; ed in altre ad un mezzo millimetro solamente. Per la maggior parte delle articolazioni, essa varia insomma da 1 a 2 millimetri.

La superficie libera delle cartilagini è notevole per la sua grande levigatezza. Un liquido filante, di consistenza oleosa, di colore gialliccio, l'umetta in tutta la sua estensione. Questo liquido, detto *sinovia*, sembra renderne più perfetta ancora la levigatezza, concorrendo a render facile lo scorrimento per ogni minimo urto. All'epoca in cui le sinoviali si consideravano come sacchi senza apertura, si ammetteva con Bichat, che queste membrane vestissero le cartilagini. Ma poichè l'osservazione non ne dimostrò la esistenza, ed assicurò invece che esse mancano sulle cartilagini, si pensò più tardi che tali membrane si arrestassero agli orli delle cartilagini e che il solo epitelio si prolungasse sulla superficie libera di queste. Questa seconda opinione non era meglio fondata della prima. In tutte le articolazioni le cartilagini

sono in immediato contatto. In qual modo un semplice strato epiteliale, potrebbe resistere a bruschi e continui strofinii. Todd e Bowmann, negando questo epitelio nell'adulto, continuano però ad ammetterlo nel feto. Io posso assicurare che nella seconda metà della vita intra-uterina non se ne trova traccia.

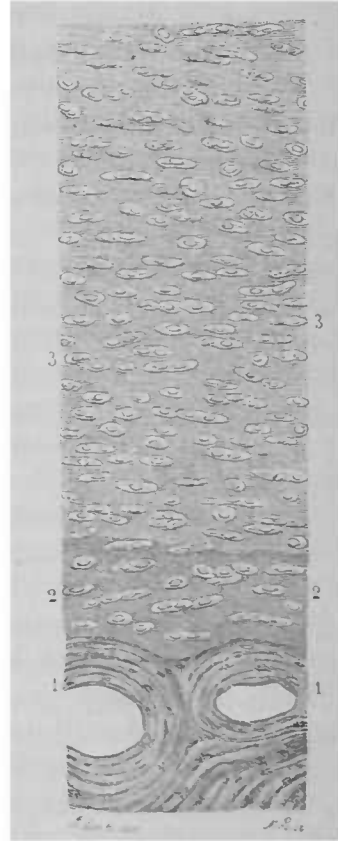
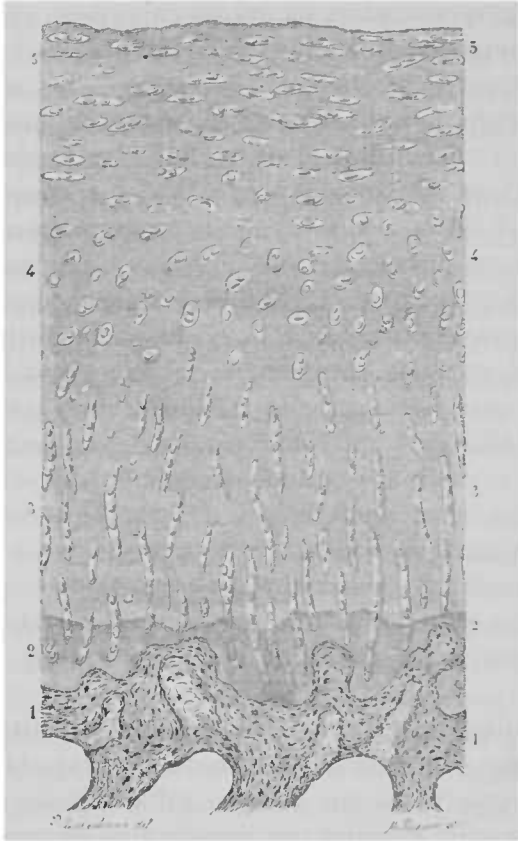


Fig. 185. — *Cartilagine diarthrodiale.*

Fig. 186. — *Cartilagine amphiarthrodiale.*

Fig. 185.—Questa figura rappresenta il taglio perpendicolare di una cartilagine diarthrodiale e dello strato osseo sottostante.—1.1. Tessuto osseo formato di laminette concentriche, nella spessore e nell'intervallo delle quali si vedono molti osteoplasti. Dalla parte inferiore di questo strato partono alcune trabecole che circoscrivono delle areole. Dalla sua parte superiore nascono dei prolungamenti irregolari, che penetrano nella spessore dello strato superficiale senza giungere fino alla sua superficie.—2.2. Strato osseo superficiale, estremamente sottile a livello dei prolungamenti precedenti, molto più spesso nel loro intervallo. Questo strato, che è stato sottoposto all'azione dell'acido cloridrico, è scavato di cavità perpendicolari alla sua direzione, parecchie delle quali si continuano con quelle della cartilagine, e contengono anche cellule.—3.3. Cavità e cellule dello strato profondo della cartilagine. — 4.4. Cavità e cellule dello strato medio. — 5.5. Cavità e cellule dello strato superficiale.

Fig. 186. — Essa rappresenta il taglio perpendicolare di una cartilagine amphiarthrodiale e dello strato osseo sottostante.—1.1. Tessuto osseo perfetto. — 2.2. Strato osseo, superficiale privato dei suoi sali calcarei con l'acido cloridrico. Esso è scavato di cavità parallele alla sua direzione e che contengono cellule.—3.3. Cartilagine, in cui tutte le cavità hanno una direzione più o meno orizzontale.

La superficie aderente delle cartilagini è unita nel modo più intimo all'osso sottostante, col quale esse si continuano, allo stesso modo che esse si continuavano prima con la cartilagine di ossificazione. Esse non

rappresentano organi sopraggiunti, e non sono altro che porzione della cartilagine di ossificazione che non è stata invasa dai sali calcarei. Per tale ragione fra esse e l'osso corrispondente questa unione è tanto solida, che niente può distruggere, sicchè nello stato d'integrità non si vedono mai distaccarsi. Questo distacco non è possibile che alla condizione di far macerare dapprima l'osso e la cartilagine in una soluzione acida, e di sottomettere poi l'uno e l'altra all'azione dell'acqua bollente; gli acidi dissolvono in parte i sali calcarei e così le cartilagini si staccano dal tessuto osseo, avvolgendosi sulla loro faccia libera, dalla circonferenza verso il centro.

Alla loro periferia, esse si continuano da una parte col periostio, dall'altra con le membrane sinoviali. Intanto il passaggio dallo strato cartilagineo al fibroso non si compie bruscamente. Le cellule della cartilagine diminuiscono di numero e di volume, poi spariscono. La sostanza amorfa in cui esse sono sparse ha un'aspetto fibroide, dapprima appena accennato, che non tarda a divenire più apparente, e di poi chiaramente fibroso. In alcuni punti esse si continuano in parte coi legamenti: tali sono il legamento inter-articolare dell'anca, i legamenti crociati del ginocchio, ec.

## 2° Struttura delle cartilagini.

Le cartilagini sono composte soltanto da due elementi: una sostanza propria, o *sostanza fondamentale*, e alcune cellule, o *condroplasti*.

La sostanza propria, di un bianco opalino a luce riflessa, diventa trasparente quando la si divide in tagli sottili. Ha minore consistenza e minor durezza del tessuto osseo, ma ne ha tanta però che la superficie delle cartilagini non possa essere nè intaccata, nè rigata dall'unghia. Questa sostanza non presenta traccia alcuna di fibre, nè apparenza di strie: essa è omogenea e di natura amorfa, talvolta finamente granulosa.

Le cellule o cavità cartilaginee meglio dette *condroplasti*, sono irregolarmente sparse nella spessezza della sostanza fondamentale. Esse differiscono fra loro per dimensione, per forma, e per direzione; e queste differenze permettono di dividere le cartilagini in tre strati; uno superficiale, sottilissimo, uno medio, un po' più spesso, uno inferiore, spesso esso solo quanto gli altri due riuniti. Le cavità dello strato superficiale, in generale più piccole, sono appiattite e parallele alla superficie libera della cartilagine. Quelle dello strato medio presentano una forma arrotondata ed un volume un poco più considerevole. Quelle dello strato profondo sono allungatissime e perpendicolari alla superficie dell'osso. Da quest'ultima disposizione risulta che, dopo aver segato l'osso longitudinalmente, nel distaccarne i pezzi, la cartilagine si rompe nello stesso senso, ed ha su ciascun margine della soluzione di continuo un'a-

spetto fitroide. Alcuni autori del secolo passato avevano pensato difatti che le cartilagini erano composte di fibre perpendicolarmente impiantate sulle superficie ossee, che essi paragonavano alle fibre del velluto; il microscopio però, svelandoci la causa del loro errore, lo ha, già da lungo tempo, giudicato.

Le cavità delle cartilagini sono tappezzate da una membrana, aderente alle loro pareti. Ciascuna di esse contiene una o più cellule.

Nello strato superficiale e medio della cartilagine, molte cavità non contengono che una cellula; alcune ne contengono due o tre ed anche più, che formano allora un gruppo a contorno allungato o circolare. Nello strato profondo, le cellule sono molto di rado isolate; esse si dispongono tutte, o quasi tutte, in serie lineare. Il loro volume è vario, di guisa che si potrebbe dividerle in grandi, medie e piccole. La forma della maggior parte di esse è irregolarmente arrotondata; alcune sono allungate; altre triangolari, quadrilatera, semi-circolari, ec. — Ogni cellula è costituita da una membrana, che contiene un liquido trasparente ed un grosso nucleo vescicolare. Spesso anche, massime nei vecchi, esse contengono granulazioni grasse. Su tutte le superficie articolari, fra il tessuto cartilagineo e l'osseo, si osserva uno strato che partecipa di questi due tessuti, e che stabilisce il passaggio dall'uno all'altro. Questo strato si deve però considerare come faciente parte dell'osso, forma cioè la superficie ossea propriamente detta. Levigato nel lato della cartilagine, molto inegualmente frastagliato nel lato opposto, esso è di un'estrema sottigliezza in certi punti, e si mostra più spesso in altri.

Allorchè lo si sottopone all'esame microscopico, dopo averlo trattato con l'acido cloridrico diluito cioè dopo aver fatto scomparire i sali calcarei di cui è impregnato, si può facilmente riconoscere nella sua grossezza la presenza di cavità e di cellule, simili a quelle della cartilagine. Si vede pure che le cavità sue più superficiali si continuano con le cavità di questa; in guisa che esse si trovano situate in parte nella cartilagine, ed in parte nello strato osseo di transizione. Le altre non oltrepassano i limiti di questo strato. Tutte sono ancora riconoscibilissime per la loro forma, per la loro direzione e per le loro cellule. Immediatamente al di sotto dello strato di transizione, si osservano le trabecole del tessuto spugnoso, caratterizzate dalla loro struttura lamellare, e dai molti osteoplasti che presentano.

Esiste adunque, immediatamente al di sotto delle cartilagini, uno strato osseo che non ha, nè canalini vascolari, nè osteoplasti, che contiene solamente cellule circondate da sali calcarei, e che si deve considerare come tessuto osseo allo stato nascente. Questo strato si trova fin nell'età più inoltrata. — L'ossificazione, giunta presso alle superficie che si comprimono scambievolmente, pare che incontri nel suo corso inva-

dente un ostacolo tanto più forte quanto maggiore è la compressione. Quando questo ostacolo diminuisce in seguito alla debolezza delle forze e le articolazioni sono condannate ad un riposo quasi continuo, allora il lavoro dell'ossificazione, non per anco terminato, ma solamente sospeso, farà novelli progressi, e potrà anche estendersi fino alla superficie libera delle cartilagini: ciò accade nella estrema vecchiaia, cioè, a novanta, o novantacinque anni, talvolta un poco prima. A questa età molte cartilagini sono completamente ossificate; altre non lo sono che in parte e si trovano solamente assottigliate. Questa ossificazione senile si mostra dapprima nell'arto inferiore, e più particolarmente nelle grandi superficie articolari del ginocchio. Sovente non si trova più alcuna traccia di cartilagine della rotula; quella della troclea femorale è pure scomparsa, ed in gran parte anche quella dei condili. Le superficie in contatto sono rese eburnee, logorate, rigate nel senso degli strofinii. Le cartilagini dell'arto superiore, i cui movimenti presentano più varietà e frequenza, resistono più a lungo.

Questa progressiva invasione di sali calcarei nelle cartilagini negli ultimi tempi della vita, è un fenomeno dipendente anche esso dalle leggi generali dell'organizzazione. Sembra però che sia stato sconosciuto dalla maggior parte degli autori; perchè essi ammettono che le cartilagini si logorano a poco a poco sotto l'influenza della vecchiaia, e che le ossa messe a nudo prendono il carattere eburneo, poi si consumano alla loro volta. Ora, l'eburneazione ed il consumo delle superficie ossee non sono il risultato del consumo delle cartilagini, ma della loro ossificazione. Le cartilagini non si logorano nè possono logorarsi. Se esse si logorassero, non dovrebbe ciò accadere nel periodo attivo della vita, nell'epoca in cui subiscono più ripetuti e violenti strofinii? Come ammetterò che esse resistano ai bruschi movimenti dell'età adulta, e che non possano resistere a quelli molto più blandi della vecchiaia? Se queste cartilagini sono in parte scomparse nei vecchi cavalli, ciò non è certamente perchè si sono logorate, come si pensa generalmente; ma perchè esse si sono ossificate come le nostre e, dopo essersi così trasformate, han cominciato ad erodersi scambievolmente. Il riposo, al quale le nostre articolazioni sono fatalmente condannate per l'atrofia dei muscoli, è adunque la causa reale dell'ossificazione delle cartilagini. È contro questo riposo che noi dobbiamo lottare, se vogliamo conservare loro l'attributo tanto notevole che le distingue. Il movimento è per esse la prima condizione di loro esistenza; perchè è pel movimento, e per esso solo, che le cartilagini resistono all'invasione dei sali calcarei.

Nelle cartilagini diartroidali non si vedono nè arterie, nè vene, nè vasi linfatici, nè filamenti nervosi. I vasi sanguigni del periostio, giunti alla loro circonferenza, s'impegnano sotto la loro faccia profonda, percorrono ancora una lunghezza di 5 a 6 millimetri, poi terminano nel



tessuto osseo. Quelli che stanno sotto la sinoviale si avanzano fino a limiti dell'epitelio, ove si riflettono, formando anse, la cui convessità guarda il centro dell'articolazione. Queste anse, estremamente numerose formano intorno a ciascuna cartilagine una specie di corona, che ne stabilisce molto nettamente i limiti.

Alcune cartilagini, fra le quali io citerei quella che riveste il condilo della mascella inferiore e quella che corrisponde all'estremità interna della clavicola, presentano fibre di tessuto connettivo, indicate primamente da Gosselin. Queste fibre, che si trovano in tutta la spessezza di queste cartilagini, formano nel feto uno strato continuo alla loro superficie; ma tosto le cellule si moltiplicano anche nell'intervallo di queste fibre superficiali, e la cartilagine, o piuttosto la fibro-cartilagine, non si lascia più dividere in due strati, come nei primi tempi della vita (1).

### 3° Vitalità, proprietà delle cartilagini.

Il modo di costituzione delle cartilagini diartrodiali dimostra l'analogia o piuttosto l'identità che esse hanno con le cartilagini d'ossificazione, ed è sufficiente a dimostrare la loro vitalità, oscura senza dubbio e ben differente da quella dei tessuti in cui la organizzazione è più complessa, ma certa ed in rapporto con gli usi essenzialmente meccanici che esse compiono.

Questa vitalità è attestata ancora dal loro sviluppo, sempre proporzionale a quello delle superficie ossee, e principalmente dalla moltiplicazione delle loro cellule, in ciascuna delle quali si forma, per via di segmentazione, tutta una generazione di cellule secondarie o cellule figlie.

Le cartilagini sono notevoli per la loro densità e consistenza, quasi eguali a quelle delle ossa. Esse si distinguono da queste per la loro elasticità molto maggiore; isolate, si possono piegare in diversi sensi, e ritornano sempre alla loro forma primitiva; allorché si sottopongono ad una forte pressione, ponendole p. e. fra le due branche di una morsa, si vede che esse si comprimono leggermente, e poi riprendono subito la loro spessezza, appena cessa la pressione.

Esposti all'azione dell'aria, questi organi si disseccano, s'induriscono e prendono un colore gialliccio. Essi però conservano tuttavia tutte le loro proprietà caratteristiche; perché, se dopo molti mesi di questo stato di disseccamento, s'immergono nell'acqua, non tardano a riprendere il loro volume, il loro colore, la loro forma, e tutti gli attributi che li distinguono. Sottoposti all'azione molto prolungata dell'acqua fredda, se n'imbevono, si rammolliscono assai lentamente, e finiscono

---

(1) Gosselin, *Recherches sur quelques cartilages diarthrod.* (*Bullet. de la Soc. anat.*, 1841, p. 246).

Per formare una specie di putrilagine, che si distacca facilmente grattando. L'acqua bollente li ingiallisce ed altera appena le loro cellule; ma rammollisce la loro sostanza fondamentale, che si dissolve e si converte in condrina, sostanza analoga alla gelatina, e che si coagula come questa col raffreddamento. Essa ne differisce intanto per la sua tendenza meno grande a rapprendersi; inoltre, è precipitata dal solfato d'allumina, dall'acido acetico, dall'acetato di piombo e dal solfato di ferro, sostanze che non hanno alcuna azione sulla gelatina.

### C. — Fibro-cartilagini.

Le fibro-cartilagini diartrodiali si dividono in due ordini: le une sono situate tra le superficie articolari, e le altre nel contorno di queste. Esse ci offrono a studiare la loro conformazione esterna, la struttura, le proprietà, e gli usi.

#### 1° Conformazione esterna delle fibro-cartilagini.

a. *Fibro-cartilagini interarticolari.* — Sono poco numerose. Non si rinvennero che nell'articolazioni le cui superficie non si corrispondono: così, per esempio, nell'articolazione temporo-mascellare, le cui due superficie sono convesse; nell'articolazione sterno-clavicolare, in cui una delle superficie articolari è concava e convessa in senso opposto, mentre che l'altra è quasi piana; nell'articolazione del ginocchio ed in quella del cubito col carpo.

Fra queste fibro-cartilagini ce ne ha alcune che separano completamente le due superficie opposte: tale è quella che corrisponde all'estremità inferiore del cubito, quella che aderisce all'estremità interna della clavicola, e quella dell'articolazione temporo-mascellare. Altre sono incomplete, come quelle che occupano l'articolazione del ginocchio; non solo manca la loro parte centrale, ma anche una parte della loro circonferenza. Tutte queste fibro-cartilagini si modellano sulle superficie che esse separano.

Le loro connessioni con le due superficie articolari corrispondenti sono, del resto, differenti. Esse aderiscono principalmente alla più mobile e seguono i movimenti; quella dell'articolazione temporo-mascellare aderisce al condilo della mascella; quella dell'articolazione sterno-clavicolare alla clavicola; quelle del ginocchio alla tibia; quella del pugno al cubito ed al raggio, ma più specialmente all'ultimo. Questa aderenza intanto non è tale, che esse non possano eseguire dei movimenti, e talvolta anche abbastanza estesi. Situate così tra due ossa che si muovono, e mobili esse stesse, compiono nel meccanismo delle articolazioni, un

ufficio, appena notato per lo passato, ma di cui Gosselin ha benissimo dimostrato i vantaggi (1).

Le fibro-cartilagini interarticolari aderiscono inoltre ai legamenti periferici con la loro parte più spessa, cioè con la loro circonferenza. Questa unione ha per risultato di fissarle nella posizione assegnata a ciascuna di esse, e prevenire gli spostamenti ai quali una troppo grande mobilità le avesse esposte. Esse si continuano anche con la sinoviale, che si prolunga sulle loro superficie per la estensione di 1 o 2 millimetri.

b. *Fibro-cartilagini periarticolari.* — Sono molto più numerose delle fibro-cartilagini interarticolari. È nel contorno delle cavità che si rinven- gono, e sono destinate ad accrescere la capacità di queste, e principalmente a proteggerne il margine, sottile, tagliente, e quindi più esposto a fratturarsi.

Queste fibro-cartilagini, conosciute sotto il nome generico di *orli cartilaginei*, differiscono molto per la loro estensione. Alcune ricovrono tutto l'orlo delle cavità articolari; e rappresentano una specie d'anello di forma prismatica e triangolare. Altre corrispondono ad una metà solamente di questo orlo, ed hanno la forma di un segmento di sfera.

Gli orli anulari e prismatici non appartengono che alle grandi articolazioni; a quella della coscia e della spalla. La loro base si applica alla circonferenza della cavità, e vi aderisce nel modo più intimo. In fuori essa si continua col periostio, in dentro con la cartilagine. La loro faccia interna, concava e levigata, si continua con questa cartilagine; come questa, essa si applica sulla testa dell'osso. La loro faccia esterna è in rapporto col legamento capsulare, da cui essa si trova separata, per la maggior parte della sua estensione, mediante la sinoviale. Il loro apice è libero, sottile, liscio, regolarissimo. La sinoviale termina su questo apice con un margine finissimo ed inegualmente dentellato, che segna i limiti del suo epitelio.

Gli orli cartilaginei, paragonabili ad un segmento di sferoide, sono stati appena notati. Il loro numero intanto è considerevole, ed il loro ufficio del tutto identico a quello dei precedenti. Si trovano sull'estremità superiore di tutte le falangi della mano, e sulla posteriore di tutte le falangi del piede; due altri si attaccano all'estremità inferiore dello scafoide dei piedi.

Tutti questi orli sono situati nel lato della flessione. La loro larghezza, paragonata a quella delle cavità alla quale essi sono annessi, è grandissima; ne raddoppiano quasi l'estensione. Il loro margine aderente si continua col contorno di queste cavità; il libero non è unito all'osso opposto che per la sinoviale. Una delle loro facce fa parte della cavità articolare ed è concava e liscia: l'altra è in rapporto coi tendini della mano

---

(1) Gosselin, *Étude sur les fibro-cartilages interarticulaires*, these, 1848.

e del piede. La loro spessore, abbastanza grande, non differisce sensibilmente nel margine aderente e nel libero.

## 2° Struttura delle fibro-cartilagini.

La struttura di questi organi, considerata fino oggi come semplicissima, è in realtà molto complessa, e differisce assai da quella delle cartilagini, pochissimo da quella dei legamenti. Le fibro-cartilagini, di fatti, comprendono nella loro struttura: fibre di tessuto connettivo, che ne rappresentano l'elemento principale, fibre elastiche, cellule di cartilagine, moltissime arterie, vene anastomizzate tra loro come le arterie, molti nervi con continue comunicazioni, ed infine una notevole quantità di cellule adipose. A tutti questi elementi si aggiunge la sinoviale, che si avvanza fin sulla loro periferia.

a. Le *fibre del tessuto connettivo* sono di due ordini, le une estremamente sottili e filiformi, le altre più voluminose e fusiformi.

1° *Fibre filiformi*, o *laminari* propriamente dette. Rappresentano l'elemento principale delle fibro-cartilagini e si aggruppano in fascetti, di volume variabile, che si intersecano fra loro e circoscrivono delle areole. In alcune fibro cartilagini, come in quelle del ginocchio, come negli orli di forma anulare e prismatica, i fascetti i più voluminosi descrivono delle curve concentriche nella circonferenza di quelle. Questi fascetti di primo ordine si dividono, del resto, e comunicano frequentemente fra loro; sono incrociati sotto angoli diversi da fascetti secondarii, che li congiungono molto solidamente fra loro.

2° *Fibre fusiformi*. — Descrivendo le fibre fusiformi delle fibro-cartilagini e delle parti fibrose in generale, nella seconda edizione di quest'opera, aveva creduto dovere riunirle al tessuto elastico. Esse di fatti si avvicinano molto a questo tessuto pel modo come si comportano coi reagenti, ma ne differiscono per la loro costituzione e per le loro proprietà. Sotto questo duplice punto di vista, conviene considerarle, con la maggior parte degli istologi, come una dipendenza del tessuto connettivo. Secondo Ch. Robin, esse rappresenterebbero fibre laminari in via di sviluppo; si dovrebbero considerare, in altri termini, come cellule fibro-plastiche fusiformi; e quelle che si rinvengono nell'adulto, sarebbero fibre dello stesso ordine, più tardive nel loro sviluppo. Per verità vi rassomigliano per la forma, ma se ne distinguono per l'insieme dei caratteri, massime per le loro dimensioni e per la loro struttura.

Le cellule fibro plastiche fusiformi sono corte e contengono un solo nucleo. Le fibre fusiformi che si osservano nelle fibro cartilagini, nei tendini, nei legamenti, ec., contengono un gran numero di nuclei, spesso ravvicinatissimi ed appiattiti, di cui il principale diametro è perpendicolare all'asse della fibra, d'onde il nome di *fibre di nuclei* che loro si

è dato. La cellula, in cui tutti questi nuclei si dispongono in serie lineare, è tanto allungata, che ha la forma di un tubo affilato alle sue estremità. Non si trovano solo nei fanciulli, ma anche nell'adulto, e nel vecchio; il loro numero è esattamente lo stesso nelle due epoche estreme della vita. Non si possono quindi rassomigliare alle semplici

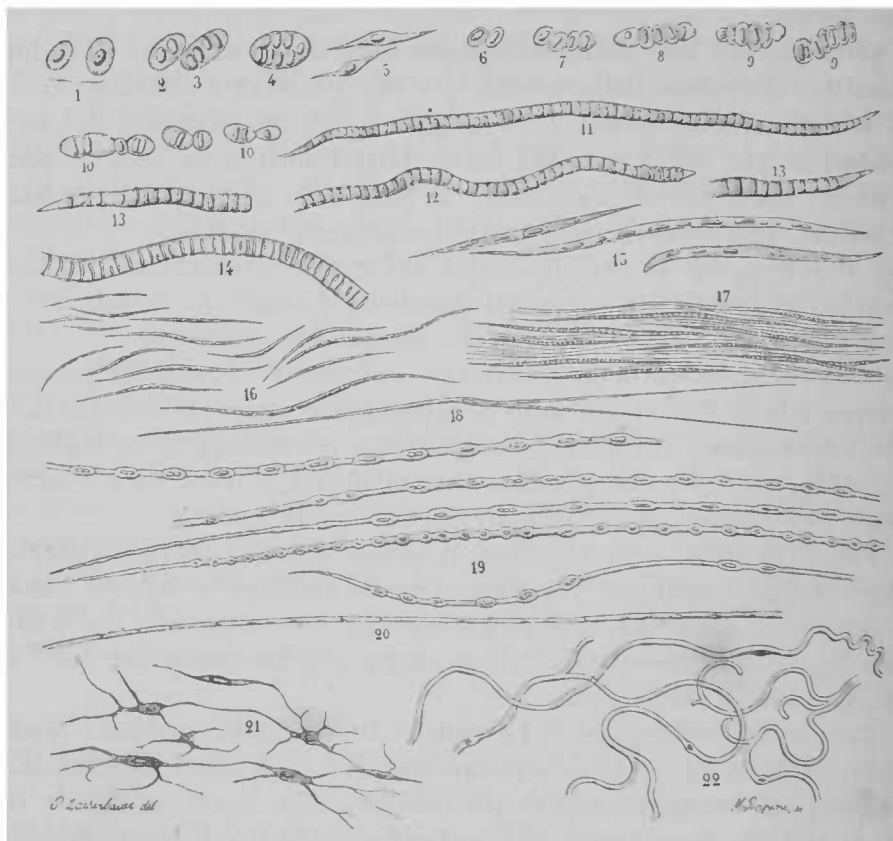


Fig. 187.—Cellule delle fibro-cartilagini.—Fibre fusiformi o di nuclei.—Fibre elastiche.—Cellule stellate.

1. Due cellule che contengono un solo nucleo. — 2. Cellula con due nuclei. — 3. Cellula che contiene quattro nuclei. — 4. Cellula con molti nuclei. — 5. Cellule fusiformi ordinarie. — 6. Due cellule che aderiscono senza perdere la loro forma arrotondata. — 7. Cellule disposte in serie lineare, più aderenti delle precedenti e già un poco schiacciate, ma ancora indipendenti. — 8, 9, 9. Tre gruppi di cellule i cui nuclei sono divisi gli uni dagli altri da setti molto apparenti. — 10, 10. Tre altri gruppi i cui setti sono in parte scomparsi. — 11. Una fibra fusiforme larga e lunga, in cui non si vede più traccia di setti, ed i cui nuclei regolarmente distanti sono diretti tutti trasversalmente. — 12. Fibra simile alla precedente, ma meno fusiforme, e di cui si vede una sola estremità. — 13, 13. La estremità di una grande fibra fusiforme. — 14. Fibra di nucleo estremamente larga e schiacciata, come se ne trovano molte nei legamenti interspinali. — 15. Fibra i cui nuclei atrofati si dirigono longitudinalmente. — 16. Fibre di nuclei di un'estrema sottigliezza. — 17. Fibre meno sottili delle precedenti e disposte a fasci. — 18. Una fibra con un solo nucleo, molto allungata e biforcata. — 19. Cinque fibre di nucleo del legamento rotuleo del cane. — 20. Fibra che faceva parte anche di questo legamento, ed i cui nuclei sono quasi interamente atrofati. — 21. Fibre elastiche. — 22. Cellule stellate, situate nella spessezza dei fasci fibrosi.

fibre laminose in via di sviluppo. Esse costituiscono una varietà a parte, sono fibre vuote, canali intramezzati di tratto in tratto dai nuclei schiac-

clati, che si atrofizzano nell'una e nell'altra estremità del tubo, il quale del pari s'assottiglia sempre più per terminare in punta. Importa adunque di non confonderle con le semplici cellule fusiformi e perciò io le indico col nome di *fibre fusiformi*; si potrebbero chiamare anche *fibre tubulate* o *tubuliformi*, ma la prima denominazione ricorda meglio la loro forma.

Al principio del loro sviluppo, queste fibre si compongono di cellule arrotondate, dapprima indipendenti, ma che vengono a contatto in seguito del loro accrescimento. Esse aderiscono allora e formano dei setti saldandosi le une alle altre. Più tardi, tutti i setti sono poco a poco riassorbiti, ma i nuclei persistono. al pari della parte corrispondente delle cellule, che formano con la loro continuità un tubo.

Così si sviluppano le fibre fusiformi. Il loro numero è abbastanza considerevole, ed hanno una direzione parallela a quella dei fascetti fibrosi, nell'intervallo dei quali si trovano sparse irregolarmente.

Per vederle in tutte le loro varietà e coi loro veri attributi, bisogna dissolvere i fasci fibrosi che esse accompagnano. Dopo la scomparsa di questi, l'osservatore che sottopone all'esame microscopico un taglio di fibro-cartilagine non vede più che fibre fusiformi, cellule, vasi, e nervi, elementi che divengono allora tutti perfettamente distinti.

b. *Fibre elastiche*. — Queste fibre si presentano nelle fibro-cartilagini coi loro caratteri ordinari. Sono generalmente sottilissime e meno numerose delle fibre fusiformi, le quali concorrono solo in piccola parte alla costituzione delle fibro-cartilagini. È anche nell'intervallo dei fasci fibrosi che esse si rinvencono.

c. *Cellule di cartilagine*. — Le cellule di cartilagine possono essere distinte, dalla loro sede, in cellule superficiali e profonde, o interstiziali. Le superficiali formano uno strato continuo che copre la faccia interna di tutte le fibro-cartilagini periarticolari, e le due facce, non che il margine libero delle fibro-cartilagini interarticolari. Nelle fibro-cartilagini del ginocchio questo strato si ispessisce a misura che si avvicina al loro margine concavo, ove i due strati si confondono, in modo da costituire esclusivamente tal margine. Le cellule interstiziali si trovano sparse nelle areole circoscritte da fasci fibrosi. Sono per la maggior parte semplici; alcune però contengono cellule di secondo ordine. Ho veduto molte volte, nella fibro-cartilagine annessa alla clavicola, cellule madri contenenti otto, dieci, dodici cellule figlie.

d. *Arterie e vene*. — Gli autori sono di accordo nell'ammettere che le fibro-cartilagini non hanno vasi, nè nervi. Più fortunato nelle mie ricerche, ho potuto riconoscere l'esistenza degli uni e degli altri. Ma bisogna stabilire a questo riguardo una distinzione, fra le cartilagini interarticolari e quelle periarticolari.

1° *Vasi delle fibro-cartilagini interarticolari*. — Queste fibro-cartila-

gini presentano nella loro vascolarità differenze molto grandi. Le fibro-cartilagini del ginocchio sono ricche di vasi; vengono dopo quelle delle altre articolazioni. Le prime hanno arterie, che dapprima decorrono parallelamente ai principali fasci di tessuto connettivo e forniscono nel loro decorso moltissimi rami. Questi incrociano i fasci fibrosi, forniscono rami paralleli ai fasci secondarii, ed altri che loro sono perpendicolari od obliqui. Tutte queste divisioni e suddivisioni, anastomizzate fra loro, formano reti che circondano i fasci, e si avanzano fino alla parte media delle fibro-cartilagini, talvolta fin presso al loro margine tagliente. Questi vasi, nella prima parte del loro decorso, hanno ancora le loro tre tuniche. Le loro ultime ramificazioni scorrono sotto le due superficie della fibro-cartilagine, e terminano con anse che hanno le disposizioni più svariate e le più eleganti, e che si mostrano in alcuni punti come i festoni di un ricamo. Le vene, continuandosi alla loro origine colle arterie, formano anse che succedonsi in serie lineare o a gruppi. I rami e le branche che ne dipendono hanno anche frequenti anastomosi. Il loro calibro è in generale un poco più piccolo ed il loro numero più considerevole di quello dell'arterie. Nelle fibro-cartilagini annesse alla clavicola, alla mascella, all'estremità inferiore del cubito, i vasi si dirigono dalla circonferenza al centro; ma percorrono solamente un cammino di 2, 3, 4 millimetri, terminando con arcate che formano una specie di corona intorno alla parte centrale della fibro-cartilagine, completamente sfornita d'arterie e vene.

2° *Vasi delle fibro-cartilagini periarticolari.* — Queste fibro-cartilagini sono molto più vascolari delle precedenti, e non differiscono sotto questo rapporto dal periostio, di cui si potrebbero considerare come una dipendenza. I vasi che esse ricevono penetrano per la loro faccia esterna. Dopo essersi divise, suddivise ed anastomizzate, le arterie e le vene terminano sotto la loro faccia interna e nel loro margine libero, mediante arcate, la cui svariatissima disposizione, ricorda quella che si osserva nelle fibro cartilagini interarticolari. Questi vasi si comportano, del resto, allo stesso modo riguardo ai fasci fibrosi. Indipendentemente da questi vasi ramificati nella spessezza delle fibro-cartilagini, si vede sulla loro faccia esterna una rete a maglie strettissime, che appartiene alla sinoviale.

e. *Nervi.* — Tutte le fibro-cartilagini ricevono nervi che in generale accompagnano i vasi.

Nelle fibro-cartilagini interarticolari, che non hanno vasi che alla loro periferia, i nervi si distribuiscono anche esclusivamente a questa parte periferica. In quelle in cui i vasi si estendono più lontano, i nervi penetrano del pari più profondamente. Del resto, essi non seguono sempre le arterie e le vene; frequentemente se ne scostano o le incrociano sotto angoli diverse. Il loro volume in alcuni punti è eguale a quello

delle arterie, ed anche lo supera. Essi sono notevoli principalmente per le loro molteplici divisioni. Dalle loro anastomosi quasi continue risultano plessi a maglie molto ineguali e spesso strettissime, che si possono facilmente osservare nei tagli trasversali delle fibro-cartilagini del ginocchio, e meglio ancora in qualunque parte sottile degli orli periarticolari.

Questa copia di vasi e di nervi nelle fibro-cartilagini, e principalmente nelle periarticolari, ci mostra che la loro struttura è molto più complessa che non si credeva, che esse possono partecipare, e partecipano probabilissimamente alla maggior parte delle flemmasie che si verificano nelle articolazioni, e che hanno per conseguenza, nelle malattie articolari, una parte troppo sconosciuta finora. Lo studio delle loro malattie meriterebbe di richiamare tutta l'attenzione dei patologi.

f. *Cellule adipose; sinoviale.* — Le fibro-cartilagini contengono una notevole quantità di cellule adipose, che s'accumulano principalmente nell'areole circoscritte dai fascetti fibrosi. Si rinvengono pure negli interstizii lineari di questi fascetti, lungo le arterie e le vene. A misura che i vasi si avvicinano al centro delle fibro-cartilagini, le cellule adipose divengono più rare. Nelle parti prive di vasi, spariscono completamente.

Le fibro-cartilagini interarticolari sono poste fra due membrane sinoviali, le quali si continuano colla loro parte periferica, su di cui si prolungano per 1 a 2 millimetri. L'epitelio proprio di ciascuna di esse forma, a livello del loro termine, una linea finamente ed inegualmente spezzata, che stabilisce il loro limite e che è sempre ben distinta.

Le fibro-cartilagini periarticolari non sono in connessione che con una sola sinoviale, la quale sugli orli di forma sferoidale termina continuandosi con la loro circonferenza, sugli anulari, ne ricovre la superficie esterna, parzialmente in alcuni punti, completamente in altri, e poi finisce a livello del loro margine libero.

### 3° Proprietà ed usi delle fibro-cartilagini.

Le fibro-cartilagini sono dotate d'una vitalità molto superiore a quella delle cartilagini, ma presentano sotto questo riguardo notevoli differenze. Per alcune esiste anche, sotto il medesimo rapporto, una differenza grandissima tra la loro parte periferica e la centrale. Al più basso grado di questa scala di vitalità, cioè immediatamente al di sopra delle cartilagini, noi troviamo la parte centrale delle fibro-cartilagini interarticolari; a questa tien dietro, ma ad una grande altezza, la loro parte periferica. La sommità della scala è occupata dalle fibro-cartilagini periarticolari, le quali, come abbiamo visto, si ravvicinano al periostio



per la loro struttura, non che per l'insieme e l'energia delle proprietà vitali.

Le fibro-cartilagini hanno per principali attributi la loro densità, la loro resistenza e la loro elasticità. In quelle che occupano l'intervallo fra le superficie articolari, queste proprietà si mostrano più manifeste; ed eran loro tanto più necessarie, per quanto esse subiscono una pressione analoga a quella sostenuta dalle cartilagini. Le altre sono molto più flessibili. È per questa flessibilità congiunta alla loro densità e resistenza, che esse divengono organi di protezione per gli orli delle cavità articolari.

I due ordini di fibro-cartilagini sono destinati ambedue ad ampliare i rapporti delle superficie articolari. Le fibro-cartilagini interarticolari, è vero, non aggiungono quasi niente a queste superficie; ma riempiono i vuoti che le separano e le mettono così in contatto. Le periarticolari invece, si uniscono a quella di queste superficie che è la più piccola, e ne aumentano notevolmente l'estensione.

Le prime, o interarticolari, hanno un'altro uso, che loro è proprio. Essendo in parte indipendenti, esse aggiungono la loro mobilità a quella dell'osso con cui sono più specialmente congiunte, ed aumentano nel tempo stesso l'estensione e la varietà dei movimenti.

Esse avrebbero, inoltre, il compito secondo la maggior parte degli autori, di proteggere le superficie articolari, refrangendo gli sforzi talvolta violenti che in queste si verificano. Questo ufficio può essere contestato, o sembra almeno dubbio. Le articolazioni temporo-mascellare, sterno-clavicolare, radio-cubitale inferiore, non sono quelle che subiscono le più grandi violenze; solo l'articolazione del ginocchio si potrebbe invocare come un argomento in favore di questa opinione. Ma l'articolazione tibio-tarsiea, la astragalo-calcanea, non sono esse esposte alle stesse violenze ed anche più considerevoli? Malgrado ciò esse non posseggono fibro-cartilagini interarticolari. Perché? Perché le superficie sovrapposte si corrispondono esattamente. Se fra le articolazioni dell'arto inferiore, tutte aggravate del peso del corpo e situate nelle stesse condizioni, quella del ginocchio è la sola che possiede fibro-cartilagini, ciò è perchè essa è anche la sola in cui le superficie articolari non si corrispondono.

#### D. — Legamenti.

I *legamenti* sono mezzi di connessione destinati ad unire le superficie articolari ed a mantenerle nei loro rapporti naturali.

### 1° Conformazione esterna dei legamenti.

*Connessione dei legamenti.* — Considerati nelle loro connessioni con le superficie ossee, i legamenti si dividono in tre ordini. La maggior parte corrisponde alla periferia di queste. Altri si vedono nel loro intervallo e penetrano in parte nella cavità articolare. Alcuni sono situati, come i precedenti, fra le due superficie ossee, ma in dietro dell'articolazione.

I *legamenti periferici* sono tanto più lunghi e rilasciati, per quanto più l'articolazione è mobile; le loro inserzioni, in altri termini, sono tanto più vicine alle superficie contigue, e tanto essi diventano più rigidi, per quanto più limitati sono i movimenti. Paragonate i legamenti che attaccano la mano all'avambraccio, il piede alla gamba, e tutti quelli, in una parola, che occupano l'estremità terminale degli arti, con quelli che occupano la estremità opposta: i primi, per la loro brevità e rigidità, fanno un contrasto notevole coi secondi, tanto relativamente lunghi e tanto debolmente tesi.

Le grandi articolazioni della spalla e della coscia sono adunque quelle i cui legamenti resistono meno agli sforzi che debbono sostenere, quelle le cui superficie hanno maggiore tendenza a rimuoversi, quelle che si lussano, di fatti, più spesso, e le loro lussazioni sarebbero molto più frequenti, se la natura non avesse supplito alla debolezza dei legamenti col numero e con la potenza dei muscoli che li circondano!

I *legamenti intra-articolari* sono meno numerosi. Situati fra le due facce contigue, si portano molto obliquamente dall'una all'altra. La sinoviale li avvolge, senza contenerli nella sua cavità, in modo che essi offrono una superficie liscia nella maggior parte del loro contorno. Brevità, obliquità, connessione intima con le sierose articolari, sono gli attributi che li distinguono.

I *legamenti interossei*, molto più numerosi dei precedenti, si rinven- gono principalmente nelle articolazioni della parte terminale degli arti. Situati fra due ossa contigue, essi riempiono il breve intervallo che le separa, e concorrono in tal modo a mantenere in contatto le superficie articolari vicine. Si potrebbero considerare come legamenti periferici caratterizzati principalmente dalla loro brevità, dall'assenza di ogni connessione con le sinoviali, dalla loro estrema resistenza, ed infine dagli stretti limiti che impongono ai movimenti dell'articolazione.

*Attacchi.* — I legamenti periferici ed interossei si attaccano sulle ossa, e loro aderiscono tanto solidamente, che in seguito delle violenze, alle quali tutte le articolazioni sono esposte, si vedono spesso lacerarsi, ma non distaccarsi. Talvolta è il tessuto osseo che cede, e di cui un fram-

mento resta allora sospeso alla loro estremità. Nel contorno della loro inserzione essi si continuano col periostio.

I legamenti intrarticolari si fissano egualmente alle ossa; ma si continuano anche in parte con le cartilagini e con le fibro-cartilagini.

*Forma dei legamenti.* — È estremamente variabile. I legamenti interossei non hanno, per la maggior parte, alcuna forma determinata, ma si modellano sullo spazio compreso fra le due ossa che uniscono. I legamenti intra-articolari hanno la forma di cordoni, i periferici sono in generale schiacciati, di guisa che corrispondono all'articolazione con una delle loro facce, ed alle parti vicine con la faccia opposta.

La forma di quest'ultimi, del resto varia quasi all'infinito. Alcuni costituiscono una membrana unica, che abbraccia tutta l'articolazione portandosi dall'una all'altra superficie articolare, a modo d'un manicotto: s'indicano col nome di *capsule*, di *legamenti capsulari*. Altri ricoprono solo una parte dell'articolazione; sono allora multipli, ed hanno ora la forma di lamine o di bandelette, ora la trapezoide, losangica, o romboidale, e più raramente triangolare o raggiata. Ce ne ha anche pochissimi che si avvicinano alla forma cilindrica, come il legamento laterale esterno del ginocchio, o a quella di cono, come i legamenti odontoidei.

I legamenti capsulari si trovano generalmente nelle articolazioni circondate da muscoli potenti, e per le quali questi muscoli costituiscono mezzi d'unione e di protezione; come nella spalla e nell'anca, intorno alle apofisi articolari di tutte le vertebre. A misura che il numero dei muscoli diminuisce, quello dei legamenti aumenta: più la parte che prendono i primi alla consolidazione delle superficie articolari divien insignificante, più quella dei secondi diviene importante. Le capsule che circondano le apofisi articolari delle vertebre sono tanto sottili, che sembrano formate esclusivamente dalla sinoviale. Quella della spalla è anche estremamente sottile a livello dei muscoli che la circondano: quella della coscia è spessa in avanti, ove è coverta da un solo muscolo, più sottile in dietro ed in dentro, dove i muscoli sono numerosi e potenti.

Per la loro faccia interna, i legamenti capsulari corrispondono alla sinoviale, che li riveste in tutta la loro estensione, ed alle fibro-cartilagini periarticolari. La loro faccia esterna è in rapporto coi muscoli e coi tendini, ma i muscoli non aderiscono ad essa che per un rado tessuto connettivo, di guisa che, quando si contraggono, possono scorrere sulla medesima. Allorchè questo scorrimento è alquanto esteso, una borsa sierosa si sviluppa fra il legamento ed il muscolo; e poichè il legamento diventa tanto più sottile quanto più energico è il muscolo, così esso si trova talvolta tanto assottigliato, che la sierosa sotto-muscolare comunica con la sierosa articolare: così si comporta, nell'articolazione

dell'anca, la sierosa che si vede al di sotto dello *psaos-iliaco*; così, nell'articolazione della spalla, quella che si osserva al di sotto del muscolo *sotto-scapolare*. I tendini più vicini ai legamenti capsulari si continuano in parte con questi, e diventano per essi tanti mezzi di rinforzo; così si comportano i tendini del *sotto-scapolare*, del *sopra-e sotto-spinoso*.

*Situazione relativa, direzione, rapporti dei legamenti.* — Allorchè molti legamenti concorrono a mantenere le superficie articolari in contatto, si osserva che essi sono generalmente disposti a coppia: l'uno è interno, e l'altro esterno; o pure l'uno anteriore e l'altro posteriore. Essi hanno per la maggior parte una direzione parallela a quella delle ossa e dei tendini. Alcuni si dirigono obliquamente: come i legamenti anteriore e posteriore dell'articolazione del carpo, i laterali esterni dell'articolazione del piede colla gamba, i laterali delle dita, delle mani e dei piedi, ec. I legamenti si applicano con la loro faccia profonda alle due ossa corrispondenti. A livello dell'interlinea articolare, essi aderiscono alla sinoviale, che spesso li riveste solo per una piccolissima estensione. La loro faccia superficiale è coverta alle volte anche da muscoli; ma più d'ordinario, dai tendini, dalle guaine tendinee e dalla pelle.

## 2° Struttura dei legamenti.

I legamenti sono una dipendenza del sistema fibroso. Fra i diversi gruppi di organi che comprende questo sistema, nessuno ha struttura più complessa, e lesioni più frequenti; nessuno, principalmente, le cui alterazioni cagionino dolori tanto intensi, e conseguenze tanto gravi. La loro struttura merita tanto più di fissare la nostra attenzione perchè essa pare sia sfuggita fino ad oggi alla sagacia, per altro tanto penetrante, degli istologi della nostra epoca.

I legamenti comprendono nella loro struttura: fibre laminose, che ne rappresentano l'elemento fondamentale; fibre fusiformi; fibre elastiche, in generale distanti fra loro; cellule di tre ordini; arterie e vene in gran numero; nervi voluminosi. A tutti questi elementi si aggiungono pure cellule adipose in quantità molto variabile.

a. Le *fibre laminose* sono riunite in fasci di volume variabilissimo, i quali, nei legamenti capsulari, non hanno, per la maggior parte, direzione determinata, ma s'incrociano in tutti i sensi e circoscrivono areole, per le quali passano le divisioni vascolari e nervose, ed in cui si depositano in maggior copia le cellule adipose. In alcuni punti di questi legamenti, i fasci fibrosi sono però disposti più regolarmente; gli uni hanno direzione longitudinale, gli altri trasversale. I primi, destinati più specialmente a funzionare come mezzi d'unione, predomi-

nano nel lato dell'articolazione meno efficacemente protetta dai muscoli: i secondi, destinati a connettere fra loro i precedenti, sono invece più numerosi nel lato che corrisponde alle grandi masse muscolari.

Nei legamenti di forma rettangolare, cilindrica o conoide, tutti i fasci fibrosi hanno la stessa direzione e sono separati da interstizii lineari, nei quali passano i vasi ed i nervi.

I fasci fibrosi che compongono i legamenti intra-articolari sono anche paralleli per la maggior parte; alcuni s'incrociano sotto un angolo acutissimo. Quelli dei legamenti interossei si comportano come i precedenti: ma non sono stretti insieme; il più ordinariamente un tessuto adiposo rossastro li separa gli uni dagli altri.

Nell'intervallo dei fasci fibrosi, sul decorso dei vasi, si trova costantemente una certa quantità di rado tessuto connettivo.

b. *Fibre fusiformi*. — Queste fibre hanno uno sviluppo molto ineguale. I legamenti più ricchi di cellule sono quelli in cui queste raggiungono un volume ed una lunghezza maggiore. In prima linea, sotto questo rapporto, io porrei i legamenti crociati del ginocchio, nei quali si osservano fibre fusiformi in tutti i gradi di sviluppo. Nei legamenti

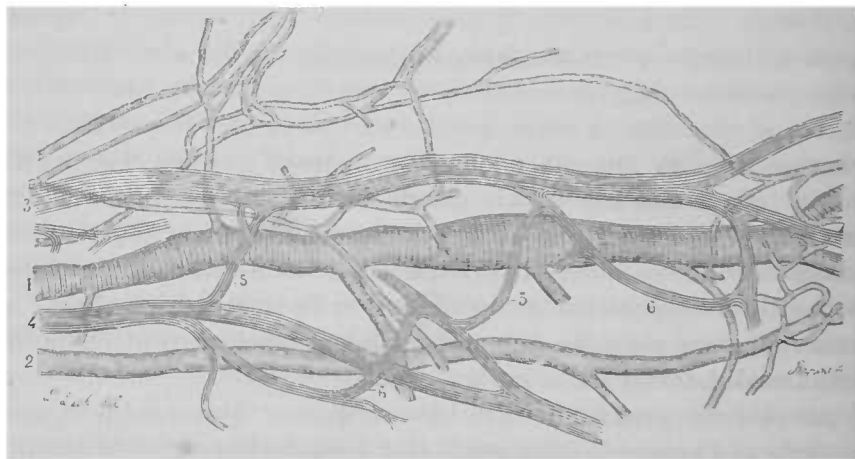


Fig. 188. — Vasi e nervi del legamento capsulare dell'anca, osservati in un taglio sottile e di pochi millimetri quadrati. — Ingrand. 100 diam.

Questa figura rappresenta una piccolissima parte dei vasi e dei nervi visibili nel campo della preparazione. — 1. Arteria fornita ancora della sua tonaca muscolare. — 2. Vena che accompagna questa arteria. — 3. Ramo nervoso che segue il decorso dei vasi. — 4. Altro ramo più sottile, che si anastomizza col precedente. — 5, 5. Ramificazioni anastomotiche. — 6, 6. Altre anastomosi estese dal ramo principale alle divisioni secondarie.

inter-spinosi queste fibre arrivano alle loro più grandi dimensioni; si cercherebbero inutilmente altrove fibre lunghe e larghe come queste; i nuclei, qui moltissimo allungati, stretti, ravvicinati e paralleli, danno loro, a primo aspetto, una certa somiglianza con le fibre muscolari striate. Nella maggior parte degli altri legami articolari queste fibre si

mostrano meno sviluppate. In alcuni non se ne trovano che sottilissime e cortissime. Del resto, non è raro trovare nello stesso legamento fibre fusiformi di tutte le dimensioni. Paragonate alle fibre laminose propriamente dette, quest'ultime, benchè numerose, concorrono, del resto, molto poco alla formazione dei legamenti. Situate negli intervalli dei fasci che formano le predette fibre esse hanno una direzione in generale parallela a queste; ma sono però molto inegualmente distribuite. Sparse in gran numero sopra alcuni punti, sono rare in altri, ove anche mancano completamente.

c. Le fibre elastiche dei legamenti sono molto sottili, e tanto rare, che spesso la loro esistenza difficilmente si può riconoscere. Esse occupano gli interstizi dei fasci fibrosi.

In alcuni legamenti però le si vedono in gran copia; i legamenti gialli delle vertebre, il legamento cervicale posteriore dei mammiferi, il legamento dell'ala degli uccelli, ec., sono anzi esclusivamente formati da queste fibre. Ma quest'ultimi non sono destinati unicamente ad unire le ossa loro permettono, ma di scostarsi, e poscia contribuiscono a ravvicinarle, e rappresentano così non solo un mezzo d'unione, ma una forza elastica, che coadiuva l'azione muscolare.

d. *Cellule*. — Sparse nella trama dei legamenti, alcune di esse appartengono al tessuto laminare, altre all'elastico. Quelle che dipendono dal tessuto laminare si presentano sotto due forme molto differenti, sotto la forma arrotondata, e sotto quella stellata. Le cellule arrotondate, disponendosi in serie lineare e fondendosi, danno origine ai tubi fusiformi: però non si fondono tutte; alcune restano isolate e conservano indefinitamente la loro forma. — Le cellule stellate occupano la spessezza dei fasci fibrosi, ove esse si anastomizzano coi loro prolungamenti, costituendo una rete estremamente sottile. — Le cellule del tessuto elastico stanno nella terminazione dei legamenti, ed io le ho vedute chiaramente nei legamenti laterali dell'articolazione tibio-tarsiea, nel legamento rotuleo, nel laterale interno del ginocchio, ec.

e. *Arterie e vene*. — Tutti ammettono l'esistenza dei vasi sanguigni nei legamenti, ma la copia delle fibre del tessuto connettivo è tanta in questi organi, ed il grado di condensazione è tale, che nessuno sembra abbia accompagnati i vasi nella loro spessezza. Io li ho osservati in tutta la loro lunghezza e sono rimasto meravigliato della loro copia. I legamenti sono tanto vascolari quanto il periostio.

Le arterie che si distribuiscono in questi organi provengono da tutte le branche arteriose vicine. Dopo essersi dapprima ramificate nella loro superficie, camminano negli interstizi dei fasci fibrosi, dividendosi e suddividendosi s'anastomizzano fra loro e danno origine a reti che circondano ciascuno di questi fasci. Nei legamenti a fasci incrociati, esse passano a traverso le areole che queste circoscrivono, ed

è principalmente a livello di questi spazi areolari che si vedono dividersi ed anastomizzarsi. D'interstizio in interstizio, d'areola in areola, si distribuiscono in tutte le parti del legamento, formando una quantità di piccoli plessi, congiunti insieme da branche anastomotiche, e formanti per tali riunioni una sola e ricca rete, che contiene nelle sue maglie tutti i fasci fibrosi.

Nei legamenti a fasci paralleli, le arterie penetrano per le due facce, ma principalmente per la sottocutanea, e convergono dalla periferia verso gli strati centrali. Nei legamenti a fasci incrociati, come le capsule, ed in tutti quelli che corrispondono con la loro faccia profonda alla sierosa articolare, esse si dirigono verso questa membrana, dividendosi ed anastomizzandosi, e formando al disotto della sinoviale una rete a maglie strettissime che la riveste per tutta la sua estensione. Gli strati fibrosi, immediatamente coperti dalle membrane sinoviali, sono adunque i più vascolari. Questa disposizione ricorda il modo di distribuzione dei vasi nella spessore della pelle, ove essi camminano anche d'areola in areola, e dalla superficie aderente verso la libera, per costituire al disotto delle papille una delle più ricche reticelle dell'economia.

Queste arterie hanno anche le loro tre tonache, nel punto in cui entrano nei legamenti. Molte fra esse conservano la loro tonaca muscolare fin nella spessore degli strati medii, e qualche volta al di là; donde risulta che si possono facilissimamente distinguere dalle vene, seguire lungo il loro decorso, ed anche osservare tutte le modificazioni di struttura che subiscono avvicinandosi ai capillari.

Le vene accompagnano le arterie. Alla loro origine si continuano con queste per l'intermediario dei capillari, che il più ordinariamente descrivono arcate, la cui convessità è rivolta verso lo stesso lato. L'arteria e la vena, coi molti capillari che le riuniscono, viste nel loro insieme, rappresentano un'elegantissima rete, le cui anse terminali corrispondono, ora all'estremità dei due vasi, ora alla loro parte laterale, e li circondano alle volte per tutta la loro lunghezza. In generale non esiste che una vena per ciascuna arteria; talvolta due, che sono allora più piccole dell'arteria corrispondente. Queste vene si anastomizzano come le branche arteriose, e con la stessa frequenza.

f. *Nervi*. Tutti i legamenti ricevono rametti nervosi, ed in gran numero e sotto questo punto di vista, si potrebbero assimilare al periosio.

Questi nervi, come le vene, aderiscono alle arterie nella maggior parte del loro decorso, di guisa che, quando si scorge un tronco, una branca, o un semplice ramo arterioso, si è presso a poco certi che nella sua vicinanza si troverà una vena ed una o più divisioni nervose. Queste accompagnano ordinariamente i vasi sanguigni fino alla loro estremità terminale, restando più o meno parallele ad essi: ma spesso

se ne allontanano, per portarsi verso altri tronchi o rami vascolari ai quali si associano, o che incrociano sotto angoli diversi. Alcune divisioni nervose camminano indipendenti, accompagnate solamente da una arteria e da una piccola vena, che rappresentano i loro vasi di nutrizione: si vedono allora i due vasi comunicare fra loro per l'intermezzo di capillari, sia nella superficie, sia nella spessezza dei fasci nervosi, e circondarli da tutte le parti.

Nel loro decorso, i nervi in alcuni punti si dividono dicotomicamente, in altri mandano semplici branche collaterali, che si anastomizzano fra loro mercè continue diramazioni secondarie. Nel mezzo delle reti sanguigne si osservano adunque plessi nervosi, le cui maglie si intersecano e si compenetrano con quelle.

Più si va verso l'estremità terminale dei rami nervosi, più ancora il numero dei tubi di cui esse si compongono diminuisce. In vicinanza dei vasi capillari, essi non sono più formati che da sei ad otto tubi, che si riducono ben tosto a quattro o cinque, poi a due o tre. Questi filetti, malgrado sieno sottilissimi, si possono facilmente seguire. Non ho potu-

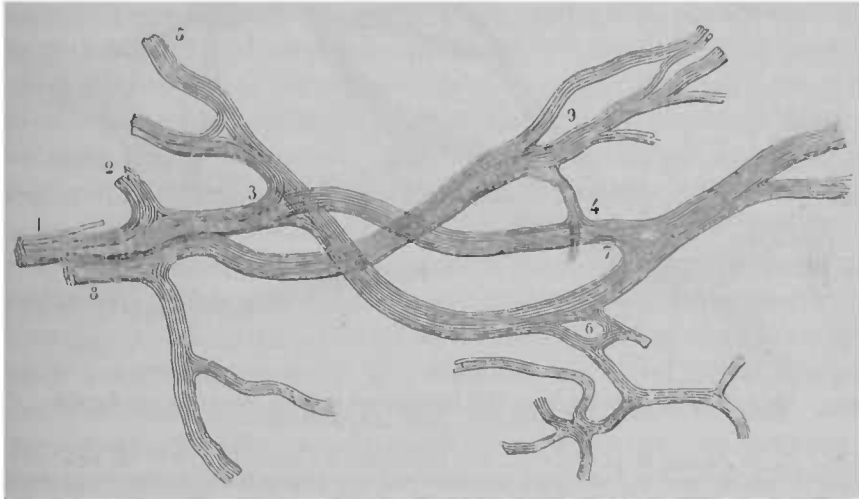


Fig. 189.—Plesso nervoso del legamento laterale interno del ginocchio, tratto da un taglio stretto e sottile.—Ingrand. 100 diam.

Questo plesso era unito ad una reticella di vasi sanguigni, che è stato soppressa, per non complicare la figura. Esso non presenta del resto che una parte delle divisioni nervose comprese nel campo della preparazione.— 1. Ramo nervoso aderente ad un altro ramo di eguale volume.— 2. Prima divisione di questo ramo, che dà una grande branca e ne riceve una piccola.— 3. Seconda divisione dello stesso ramo, che si anastomizza con un ramo vicino e continua quindi il suo decorso primitivo.— 4. Questo stesso ramo, che riceve due piccole anastomosi nel suo decorso, che si associa anche ad un ramo vicino.— 5, 5. Secondo ramo nervoso, al quale si associa il primo.— 6. Ramificazioni di questo secondo ramo, che si anastomizzano tra loro e circoscrivono una maglia, attraverso della quale passa un capillare.— 7. Riunione del primo e del secondo ramo.— 8. Terzo ramo nervoso.— 9. Biforcazione di questo ramo, le cui due divisioni si anastomizzano quasi immediatamente.

to però ravvisare il loro modo di terminarsi. Si trovano tubi che camminano isolatamente, e si potrebbe ritener che terminino con una estremità libera: ma, visti su di un intero legamento e non su di una sua



porzione, sarebbe temerario affermare che essi non vadano ad unirsi a qualche altro tubo o filamento nervoso, per formare un'ansa, o per costituire una semplice anastomosi.

Le diramazioni nervose, tanto abbondanti in tutti i legamenti articolari, presiedono alla loro sensibilità, ed in parte, tengono pure sotto la loro influenza i fenomeni di nutrizione che si verificano in essi.

La sensibilità dei legamenti è vivissima, ma d'una natura speciale, ben differente da quella delle parti superficiali del corpo. Destinata ad informarci di tutto ciò che accade intorno a noi, la sensibilità cutanea si sveglia al menomo contatto, alla più leggiera pressione; s'irrita al contatto d'un pelo o delle barbe d'una penna; l'insetto il più microscopico ed il

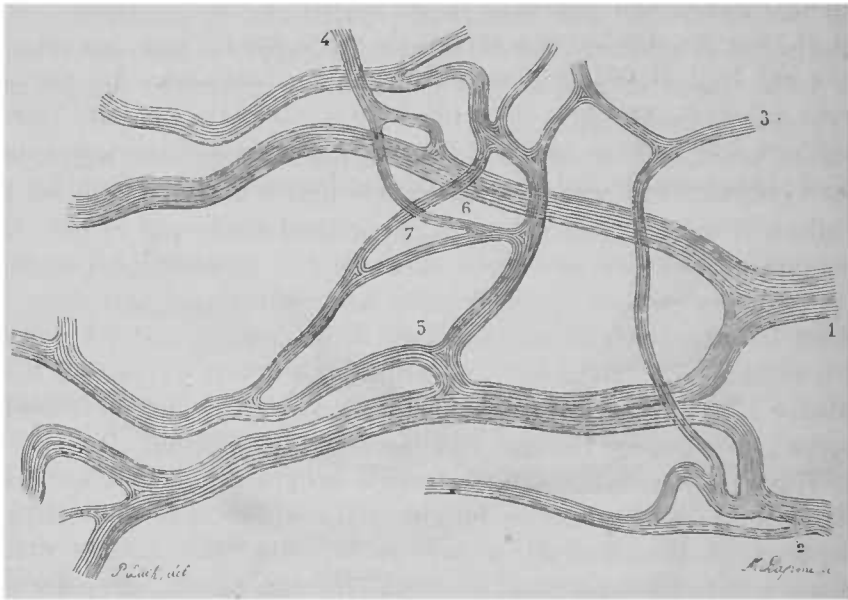


Fig. 190.—Plesso nervoso del legamento rotuleo preso da un taglio longitudinale.—Ingrand. 100 diam.

Questo plesso, come il precedente, era mischiato ad una ricca rete di vasi sanguigni. Esso pure non rappresenta che una porzione dei nervi visibili nel campo della preparazione.—1. Nervo che si divide in due branche di eguale volume. — 2. Altro nervo che si biforca pure, e la cui branca superiore si associa alla branca inferiore del nervo precedente.—3. Ramo della branca inferiore dello stesso nervo. Dopo aver percorso un certo cammino, esso riceve un'anastomosi, che ne aumenta il volume. — 4. Ramo le cui due divisioni anche si anastomizzano.—6. Ramificazione che unisce due rametti.—7. Altra ramificazione anastomotica, che concorre a circoscrivere una maglia, che da passaggio a vasi.

più inoffensivo non può venir a contatto della pelle senza che noi ne avvertiamo immantinente la presenza. La sensibilità dei legamenti è invece molto ottusa per ogni specie di contatto, per tutte le pressioni, per tutte le irritazioni meccaniche. Messì a nudo su d'un animale vivente, si possono toccare, comprimere, dividere, causticare ancora, senza che si manifestino grandi sofferenze. Ma se l'articolazione vien sottoposta a movimenti di torsione o d'allungamento forzato, l'animale s'agita ed emette un grido di dolore. La sensibilità dei legamenti si trova adun-

que in armonia con la loro destinazione. Essi sono istrumenti di connessione, e come tali sono dotati di una certa quantità di resistenza. Allorchè la forza che mette in azione questa resistenza è moderata, non proviamo alcuna sensazione penosa. Quando diviene molto energica per bilanciarla e principalmente per superarla, l'integrità dei legami articolari può essere compromessa; ed allora la sensibilità si sveglia, e si sveglia vivamente per farci accorti del danno che ci minaccia.

I legamenti sono adunque particolarmente sensibili all'azione di tutte le cause che mettono in azione la loro resistenza; donde le sensazioni dolorose che si manifestano nelle articolazioni tenute qualche tempo in una attitudine forzata: donde i dolori che accompagnano le distorsioni, quelli che succedono alle lussazioni quelli che si producono al momento in cui il chirurgo cerca ridur'e. Il supplizio dello squartamento, altre volte messo in uso, si può considerare come uno dei più crudeli che sieno stati inventati.

Questa sensibilità si esalta sotto l'influenza di tutte le infiammazioni acute o croniche che possono attaccare le nostre articolazioni, ed acquista allora il carattere di dolore, e talvolta del dolore più atroce. Questa sensibilità esaltata da uno stato morboso è il tormento dei malati durante l'attacco gottoso; è quella che nel reumatismo articolare acuto cagiona loro spavento al solo pensiero della menomo urto; è essa anche che li induce istintivamente, allorchè sono affetti da tumori bianchi, a situare i loro arti nella semi-flessione, posizione che ha il vantaggio di porre i legamenti nel maggiore rilasciamento possibile.

g. *Tessuto adiposo.* — Questo tessuto occupa gli interstizi e le areole dei fasci fibrosi, e forma spesso lunghe strisce sul decorso vasi. Altre volte s'accumula in alcuni punti; o pure si deposita nelle maglie delle reti capillari e dei plessi nervosi; si trova, in una parola, irregolarissimamente distribuito. In alcuni individui, i legamenti ne contengono una notevole quantità; in altri, si mostra meno abbondante: ma lo si rinviene in tutti ed in ogni età, anche nei fanciulli e negli adulti più emaciati.

### 3° Vitalità, proprietà dei legamenti.

Considerati fino ad oggi come parti fibrose, destinate a ricevere solamente alcuni rari vasi ed alcuni filetti nervosi più rari ancora, i legamenti furono collocati nel numero degli organi forniti di un debole grado di vitalità. Uno studio più completo della loro struttura ci ha mostrato quanto grande era questo errore, contro il quale l'osservazione clinica si altamente protestava. Questi organi, non temo ripeterlo, hanno una grandissima analogia di struttura col periostio. Composti degli stessi elementi, la loro vitalità non è meno energica di quella del periostio, le loro malattie non sono nè meno frequenti nè meno gravi. Congiunti da

ogni parte all'inviluppo delle ossa, essi ne sono stati lungamente considerati come una dipendenza, ed anche come un semplice prolungamento. Tutti i fatti precedentemente esposti confermano questa opinione che poggia su di una base anatomica, fisiologica e patologica.

I legamenti hanno un colore bianco gialliccio, simile a quello della maggior parte delle altre dipendenze del sistema fibroso, e sono notevoli principalmente per la loro densità, per la loro resistenza e per la loro estrema flessibilità.

La loro densità, minore di quella delle fibro-cartilagini, è un poco inferiore anche a quella dei tendini e delle aponevrosi, ma superiore a quella di tutte le altre parti molli.

La resistenza e la flessibilità sono le proprietà più caratteristiche dei legamenti. In nessuna parte questi due attributi si trovano associati in sì alto grado; in nessuna parte una simile associazione sembra più utile, ed è per essa che le superficie articolari possono muoversi l'una sull'altra con tanta facilità, restando sempre perfettamente contigue.

#### E. — Sinoviali.

*Sinoviali* si dicono alcune membrane che tappezzano le cavità articolari e che trasudano sulle pareti di queste un liquido untuoso, detto *sinovia*. Rivestendo le diverse parti che concorrono a formare un'articolazione, esse le congiungono fra loro e le completano, in modo che le cavità articolari hanno per carattere comune d'essere ermeticamente chiuse. Versando sulla loro superficie un liquido untuoso, esse ne favoriscono il movimento. Il loro ufficio nell'organismo non differisce adunque da quello delle membrane sierose, alla grande famiglia delle quali esse in fatti appartengono.

##### 1° Disposizione generale delle membrane sinoviali.

Il suo genio aveva indotto Bichat a considerare le sinoviali come da per tutto continue, aderenti con la loro superficie esterna alle parti cartilaginee e fibrose, in contatto con sè medesime per la superficie interna, che è liscia e levigata. Ciascuna sinoviale, a suo modo di vedere, era una vera cavità, chiusa da ogni parte, congiunta con intima aderenza alle parti sottostanti, ma distinta da queste per la sua organizzazione, per le sue funzioni e per le sue malattie.

Questo modo con cui Bichat considerava le sinoviali, rappresentava un progresso nella scienza; perchè non si potrebbe dubitare che esse hanno, difatti, struttura, uffleii, e malattie speciali.

Egli s'ingannava solamente su di un punto d'una importanza secon-

**daria.** Queste membrane non formano cavità chiuse, ma rappresentano una specie di manicotto, che si estende dall'una all'altra superficie articolare, e che s'arresta sul contorno delle cartilagini. Si possono in esse considerare per conseguenza due estremità, una faccia esterna o aderente, ed una interna libera.

Con le loro estremità, le sierose articolari si continuano con la circonferenza delle cartilagini, che esse rivestono per alcuni millimetri. Questa continuità non si fa luscamente, ma gradatamente; il margine, sottilmente ed irregolarmente dentellato, col quale termina il loro strato epiteliale, è quello che solo stabilisce la linea di divisione.

Nelle articolazioni provvedute di fibro-cartilagini periarticolari, la sinoviale si continua, da una parte, con la circonferenza della cartilagine, dall'altra col margine libero dell'orlo fibro-cartilagineo.

Per quelle che hanno fibro-cartilagini interarticolari, la sierosa è sempre doppia, qualche volta tripla. Così, nelle articolazioni temporo-mascellare e sterno-clavicolare, esistono due sinoviali, che si fissano ciascuna, da una parte al contorno delle cartilagini corrispondenti, dall'altra al contorno della fibro-cartilagine, sulla quale esse s'avanzano per 3 o 4 millimetri. Nell'articolazione del ginocchio, che ha due fibro-cartilagini, la sierosa è tripla; v'ha una grande sierosa che si porta dai condili del femore a queste fibro-cartilagini, e due altre piccolissime, estese da queste alla tibia.

Le sinoviali, portandosi dall'una all'altra superficie ossea, seguono di rado un corso rettilineo; è solamente nelle articolazioni strettissime che si comportano così. Il più ordinariamente esse con le loro estremità oltrepassano l'interlinea articolare, e poi si ripiegano sulle ossa per giungere a questa interlinea. Esse presentano per conseguenza due fondi ciechi, che si guardano tra loro per la concavità, variabilissimi del resto nella loro disposizione e nelle loro dimensioni relative. Questi fondi ciechi hanno il vantaggio di comunicare ai legamenti periferici una certa mobilità, permettendo loro di scorrere sulle ossa nel momento in cui queste si spostano.

Con la loro faccia esterna, le sierose articolari si trovano in rapporto coi legamenti e col periostio, più di rado coi tendini e coi muscoli. Esse aderiscono strettamente ai legamenti intra-articolari, che rivestono, ed in un modo più intimo ancora ai legamenti periferici senza però unificarsi con quest'ultimi, siccome ammettono la maggior parte degli autori. In alcuni punti, infatti, se ne possono distaccare, e se ne distinguono d'altronde per la disposizione e per la direzione dei loro vasi. In vicinanza del periostio queste membrane sono molto meno aderenti. Nel loro breve corso per passare dai legamenti sulle ossa, la loro superficie esterna non è unita alle parti vicine che da un rado tessuto connettivo; in alcuni punti questa superficie diviene libera, e non è più ricoverta che da un sottile strato cellulo-adiposo.

La faccia interna delle sinoviali presenta l'aspetto liscio che è proprio a tutte le sierose. Nella estensione dei due fondi ciechi precedentemente menzionati, cioè al di sopra ed al di sotto delle interlinee articolari, essa entra in contatto con sè stessa. A livello di quest'interlinee, essa diviene contigua all'e cartilagini in alcune articolazioni: p. e. quelle della spalla e del ginocchio. In tutta la sua estensione questa faccia è lubrificata da un liquido filante, di colore gialliccio, che costituisce la sinovia.

## 2° Prolungamento delle sinoviali.

Queste membrane presentano alcune parti, sporgenti e rientranti, che ne accrescono l'estensione e che si possono dividere in tre ordini:

Fra queste le più notevoli e rare si vedono al di sotto di alcuni tendini, di cui facilitano lo scorrimento.

Altre, al bastanza rare e piccolissime, s'insinuano fra i fasci fibrosi dei legamenti, ed hanno la forma di piccoli follicoli.

Le ultime, infinitamente numerose, ondeggiano sulle pareti della cavità articolare, e sono note sotto il nome di *frange sinoviali*.

a. I prolungamenti destinati a favorire lo scorrimento dei tendini si trovano nelle grandi articolazioni, nel ginocchio, nell'anca, nella spalla; in questa articolazione uno d'essi accompagna il tendine della lunga porzione del bicipite ed un'altro la faccia profonda del tendine del sotto-scapolare; alle volte ne esiste un terzo, che corrisponde al tendine del muscolo sotto-spinoso.— Dei detti prolungamenti il più notevole fra tutti, è quello che si osserva al di sotto del tendine del tricipite femorale.— La maggior parte di essi comunica con la sierosa articolare soltanto per un'apertura più o meno stretta.— Si possono considerare come tante borse sierose, dapprima semplicemente contigue all'articolazione, e che poi si son poste in comunicazione con questa. Appartengono in realtà ai tendini e non alle sierose articolari, da cui restano alle volte completamente distinte.

b. I prolungamenti follicoliformi indicati nel 1843 dai fratelli Weber (1), meglio studiati e ben descritti un poco dopo da Gosselin, hanno per sede più comune i punti a livello dei quali la sinoviale si ripiega, per passare dai legamenti sul periostio. Essi penetrano, con la loro estremità arrotondata, tra i fasci fibrosi dei legamenti, e comunicano con la cavità della sierosa per un orifizio puntiforme, alle volte un po' allungato. Gosselin, che li indica col nome di *cripte* o *follicoli sinoviali* (2), li considera con ragione come il punto di partenza di quei tumori encistici o *gangli*, che si osservano molto frequentemente nel con-

(1) G. e E. Weber, *Encyclopedie anatomique*, t. 111, pag. 322 e 360.

(2) Gosselin, *Rech. sur les kystes synoviales* (*Mem. dell'Accad. di Med.* t. XVI. pag. 391).

torno di alcune articolazioni, e particolarmente nella faccia dorsale del polso. Indipendentemente da questi prolungamenti a forma di borsa che si trovano in alcuni legamenti, ce ne sono altri che occupano la spessore delle fibro-cartilagini, e che possono acquistare anche uno sviluppo abbastanza grande. È nella parte anteriore delle fibro-cartilagini inter-articolari del ginocchio che essi si trovano più ordinariamente. Ne ho rinvenuto egualmente nell'orlo cotiloideo, a livello dell'incisura della cavità cotiloidea; e si aprivano sulla faccia esterna dell'anello. In un'adulto ho visto su questa faccia una piccola cisti sinoviale, formare un'eminenza arrotondata del volume di un pisello; in un'altro la cisti sporgeva egualmente in fuori dell'orlo, ma si prolungava per più di due centimetri nella sua spessorezza.

c. I prolungamenti che sporgono sulla superficie interna delle sinoviali sono incomparabilmente i più numerosi. Ne esistono in tutte le articolazioni, ma si vedono aumentare quanto più estesa è la superficie di queste. È sulla sierosa articolare dell'anca e su quella del ginocchio che essi si mostrano in tutto il lusso delle loro varietà. Il loro margine irregolarmente frastagliato, li ha fatti paragonare dagli antichi a tante piccole frange, d'onde il vocabolo generico di *frange sinoviali* col quale sono stati indicati.

d. Le frange sinoviali corrispondono il più spesso alle due estremità delle sierose articolari: poggiano per la maggior parte sulla parte delle sierose che aderisce al periostio, e stanno per conseguenza presso alle cartilagini, che esse circondano a mo' di una corona. Altre sono situate sul contorno delle fibro-cartilagini e più particolarmente sul contorno delle fibro-cartilagini peri-articolari. Altre si vedono sulla periferia dei legamenti intra-articolari, verso le loro estremità. In una parola, essi si trovano a livello delle interlinee articolari. Se ne trovano però anche in altri punti, ma più raramente ed in minore numero.

e. Per acquistare una conoscenza esatta della loro molteplicità e delle loro infinite varietà, bisogna esaminarle sotto l'acqua. Si può allora vedere che alcuni prolungamenti costituiscono vere pliche, e che altri rappresentano semplici filamenti simili ai villi.

f. Le dimensioni delle pliche variano notevolmente. Le più grandi sono alte 8—10 millimetri, e lunghe 12 a 15, le più piccole sono filiformi. Passando dalle une alle altre, si osserva una lunga serie decrescente di pliche intermediarie, che hanno per la maggior parte, una forma lamellosa o fogliacea, e si sovrappongono in guisa che le principali si trovano spesso coperte sulle loro due facce da pliche di secondo, terzo ed anche di quarto ordine. Da ciò gruppi o mazzetti di frange, il cui aspetto varia all'infinito. Fra le pliche filiformi, ce ne ha di quelle che presentano fino ad 8, 10, 12 e 15 millimetri di estensione, ed al pari delle pliche lamelliformi, possono essere semplici o composte. Alcune contengono

poco tessuto connettivo vasi ed alcune rare cellule adipose. Ma nel maggior numero di esse fra le due lamine che le formano, si vede una massa più o meno considerevole di queste cellule, dalle quali dipende la loro spessezza ed il loro colore gialliccio. Quando i loro vasi sono sviluppatissimi, esse acquistano un colore giallo rossastro, o anche del tutto rosso. In mezzo alle cellule adipose, nella loro parte centrale, si osservano anche talvolta una o più cellule di cartilagine. Sotto l'influenza di una causa ancora poco nota, non è rarissimo vedere queste cellule moltiplicarsi e dare allora origine ad una lamella cartilaginea, mobile nell'articolazione, che si può distaccare e passare allo stato di corpo estraneo.

Le eminenze che simulano le villosità sono più numerose ancora delle precedenti. Alcune poggiano immediatamente sulla superficie interna della sinoviale, ma l'immensa maggioranza occupa il margine libero delle frange. Sul margine di una frangia di media dimensione, se ne possono contare spesso da dieci a dodici, e talvolta di più. La loro lunghezza varia da un mezzo millimetro ad un centimetro. Tutte quelle che poggiano sullo stesso margine hanno una direzione più o meno parallela. Esse non hanno nè cavità, nè cellule adipose, nè vasi, e sono formate solamente da tessuto connettivo e da uno strato epiteliale.

I prolungamenti mobili sulla superficie interna delle membrane sinoviali furono considerati da Clopton Havers come tante glandole, destinate alla secrezione della sinovia. Lacauchie, nel 1844, ha cercato di restaurare questa opinione ammettendo una nuova classe di glandole che chiama glandole sporgenti. Ma la principale destinazione di questi prolungamenti è chiaramente quella di riempire i vuoti che tendono a formarsi in tutte le diartrosi nell'esercizio dei movimenti. È perciò che essi stanno nel contorno delle interlinee articolari sempre pronti a portarsi dalla periferia verso il centro dell'articolazione, o dal centro verso la periferia, secondo che si trovano attirati o respinti. Se essi partecipano alla formazione della sinovia ciò è solamente perchè aumentano la superficie delle sierose articolari.

### 3° Struttura delle sinoviali.

Le membrane sinoviali sono formate da due strati, l'uno esterno . cellulo-fibroso, l'altro interno, epiteliale: ricevono arterie, vene, e contengono inoltre nella loro spessezza cellule adipose.

Lo strato esterno si compone di fibre di tessuto connettivo, isolate in alcuni punti, riunite in piccoli fasci in altri, che s'incrociano in tutti i sensi e formano una lamina continua abbastanza resistente.

Lo strato epiteliale è costituito da cellule schiacciate, vicine tra loro, e sovrapposte; rappresenta, in una parola, un epitelio pavimentoso stratificato, la cui esistenza è costante e si può facilmente riconoscere in

tutta l'estensione della sinoviale. Al pari del precedente, questo strato finisce sulla circonferenza delle cartilagini.

I vasi affluiscono in gran numero verso le sinoviali. In tutta l'estensione dello strato cellulo-fibroso di queste si vede una rete a maglie strette, che pare coperta immediatamente dallo strato epiteliale. Le arterie e le piccole vene che concorrono a formarla provengono da quelle dei legamenti, nei punti in cui la sierosa loro aderisce, e direttamente da quelle delle parti vicine, nei punti in cui non è più in rapporto coi detti organi.

Nelle frange sinoviali si possono facilissimamente seguire le arterie fino al loro termine e vedere che si continuano con le radicette venose. In generale, le vene sono più voluminose; sono notevoli inoltre per anastomosi molto più numerose, e principalmente per le loro sviluppatissime flessuosità, per i loro avvolgimenti, per il loro intrecciarsi e stivarsi in certi punti, ed anche per le varicosità frequentissime che presentano nel loro decorso. Esse prendono adunque una parte molto più importante alla costituzione della rete sanguigna: è da esse che comincia l'infiammazione nelle flemmasie acute o croniche delle diartrosi, ed è per esse che questa infiammazione si propaga.

I nervi, tanto abbondanti nei legamenti, si estendono essi fino alle sinoviali? Io non vorrei affermare che alcune delle loro ultime diramazioni non si distribuiscano in queste membrane. Ma se è così, io oso dire che esse sono molto sottili e molto rare. Fino ad oggi la loro esistenza non mi è chiara, ed intanto le sierose sono nelle condizioni più favorevoli per questo genere di ricerche. Nelle loro pliche e nei punti in cui queste membrane aderiscono ai legamenti, non se ne trova alcuna traccia. In quelli ove sono più o meno libere si vede molto evidentemente che alcuni nervi si distribuiscono alla loro faccia esterna; ma non fanno che ramificarvisi per andare a distribuirsi più lungi a delle parti fibrose. L'osservazione c'insegna, del resto, che le sinoviali sono appena sensibili. Negli animali viventi, dopo averle messe allo scoperto, si possono toccare ed irritare, senza produrre dolore. Nell'uomo, in seguito d'una disarticolazione si può ravvisare egualmente che esse sono insensibili al contatto. Nell'idartrosi acuta, la puntura e l'uscita del siero calmano, è vero, il dolore; e questo risultato si attribuisce molto generalmente al restringimento della sinoviale. Io farò notare che l'infiammazione non si verifica solamente in questa membrana, ma anche nei legamenti, allungati in tal caso e fortemente tesi. Così infiammati ed allungati, divengono la causa reale e principale delle sofferenze del malato, il quale, se prova sollievo dopo la puntura, non è perchè la sierosa si retrae, ma perchè tutti i legamenti articolari si rilasciano.

Il tessuto adiposo riveste la faccia esterna delle sinoviali, nei punti



in cui esse non corrispondono ai legamenti. Questo strato adiposo varia molto, del resto, nella sua spessezza.

#### F. — Movimenti delle diartrosi.

I movimenti delle diartrosi si possono riferire a quattro modi principali: l'*opposizione*, la *circumduzione*, la *rotazione* e lo *scorrimento*.

Il *movimento d'opposizione* è uno dei più diffusi: lo si rinviene in quasi tutte le articolazioni. In alcune, come quelle delle falangi per esempio, esso è semplice; l'osso più mobile si flette e si estende alternativamente. L'opposizione accade da dietro in avanti e d'avanti in dietro, in una direzione più o meno parallela al piano mediano del corpo. In altre questo movimento è doppio o multiplo; l'osso più mobile si muove non solamente in una direzione parallela al piano mediano, ma ancora in una direzione perpendicolare a questo, ed in tutte le direzioni intermedie; si dà il nome di *adduzione* al movimento col quale esso si avvicina al piano mediano, e di *abduzione* a quello con cui se ne allontana.

Il movimento d'opposizione semplice, e quello d'opposizione doppia hanno ambedue un'estensione molto variabile, secondo la diartrosi che si considera; nell'articolazione dell'omero con la scapula, e del femore col bacino essi raggiungono il loro maggiore sviluppo. La prima articolazione, sotto questo punto di vista, prevale notevolmente sulla seconda. Destinato a metterci in rapporto cogli esseri che ci circondano, l'arto superiore si distingue principalmente per la grande estensione del suo movimento d'abduzione. Organo di sostegno e di locomozione, l'inferiore si muove d'avanti in dietro più che da dentro in fuori.

Nelle altre articolazioni fornite degli stessi movimenti, l'adduzione e l'abduzione sono meno estese, mentre che la flessione e l'estensione lo sono invece di più. Nell'articolazione del polso ed in quella del piede colla gamba si vedono estesi i movimenti antero-posteriori, limitati i laterali. Nelle articolazioni del metacarpo con le dita della mano e del metatarso con le dita del piede, i primi pare che si accrescono ancora a spese dei secondi; al di là non si osservano più che movimenti di opposizione semplice.

La *circumduzione* è il movimento nel quale l'osso descrive una specie di cono, il cui apice corrisponde alla sua estremità superiore, e la base alla sua estremità opposta. Descrivendo questo cono, l'osso si trova successivamente in adduzione, flessione, abduzione, estensione, ed in tutte le situazioni intermedie. La circumduzione comprende adunque gli stessi movimenti che l'opposizione vaga o multipla. Essa ne differisce sola-

mente perchè l'osso, in luogo di muoversi da un senso in un senso opposto, si muove in una linea circolare descritta dalla sua estremità libera, linea tanto più sviluppata per quanto l'osso è più lungo.

Questo movimento, essendo composto dall'insieme dei movimenti di opposizione, si trova in qualche modo subordinato a questi ultimi. Allorchè questi sono tutti egualmente estesi, il cono è regolare. Allorchè due fra essi sono estesissimi, e gli altri più limitati, il cono si allunga in un senso e si accorcia nell'altro; la sua base, da circolare che era, diventa ellittica, e lo diventa tanto più quanto più predominano la flessione e l'estensione.

Le articolazioni che hanno il movimento di circumduzione, o *movimento a fionda*, sono meno numerose di quelle i cui movimenti si fanno in senso opposto. Noi vedremo però che esse non sono tanto rare per quanto si crede da alcuni autori.

Il *movimento di rotazione* differisce molto dal precedente. L'osso che ne è la sede non si sposta, ma gira intorno ad un asse. Ciascun punto della sua circonferenza percorre un arco di cerchio, portandosi alternativamente da destra a sinistra e da sinistra a destra, o pure d'avanti in dietro e da dietro in avanti, od anche da dentro in fuori, e da fuori in dentro. Alla rotazione si riunisce adunque qui l'opposizione semplice. Questo movimento non appartiene che a poche articolazioni, le quali presentano due modi differentissimi di conformazione.

Le une, come quelle della spalla e della coscia, sono costituite da segmenti di sfera; e ciascuno degli ossi che concorrono a formarle è dotato del movimento di rotazione, il quale però esiste più d'ordinario nell'osso inferiore. Questo, essendo piegato a guisa di gomito presso l'articolazione, il movimento non si opera intorno al suo asse, ma intorno ad una linea estesa dalla sua testa alla sua estremità inferiore. Le due branche del gomito si comportano allora in modo ben differente; ciascuno dei punti della branca inferiore descrive un'arco di cerchio tanto più grande quanto più esso è in alto; la branca superiore si muove d'avanti in dietro e da dietro in avanti.

Le altre sono formate da cilindri, che s'incastrano in guisa, che il cilindro contenuto diventa per il cilindro che lo contiene un vero perno. Più ordinariamente è il cilindro esterno che si muove intorno al perno. Alle volte è il perno che gira intorno al suo asse; allora i movimenti di rotazione sono più rapidi e più estesi.

Al pari dell'opposizione e della circumduzione, la rotazione ha dunque anche i suoi diversi gradi, ed il suo tipo più perfetto si trova nell'articolazione dell'apofisi odontoide dell'assoide con l'atlante, nell'unione del raggio e del cubito.

Lo *scorrimento* è un movimento proprio a tutte le diartrosi. Nell'opposizione, nella circumduzione, nella rotazione, le superficie articolari scorrono l'una sull'altra.

Molte articolazioni però hanno solo il movimento di scorrimento per lo quale uno degli ossi, o tutti e due si portano in senso opposto. Così isolato, esso è caratterizzato principalmente dagli angusti limiti che gli sono imposti.

Le apofisi articolari delle vertebre, le ossa del carpo e del metacarpo, del tarso e del metatarso, non hanno che questo semplice movimento di scorrimento.

Lo studio dei movimenti articolari ci mostra che, la natura ha proceduto qui, come nella maggior parte delle sue opere, per gradazione, discendendo insensibilmente dalle diartrosi più mobili a quelle che lo sono meno. Un leggiero e vago spostamento per via di scorrimento rappresenta l'ultimo grado di questa scala di mobilità, al di sotto del quale non si trovano più che superficie continue, le quali s'inclinano l'una sull'altra, piuttosto che spostarsi nel mutuo rapporto: sono le amfiartrosi, che stabiliscono il passaggio dalle articolazioni mobili alle immobili.

#### G. — **Classifica delle diartrosi.**

La classifica delle diartrosi, come fa osservare Winslow, è stata in tutte l'epoche soggetto di controversia e di dissidenza per gli anatomici. Oggi, che si sono verificati tanti progressi, la dissidenza persiste; e si può prevedere che persisterà indefinitamente, perchè inerente alla natura stessa del soggetto. Allorchè si paragonano le articolazioni mobili allo scopo di classificarle, si vede subito che ogni classifica rigorosa è impossibile. Ma l'imperfezione non è essa un carattere comune a tutte le nostre classifiche? Nè bisogna dimenticare d'altronde, che una classifica non è che un mezzo di studio, e che quindi non occorre attaccarvi un'importanza eccessiva.

Siccome la mobilità si era invocata per dividere tutte le articolazioni in tre classi, era razionale farla intervenire anche per stabilire i diversi generi di diartrosi. Partendo da questo principio, che aveva il gran vantaggio di dare alla classifica una base uniforme, Bichat ammette cinque generi d'articolazioni mobili.

Il *primo genere* comprende le articolazioni che hanno tutti i movimenti: esempi, l'articolazione della spalla e quella dell'anca.

Il *secondo* si compone delle articolazioni che hanno tutti i movimenti meno la rotazione; esempi, le articolazioni temporo-mascellari, metacarpo-falangee, ecc.

Il *terzo* comprende le articolazioni che hanno la semplice opposizione, come le articolazioni falangee.

Il *quarto* comprende le articolazioni in cui la rotazione è l'unico movimento: tali sono le articolazioni radio-cubitali.

Il *quinto* è formato dalle articolazioni i cui movimenti si riducono ad un semplice scorrimento.

Questa classifica è una delle migliori che si sieno proposte. I cinque generi che essa comprende sono separati da caratteri in generale precisamente determinati. Noi vedremo intanto che il secondo genere deve essere suddiviso in due e comprende inoltre molte articolazioni che si possono riferire al primo. Ma l'accusa più grave che le sia stata rivolta è relativa alla base troppo esclusivamente fisiologica su cui essa poggia.

La classificazione adottata dagli antichi era più anatomica che fisiologica. Prendendo principalmente in considerazione la forma delle superficie articolari, essi distinguevano le diartrosi in tre generi: l'*enartrosi*, l'*artrodia* ed il *ginglino*.

L'*enartrosi*, o *diartrosi orbicolare*, comprende le articolazioni, le cui superficie rappresentano segmenti di sfera.

L'*artrodia*, o *diartrosi planiforme*, comprende tutte quelle, le cui superficie sono più o meno piane e possono solamente scorrere l'una sull'altra.

Al *ginglino*, o *diartrosi alternativa*, si riferiscono quelle che sono configurate e si muovono a mo' di cerniere, e ce ne ha di due specie. Nell'una le ossa si flettono o si estendono, formando un angolo più o meno aperto, donde il nome di *ginglino angolare*, datole da Winslow. Nell'altra, uno degli ossi gira intorno ad un asse, ed è il *ginglino laterale* o *articolazione a perno* dello stesso autore. Ma quest'ultima maniera d'articolazione differisce molto dal *ginglino*, e già da gran tempo ne era stata separata da Falloppio sotto il nome di *trocoide* (da τροχός, ruota; σῆμα, forma). La trocoide può essere semplice, come l'articolazione formata dall'unione dell'apofisi odontoide con l'atlante, o doppia, come quella che risulta dall'unione del raggio col cubito.

Questa classifica, adottata già da Galeno, è la più generalmente ammessa, ed ha il merito della semplicità. Tutti i generi che comprende sono distintissimi. Il secondo però, o l'artrodia, riunisce insieme articolazioni che non si dovrebbero veder confuse.

Io le rimprovererei però d'attaccare un'importanza troppo esclusiva alla forma delle superficie articolari, allo stesso modo che ho rimproverato a quella di Bichat di fondarsi troppo esclusivamente sui movimenti. Ambedue queste classifiche, come tutte quelle che si sono proposte, e che ne rappresentano del resto una semplice modifica, sono classifiche linneane. Non è solo la forma delle superficie articolari o la loro mobilità che bisogna prendere in considerazione, ma tutte le parti che concorrono a formare le articolazioni. Una buona classifica deve tener conto delle superficie articolari, delle fitro-cartilagini che ne dipendono, dei legamenti che le uniscono, e dei movimenti che presentano.

Alle classifiche linneane, da lunga pezza abbandonate in tutte le altre branche della scienza, noi sostituiremo adunque una classifica naturale, fondata su d'una base anatomica e fisiologica.

Le diartrosi si dividono in due ordini: in quelle le cui superficie si corrispondono, e in quelle le cui superficie non si corrispondono.

Il primo ordine abbraccia il maggior numero d'articolazioni: e comprende sei generi.

1° Articolazioni a superficie sferoidali, cioè l'*enartrosi* o la *diartrosi orbicolare* degli antichi. Esempi: le articolazioni dell'anca, della spalla, dei metacarpei colle falangi, ecc.

2° Articolazioni a superficie ellissoidi, di cui l'una è convessa ed ha il nome di *condilo*: sono le *articolazioni monocondiloidee*. Esempio: l'articolazione del polso.

3° Articolazioni a superficie cilindroidi, ambedue convesse e concave in due sensi reciprocamente perpendicolari: cioè l'*articolazione per incastratura reciproca*. Esempio: l'articolazione metacarpo-falangea del pollice.

4° Articolazioni a superficie cilindroidi, concave e convesse anche in due sensi reciprocamente perpendicolari; ma la concavità predomina nell'una, e la convessità nell'altra: cioè la *cerniera* degli antichi, il *ginglino angolare* di Winslow, la *troclea* degli autori moderni. Esempi: le articolazioni del gomito, e delle falangi.

5° Articolazioni a superficie cilindroidi, giranti intorno ad un asse, cioè la *trocoida* di Falloppio, il *ginglino laterale o articolazione girante su d'un perno* di Winslow. Esempio: l'articolazione radio-cubitale inferiore.

6° Articolazioni a superficie più o meno piane: cioè l'*artrodia* di tutti gli autori. A quest'ultimo genere si riferiscono le articolazioni della maggior parte delle ossa del carpo e del tarso, quelle dei metacarpei fra loro e con le ossa soprastanti, quelle dei metatarsei, ecc.

Il secondo ordine delle diartrosi comprende tre generi, che nell'uomo sono rappresentati da una sola specie.

1° Le articolazioni a due condili, o *bicondiloidee*, le cui superficie, ambedue convesse, si corrispondono per l'intermedio d'una fibro-cartilagine biconcava. Esempio: l'articolazione temporo-mascellare.

2° Le articolazioni a due troclee, o *bitroclee*, le cui superficie si corrispondono in parte anche per l'intermedio di due fibro-cartilagini. Esempio: l'articolazione del ginocchio.

3° Infine le articolazioni le cui superficie non si corrispondono, e la cui corrispondenza non è ristabilita da una fibro-cartilagine. Esempio: l'articolazione delle apofisi articolari inferiori dell'atlante con le apofisi articolari superiori dell'assoide.

Questa classifica, come ci faremo a dimostrare, tiene largamente conto di tutte le condizioni essenziali delle articolazioni. Forse le si rimprovererà di moltiplicare troppo i generi. Ma si noti, che questo accrescimento di numero è la conseguenza necessaria della divisione delle diar-

troso in due ordini, e che la necessità d'un secondo ordine, fin qui passata sotto silenzio, è una distinzione fondamentale; perchè importa di non più confondere le articolazioni a superficie corrispondenti con quelle le cui superficie presentano una configurazione inversa o differentissima. Si può vedere d'altronde che i generi del secondo ordine ricordano in parte quelli del primo, a cui essi si avvicinano per certi lati, ma da cui si allontanano troppo sotto parecchi rapporti per non avere un posto a parte.

### 1° Ordine. — Articolazioni le cui superficie si corrispondono.

#### 1° GENERE. — ENARTROSI.

Questo primo genere è uno dei più naturali, ed ha per attributi la forma delle superficie articolari, la disposizione dei legamenti che le uniscono, ed i movimenti che esse presentano.

1° Superficie articolari: due segmenti di sfera, uno convesso che ha il nome di *testa*, l'altro concavo, che ha quello di *cavità articolare*. Questa cavità è troppo piccola per comprendere tutta la testa: ma è ingrandita da una fibro-cartilagine, che ora ne orla tutto il contorno, come nella spalla e nell'anca, ed ora una parte solamente, come si può osservare nelle articolazioni metacarpo-falangee.

2° Mezzi d'unione; un legamento capsulare, quando la fibro-cartilagine abbraccia tutto il contorno della cavità; due legamenti laterali, quando ne covre solo una parte.

3° Movimenti: scorrimento, opposizione, circumduzione e rotazione, cioè una grande mobilità, quando il mezzo d'unione è una capsula; tutti i movimenti, meno la rotazione, quando la capsula è sostituita da due legamenti laterali.

Il genere enartrosi non è dunque limitato a due articolazioni, cioè a quelle della spalla e dell'anca, ma comprende evidentemente un maggior numero di diartrosi. A questo genere si riferiscono le articolazioni metacarpo- e metatarso-falangee, la astragalo-scafoidea, e quella della testa del grand'osso con lo scafoide e col semi-lunare; in tutte, di fatti, le superficie articolari sono dei segmenti di sferoide; tutte hanno una fibro-cartilagine d'ingrandimento; tutte sono dotate dei movimenti d'opposizione e di circumduzione.

#### 2° GENERE. — ARTICOLAZIONI MONOCONDILOIDEE.

Superficie articolari: due segmenti d'ellissoide, l'uno convesso, chiamato condilo, l'altro concavo e più piccolo.

Mezzi d'unione: legamenti anteriori, posteriori e laterali, la cui resistenza è consolidata da numerosi tendini.

Movimenti: la circumduzione e l'opposizione; il movimento d'opposizione è più esteso d'avanti in dietro che nel senso trasversale.

3° GENERE. — ARTICOLAZIONI PER INCASTRATURA RECIPROCA.

Superficie articolari: due segmenti di cilindro, ambedue convessi in un senso e concavi in un senso perpendicolarmente opposto.

Mezzi d'unione: una capsula e dei tendini.

Movimenti: la circumduzione e l'opposizione doppia.

4° GENERE. — ARTICOLAZIONI TROCLEARI.

Superficie articolari: due segmenti di cilindro, ambedue concavi e convessi; ma nell'uno predomina la concavità, nell'altro la convessità.

Mezzi d'unione; due legamenti laterali costanti, talvolta un legamento anteriore ed uno posteriore, poco resistenti, ma suppliti quando non esistono, e consolidati quando esistono, da muscoli e tendini.

Movimento: l'opposizione semplice.

5° GENERE. — ARTICOLAZIONI GIRANTI SU DI UN PERNO.

Superficie articolari: due segmenti di cilindro che s'incastano, in guisa che l'uno d'essi compie a riguardo dell'altro l'ufficio di perno.

Mezzi d'unione: variabili. — Movimento: la rotazione alternativa.

6° GENERE. — ARTRODIA.

Superficie articolari più o meno piane.

Mezzi d'unione: uno o più legamenti periferici, ai quali si aggiunge spesso un legamento interosseo. — Movimento: il solo scorrere.

**II° Ordine. — Articolazioni le cui superficie non si corrispondono.**

1° GENERE. — ARTICOLAZIONI BICONDILLOIDEE.

Superficie articolari: due condili, le cui superficie, ambedue convesse, sono separate da una fibro-cartilagine biconcava che ristabilisce la loro contiguità.

Mezzi d'unione: due legamenti periferici e muscoli.

Movimenti: opposizione doppia e circumduzione limitatissima.

2° GENERE. — ARTICOLAZIONI BITROCLEARI.

Superficie articolari, al numero di tre, che formano una doppia troclea, l'una in cui le superficie si corrispondono, l'altra in cui le superficie non si corrispondono.

Fibro-cartilagini al numero di due; esse ristabiliscono i rapporti di contiguità fra le superficie che non si corrispondono.

Mezzi d'unione: un legamento anteriore, uno posteriore, due laterali, due interarticolari.

Movimenti: l'opposizione e la rotazione in alcune condizioni.

### 3° GENERE. — ARTICOLAZIONI A SUPERFICIE BICONVESSE E SENZA FIBRO-CARTILAGINE INTERARTICOLARE.

Le due superficie articolari sono convesse d'avanti in dietro, donde ne segue che la superiore poggia sull'inferiore come il raggio d'una bilancia sull'asta che lo sostiene.

Mezzi d'unione: una capsula estremamente allentata.

Movimenti: uno scorrimento alternativo, antero-posteriore, estesissimo.

### § 2. — DELLE AMFIARTROSI IN GENERALE.

Le *amfiartrosi* o *articolazioni semi-mobili*, *articolazioni miste* (1), sono situate nella linea mediana, ove si vedono disposte in serie longitudinale. Tutte, per conseguenza, sono impari e simmetriche. Esse differiscono sotto questo triplice punto di vista dalle diartrosi, che stanno invece a destra ed a sinistra del piano mediano appajate fra loro e disposte in serie longitudinale, e trasversale.

Il loro numero non è lo stesso in tutte l'età. Nel feto, le cinque vertebre sacrali e le cinque coccigee sono unite fra loro per amfiartrosi: nel fanciullo, tutte queste amfiartrosi spariscono in seguito della saldatura delle vertebre: nell'adulto, si vede spesso l'amfiartrosi sacro-coccigea scomparire alla sua volta: nei vecchi, altre vertebre, poste più in alto, talvolta anche si saldano. Il numero di queste articolazioni tende adunque continuamente a ridursi ed è in ragione inversa dell'età.

(1) Alcuni anatomici moderni indicano anche le amfiartrosi col nome di *sinfisi*, ma per abuso, o piuttosto per errore di linguaggio. La parola *sinfisi* è stata adoperata dai più antichi autori, ed anche da tutti i loro successori in un doppio significato: da una parte, per indicare l'unione delle ossa per via di ossificazione, come è la *sinfisi del mento*; dall'altra per indicare i mezzi d'unione delle ossa, i quali erano di tre specie: le cartilagini, i legamenti ed i muscoli. All'unione delle ossa mediante cartilagini, essi davano il nome di *sincondrosi*; a quella mediante legamenti, il nome di *sinerosi* (da *σιν*, con, e *νευρον*, nervo, perchè essi chiamavano così tutte le parti fibrose, senza confonderle però coi nervi); — l'unione delle ossa per mezzo dei muscoli costituiva la *sissarcosi*.



### A. — **Superficie articolari delle amfiartrosi.**

1° *Superficie ossee.* — Sono formate da due parti distintissime, ambedue piane, e sulla loro periferia esiste un largo anello di sostanza compatta, sottile e levigata, senza alcuna traccia d'orifizii. Tutta la parte compresa in questo anello ha invece un aspetto poroso ed ineguale, e non occupa lo stesso piano, ma un piano inferiore. La differenza di livello delle due parti è misurata dalla spessorezza dell'anello, che è in media un millimetro. Da questa disposizione risulta che, nelle amfiartrosi le superficie ossee tendono a deprimersi nel loro centro, senza che si possa dire però che esse sono concave.

2° *Cartilagini.* — Ciascuna delle suddette superficie è incrostata da una cartilagine, la quale covre solo la parte inclusa nell'anello, ed ha la stessa spessorezza di questo, col quale si continua per la sua circonferenza finamente ed irregolarmente dentellata. Così, rivestita dalla sua cartilagine, la parte della superficie ossea, inscritta nell'anello si trova ricondotta a livello di questo.

Nello stato fresco, le superficie articolari delle amfiartrosi sono dunque realmente piane. La loro parte periferica è ossea per una larghezza che varia da 2 a 5 millimetri; la centrale è cartilaginea.

La struttura di queste cartilagini non differisce del resto da quella delle cartilagini diartrodiali. Si nota solamente che le cavità cartilaginee profonde, verticalmente dirette in quest'ultime, sono qui orizzontali come le superficiali. Alle volte esse hanno una forma più o meno arrotondata e non mostrano allora alcuna direzione determinata, ma quando si allungano, non prendono mai la direzione verticale (vedi la fig. 186).

### B. — **Mezzi d'unione delle amfiartrosi.**

In tutte le amfiartrosi le superficie articolari sono unite da un legame interosseo estremamente resistente, e da legamenti periferici che aderiscono a questo abbracciandolo da ogni parte.

1° *Legamenti interossei.* — Differiscono molto da quelli delle diartrosi, composti di fasci perpendicolari alle superficie ossee, spesso isolati o separati da interstizii riempiti di cellule adipose. I legamenti interossei delle amfiartrosi sono formati di fasci diretti molto obliquamente dall'una all'altra superficie, che costituiscono lamine concentricamente disposte, e non contengono traccia di cellule adipose.

Questi legamenti si modellano sulle ossa corrispondenti, cui somigliano per la forma, e presentano delle differenze, secondo l'articolazione cui appartengono; si possono però paragonare, per la maggior parte, ad un segmento di cilindro con incisura posteriore. Guardati dalla loro parte

posteriore, essi sono adunque leggermente concavi; guardati dalla loro parte anteriore, sono convessi. Le loro facce superiore ed inferiore sono piane, poichè le cartilagini riempiono la depressione circoscritta dagli anelli ossei; queste facce aderiscono nel modo più intimo alle superficie articolari.

Quando si tagliano i legamenti interossei dell'amfiartrosi parallelamente alle loro superficie, si vede che essi sono formati da due parti ben differenti: l'una periferica, molto compatta, composta di lamine anulari e concentriche; l'altra centrale, molle e d'aspetto omogeneo.

Le lamine anulari e concentriche della porzione periferica, più numerose in avanti che in dietro, si compongono di fibre dirette molto obliquamente dall'una all'altra superficie articolare. Tutte le fibre della stessa lamina s'inclinano nel medesimo senso, e presentano per conseguenza una direzione parallela. Quelle della lamina che la precede o la segue si comportano allo stesso modo, ma presentano una obliquità inversa; d'onde risulta che le fibre dei diversi piani s'incrociano.

Fra queste lamine, ce n'ha di quelle costituite esclusivamente da tessuto fibroso, cioè da fibre laminose aggruppate in fasci; altre, più numerose, in cui ai fasci fibrosi si frammischiano fibre fusiformi e cellule di cartilagine, tanto più numerose, quanto più esse si trovano vicine al centro del legamento.

La porzione molle in generale si avvicina un poco più alla parte posteriore dell'articolazione. Essa è d'un bianco sbiadito e d'una consistenza abbastanza solida presso la parte periferica, ma che diminuisce sempre più andando da questa verso il centro. Quando la si divide perpendicolarmente da parte a parte, si osserva nel profilo del taglio una larga cavità, le cui pareti, estremamente anfrattuose, presentano una quantità di prolungamenti, ineguali e notevoli principalmente per la loro irregolarità, sormontati da molti prolungamenti analoghi, ma più piccoli. Alcuni autori hanno voluto vedere in questa cavità una sinoviale rudimentale, ma molto a torto, perchè essa non presenta nè le connessioni, nè la struttura, nè gli usi delle sierose articolari.

Immersa per ventiquattro ore nell'acqua fredda, la porzione centrale si raddoppia di volume. Tuffata nell'acqua bollente, conserva le sue dimensioni normali, ma acquista una densità notevole che ricorda quella delle fibro-cartilagini interarticolari.

Questa porzione centrale è composta di fibre di tessuto connettivo, che s'incrociano in tutti i sensi, di fibre fusiformi, ed infine di cellule di cartilagine, notevoli per l'ineguaglianza delle loro dimensioni, pel loro numero, e per la varietà della loro forma. Alcune cellule contengono fino a dieci o dodici cellule secondarie, altre, voluminosissime ancora, non contengono cellule di seconda generazione ma molti nuclei, ed altre non contengono che tre o quattro nuclei, alle volte uno solo. Ce n'ha

di quelle che non presentano che un involuppo; ma se ne vedono anche molte fornite di una serie d'involuppi concentrici, e queste si distinguono dalle altre per la piccolezza della loro cavità e per la spessezza maggiore delle loro pareti.

La struttura di questi legamenti spiega benissimo la loro notevole elasticità. Fra le parti fibrose e fibro-cartilaginee dell'articolazioni mobili, non ce n'è alcuna che sia così ricca di cellule di cartilagine.

I legamenti interossei delle anfiartrosi hanno vasi e nervi. Nelle parti fibrose e fibro-cartilaginee dell'altre articolazioni, tanto gli uni che gli altri sono accessibilissimi ai nostri mezzi d'investigazione. Qui, invece, riesce difficilissimo poterli vedere, ed oggi ancora, che questo studio m'è divenuto familiare, io non riesco talvolta a rinvenirli. Due cagioni spiegano cotesta difficoltà: da una parte, questi vasi e nervi sono meno numerosi che nelle fibro-cartilagini diartroidali, dall'altra i vasi sono semplici capillari, perfettamente trasparenti, le cui pareti pare che aderiscano al tessuto fibroso. Non ho rinvenuto una sola volta un capillare arterioso od un capillare venoso forniti di fibre muscolari.

I vasi ed i nervi dei legamenti interossei non si distribuiscono, del resto, che alla loro parte periferica. La loro porzione molle o centrale ne è costantemente sfornita, allo stato normale.

2° *Legamenti periferici*. — Questi legamenti, al numero di due, circondano di una guaina quasi completa le superficie articolari ed il legamento interosseo. Differiscono da quelli delle diartrosi per l'estrema ineguaglianza dei fasci fibrosi che li compongono. fra i quali, i più profondi sono i più corti. Ne differiscono pure per l'estensione maggiore delle loro inserzioni: giacchè essi non si attaccano solamente a tutto il contorno delle superficie articolari, ma su tutta la circonferenza dei dischi interossei. Da questa disposizione risulta che, i legamenti periferici ed il legamento interosseo sono unificati in qualche modo allo stesso modo che questo si unifica con le due superficie articolari. Da ciò l'estrema solidità di questa maniera d'unione, che resiste alle più grandi violenze, così che, in seguito di esse, le superficie articolari si rompono e rarissimamente si lussano. La struttura dei legamenti periferici non differisce, del resto, da quella dei legamenti corrispondenti delle diartrosi. Essi sono egualmente ricchi di vasi e di nervi.

### C. — Sviluppo delle amfiartrosi.

Al principio del loro sviluppo, le amfiartrosi non sono costituite che dalle loro cartilagini e dai loro legamenti periferici. Le cartilagini sono lisce, levigate, e completamente indipendenti: i legamenti periferici si estendono dall'una all'altra, e sembrano formati da un semplice prolungamento del periostio. In questo primo periodo del loro sviluppo, le

amfiartrosi non differiscono dalle diartrosi, sono mobili al pari di queste e quasi allo stesso grado.

Verso la metà della vita intrauterina, le cartilagini cominciano a coprirsi d'uno strato di fibro-cartilagine, che si mostra dapprima nella loro periferia, e si estende poi a poco a poco dalla circonferenza al centro. A sei mesi, ciascuna di esse è rivestita in tutta la sua superficie libera di prolungamenti villosi estremamente sottili, che si sviluppano più rapidamente sulla parte periferica, sicchè si vedono tosto comparire delle lamine fibrose, concentriche, il cui numero e la cui spessore aumentano anche progressivamente.

Alla nascita, la parte periferica del legamento interosseo è già molto manifesta. Le due lamine cartilaginee aderiscono l'una all'altra ma solamente nella loro circonferenza; nel resto della loro estensione esse sono ancora libere e quasi indipendenti. La porzione molle è rappresentata da sottili lamine e da filamenti delicatissimi, che si continuano in alcuni punti con le lamine e coi filamenti della superficie opposta. Questi legamenti, che offrono nell'adulto una così grande resistenza, non costituiscono adunque nel neonato che un debole mezzo d'unione e quindi tutte le sue amfiartrosi sono estremamente mobili. Prendendo le due superficie d'una di queste articolazioni, si può facilissimamente farle scorrere in tutti i sensi; si può egualmente imprimer loro un movimento di rotazione ed un movimento di circumduzione abbastanza esteso. La colonna vertebrale, a questa età, è d'una estrema flessibilità.

In tutta la durata dell'infanzia, le due superficie articolari non aderiscono ancora che debolmente fra loro, e sono per conseguenza mobilissime. Però, siccome la porzione periferica dei dischi interossei continua ad avanzarsi lentamente dalla circonferenza al centro, così la porzione molle e la sua cavità si van riducendo, l'unione diviene gradatamente più solida.

All'avvicinarsi della pubertà, questi legamenti hanno per la maggior parte attributi caratteristici, ma non è che a venti o trenta anni che essi arrivano al termine del loro accrescimento. Nello sviluppo delle amfiartrosi si possono distinguere quattro periodi differentissimi.

Nel primo, le superficie articolari sono lisce, compatte, completamente indipendenti, ed in tutto simili a quelle delle diartrosi.

Nel secondo, esse si coprono d'un sottile strato fibro-cartilagineo, diventano irte di prolungamenti villiformi, si uniscono per la loro circonferenza, aderiscono appena nel resto della loro estensione, e conservano una grande mobilità.

Nel terzo, la parte periferica dei legamenti interossei aumenta di spessore; le aderenze a livello della porzione centrale si moltiplicano: la cavità articolare si restringe, l'unione diviene più solida e l'articolazione meno mobile.

Nel quarto, il legamento interosseo ha i suoi caratteri definitivi, e le superficie articolari non offrono più allora che una mobilità estremamente limitata.

Non tutte le amfiartrosi percorrono questi quattro periodi; alcune si arrestano al secondo, altre al terzo: le prime differiscono appena dalle diartrosi: le seconde ne differiscono di più, ma non possono però assimilarsi alle amfiartrosi che hanno raggiunto il loro completo sviluppo. Queste articolazioni, rimaste, per così dire, allo stato d'abbozzo, non appartengono in realtà ad alcuna delle tre classi. La forma e la struttura del loro legamento interosseo, fanno assegnare loro un posto intermedio fra le articolazioni mobili e semi-mobili; esse stabiliscono cioè il passaggio dall'una alle altre.

#### D. — **Movimenti delle amfiartrosi.**

Queste articolazioni, tanto mobili nel primo periodo del loro sviluppo, non hanno nell'adulto che movimenti oscurissimi, ma però abbastanza variati, poiché la maggior parte di esse hanno l'opposizione doppia, la circumduzione e la rotazione.

Il movimento d'opposizione consiste in una specie d'oscillazione delle superficie articolari, il quale accade da dietro in avanti e d'avanti in dietro, o pure da sinistra a destra e da destra a sinistra. Nel primo caso, prende il nome di flessione e di estensione, e nel secondo, quello d'inclinazione laterale.

I movimenti di circumduzione e di rotazione sono più limitati ancora. Molte amfiartrosi ne sono sprovviste.

Imponendo ai movimenti di queste articolazioni limiti tanto angusti, la natura ha voluto principalmente assicurare la solidità delle stesse, senza però toglier loro interamente la mobilità. Allo scopo d'associare i due vantaggi, essa unisce fra loro tutte le amfiartrosi con legami d'una mutua dipendenza e tutte si muovono contemporaneamente. Ciascuna di esse, egli è vero, si sposta appena: ma gli spostamenti parziali aggiungendosi gli uni e gli altri, il movimento diventa sensibile.

Legamento interosseo estremamente resistente, movimenti limitatissimi, simultaneità e solidarietà di questi movimenti, sono i tre attributi caratteristici delle amfiartrosi.

#### E. — **Classica delle amfiartrosi.**

Queste articolazioni si possono dividere in due ordini: quelle perfettamente sviluppate, o *amfiartrosi perfette*; e quelle che non hanno percorso che le due o tre prime fasi del loro sviluppo, o amfiartrosi imperfette, amfiartrosi di transizione, che indicheremo col nome di *diartro-amfiartrosi*.

Le prime, o *amfiartrosi* propriamente dette, sono situate nella linea mediana, ed hanno per carattere distintivo un legamento interosseo, che costituisce il principale mezzo d'unione delle superficie articolari.

Le seconde, o *diartro-amfiartrosi*, non sono meno numerose delle precedenti, ed hanno per principale mezzo d'unione i legamenti periferici. La fibro-cartilagine non prende a questa unione che una parte secondaria, ma del resto variabilissima, quasi nulla per la maggiore parte di esse, e più o meno importante per le altre. Esse si dispongono in serie, per così dire. Nel più basso grado della scala sta l'articolazione sacro-iliaca, la cui fibro-cartilagine è tanto rudimentale che non concorre all'unione delle superficie articolari, le quali sono quasi tanto levigate, e tanto indipendenti come nelle diartrosi. Al di sopra di queste stanno l'articolazioni della testa delle coste coi corpi delle vertebre; qui la fibro-cartilagine è già abbastanza resistente per rappresentare la parte di legamento. Più in sopra si trova la sinfisi dei pubi, la cui fibro-cartilagine ed i cui legamenti periferici offrono una resistenza presso a poco eguale. Studiando le articolazioni di secondo ordine, vedremo che esse corrispondono alle diverse fasi di sviluppo delle amfiartrosi perfette; ciò che è provvisorio in quest' ultime diviene definitivo o permanente in quelle.

### § 3. — DELLE SINARTROSI IN GENERALE.

Le *sinartrosi*, o *articolazioni immobili*, si trovano nel cranio e nella faccia. Il loro numero è meno considerevole di quello delle diartrosi ed un poco più grande di quello delle amfiartrosi.

Queste articolazioni, costituite essenzialmente dalle loro superficie articolari, si dividono in due ordini: le *sinartrosi a superficie indipendenti* e le *sinartrosi a superficie continue*.

A. **Sinartrosi a superficie indipendenti.** — Questo primo ordine comprende tre generi distintissimi. In uno, le ossa si uniscono per penetrazione reciproca o ingranaggio: è la *sutura*. Nell'altro, si uniscono per introduzione d'una cresta in una scanalatura: è la *schindilesi*. Nel terzo le due ossa non presentano nè eminenze, nè scabrosità, nè depressioni; le superficie sono lisce e semplicemente contigue.

La *sutura* è il modo d'unione della maggior parte delle ossa del cranio e della faccia. Ne esistono tre specie: la *profonda* o *dentata* la *superficiale* o *armonica*, e la *squamosa* o *scagliosa*.

a. La *sutura profonda*, o *dentata*, è caratterizzata dal volume, dal numero, e dalla grande irregolarità delle sporgenze, mediante le quali le due ossa s'ingranano. Alcune si penetrano tanto profondamente che sembrano intrecciarsi coi loro margini, e tali sono la suture parietale, la *lambdoidea*, ecc. Altre si compenetrano per processi meno lunghi e più acuti: o corti e spessi alla loro base: talvolta corti e piatti.

I dentelli più lunghi corrispondono alla faccia convessa dell'osso, e perciò le suture dentate presentano un'aspetto differentissimo, secondo che si esaminano dalla superficie esterna o interna del cranio.

Per consolidare queste suture, la natura ha dato alle due superficie che si compenetrano mutuamente la maggiore larghezza possibile. Guardate infatti la spessezza del margine superiore del frontale, del margine superiore, anteriore e posteriore dei parietali, dei margini superiori dell'occipitale. Le ossa del naso, tanto sottili in tutta la loro estensione, si ispessiscono bruscamente alla loro parte superiore, cioè a livello della loro unione con l'incisura del frontale; l'apofisi montante dei mascellari si rigonfia anch'essa un poco nel punto in cui s'unisce con questa incisura.

Un secondo mezzo di consolidazione, ben altrimenti efficace della larghezza di queste superficie e della compenetrazione reciproca delle loro dentellature, consiste nelle superficie tagliate a sghembo ed inclinate in senso inverso in diversi punti della loro lunghezza. Queste superficie, inclinate a vicenda in senso opposto, costituiscono per le suture dentate il loro vero, o almeno il loro più potente mezzo d'unione. È per questo loro modo di combaciamenti che tutte le ossa del cranio si sostengono scambievolmente. Così disposte, incastrate le une nelle altre, esse oppongono una resistenza solidale a tutte le cause di disunione delle suture.

*b. La sutura superficiale, o armonica, differisce dalla precedente:* 1° per le sue dentellature, che rappresentano semplici scabrosità; 2° per l'assenza di superficie tagliate a sghembo ed alternativamente inclinate in senso contrario. La faccia ci offre numerosi esempi di questa sutura. Se essa non è consolidata dal meccanismo delle superficie tagliate a sghembo, lo è per un altro procedimento non meno ingegnoso, che consiste nella situazione relativa delle ossa, paragonabile a quella delle pietre d'una volta, di guisa che le scosse comunicate ad un osso tendono a ravvicinarlo agli altri ed a rassodare tutte le suture.

*c. La sutura squamosa, o scagliosa, presenta per attributo distintivo superficie articolari così obliquamente tagliate, da corrispondere l'una alla faccia convessa di uno degli ossi e l'altra alla faccia concava dell'osso opposto. Dalla loro estrema obliquità risulta che esse sono larghissime, ed è a questa grande larghezza delle superficie articolari che le suture scagliose debbono una parte della loro solidità, la quale però è dovuta anche alle scabrosità, alle creste, ai solchi, di cui son munite le superficie e che permettono a queste di penetrarsi e fissarsi scambievolmente. Il loro numero è più limitato di quello delle suture dentate ed armoniche, ed hanno per sede la regione della tempia, ove si trovano, in una stessa linea, la sutura sfeno-frontale, la sfeno- e la temporoparietale. Quest'ultima ne rappresenta il tipo più perfetto.*

Nelle tre specie di suture le superficie articolari non sono in contatto.

immediato; esse restano separate da uno strato fibroso, che loro aderisce e che contribuisce ad unirle più solidamente. Questo strato fibroso è una dipendenza della membrana, nella grossezza della quale si sviluppano la maggior parte delle ossa del cranio e della faccia.

La *schindelesi* si distingue dalle suture per la piccola estensione e la semplicità delle due superficie articolari, di cui una ha l'aspetto d'una fenditura, e l'altra quello d'una cresta ottusa, o tagliente. Gli esempi ne sono poco numerosi. A questo genere di sinartrosi appartengono l'articolazione della base del vomero con la cresta mediana del corpo dello sfenoide, quella del margine anteriore del palatino con le due lamine che limitano in basso l'entrata del seno mascellare, quella dei margini laterali dell'apofisi basilare con l'apice delle rocche. — La *schindelesi sfeno-vomeriana* è quella che ha le superficie articolari più larghe. La *schindelesi palato-mascellare* è costituita da tre lamine estremamente sottili. La *schindelesi petro-occipitale*, notevole per la sua solidità, concorre ad immobilizzare il temporale e lo aiuta nelle funzioni di sostegno che compie relativamente alle ossa poste più in alto.

Il terzo genere di sinartrosi, nel quale le superficie articolari sono lisce, non appartiene che ad ossa di piccolissime dimensioni. A questo genere si riferiscono l'articolazione degli unguis coi mascellari superiori, quella delle ossa del naso con le apofisi montanti, ecc.

2° *Sinartrosi a superficie continue*. — Questo secondo ordine presenta un solo genere, la *sincondrosi*, in cui le superficie restano a distanza, ed una cartilagine più o meno lunga si estende dall'una all'altra, continuandosi con ciascuna di esse. Così sono uniti l'occipitale col corpo dello sfenoide; la lamina perpendicolare dell'etmoide col vomero, l'apofisi stiloide con la rocca e la prima costa con lo sterno.

Tutte queste articolazioni hanno per carattere comune la precocità della loro ossificazione: la *sincondrosi sfeno-occipitale* si ossifica a quindici anni; la *sincondrosi petro-stiloidea*, ai trenta o trentacinque; la *sincontrasi costo-sternale* ai cinquanta o sessanta, e spesso più presto.

## SEZIONE II.

### DELLE ARTICOLAZIONI IN PARTICOLARE.

Le articolazioni si dividono in tre principali gruppi: quelle della testa, quelle del tronco, quelle degli arti. Le articolazioni della testa, meno una, sono tutte sinartrosi: quelle del tronco sono amfiartrosi, le une perfette, le altre imperfette: quelle degli arti appartengono alla classe delle diartrosi. Esamineremo anzi tutto le prime.



## CAPITOLO PRIMO

### ARTICOLAZIONI DELLA TESTA.

Le articolazioni della testa si dividono in quattro gruppi secondarii, quelle del cranio, quelle della faccia, quelle della mascella superiore col cranio, ed infine quelle della mascella inferiore con questa stessa cavità.

I primi tre gruppi ci sono già noti. Tutto ciò che loro riguarda è stato esposto, sia nell'artrologia, sia nelle considerazioni generali sulle articolazioni immobili.

Dobbiamo adunque studiare solo l'articolazione della mascella inferiore col cranio.

#### ARTICOLAZIONE TEMPORO-MASCELLARE.

È un'articolazione bicondiloidea, le cui due superficie non si corrispondono, ma la cui contiguità è ristabilita da una fibro-cartilagine inter-articolare.

L'articolazione temporo-mascellare ci offre adunque a considerare queste due superficie, la fibro-cartilagine mediante la quale esse si corrispondono, dei ligamenti o mezzi d'unione, due sinoviali, o mezzi di scorrimento, infine i movimenti che le sono proprii.

#### A. — Superficie articolari.

Queste superficie sono costituite: per parte della mascella inferiore, dal condilo; per parte del temporale, dalla cavità glenoidea e dalla radice trasversa dell'apofisi zigomatica.

Il *condilo* della mascella inferiore è un processo ellissoide, sostenuto da un collo appiattito d'avanti in dietro. — Il suo piccolo asse, la cui estensione non supera i 6 a 7 millimetri, si dirige da dietro in avanti e da fuori in dentro; sufficientemente prolungato, quello del destro verrebbe ad incrociare quello del lato sinistro un poco all'innanzi della sinfisi del mento. Il suo grande asse, d'una lunghezza tripla, non è del tutto trasversale, ma leggermente inclinato da fuori in dentro e dall'innanzi in dietro; prolungato incrocerebbe quello del lato opposto un poco innanzi della parte centrale del foro occipitale.

L'aspetto di questo condilo differisce molto notevolmente, secondo che lo si esamina allo stato secco od allo stato fresco. Allo stato secco presenta una faccia superiore quasi orizzontale, ed una posteriore che si continua in sopra con la precedente, ma che non se ne trova separata

per alcuna linea di divisione. Allo stato fresco queste due facce diventano molto più distinte, sono separate da un vero margine convesso in tutti i sensi, formante la parte più alta del condilo. La faccia posteriore, appena modificata, guarda in sopra ed in dietro, la superiore in sopra ed in avanti.

Queste due facce ed il margine convesso che le divide non sono tappezzate da una cartilagine, come si era creduto. Gosselin ha benissimo dimostrato, nel 1841 che tutta la superficie articolare del condilo è ricoverta da un prolungamento del periostio (1). Sulla faccia posteriore questo periostio è appena modificato: sulla anteriore e sul margine superiore, comprende due strati ben differenti, che Gosselin, del resto, ha perfettamente distinti: uno superficiale o fibroso, ed uno profondo o cartilagineo.

Lo strato fibroso è formato: da fibre di tessuto connettivo, che ne rappresentano l'elemento principale; da cellule di cartilagine, che in molti punti si dispongono in serie lineare; da fibre fusiformi; da fibre elastiche estremamente sottili. Nel feto è percorso da arteriole e da piccole vene anastomizzate in modo che la sua struttura non differisce da quella del periostio: nell'adulto, i vasi non si estendono al di là della sua periferia.

Lo strato cartilagineo resta distinto del precedente per tutta la durata della vita fetale, spesso ancora per tutta l'infanzia, e non somiglia per nulla alle cartilagini diartrodiali. Dopo aver staccato con cura, strappandolo, lo strato fibroso, si vede che esso manca in alcuni punti, e che si compone di un insieme di mammelloni, continui per la loro base, donde l'aspetto granulare che gli è proprio. Sottoposto all'esame microscopico, mostra la struttura del tessuto cartilagineo, ma si distingue da tutte le altre cartilagini diartrodiali per la presenza di vasi sanguigni manifestissimi ed abbastanza numerosi.— Nell'età adulta, lo strato cartilagineo aderisce in un modo tanto intimo allo strato fibroso, che questi due strati sono appena distinti, ed in realtà formano una sola e stessa lamina che si deve classificare tra le fibro-cartilagini.

La *cavità glenoide*, semi-ellissoide, profondissima, è limitata all'infuori dalla radice posteriore dell'apofisi zigomatica: in dentro, dalla spina dello sfenoide e dall'apofisi stiloide; in dietro, dalla parete inferiore del condotto auditivo esterno; in avanti, dall'apofisi articolare del temporale. La sua direzione è la stessa di quella del condilo della mascella. La scissura di Glaser la attraversa a mo' di una diagonale, e la divide in due parti: una antero-esterna, l'altra postero-interna. Solo la

---

(1) Gosselin, *Rècherches sur quelques cartilages diarthrodiaux* (Bullett. de la Société anatom. 1841, p. 246).

prima è articolare; la seconda è piena di un tessuto fibro-elastico, mischiata a grande quantità di tessuto adiposo.

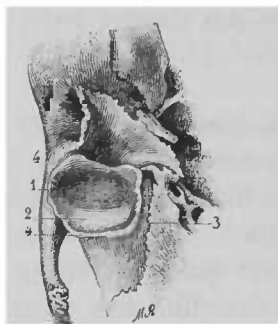


Fig. 191.—Cavità glenoide e condilo del temporale.

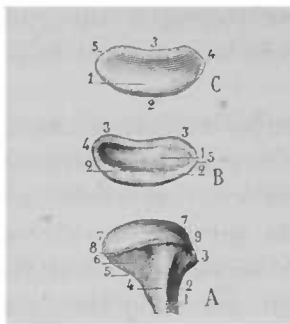


Fig. 192.—Condilo della mascella, e fibro-cartilagine interarticolare.

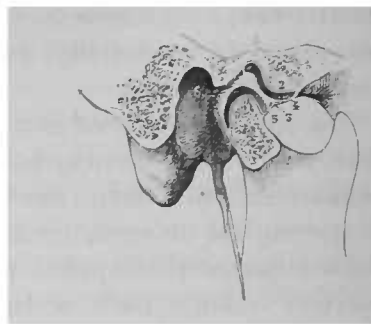


Fig. 193.—Taglio antero-posteriore dell'articolazione.

Fig. 191.—1. Cavità glenoide.—2. Radice trasversa dell'apofisi zigomatica o condilo del temporale.—3. Piccola superficie situata in avanti ed in dentro del condilo, rivestita anche da cartilagine.—4.4. Sinoviale superiore dell'articolazione.

Fig. 192.—A. *Condilo della mascella, guardato dalla sua parte anteriore.*—1. Collo del condilo.—2. Suo margine esterno diretto verticalmente.—3. Eminenza molto piccola a cui si attacca il legamento laterale esterno.—4. Margine anteriore del condilo che concorre a formare l'incisura sigmoidea.—5. Suo margine interno, più sporgente dell'esterno e diretto molto obliquamente.—6,6. Piccola superficie triangolare, alla cui parte superiore s'inserisce il muscolo pterigoideo esterno.—7,7. Faccia anteriore o articolare del condilo.—8. Sua estremità interna.—9. Sua estremità esterna.

B. *Fibro-cartilagine interarticolare.*—1. Sua faccia inferiore.—2,2. Suo margine posteriore, molto spesso, massime in dentro.—3,3. Suo margine anteriore più sottile e leggermente concavo.—4. Sua estremità interna.—5. Sua estremità esterna.

C. *La stessa fibro-cartilagine, guardata dalla sua faccia antero-superiore.*—1. Parte convessa di questa faccia, che corrisponde al margine posteriore, di cui si vede solo il labbro superiore.—2. Labbro superiore di questo margine.—3. Margine anteriore della fibro-cartilagine.—4. Sua estremità interna.—5. Sua estremità esterna.

Fig. 193.—1. Cavità glenoide.—2. Condilo del temporale.—3. Fibro-cartilagine interarticolare diretta obliquamente da sopra in basso e da dietro in avanti, molto spessa in sopra, dove riempie il fondo della cavità glenoide, sottilissima nella sua parte media, che separa il condilo della mascella dal condilo del temporale.—4. Sinoviale superiore.—5. Sinoviale inferiore.—6. Taglio del legamento posteriore dell'articolazione.

L'*apofisi articolare*, o radice trasversa dell'apofisi zigomatica, detta pure *condilo* del temporale, ha la direzione della cavità glenoide: è convessa d'avanti in dietro, ed un po'concava da fuori in dentro; la sua concavità è più apparente allo stato fresco.

Questa apofisi, riunita alla parte articolare della cavità glenoide, forma un quadrilatero, la cui lunghezza trasversale varia da 18 a 20 millimetri, e l'antero-posteriore da 22 a 24. Né l'una né l'altra sono tappezzate da cartilagine, ma anch'esse coperte da un prolungamento del periostio.

Questo periostio nella cavità glenoide è molto sottile, debolmente aderente e si può facilmente staccare, strappandolo. Dal condilo del temporale si può anche facilmente strappare nel feto e nel bambino. Sottoponendolo all'esame microscopico, si osserva che, in quell'età, è composto di una trama fibrosa, di cellule di cartilagine, d'arteriole e di piccole vene. Nell'adulto, questo periostio diventa invece estremamente aderente al condilo, e sembra, al primo aspetto, formato da un tessuto esclu-

sivamente cartilagineo. Ma l'osservazione mostra che è formato anche da fasci fibrosi incrociati, che contengono nella loro spessorezza, o nelle loro maglie, molte cellule di cartilagini. I vasi, che sono tanto visibili nel primo periodo della vita, allora sono scomparsi, o almeno ne esistono solo tracce.

Per spiegare la presenza tanto eccezionale del periostio sui condili della mascella inferiore, e sulle superficie articolari del temporale, bisogna risalire ai primi mesi di vita intrauterina. Di fatti, lo sviluppo di queste due ossa ce ne dà la spiega nel più semplice modo. Al pari della maggior parte delle ossa del cranio e della faccia, queste due ossa passano di botto dallo stato celluloso allo stato osseo, e non sono mai precedute da una cartilagine d'ossificazione. — E poiché le cartilagini diartrodiali costituiscono una dipendenza di quest'ultima, s'intende che, non esistendo questa per la mascella inferiore e pel temporale, le prime manchino pure nelle superficie articolari di dette ossa. È nello strato celluloso sotto-periosteo che queste hanno avuto origine ed il periostio prosiegue a rivestirle da tutte parti dopo la loro formazione.

La porzione di questo periostio che corrisponde alle superficie articolari differisce pochissimo da quello delle parti vicine: ma sotto l'influenza delle pressioni e degli strofinii a cui è soggetto, si modifica a poco a poco. Nello strato profondo o celluloso si verifica una ipertrofia considerevole, molto evidente massime a livello delle parti che subiscono strofinii i più intensi. Così si spiega la grande analogia di questo periostio articolare con quello delle parti vicine nel feto e nel fanciullo, la sua poca aderenza a questa età, e la presenza dei vasi sanguigni in tutta la sua estensione. Più tardi, le cellule si moltiplicano, l'elemento cartilagineo si rende più apparente, il fibroso invece va attenuandosi, i vasi spariscono. Il suo aspetto allora ricorda quello delle cartilagini, da cui però esso si distingue per la sua struttura.

#### B. — **Fibro-cartilagine interarticolare.**

Questa fibro-cartilagine presenta una forma ellittica: è biconcava, sottile nella sua parte centrale spessa sulla sua circonferenza. La sua parte centrale si può assottigliare al punto da scomparire? Ha essa talvolta un orifizio più o meno grande? Questa perforazione è stata menzionata da tutti gli autori, in modo che si potrebbe credere frequente, ma invece la si deve considerare come rara ed affatto eccezionale. Non mi è riuscito mai d'incontrarne un solo esempio. — La circonferenza della fibro-cartilagine è più spessa in dentro che in fuori ma soprattutto è molto più spessa in dietro che in avanti. La sua spessorezza, appena di 2 millimetri in avanti, è di 3 o 4 in dietro.

Altra volta si credeva generalmente che questa fibro-cartilagine fosse

orizzontale. Gosselin (1) ha fatto osservare che essa si dirige molto obliquamente da sopra in basso e da dietro in avanti (V. la fig. 193).

La sua superficie antero-superiore corrisponde alla porzione posteriore del condilo del temporale.

La sua faccia postero-inferiore si adagia sulla parte anteriore e sul margine superiore del condilo della mascella. Questa ultima è più piccola della precedente e molto più concava:

Il suo margine superiore occupa il fondo della cavità glenoide che esso riempie e che rialza per quanta è la sua spessore, cioè per 3 o 4 millimetri. Poiché però la differenza del livello fra i due condili dell'articolazione è di 6 millimetri, si vede che essa diminuisce molto nello stato fresco e che i condili tendono a livellarsi. — Questo margine, conformandosi da una parte sopra quello del condilo della mascella, dall'altra sul fondo della cavità glenoide, è concavo inferiormente e convesso superiormente; e però le due facce della fibro-cartilagine non sono egualmente curve.

Il margine antero-inferiore corrisponde alla linea di riunione della cavità glenoide e del condilo del temporale; esso dà attacco, nei suoi due terzi interni, al muscolo pterigoideo esterno.

Le estremità della fibro-cartilagine si piegano in basso e si attaccano per una sottile espansione membranosa alle estremità interna ed esterna del condilo del mascellare. Così, fissata nelle sue parti laterali, e più o meno libera nel resto della sua superficie, conserva bastante mobilità per oscillare sul suo condilo d'avanti in dietro e d'indietro in avanti, e per accompagnarlo in tutti i suoi movimenti.

### C. — Legamenti e sinoviali.

Due legamenti intrinseci e due estrinseci uniscono il condilo della mascella al temporale.

Dei due legamenti intrinseci, uno è situato in fuori, l'altro in dietro delle superficie articolari. Essi non hanno limiti precisi e variano inoltre alquanto notevolmente secondo gli individui, donde per la loro preparazione alcune difficoltà che non s'incontrano, in generale, nello studio delle altre articolazioni.

Il *legamento laterale esterno*, brevissimo e spesso poco apparente, forma il più importante e principale mezzo d'unione dell'articolazione temporo-mascellare; si è anche potuto considerarlo come il solo e vero legamento di questa articolazione; tutti gli altri sarebbero accessori.

Di forma ordinariamente quadrilatera ed alle volte triangolare, questo legamento s'inserisce con la sua estremità superiore al tubercolo dell'apofisi zigomatica ed al margine inferiore di questa apofisi imne-

(1) *Études sur les fibro cartilages interarticulaires*, thèse, 1848, p. 17.

diatamente avanti al tubercolo. — Con la sua estremità opposta si attacca alla parte superiore ed esterna del collo del condilo della mascella. Le fibre che lo compongono si dirigono da sopra in basso e d'avanti in dietro. Sono tanto più oblique per quanto più diventano anteriori: le posteriori sono quasi verticali.

Il legamento laterale esterno è coperto dalla parte superiore della glandola parotide e dall'arteria temporale superficiale, che lo separano dalla pelle. La sua superficie interna aderisce alla sinoviale superiore dell'articolazione, e più in basso alla fibro-cartilagine inter-articolare.

Molti autori hanno riunito il *legamento posteriore* al precedente, e li hanno descritti insieme impropriamente col nome di *capsula*. Il legamento posteriore però si compone di due piani. Il superficiale, sottilissimo e molto variabile, si attacca in sopra alla scissura di Glaser, ed in basso al margine posteriore o parotideo della mascella. — Il profondo è formato da fasci irregolari e mal determinati, che nascono, o dalla scissura di Glaser, o dalla radice posteriore dell'arco zigomatico, e si fissano, i più brevi, alla parte posteriore della fibro-cartilagine, ed i più lunghi alla parte posteriore ed inferiore del condilo mascellare. Questi fasci si distinguono specialmente per la loro struttura; sono composti quasi esclusivamente da fibre elastiche; e poichè essi si attaccano in parte alla fibro-cartilagine, e questa si muove da dietro in avanti e subisce uno spostamento piuttosto forte in taluni movimenti, così essi contribuiscono, da una parte a limitare questo spostamento dall'altra, a riportare la fibro-cartilagine in dietro, quando il condilo della mascella riprende la sua posizione ordinaria.

I legamenti estrinseci concorrono debolissimamente ad unire queste due ossa. Uno è destinato principalmente a proteggere i vasi ed i nervi dentari inferiori: ed è il *legamento sfeno-mascellare*. L'altro serve a prolungare in certo modo l'apofisi stiloide, ed a fornire punti d'inserzione al muscolo stilo-glosso: ed è il *legamento stilo-mascellare*. Entrambi sono notevoli per l'estrema loro sottigliezza, per la loro forma membranosa, e pei loro rapporti coi muscoli.

Il *legamento sfeno-mascellare* o *laterale interno*, di forma rettangolare, si fissa in sopra alla spina dello sfenoide ed a tutta la lunghezza della scissura di Glaser. — Da questa doppia inserzione si porta in basso, in avanti ed in fuori, e si termina con una larga linguetta angolosa. Il margine interno di questa linguetta s'inserisce sulla cresta e sulla spina che si trovano all'entrata del canale dentario inferiore. Il suo margine esterno si attacca ad una linea distesa obliquamente dal margine parotideo della mascella, verso il solco milo-ioideo. Il suo apice si prolunga sopra questo solco, e lo trasforma in canale. — Il legamento laterale interno ha l'aspetto di un largo nastro, che cove i vasi ed i nervi dentari inferiori. Esso è in rapporto, in sopra ed in fuori, col muscolo pterigoideo esterno, in basso ed in dentro, col pterigoideo interno.

Il *legamento stilo-mascellare* si attacca superiormente all'apofisi stiloide, con una linguetta, che si allarga quasi immediatamente in una grande lamina quadrilatera, la quale, diretta molto obliquamente in basso, in avanti ed in fuori, s'inserisce colla sua base all'angolo della mascella. Il suo margine inferiore da attacco al muscolo stilo-glosso.

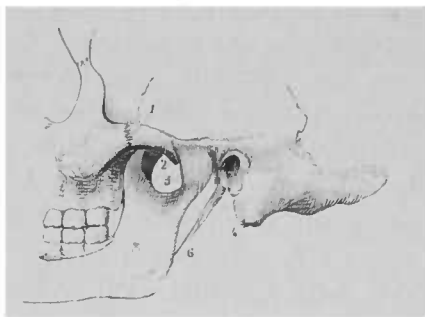


Fig. 194.—*Legamento laterale interno.*

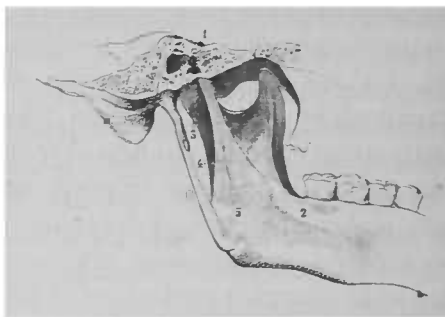


Fig. 195.—*Legamento laterale esterno.*

Fig. 194.—1. Apofisi zigomatica. — 2. Tubercolo di questa apofisi.— 3. Branca della mascella.— 4. Apofisi mastoidea.— 5. Legamento laterale esterno.— 6. Legamento stilo-mascellare, guardato dal suo margine esterno.

Fig. 195.—1. Taglio dello sfenoide e del temporale.— 2. Mascella inferiore.— 3. Collo del condilo della mascella.— 4. Legamento laterale interno o sfeno-mascellare, che si attacca in sopra alla spina dello sfenoide, in basso ai due margini dell'entrata del canale dentario inferiore.— 5. Prolungamento di questo legamento, che si fissa alle due labbra del solco destinato al nervo miloioideo e che trasforma questo solco in canale. — 6. Legamento stilo-mascellare guardato di profilo.

*Sinoviali.* — Per questa articolazione vi sono due sinoviali, distinte in superiore ed inferiore.

La superiore è molto lenta, e molto più estesa dell'inferiore. Si fissa, in basso a tutto il contorno della fibro-cartilagine interarticolare, sulla quale s'inoltra per 2 o 3 millimetri. In sopra si attacca; 1° in dietro, al labbro anteriore della scissura di Glaser; 2° in fuori, alla branca posteriore dell'apofisi zigomatica ed al tubercolo di questa apofisi; 3° in avanti, alla parte anteriore del condilo del temporale.

La sinoviale inferiore, piccolissima relativamente alla precedente, s'inserisce: da una parte al contorno della fibro-cartilagine interarticolare, sulla quale si prolunga pure di alcuni millimetri; dall'altra, al contorno del condilo della mascella. Essa discende più in basso posteriormente che in avanti.

#### D. — **Movimenti.**

Abbiamo già visto che la mascella superiore, articolata solidamente al cranio ed immobile, rappresenta una specie d'incudine, e che la mascella inferiore, dotata di grande mobilità, batte su questa incudine a mo' di martello. Questa dunque si eleva e si abbassa alternativamente, ma può anche muoversi orizzontalmente, da dietro in avanti e d'avanti in dietro, da destra a sinistra e da sinistra a destra. Essa inoltre descrive un movimento di circumduzione.

1° *Movimento di abbassamento.* — Sino alla metà del XVIII secolo si era creduto che in questo movimento i condili della mascella inferiore girassero intorno al loro grande asse. Nel 1741 Ferrein, stabilì perentoriamente che essi girano intorno ad un asse ideale e trasversale, situato molto più in basso, e le cui estremità corrispondono quasi all'entrata dei canali dentarii inferiori.

Dalla posizione di quest'asse risulta che, l'angolo della mascella ed il condilo si muovono in senso inverso, che questo subisce una vera locomozione, e che i suoi rapporti, in conseguenza, si modificano notevolissimamente al momento in cui si abbassa la mascella.

In questo movimento, il mento, che spingesi in basso ed in dietro, descrive un arco di cerchio a concavità posteriore. L'angolo della mascella, respinto in sopra ed in dietro, comprime la glandola parotide e si avvicina all'apofisi mastoidea.

Il condilo del mascellare in sulle prime si abbassa per girare intorno all'apofisi articolare del temporale, e situarsi al di sotto di essa. Se il movimento di abbassamento è limitato, il condilo non si spinge più oltre. Se invece è maggiore, il condilo passa in avanti di questa apofisi, e viene in tal caso ad appoggiarsi contro il margine posteriore del muscolo crotafite, da cui lo separa la sinoviale superiore. Mentre che il condilo si spinge in avanti e si sposta di circa un centimetro, la fibro-cartilagine anche si sposta, ma in senso inverso: obliqua in basso ed in avanti quando il condilo è nella cavità glenoide, essa diventa orizzontale, allorché questo si mette sotto all'apofisi articolare del temporale; poi s'inclina in basso ed in dietro quando il condilo giunge davanti a questa apofisi. Così, mentre il condilo del mascellare inferiore scorre sulla fibro-cartilagine da dietro in avanti, la fibro-cartilagine scorre sullo stesso condilo d'avanti in dietro.

Quando il condilo trovasi avanti all'apofisi articolare, il margine posteriore della mascella è parallelo al margine anteriore dell'apofisi mastoidea. Allora il cavo parotideo, da angolare che era, diventa quadrilatero.

L'apofisi coronoide, divisa per un intervallo di 12 a 14 millimetri dal margine anteriore della fossa zigomatica, si spinge in avanti ed in basso, avvicinandosi sempre più a questo margine, e si situa sotto al tubercolo che si osserva nell'unione del mascellare superiore con l'osso del pomello; *tubercolo malare* di Nélaton.

In questo movimento d'abbassamento, i fasci elastici che compongono il legamento posteriore si allungano, si tendono notevolmente, e fermano la fibro-cartilagine interarticolare nel suo spostamento, quando essa è giunta sotto alla radice trasversa dell'apofisi zigomatica. Il legamento laterale esterno anche si tende: lo sfeno-mascellare subisce un leggiero allungamento in conseguenza dell'abbassamento del condilo della mascella; lo stilo-mascellare si rilascia.



2° *Movimenti di elevazione.* — L'elevazione è caratterizzata da fenomeni diametralmente opposti ai precedenti, fra cui, i soli che meritano di essere esaminati per un'istante sono quelli che accadono nel condilo e nell'apofisi coronoide.

Il condilo, nel suo maggiore spostamento in avanti, si situa tra il margine posteriore del crotafite e la fibro-cartilagine interarticolare ponendosi dapprima sotto a quest'ultima, e giungendo così sotto alla radice trasversa dell'apofisi zigomatica. Allora esso incontra il margine posteriore della fibro-cartilagine, che è molto spesso, lo spinge in dietro, lo trasporta con sé, ed entrambi ritornano nella cavità glenoidea, dove riprendono la loro posizione primitiva. I movimenti dalla fibro-cartilagine sono dunque subordinati a quelli del condilo ma un poco meno estesi. Essa passa dalla faccia posteriore alla inferiore dell'apofisi articolare del temporale e va e viene dall'una all'altra. È evidente che essa è destinata a permettere alle due superficie convesse, che qui stan di rincontro, di restare sempre contigue; come pure, ed in modo secondario, a facilitare i movimenti del condilo della mascella, conservando loro tutta la necessaria precisione.

L'apice dell'apofisi coronoide, che era disceso al di sotto del tubercolo malare, risale nella fossa zigomatica, allontanandosi gradatamente dalla parte anteriore di questa; esso si muove così di sopra in basso e di basso in sopra, rasentando più o meno questo tubercolo. In certe circostanze molto eccezionali, gli si avvicina talmente, che si è vista appoggiata al margine esterno di esso. Il movimento di elevazione allora diventa impossibile; la mascella resta immobilizzata nello stato di abbassamento in cui si trova. Questo è il meccanismo con cui accade la sua lussazione, e che Nélaton, per primo, ha studiato bene e dimostrato con precisione.

3° *Movimenti da dietro in avanti e d'avanti in dietro.* — La mascella inferiore può scorrere orizzontalmente sulla superiore da dietro in avanti. Le due arcate dentarie allora restano più o meno contigue. I condili si abbassano per spingersi sotto alle apofisi articolari, ma si trovano fermati a livello di esse: da una parte pei fasci elastici del legamento posteriore fortemente tesi; dall'altra, pel margine anteriore della fibro-cartilagine. Nello abbassamento, essi facilmente vincono queste due resistenze; non così nel movimento da dietro in avanti, perchè obbediscono ad una forza di traslazione molto minore.

La mascella, dopo essersi portata orizzontalmente in avanti per una lunghezza di 5 a 6 millimetri, ritorna nella sua abituale posizione. In questo movimento, i condili e le fibro-cartilagini agiscono come nel secondo tempo della elevazione: i primi spingono le seconde e rientrano simultaneamente con esse nella cavità glenoide.

I condili, ritornati al loro punto di partenza, cioè nella posizione che

hanno nello stato di riposo, possono fermarsi e di fatti ordinariamente si fermano; ma possono anche continuare il loro movimento retrogrado. Questo ultimo spostamento forma, propriamente parlando, il loro movimento antero-posteriore.

Esso è tanto limitato, che Ferrein dubitava della sua realtà. La sua estensione è solamente di alcuni millimetri. In questo movimento la fibro-cartilagine interarticolare resta immobile ed il condilo della mascella inferiore scorre d'avanti in dietro sul margine posteriore di quella. Così esso si ravvicina alla parete inferiore del condotto auditivo, senza però raggiungerla; la parte anteriore del legamento laterale esterno, che allora diventa più obliqua e che perciò si tende, non tarda a fermarlo.

*4° Movimenti laterali.* — Questi movimenti sono stati bene osservati da Ferrein, che ne ha fatto conoscere il vero meccanismo. Prima di questo osservatore, si ammetteva che la mascella inferiore oscillasse da destra a sinistra e da sinistra a destra. Ferrein ha fatto osservare per primo, che questa oscillazione orizzontale e trasversale del mascellare è completamente impossibile, giacchè le eminenze poste in dentro ed in fuori di ogni condilo non permetterebbero alcuno spostamento in questo senso. Dimostrò in seguito che, nel movimento da destra a sinistra, tutta la mascella gira orizzontalmente intorno ad un asse verticale, che passa per la parte media del condilo sinistro. Ciascuna delle parti che la compongono, descrive un arco di cerchio tanto maggiore per quanto essa sta più distante dal condilo sinistro. L'arco descritto dunque dal condilo destro è il più esteso; sicchè vediamo questo abbassarsi, poi uscire dalla sua cavità, per mettersi sotto all'apofisi articolare corrispondente e talvolta spingersi anche in là. Allora i suoi movimenti sono del tutto analoghi a quelli dell'abbassamento. — La parte media dell'arcata dentaria inferiore devia a sinistra, ed oltrepassa l'arcata superiore di 4 o 5 millimetri. — Il condilo sinistro gira leggermente intorno ad un asse verticale che passa per la sua parte centrale, e da obliquo che era diventa così trasversale.

Nel movimento laterale da sinistra a destra i fenomeni sono esattamente gli stessi, ma inversi. Sotto l'influenza di questi movimenti laterali, i legamenti sfeno-mascellare e stilo-mascellare, situati nel lato del condilo che si sposta, si tendono ed in conseguenza concorrono a limitarne lo spostamento. L'ultimo è quello che subisce la più forte tensione.

*5° Movimenti di circonduzione.* — Se si giudicasse questo movimento dal silenzio degli autori, si potrebbe credere che esso mancasse o non meritasse di essere mentovato: eppure è reale ed ha una certa importanza, giacchè concorre alla masticazione. Di fatti, durante questa funzione, il mascellare passa spessissimo da un movimento verticale ad uno laterale: per esempio dall'abbassamento al movimento laterale destro,

da questo all'elevazione, poi al movimento laterale sinistro, ec. Nel momento in cui la mandibola si abbassa, i due condili si spingono in avanti; quando devia a destra, il condilo sinistro resta situato sotto della corrispondente apofisi articolare, ed il destro rientra nella cavità glenoide. Così si veggono successivamente i due condili uscire dalla loro cavità e rientrarvi alternativamente, di guisa che il mento descrive un piccolissimo movimento circolare.

#### **E. — Articolazione temporo-mascellare dei mammiferi.**

Questa articolazione, che ha una parte importante nell'atto della masticazione, presenta nei mammiferi una conformazione che è in rapporto col loro sistema dentario, cioè con la loro alimentazione più abituale. Essa dunque differisce molto secondo che la si considera in un carnivoro, in un rosicchiante o in un ruminante.

I carnivori si servono principalmente dei loro denti canini, molto sviluppati. La loro mascella inferiore non ha nè movimenti antero-posteriori, nè laterali; essa si muove solamente da sopra in basso, e di basso in sopra; in modo che i muscoli che presiedono alla sua elevazione hanno un volume enorme. I condili schiacciati d'avanti in dietro e diretti trasversalmente sono ricevuti in una gronda cilindrica, anche trasversale, che riempiono completamente, e che non abbandonano mai. Ognuno di essi gira nella sua gronda, intorno al suo grande asse, a modo di un cilindro pieno in un cilindro vuoto. I movimenti dell'articolazione temporo-mascellare, nei mammiferi di quest'ordine, sono dunque della massima semplicità; ma quello che essi perdono nel numero o nella varietà, lo riacquistano nell'energia e nella precisione. La fossa temporale, si deprime in essi profondamente per ricevere il loro potente crotafite; l'apofisi coronoidè si allunga e si allarga per ricevere il tendine di questo muscolo; l'arcata zigomatica, fortemente respinta all'infuori diventa molto convessa. Tutti questi caratteri, riuniti intorno alle superficie articolari e molto pronunziati, bastano ad indicare, a prima vista, l'alimentazione, le abitudini, ed anche la conformazione generale dell'animale.

Nei rosicchianti, questa articolazione si distingue per caratteri molto diversi. I denti incisivi sono quelli di cui essi maggiormente si servono. Essendo fissi i superiori, gli inferiori si portano alternativamente da dietro in avanti e viceversa, per dividere gli alimenti. In questi mammiferi dunque, la mascella si muove orizzontalmente da dietro in avanti e d'avanti in dietro. I condili sono schiacciati da dentro in fuori; la loro direzione non è trasversale, ma antero-posteriore. La gronda destinata a riceverli presenta la stessa forma e la stessa direzione. I movimenti verticali non hanno che una importanza molto secondaria, i

muscoli elevatori sono poco sviluppati: d'onde deriva che le fosse temporali sono poco profonde, le arcate zigomatiche poco convesse, e la testa più o meno schiacciata dall'una all'altra parte.

Nei ruminanti, l'azione dei molari diventa predominante. Per stritolare gli alimenti, questi denti si muovono come macine striscianti circolarmente una sull'altra. Gli inferiori scorrono sui superiori, da destra a sinistra e da sinistra a destra. Qui, in conseguenza, la parte principale non appartiene né ai movimenti verticali, né agli antero-posteriori, ma ai laterali. Si osserva quindi che i condili sono schiacciati da sopra in basso; le cavità glenoidee sono larghe e superficiali. In queste cavità, ciascun condilo può muoversi liberamente, girando intorno al suo asse verticale. Essendo anche poco sviluppati i muscoli elevatori, le fosse temporali restano piane nell'intera loro estensione; le arcate zigomatiche poco sporgenti hanno una direzione rettilinea: la testa è schiacciata nel senso trasversale, e più o meno allungata.

L'uomo, che è onnivoro, partecipa nel tempo stesso dei carnivori, dei rosicchianti e dei ruminanti; dei carnivori per il predominio dei movimenti verticali, per la forma dei condili e per la loro direzione trasversale: dei rosicchianti, per i movimenti antero-posteriori della mascella: dei ruminanti, per i movimenti laterali di questa. Anche in esso dunque vi ha armonia fra l'alimento ed il modo di conformazione dell'articolazione temporo-mascellare.

## CAPITOLO II.

### ARTICOLAZIONI DEL TRONCO.

Essendo il tronco composto di tre parti, anche le sue articolazioni si dividono in tre gruppi; quelle della colonna vertebrale, quelle del bacino e quelle del torace.

### ARTICOLO PRIMO

#### ARTICOLAZIONI DELLA COLONNA VERTEBRALE.

Fra queste articolazioni, le une sono comuni alla maggior parte delle vertebre; le altre proprie ad alcune di esse.

#### § 1.º — ARTICOLAZIONI COMUNI A TUTTE LE VERTEBRE.

Le vertebre si uniscono per il loro corpo, per le loro apofisi articolari, per le loro lamine, per la loro apofisi spinosa.

## I. — Articolazioni dei corpi delle vertebre.

*Preparazione.*— Si staccano le parti molli che riempiono le gronde vertebrali; si separa la rachide dal bacino a livello dell'articolazione sacro-vertebrale; si tagliano le coste a destra ed a sinistra; si toglie con un colpo di sega tutta la parte della testa che trovasi avanti alla colonna cervicale, e quella che indietro oltrepassa le apofisi articolari dell'atlante. Si applica quindi lo strumento sui due peduncoli dell'ultima vertebra lombare, e dopo si dividono questi e tutta la serie degli altri peduncoli, risalendo sino all'assoide ed all'atlante. Si otterranno così due lunghi segmenti: uno anteriore, formato dai corpi delle vertebre, e dai legamenti che li uniscono: l'altro, posteriore, formato dalle apofisi articolari, dalle lamine e dalle apofisi spinose.

Sul primo di questi segmenti, si tolgono la midolla spinale, la dura madre, e tutte le parti molli contenute nel canale vertebrale. Si staccano quindi le altre parti che coprono la faccia anteriore della colonna. Allora i legamenti periferici si vedranno in tutta la loro lunghezza. Dopo averli studiati, si fanno sui legamenti interossei dei tagli trasversali e verticali, in guisa da comprendere il legamento ed il corpo dell'osso, per mostrare la spessezza relativa della cartilagine e della fibro-cartilagine, ed anche per vedere che la cartilagine riveste solo la parte centrale delle superficie articolari.

Le articolazioni dei corpi delle vertebre appartengono alla classe delle amfiartrosi, di cui rappresentano il tipo più perfetto.

A. **Superficie articolari.** — Sono formate dalle facce superiori ed inferiori del corpo di ogni vertebra, e, come abbiamo visto sono composte di una parte periferica, rappresentata da un largo anello osseo di sostanza compatta, e da una parte centrale, anche piana, ma meno alta.

Una lamina cartilaginea covre la porzione centrale in tutta la sua larghezza; e poichè questa lamina manca completamente sull'anello periferico, così ristabilisce il livello fra le due parti della superficie articolare, la quale, nello stato fresco, è dunque piana in tutta la sua estensione nelle regioni dorsale e nella lombare. — Non è lo stesso nella regione cervicale; di fatti abbiamo veduto che, sulle vertebre di questa classe, la faccia superiore è concava nel senso trasversale, e l'inferiore invece concava d'avanti in dietro.

Il sottile strato di cartilagine che covre le due facce articolari del corpo delle vertebre è munito, come abbiamo veduto, di cavità cartilaginee schiacciate, che hanno tutte una direzione orizzontale.

B. **Mezzi di unione.** — La colonna prodotta dalla sovrapposizione dei corpi vertebrali è circondata da una specie di guaina che si estende dalla sua parte superiore alla inferiore. — Questa guaina rappresenta propriamente il periostio. Siccome però essa aderisce nel modo più inti-

mo a tutti i pezzi della colonna, compie anche l'ufficio di legamento. Innanzi ai forami di congiunzione, essa diventa talmente sottile ed incompleta, che sembra interrotta a destra ed a sinistra. Per questo la si è potuto considerare come formata da due parti: una anteriore, l'altra posteriore.

Ma i corpi vertebrali sarebbero congiunti insieme molto debolmente da questi lunghi e sottili nastri fibrosi, se la natura non avesse posto fra le loro superficie articolari dei legamenti molto resistenti, mediante i quali essi si continuano fra loro.

I mezzi d'unione dei corpi vertebrali si dividono dunque in periferici o longitudinali, che sono due: il legamento vertebrale comune anteriore, ed il legamento comune posteriore; ed in legamenti interossei, che sono ventitre; sei per la colonna cervicale, dodici per la dorsale, cinque per la lombare.

1° *Legamento vertebrale comune anteriore.* — Si estende dal corpo dell'assioide alla parte superiore del sacro, ma si comporta diversamente nelle regioni cervicale, dorsale e lombare.

Nella regione cervicale, esso copre solo la parte mediana delle vertebre. Stretto e rotondo superiormente, si allarga nello scendere, ed acquista così la forma di un triangolo molto allungato. I suoi margini corrispondono ai muscoli retti anteriore e lunghi del collo, che lateralmente lo rimpiazzano ed ai quali esso si attacca.

Nella regione dorsale, esso non solo riveste la parte mediana delle vertebre ed i legamenti interossei, ma anche le loro parti laterali. In questa regione dunque, esso acquista una grandissima larghezza, dipendente da una larga striscia che gli si aggiunge in ambo i lati. In conseguenza si possono considerare in esso tre porzioni: la mediana, più spessa e regolare, bianca e perlacea, continua in sopra con la parte cervicale che essa prolunga; le parti laterali, molto più sottili, crivellate da orifizi vascolari allungati da sopra in basso, i quali, disposti in serie longitudinale, stabiliscono talvolta fra queste e la porzione mediana una specie di linea di divisione.

Nella regione lombare, come nella cervicale, il legamento comune anteriore, copre solo la parte mediana delle vertebre, e serba la stessa larghezza in tutta la sua lunghezza. I suoi margini danno attacco ai muscoli grandi psoas che lo rimpiazzano sui lati.

La faccia anteriore di questo legamento è in rapporto: superiormente col faringe e con l'esofago, più in basso con le vene azigos, col canale toracico e con l'aorta. Questi organi aderiscono ad essa per un tessuto connettivo estremamente rado. A livello della base del torace, essa corrisponde ai pilastri del diaframma, che dapprima le sono semplicemente contigui, ma le cui fibre tendinee inferiormente si frammischiano colle sue. La sua faccia posteriore aderisce intimamente per tutta la sua lunghezza, ai corpi vertebrali ed ai legamenti interossei.

I fasci fibrosi che compongono il legamento vertebrale comune anteriore hanno una direzione longitudinale e parallela. I superficiali sono i più lunghi, si estendono sul corpo di parecchie vertebre: i profondi vanno dalla gronda trasversale di una vertebra alla gronda della vertebra seguente; essi inoltre differiscono dai precedenti pel tessuto adiposo più abbondante che riempie i loro interstizi.

2° *Legamento vertebrale comune posteriore.* — Questo legamento si estende dal forame occipitale alla parte posteriore del canale sacrale, a modo di un lungo nastro. Più sottile e più debole dell'anteriore, ne differisce anche molto per il suo aspetto.

Nella regione cervicale, è largo e rettangolare. La sua estremità superiore si attacca alle parti anteriore e laterali del forame occipitale: i suoi margini aderiscono ai peduncoli delle vertebre: esso in conseguenza copre l'intera faccia posteriore di queste.

Nelle regioni dorsale e lombare, il legamento vertebrale comune posteriore diventa molto più stretto: la sua larghezza rappresenta la metà, ed alle volte la terza parte, di quella che ha superiormente. Questo legamento inoltre si restringe a livello della parte centrale di ogni corpo di vertebra, ed invece si allarga a livello di ogni legamento interosseo. Da questa disposizione risulta che i suoi margini sono regolarmente interrotti e come festonati.

La sua faccia posteriore si unisce alla dura-madre rachidiana mediante alcune striscie filamentose, più numerose e resistenti superiormente ed inferiormente che nella regione dorsale.

La sua faccia anteriore aderisce nel modo più intimo ai legamenti interossei, non che alla parte corrispondente delle vertebre, ma resta indipendente da queste, nel passare sull'escavazione che presenta la parte centrale della loro faccia posteriore. Si allarga a livello dei primi, per attaccarvisi più solidamente: si restringe a livello delle seconde per dar passaggio in ciascun lato alle voluminose vene che ne provengono.

Il legamento vertebrale comune posteriore si compone di fasci longitudinali, tanto più lunghi e più grossi per quanto più ravvicinati alla linea mediana. I fasci mediani hanno una direzione rettilinea: i laterali descrivono una curva a concavità esterna e vanno da una fibro-cartilagine alla fibro-cartilagine sottostante. Al di là di queste ultime, in vicinanza dei peduncoli si osservano altri fasci laterali piccolissimi, che si estendono dal margine inferiore di una vertebra al superiore della vertebra seguente.

Questo legamento posteriore contiene nella sua spessezza molte fibre elastiche, donde il suo colore giallastro: esso dunque differisce per la struttura, molto notevolmente dell'anteriore; e si avvicina invece a tutti i legamenti posteriori della rachide che hanno per carattere comune l'elasticità.

3° *Legamenti interossei.* -- Questi legamenti, al pari delle vertebre nei cui intervalli sono situati, rappresentano dei segmenti di cilindro incisi posteriormente.

Le loro dimensioni trasversale ed antero-posteriore sono le stesse di quelle dei corpi vertebrali nelle diverse regioni.

La loro altezza è quasi eguale in tutta la lunghezza della colonna cervicale, ma diminuisce gradatamente dalla parte inferiore sino alla quarta o quinta vertebra dorsale; poi aumenta da sopra in basso, dapprima molto lentamente, poi sempre più rapidamente, e diventa molto considerevole, sulla colonna lombare.

Questa altezza è uguale in avanti ed indietro nei legamenti che corrispondono alle vertebre di transizione, cioè nell'unione della colonna cervicale con la dorsale, e di questa con la lombare; differisce invece nella parte anteriore e posteriore di tutti gli altri legamenti. — Al collo è di 5 a 6 millimetri in avanti, e di 2 o 3 indietro. — Al dorso, è in avanti ed in sopra di 3 millimetri, più in basso di 4 a 5 ed inferiormente di 5 a 6. Indietro non è più di 4 millimetri. — Ai lombi è in media 7 millimetri in avanti, e 6 in dietro.

Da questa ineguale altezza della parte anteriore e posteriore nelle diverse regioni risultano le curve alternative della colonna vertebrale, le quali dipendono però anche in parte dall'ineguale altezza dei corpi vertebrali. Ma le tre regioni, paragonate fra loro sotto quest'ultimo punto di vista, presentano alcune differenze. Nel collo i corpi vertebrali hanno la stessa altezza così innanzi che indietro; in conseguenza di che, la curva della colonna cervicale dipende unicamente dal modo di conformazione dei legamenti interossei. — Nella colonna dorsale, le vertebre, e specialmente le medie, sono più spesse in dietro e quindi sono esse che determinano l'inflessione in avanti di questa colonna. Ai lombi, i legamenti e le vertebre hanno maggiore spessezza in avanti, e perciò concorrono quasi ugualmente all'inflessione della colonna lombare.

L'altezza dei legamenti interossei stà a quella dei corpi vertebrali, nella regione cervicale :: 2 : 5; nella dorsale :: 1 : 5; nella lombare :: 1 : 3. Nella prima regione dunque essi raggiungono la loro maggiore altezza relativa, che discende invece al suo minimo nella seconda regione.

In media, l'altezza assoluta dei legamenti intervertebrali è di 5 o 6 millimetri; e poichè il loro numero giunge a 23, moltiplicando le due cifre l'una per l'altra, si vede che questi legamenti sovrapposti formerebbero una colonna di 13 centimetri. Siccome in un uomo di ordinaria statura, la lunghezza della colonna formata dalle vere vertebre è di 61 centimetro, così i legamenti ne formano, la quarta o quinta parte.

Le facce superiore ed inferiore dei legamenti interossei sono piane nelle regioni dorsale, e lombare; nella regione cervicale la faccia superiore è convessa d'avanti in dietro, e l'inferiore convessa trasversal-



mente. L'una e l'altra aderiscono nel modo più solido alle due facce corrispondenti delle vertebre. Nella loro parte periferica, esse corrispon-

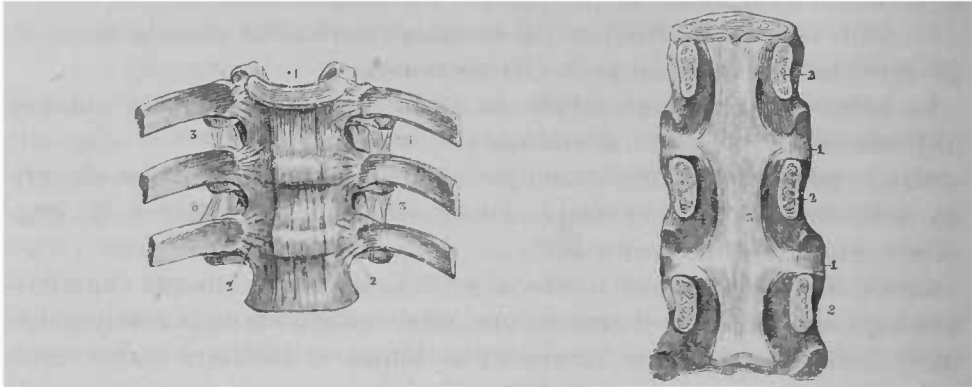


Fig. 196. — *Legamento vertebrale comune anteriore.*

Fig. 197. — *Legamento vertebrale comune posteriore.*

Fig. 196.—1,1. Legamento vertebrale comune anteriore.—2,2,2,2. Legamento radiato delle articolazioni costo-vertebrali.—3,3,3,2. Legamento trasverso-costale superiore.

Fig. 197.—1,1. Legamenti interossei.—2,2,2. Peduncoli delle vertebre divisi verticalmente.—3. Legamento vertebrale comune posteriore, che si stringe a livello del corpo delle vertebre e si allarga a livello dei legamenti intervertebrali.

dono all'anello osseo che circonda queste ultime, e nel resto della loro estensione, alla cartilagine inscritta in quest'anello.

La loro circonferenza è coperta in avanti dal legamento vertebrale comune anteriore e da vari muscoli ai quali essa serve d'inserzione; dai grandi retti anteriori e lunghi del collo superiormente, dal diaframma e dai grandi psoas inferiormente. Indietro è in rapporto col legamento vertebrale comune posteriore, congiunto ad essa più intimamente dell'anteriore. Ai lati essa corrisponde; nella regione cervicale, ai muscoli intertrasversali; nella dorsale, alla testa delle coste; nella lombare, ai vasi ed ai nervi che attraversano i forami di congiunzione.

I legamenti intervertebrali o amfiartrodiali hanno una struttura loro propria, che è stata esposta antecedentemente (V. le *Consider. gener. sulle amfiartrosi*).

## II. — **Articolazioni delle apofisi articolari.**

Queste articolazioni sono artrodie. Esse però non si presentano in condizioni identiche in tutta la lunghezza della rachide. Quelle del collo e del dorso, le cui superficie articolari sono regolarmente piane, appartengono molto manifestamente a questo genere di diartrosi. Quelle dei lombi le cui superficie rappresentano dei segmenti di cilindro, avrebbero potuto far stabilire un settimo genere di articolazioni mobili, giacchè infatti questi cilindri non girano intorno ad un asse longitudinale

come i trocoidi, ma si muovono parallelamente al loro asse, ed il cilindro interno sale e scende nello esterno. Ma poichè essi eseguono dei leggerissimi movimenti di lateralità, e poichè in ultimo tutti i loro movimenti sono molto limitati e si riducono a semplici scorrimenti, queste articolazioni si possono anche classificare tra le artrodie.

Le apofisi articolari sono ricoverte da un sottile strato di cartilagine, ed il loro modo d'unione differisce nelle tre regioni.

Nella *regione cervicale*, sono unite da un legamento capsulare sottile e lento composto da fasci fibrosi poco distinti che per la maggiore parte vanno da sopra in basso e d'avanti in dietro. Questo legamento si fissa sul contorno delle superficie articolari. La sua superficie esterna corrisponde in avanti ai forami di congiunzione; indietro ed in fuori al muscolo trasverso spinoso; in dentro al legamento giallo corrispondente, col quale si continua.

Nella *regione dorsale*, i legamenti gialli, che si avanzano sino alla base delle apofisi trasverse, ricovrono tutta la parte antero-interna delle apofisi articolari, che uniscono molto solidamente. — Dietro a queste apofisi si vede un legamento sottilissimo, a fibre bianche, e più o meno verticali; questo *legamento posteriore* si continua infuori col legamento giallo, e forma con questo una capsula, di cui rappresenta la parte più debole e meno importante.

Nella *regione lombare* si trova una disposizione analoga. I legamenti gialli oltrepassano i forami di congiunzione e concorrono anche maggiormente all'unione delle apofisi articolari. — Il legamento posteriore, molto più spesso e resistente in questa regione è composto di fasci paralleli e diretti trasversalmente; si continua anche in fuori col legamento giallo. La sinoviale che covre la sua superficie interna si prolunga su di questo.

### III. — Unione delle lamine vertebrali.

Le lamine delle vertebre sono unite dai legamenti gialli, i quali, destinati anche ad unire le apofisi articolari ed a completare le pareti del canale vertebrale, sono composte da due metà rettangolari, che si continuano ad angolo ottuso nella linea mediana, a livello della base delle apofisi spinose. — Nella regione cervicale, queste due metà sono semplicemente contigue e spesso anche sono separate da un leggerissimo intervallo, attraversato da piccole vene.

La larghezza dei legamenti gialli diminuisce da sopra in basso. Essa è di 2 centimetri al collo; di un centimetro e mezzo al dorso ed ai lombi.

La loro altezza, proporzionata a quella delle lamine, cresce invece da sopra in basso. Essa è di 1 centimetro nella regione cervicale, di uno e mezzo nella dorsale, e di 2 nella lombare.

La loro spessore aumenta dalle parti laterali verso la mediana, che è la più resistente in tutte le regioni.

La *forma* di questi legamenti, irregolarmente quadrilatera, permette di considerare ne' medesimi due margini, due facce e due estremità.

Il margine superiore, è rettilineo nella regione cervicale, concavo nella dorsale, leggermente convesso nella lombare. Si attacca alla faccia anteriore delle lamine vertebrali sovrapposte, un poco al disotto della loro parte media. Questa inserzione non scende sino al margine inferiore di queste lamine, che resta libero, almeno nelle due prime regioni.

Il margine inferiore è convesso, e s'inserisce sul margine superiore delle lamine sottoposte: è largo, ineguale ed inclinato indietro nelle due ultime regioni. I legamenti gialli non hanno dunque una direzione verticale, ma vanno obliquamente dalla faccia anteriore delle lamine sovrapposte alla parte inferiore della faccia posteriore delle sottoposte. Sufficientemente prolungati, essi si coprirebbero a mo' delle tegole di un tetto. Tale almeno è la loro direzione nella massima parte della rachide, la quale inferiormente si modifica; da obliqua diventa verticale in tutte le vertebre lombari, ed anche sulle due o tre ultime dorsali.

La faccia anteriore dei legamenti gialli corrisponde alla dura-madre rachidea, da cui è separata per un plesso venoso e per una quantità molto variabile di tessuto adiposo.

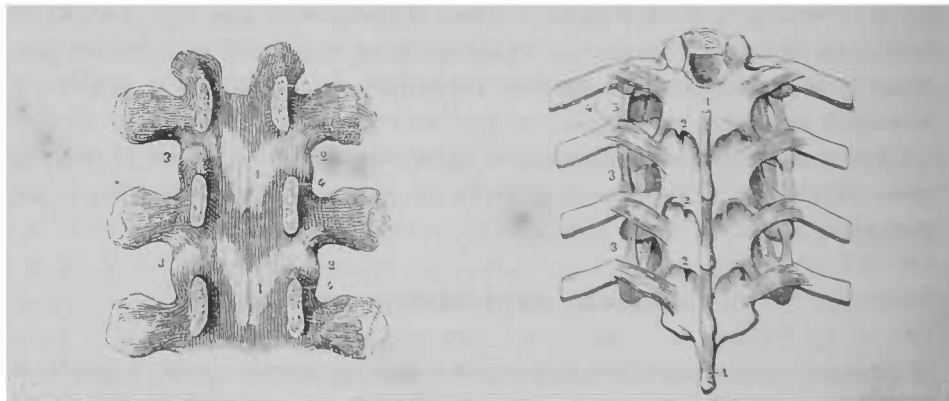


Fig. 198.—*Legamenti gialli.*

Fig. 199.—*Legamenti sopraspinosi.*

Fig. 198.—1,1. Legamenti gialli delle vertebre dorsali. — 2,2. Parti laterali di questi legamenti, che uniscono in avanti le apofisi articolari, e si continuano in fuori col legamento che copre la parte posteriore di queste. — 3,3. Apofisi articolari del lato opposto, messe allo scoperto mediante escisione della parte corrispondente del legamento giallo. — 4,4,4. Taglio del peduncolo delle vertebre.

Fig. 199. — 1,1. Legamenti sopraspinosi, estesi verticalmente dall'apice di un'apofisi spinosa all'apice dell'apofisi spinosa sottostante. — 2,2,2. Laminae delle vertebre e legamenti gialli compresi nei loro intervalli. — 3,3,3. Legamento trasverso-costale superiore, che ha direzione verticale. — 4. Legamento trasverso-costale posteriore, che ha invece una direzione quasi trasversale.

La loro faccia posteriore presenta dei rapporti un po' diversi nelle tre regioni. Al collo essa corrisponde nel suo terzo superiore alle lamine vertebrali che le danno attacco, e nei suoi due terzi inferiori ai muscoli

trasverso-spinosi ed interspinosi. Il canale vertebrale, in tutta questa regione, resta in conseguenza accessibile agli strumenti a punta, che possono esser fermati nel loro cammino mediante un brusco movimento di estensione della nuca, giacchè allora le lamine vertebrali si uniscono ad embrice. — Nella regione dorsale, questa faccia è coperta completamente dalle lamine vertebrali e dalle apofisi spinose. — Nella regione lombare essa si trova a contatto immediato coi muscoli trasverso-spinosi. Il canale rachideo, in questa regione, resta dunque accessibile ai corpi vulneranti. Ma una ferita prodotta da un istrumento abbastanza sottile da penetrare nella cavità, avrebbe conseguenze meno gravi, giacchè la midolla spinale non scende tanto basso. La considerevole doppiezza dei legamenti gialli a livello dei lombi, le masse muscolari che li coprono, la sporgenza e larghezza delle apofisi spinose, il legamento sopraspinoso, sono d'altronde altrettanti mezzi di protezione, che ordinariamente bastano ad allontanare ogni pericolo.

Le estremità dei legamenti corrispondono alle capsule delle apofisi articolari che esse concorrono a formare, come formano per queste apofisi un legamento anteriore robustissimo.

La *struttura* dei legamenti gialli è affatto speciale. Sono quasi esclusivamente composti di bellissime fibre elastiche, che hanno anastomosi tanto numerose, da formare una rete a maglie strette; contengono pure una piccola quantità di fibre di tessuto connettivo, e nella loro spessore si osservano pochi vasi capillari, ma non vi si trova alcun rametto nervoso. Questi sono i soli legamenti nei quali l'elemento nervoso manca completamente.

L'elasticità è la proprietà caratteristica di questi legamenti, i quali rappresenterebbero la sola causa, o almeno la principale delle curve antero-posteriori della rachide, secondo Ludovic Hirschfeld (1). In virtù della loro potente reazione, essi fletterebbero indietro le porzioni cervicali e lombari, a mo' di una corda che tende un arco. Secondo questo osservatore, tagliando in ogni lato i peduncoli delle vertebre, per isolare la colonna formata dalla serie dei corpi vertebrali, le parti superiore ed inferiore di questa, non essendo più sottoposte all'azione dei legamenti gialli si raddrizzerebbero. Io ho ripetuto parecchie volte questo esperimento, e debbo confessare che ho sempre visto la colonna formata dai corpi vertebrali, conservare le sue tre curve. La parte dorsale non è punto modificata nella sua inflessione, ed anche Hirschfeld riconosce ciò. La parte cervicale e la lombare non potrebbero esserlo in modo molto sensibile, dappoichè presentano una curva poco marcata. Entrambe debbono

---

(1) Ludovic Hirschfeld, *Nouvel aperçu sur les courbures de la colonne vertebrale*. (*Compte rendus de la Soc. de biol.*, p. 75).

la loro convessità anteriore meno a sè stesse che alla colonna rientrante, mercè la quale sono separate. Fate sparire la curva media della rachide e le altre due spariranno pure quasi interamente. Per non avere abbastanza osservato il predominio di questa curva media, alla quale le curve superiore ed inferiore sono subordinate, Hirschfeld è stato indotto ad esagerare i risultati del suo esperimento, ed a dedurne una conclusione erronea. Dopo il taglio dei peduncoli, non si raddrizza il segmento anteriore dalla rachide, bensì il posteriore, che nel medesimo tempo si raccorcia di circa un settimo, come del resto ha ravvisato lo stesso autore. L'antica opinione è dunque la meglio fondata, e rimane incontestabile che le inflessioni antero-posteriori della rachide sono dovute all'ineguale altezza della parte anteriore e posteriore dei corpi vertebrali e dei legamenti posti nei loro intervalli.

#### IV. — Unione delle apofisi spinose.

Queste apofisi sono unite nei loro margini e nel loro apice. I legamenti che si attaccano ai loro margini riempiono gli intervalli che stanno fra questi; ed hanno il nome di *legamenti interspinosi*. Quello che si attacca al loro apice scende verticalmente dalle superiori alle inferiori, ed è il *legamento sopraspinoso*.

1° *Legamenti interspinosi*. — Questi legamenti, secondo Boyer, apparterrebbero esclusivamente alla regione dorsale e lombare. Bichat è della stessa opinione ed aggiunge che essi sono sostituiti nella regione cervicale dai muscoli interspinosi. Dopo di lui tutti gli autori sono stati unanimi nel dire lo stesso. Si poteva dunque credere che una opinione sostenuta da tanti reputati autori ed ammessa universalmente fosse fondata, e pure non lo è. L'osservazione ci mostra che i legamenti interspinosi esistono per tutta la rachide. solamente essi non hanno una disposizione identica nelle tre regioni. — Al dorso ed ai lombi, si estendono dal legamento sopraspinoso alla parte mediana dei legamenti gialli. — Al collo si dirigono pure da dietro in avanti verso la parte mediana di questi legamenti; ma invece di finire in questo punto, si biforcano e si prolungano in ambo i lati sino alla capsula che unisce le apofisi articolari. Nelle due prime regioni, in cui le apofisi spinose sono molto lunghe, essi non sono che interspinosi; nell'ultima in cui queste apofisi sono brevissime e sembrano sdoppiarsi per dare maggior lunghezza alle lamine, questi legamenti anche si sdoppiano, in modo che sono nel tempo stesso interspinosi ed interlaminari.

a. *Legamenti interspinosi del collo*. — Sono composti di tre parti: una posteriore, mediana o interspinosa; le altre due anteriori; laterali o interlaminari.

La parte interspinosa si attacca, in sopra alla parte mediana dell'a-

apofisi spinosa sovrastante; in basso, alla parte mediana dell'apofisi spinosa sottostante; essa corrisponde, a destra ed a sinistra, ai muscoli interspinosi che separa. La sua estremità posteriore, estremamente sottile e trasparente, si continua col legamento cervicale posteriore; la anteriore, molto più spessa, corrisponde al legamento giallo corrispondente, al cui livello esso si biforca.

Le parti interlaminari, molto più lunghe ed importanti della precedente, sono situate immediatamente dietro ai legamenti gialli, il loro margine superiore e l'inferiore s'inseriscono ai margini delle lamine precedente e susseguente. La loro estremità interna si continua con la parte interspinosa, l'esterna con la capsula delle apofisi articolari.— La loro faccia posteriore è coperta dal muscolo trasverso-spinoso, la loro faccia anteriore copre i legamenti gialli, da cui la separa un prolungamento della sinoviale che appartiene all'articolazione delle apofisi articolari. Questa sinoviale, si estende sino all'angolo di biforcazione della parte interspinosa, dove quella di un lato sembra continuarsi con quella del lato opposto. Quando estendesi il collo, il margine inferiore di tutte le lamine delle vertebre cervicali scorre da sopra in basso, non sui legamenti gialli, ma sulla sierosa che li copre, e così questo movimento di estensione diventa molto più facile e rapido.

b. *Legamenti interspinosi del dorso e dei lombi.* — A livello delle prime tre o quattro vertebre del dorso, sono piccoli e triangolari. Più in basso, per la sovrapposizione delle apofisi spinose, se ne trovano solo semplici tracce. Nelle ultime tre o quattro vertebre della stessa regione, essi riacquistano le loro primitive dimensioni e la loro forma triangolare. — Nei lombi, la loro superficie diventa irregolarmente quadrilatera; sono più larghi, più spessi e più resistenti.

Si possono considerare in essi due facce, che guardano a destra ed a sinistra, due margini e due estremità.

Le facce sono in rapporto coi muscoli trasverso-spinosi, ai quali servono d'inserzione.— Il margine superiore, obliquo in basso ed in dietro nella regione del dorso, orizzontale in quella dei lombi, si attacca alla parte mediana del margine inferiore dell'apofisi spinosa sovrastante; l'inferiore ha quasi la stessa direzione dell'apofisi spinosa sottostante. La loro estremità anteriore, angolare al dorso, molto più larga ai lombi, si continua colla parte corrispondente dei legamenti gialli; la posteriore si confonde col legamento soprastinoso.

c. *Struttura.* — Questi legamenti sono composti di fasci fibrosi, schiacciati, più o meno paralleli, ed alle volte incrociati. Nel dorso, questi fasci si dirigono, per la maggior parte, molto obliquamente da sopra in basso e da dietro in avanti e percorrono lo spazio interspinoso a modo di una diagonale; nei lombi, la loro direzione è diametralmente opposta e vanno da sopra in basso e d'avanti in dietro, d'onde la possibilità per

le apofisi spinose di allontanarsi cosa che non avrebbero potuto fare se i fasci si fossero portati perpendicolarmente dall'una all'altra.

I legamenti interspinosi, indipendentemente dai fasci fibrosi, ai quali debbono soprattutto la loro resistenza, comprendono nella loro struttura: 1° fibre elastiche sottili, piuttosto numerose e ripartite inegualmente; il cui diametro è appena 0,<sup>mm</sup>01; 2° fibre fusiformi estremamente larghe, di un diametro dodici, quindici, venti volte maggiore di quello delle precedenti, e che presentano, a primo aspetto, una certa analogia con le fibre muscolari striate. Quest'aspetto è dovuto alla presenza di nuclei ellissoidi, molto allungati, diretti trasversalmente, e piuttosto ravvicinati gli uni agli altri. Si osservano fibre analoghe in altri legamenti, particolarmente nei crociati del ginocchio, presso alla loro inserzione; le quali però non presentano mai nuclei tanto allungati e tanto regolarmente collocati.

I legamenti interspinosi si tendono quando il tronco si piega in avanti; ed allora limitano il grado di allontanamento delle apofisi spinose, e così coadiuvano i legamenti gialli, mantenendo la loro elasticità nei suoi limiti naturali.

2° *Legamento sopraspinoso.* — Questo legamento è stato poco studiato, e differisce moltissimo nelle tre regioni.

a. *Nella regione lombare*, non ha esistenza propria. Le fibre aponevrotiche o tendinee dei muscoli che s'inseriscono all'apice delle apofisi e nei loro intervalli lo costituiscono esclusivamente. Fra queste fibre, le une provengono dall'aponevrosi del muscolo gran dorsale, altre dai tendini del lungo dorsale, altre da quelli del trasverso-spinoso. Le prime sono trasversali e s'incrociano con quelle del lato opposto; le seconde sono obliquamente discendenti; le terze, obliquamente ascendenti. A questi sei ordini di fibre, tre per il lato destro e tre per il sinistro, si aggiungono alquante fibre oblique o antero-posteriori, che dipendono dai legamenti interspinosi. L'incrociamiento e la continuità di dette fibre si sono considerati come la parte lombare del legamento sopraspinoso. Ma questa parte lombare non si presenta sotto forma di un cordone continuo, che covre l'apice delle apofisi spinose e che passa a mo' di ponte dall'una all'altra; essa esiste solo nell'intervallo delle apofisi; e d'altronde non compie punto l'ufficio di legamento. Nella flessione del tronco, per quanto sia pronunziata, non la si vede tendere, come fanno i legamenti interspinosi, ma essendo una dipendenza dei muscoli, essa si tende solo quando questi si contraggono.

b. *Nella regione dorsale*, il legamento sopraspinoso realmente esiste; ma è gracilissimo e nondimeno dotato di una resistenza abbastanza forte. Per studiarlo bisogna mettere la rachide in istato di flessione, isolare il muscolo trapezio nonché il romboide ed i piccoli dentati e poi tagliarli a 2 o tre centimetri dalla loro inserzione vertebrale. Al-

lora si potrà riconoscere ch'esso va a modo di una cordicella da un apofisi alla seguente, senza passare sul loro apice; e che in conseguenza vi sono tanti legamenti sopraspinosi quanti spazi interspinosi e che ognuno di essi è coperto in parte dalle fibre incrociate dei muscoli. Quando la rachide è nello stato di flessione essi si tendono come una corda di violino di cui hanno quasi anche il volume; nonpertanto sotto dei trapezi, nell'ultimo spazio interspinoso, si vede un legamento sopraspinoso molto maggiore e molto resistente. — Ognuno di questi piccoli legamenti è formato da un solo fascio di fibre parallele.

c. *Nella regione cervicale* il legamento sopraspinoso offre una disposizione particolare, per la quale ha meritato un nome speciale; quello di *legamento cervicale posteriore*.

Nei grandi mammiferi, per esempio, nel bue, nel cavallo, questo legamento cervicale posteriore è formato da un'enorme cordone, disteso dall'apofisi spinosa delle prime vertebre dorsali alla protuberanza occipitale esterna. Dalla sua parte anteriore nascono una serie di fasci che se ne staccano, come la barbe di una penna si staccano dal loro stelo comune, per inserirsi all'apice delle apofisi spinose delle vertebre del collo. Questo cordone e tutte le sue dipendenze sono formate quasi esclusivamente da grosse fibre elastiche. Esso non è destinato ad unire vicendevolmente le apofisi spinose, bensì a sostenere la testa e la colonna cervicale nella naturale posizione. Aggiungendo la sua azione a quella dei muscoli estensori, esso diventa per questi un potente aiuto.

Il legamento cervicale posteriore ha nell'uomo una disposizione analoga, ma in proporzioni rudimentali. Inoltre, il suo fascio principale si confonde quasi interamente con le fibre aponevrotiche dei muscoli trapezi, che incrociandosi si mischiano alle sue; ed i suoi fasci secondari sono congiunti fra loro da lamine cellulo-fibrose. Questo legamento, così conformato, rappresenta una specie di setto verticale antero-posteriore, di forma triangolare, che corrisponde con le sue facce ai muscoli estensori della testa e del collo, col suo margine posteriore ai trapezi, con l'anteriore alle apofisi spinose, col superiore alla protuberanza ed alla cresta occipitale esterna. Differisce da quello dei mammiferi più per la sua struttura che per il suo poco sviluppo: ed è formato da fibre di tessuto connettivo. Si osservano però anche nella sua spessezza molte fibre elastiche sottilissime, che prendono poca parte alla sua formazione. Lo stato di atrofia in cui esso si trova nella specie umana è una delle numerose conseguenze dell'attitudine bipede. L'estremità cefalica, sostenuta dalla rachide, tende alquanto ad inclinarsi in avanti. Per combattere questa tendenza, basta un minimo sforzo dei muscoli che si attaccano all'osso occipitale. Il legamento cervicale posteriore, tanto utile ai mammiferi, non avrebbe dunque la stessa importanza per l'uomo.



## V. — Meccanismo della colonna vertebrale.

La colonna vertebrale compie tre principali ufficii: protegge la midolla spinale; sostiene le parti che le stanno al di sopra e che la circondano: rappresenta una lunga leva mobile. Dobbiamo dunque considerarla come organo di protezione, di sostegno, e di movimento.

### 1° Della colonna vertebrale, considerata come organo protettore della midolla spinale.

La rachide protegge la midolla spinale come il cranio l'encefalo; ma il modo di protezione non è lo stesso. Il cranio resiste a mo' delle volte; la solidità è il suo carattere distintivo. La colonna vertebrale resiste a mo' di un arco elastico; rigida e flessibile nel tempo stesso, essa scompone lo sforzo che sostiene in mille movimenti parziali e finisce per esaurirlo. Difatti, se fosse stata solamente rigida, sarebbe stata fragile; invece essendo in pari tempo rigida, elastica e mobile, si sottrae per la sua flessibilità ai pericoli che la minacciano.

Nel meccanismo della rachide non predomina la mobilità, invece la natura le ha prodigato tutto ciò che poteva contribuire a consolidarla. Moltiplicando le vertebre, le ha talmente incastrate le une nelle altre, che esse tendono mutualmente ad immobilizzarsi ed essere solidali nella loro azione. Guardate il considerevole volume del loro corpo, l'enorme resistenza dei legamenti che li uniscono, il tessuto compatto di cui si compone il loro arco posteriore. Tutte queste parti attestano l'estrema solidità del canale vertebrale; riunite e sovrapposte, esse ne formano le pareti, e costituiscono per la midolla spinale una prima serie di mezzi difensivi. In seconda linea troviamo, in avanti, tutta la spessezza dei corpi vertebrali; in dietro, la serie delle apofisi spinose e la massa dei muscoli spinali; a destra ed a sinistra, le apofisi trasverse e le coste: queste varie sporgenze hanno il comune vantaggio di mantenere lontano, per così dire, qualunque corpo la cui azione potrebbe nuocerle.

La capacità del canale vertebrale, molto più considerevole del volume della midolla, deve ritenersi anche come mezzo di protezione per quest'organo; per proteggerlo meglio, il canale si allarga in ragione diretta della sua mobilità.

### 2° Della colonna vertebrale considerata come colonna di sostegno.

Nella posizione verticale, la colonna vertebrale sostiene la testa ed è anche essa che sorregge il peso di tutte le parti che formano il tronco. Per quale meccanismo la testa resta in equilibrio sul vertice della

rachide? In che modo la colonna può mantenersi in equilibrio sulla base del sacro?

Le condizioni che permettono alla testa di stare in equilibrio sulla rachide, sono semplicissime. I condili pei quali il capo si articola con l'atlante, corrispondono quasi all'unione del suo terzo posteriore coi suoi due terzi anteriori. Ma essendo il primo più voluminoso, il peso differisce appena da quello degli altri due terzi. L'estremità cefalica, nella sua posizione verticale, si trova dunque in uno stato molto vicino all'equilibrio; la direzione orizzontale dei suoi condili contribuisce a consolidare questo equilibrio. Posti a destra ed a sinistra del piano mediano, essi lo consolidano specialmente nel senso trasversale. Sostenuta meno efficacemente nel senso antero-posteriore, la testa ha una leggiera tendenza ad inclinarsi in avanti posizione che essa prende, difatti quando è abbandonata al proprio peso. Per combattere questa tendenza, due potenti muscoli, i grandi complessi, s inseriscono perpendicolarmente sull'occipite, e con la loro contrazione rimettono la testa nella posizione retta, e ve la possono mantenere lungamente senza fatica: essi sono coadiuvati in quest'azione da parecchi altri muscoli e dal legamento cervicale posteriore. La testa, situata così fra due forze diametralmente opposte rappresenta una leva di primo genere, che ha per punto di appoggio le masse laterali dell'atlante; la resistenza corrisponde alla faccia; la potenza ai muscoli estensori del collo. Lo stato di equilibrio è per essa una posizione attiva.

Nei mammiferi che hanno i condili più ravvicinati all'occipite ed inclinati obliquamente in basso ed in avanti, quest'attitudine richiedeva una forza più energica; di tal che vediamo svilupparsi in essi i muscoli estensori; il legamento posteriore è assai forte; l'apofisi spinosa delle prime cinque o sei vertebre del dorso si allunga di molto; e tutte le sporgenze, tutte le depressioni dell'occipite sono molto più evidenti.

Il meccanismo mediante il quale la colonna vertebrale si mantiene in equilibrio sul bacino, differisce poco dal precedente. I visceri toracici ed addominali, sospesi alla sua parte anteriore, tendono continuamente a farla inclinare dal loro lato, incurvandola da sopra in basso. La testa, la cui parte anteriore ha un leggero predominio di peso, si unisce a questi visceri per inclinarla nello stesso verso. Dall'altra parte, i muscoli spinali, che si attaccano all'arco posteriore delle vertebre ed alla parte corrispondente delle coste, tendono continuamente a riportarla indietro.

La rachide, al pari del cranio, trovasi dunque posta fra due forze contrarie, neutralizzandosi le quali, essa si mantiene diritta o in equilibrio.

In questo stato, che costituisce anche per la colonna vertebrale una posizione attiva, ciascun pezzo di cui essa è composta si trasforma in una

leva di primo genere, che ha per punto di appoggio la parte centrale dei dischi interossei; la forza applicata alle apofisi spinose tira queste in basso e solleva invece la parte anteriore dei corpi vertebrali, attirati in senso inverso dalla resistenza, rappresentata dal peso dei visceri.

Le due forze che, in questa posizione, tendono ad imprimere un movimento di altalena alle vertebre, e agiscono su di esse mediante braccia di leva molto ineguali. Il braccio della resistenza, esteso dalla parte anteriore dei corpi vertebrali alla loro parte centrale, è brevissimo; quello della potenza, che va da questa parte centrale all'apice delle apofisi spinose, è tre o quattro volte più lungo. Qui dunque la potenza è favorita; inoltre i muscoli s'inseriscono sul braccio di leva, con una incidenza più o meno perpendicolare.

Varie condizioni anatomiche vengono anche in aiuto della potenza. La parte anteriore dei legamenti interossei, più spessa della posteriore, cede più difficilmente, e reagisce contro il peso dei visceri. Indietro, i legamenti gialli agiscono relativamente alle vertebre come il legamento cervicale posteriore dei mammiferi relativamente alla testa. Essi rappresentano altrettante molle, più o meno tese, che contribuiscono a mantenere il tronco nella sua direzione verticale. La natura ha contrapposto all'influenza interamente passiva e permanente del peso dei visceri, una forza fisica sempre attiva l'elasticità. L'azione muscolare è una seconda forza, che si aggiunge alla precedente, ma che interviene solo nei limiti necessari per completarla.

Il peso trasmesso ad ogni vertebra aumenta da sopra in basso, ed il volume dei corpi vertebrali aumenta pure dai superiori agli inferiori. Questi ultimi molto più voluminosi, hanno dunque una somma di resistenza proporzionata agli sforzi che debbono sostenere. Rammentiamo però che quest'aumento di volume non avviene in modo eguale o proporzionato al peso, e che la colonna ha potuto essere scomposta in tre colonne più piccole. All'unione delle due colonne inferiori cioè a livello della quarta o quinta vertebra dorsale, la rachide presenta la minore solidità, e questo è il punto in cui si verificano quasi costantemente le deviazioni.

Le curve antero-posteriori sono anche per la rachide una condizione di solidità, giacchè una legge fisica dimostra che: di due colonne simili sotto tutti gli altri rapporti, di cui l'una presenti delle curve alterne, mentre che l'altra è rettilinea, la prima ha una resistenza equivalente al quadrato del numero delle curve, più uno. Le inflessioni alternative della colonna vertebrale avrebbero dunque per effetto di render decupla la resistenza, se questo principio di fisica fosse interamente applicabile nel nostro caso. Ma abbiamo veduto che varie ragioni non permettono di applicarlo rigorosamente così come è enunciato.

Bichat aveva pensato che il canale vertebrale comunicasse alla ra-

chide una maggiore resistenza, poggiandosi sopra quest'altro principio di meccanica: di due colonne della stessa altezza, formate della stessa quantità di materia, di cui una è piena, e l'altra scavata da un canale centrale, l'ultima è più resistente. Questo principio ha potuto applicarsi alle ossa lunghe, ma non alla colonna vertebrale: dappoiché il canale rachideo non è posto nel centro dei corpi vertebrali, ma indietro, cioè a dire fuori della colonna di sostegno.

Nella stazione su due piedi, quale è la posizione del centro di gravità del corpo, e quella della verticale che passa per questo centro, relativamente alla colonna vertebrale? Il centro di gravità del corpo era stato alquanto vagamente determinato da Borrelli, che lo situava *inter nates et pubim*. G. ed E. Weber nel 1843, hanno ripreso questo problema, ed hanno dimostrato, con una serie di misure molto precise, che in un uomo di 1<sup>m</sup>,669 questo centro sta a 87<sup>mm</sup>,7 al di sopra della linea trasversale, la quale passa per il centro delle due teste dei femori.

Questi osservatori hanno anche dimostrato che il centro di gravità è posto nel punto d'intersezione di tre piani, e, poichè la parte destra e la sinistra hanno quasi lo stesso peso, esso trovasi nel piano mediano. Poichè le parti situate al di sopra del centro della quinta vertebra lombare, fanno equilibrio alle sottostanti, esso occupa il piano orizzontale e trasversale che passerebbe per questo centro. Infine, siccome le parti poste dietro a questo stesso centro controbilanciano quelle che sono in avanti, esso occupa il piano verticale e trasversale che passerebbe per questo centro e per l'asse di rotazione del bacino sui femori. Insomma esso è situato, nell'uomo di media statura, in corrispondenza della parte mediana e centrale del corpo della quinta lombare, perpendicolarmente al di sopra della linea trasversale che passa per il centro delle due teste dei femori. Quest'ultimo fatto è importante; giacchè si era creduto sino allora, che il centro di gravità stesse dietro di questa linea, errore dovuto alla posizione quasi orizzontale che si dava al bacino, mentre che questo invece s'inclina fortemente in avanti, come hanno stabilito le ricerche di Naegele.

Gli stessi autori hanno riconosciuto che la verticale che passa per il centro di gravità trovasi innanzi della colonna dorsale, ma attraversa il corpo delle prime vertebre cervicali e delle ultime lombari, e quindi si avvicina molto più alla faccia anteriore della rachide che alla posteriore.

3° Della colonna vertebrale considerata dal punto di vista della sua mobilità.

Considerata sotto quest'ultimo rapporto, la colonna vertebrale ci offre a studiare: dei movimenti generali, dei movimenti propri a ciascuna regione, e dei movimenti propri a ciascuna vertebra.

a. *Movimenti generali.* — La rachide si flette e si estende; s'inclina a destra ed a sinistra, ed ha anche un movimento di circumduzione ed uno di rotazione.

Il movimento di flessione, è il più esteso, ed è anche il più facile, il più rapido, e quello che richiede minori forze, giacchè basta a produrlo una contrazione dei muscoli spinali. In questo movimento la colonna vertebrale agisce a mo' di leva di terzo genere; trascinando il torace, che fa corpo con essa il suo punto d'appoggio corrisponde al sacro, la resistenza alla sua estremità superiore, e la potenza è rappresentata dai muscoli addominali che agiscono sulla sua parte media. L'azione di questi muscoli è tanto più energica in quanto che essi si attaccano perpendicolarmente all'estremità anteriore delle coste, molto lontano dal punto d'appoggio. Nello stato di flessione, il legamento vertebrale comune anteriore è rilasciato; la parte molle o centrale dei legamenti interspinali è respinta in dietro: la loro parte anteriore si rilascia; la posteriore si tende; il legamento vertebrale comune posteriore, i legamenti gialli, interspinali e sopraspinali anche si tendono.

Il movimento di estensione è molto limitato. La rachide, che s'inclina tanto notevolmente in avanti, invece appena oltrepassa la verticale in dietro; le apofisi articolari, appoggiandosi le une sulle altre, impediscono che la rachide si pieghi in questo senso, oltre certi limiti. In questo movimento, essa rappresenta anche una leva di terzo genere: il punto d'appoggio sta nella sua estremità inferiore, e la resistenza nella sua estremità superiore. La potenza, rappresentata dai muscoli spinali, si prolunga per l'intera lunghezza della colonna, ed essendo molto ravvicinata all'asse della leva, agisce su di essa con minore forza che nel caso precedente. — Nella estensione, i legamenti sopraspinali, interspinali e vertebrale comune posteriore sono rilasciati, i legamenti gialli sono meno tesi; la parte centrale delle fibro-cartilagini si porta un poco in avanti, la posteriore si rilascia, e l'anteriore si tende, come anche il legamento vertebrale comune corrispondente.

Nell'inclinazione laterale, il movimento è più limitato ancora che nell'estensione. Nella regione dorsale, è limitato o meglio annullato dalla testa delle coste, che si conficca a mo' di cuneo fra le due vertebre adiacenti e in conseguenza impedisce il loro avvicinamento. Nei lombi l'ostacolo principale viene dalle apofisi articolari, che possono scorrere le une

sulle altre da sopra in basso, ma molto difficilmente da sinistra a destra o da destra a sinistra. I muscoli che presidono a questo movimento sono anche molto meno potenti dei flessori e degli estensori del tronco.

La circumduzione, in cui il tronco descrive un cono a base superiore, avviene specialmente a spese della colonna lombare; questo movimento risulta dalla successiva esecuzione dei precedenti.

La rotazione è molto oscura, e consiste in un movimento di torsione dei legamenti interossei. Ma la direzione obliqua dei fasci fibrosi di questi legamenti, la larghezza e la resistenza di questi, la conformazione delle apofisi articolari, sono altrettante cause che concorrono a restringerla in limiti strettissimi. Quando il segmento anteriore della rachide è stato separato per un tratto di sega dal segmento posteriore, si può imprimere ai corpi vertebrali un leggero movimento di torsione o rotazione; ed allora si ravvisa che, sotto questo riguardo esistono fra i detti corpi notevoli differenze. Il movimento di rotazione è più sensibile nella parte inferiore della regione cervicale ed a livello dei lombi. Il modo di conformazione della regione dorsale non permette a questa una rotazione ed il torace gira intorno al suo asse a spese della colonna lombare.

Del resto, nello studio dei movimenti generali della colonna vertebrale, bisogna distinguere quelli che appartengono ad essa, e quelli che appartengono al bacino. Quasi costantemente questi si uniscono ai primi, perchè il bacino fa corpo con la rachide: e come esso ha una mobilità relativamente grandissima, questi movimenti, uniti a quelli della colonna, ne aumentano notevolmente l'estensione. La distinzione è piuttosto facile a stabilirsi pei movimenti di flessione e di estensione; ma non così pei movimenti d'inclinazione laterale, di circumduzione e di rotazione, che accadono quasi interamente nelle articolazioni coxo-femorali.

b. *Movimenti propri per ogni regione.* — Le tre parti della rachide non presentano eguale mobilità. La superiore occupa al riguardo il primo posto; poi viene l'inferiore; poi la media o dorsale, i cui movimenti sono quasi nulli.

La regione cervicale possiede, in minori proporzioni, tutti i movimenti generali della rachide. In questi movimenti essa fa corpo con la testa, in modo che quasi sempre l'una e l'altra si flettono e si estendono, o s'inclinano di lato simultaneamente. Alle volte la testa dà l'impulso; ordinariamente la colonna cervicale prende l'iniziativa. Essa rappresenta pure una leva di terzo genere, che ha il punto d'appoggio sulla prima vertebra dorsale, la resistenza nell'estremità superiore la potenza in avanti ed in dietro, a destra ed a sinistra, secondo il senso del movimento. I suoi movimenti di flessione, di estensione, d'inclinazione laterale e di circumduzione, che hanno per iscopo finale lo spostamento del capo, sono molto pronunziati. Invece la sua rotazione è molto limitata a causa della concavità che presenta la faccia superiore del corpo delle vertebre.

La regione dorsale esegue i movimenti che le vengono comunicati, ma presenta appena qualche traccia di movimenti propri. Le coste e lo sterno si oppongono alla sua flessione; le apofisi spinose, coprendosi a livello del suo terzo medio come le tegole di un tetto, non le permettono, nel movimento di estensione, di andare al di là della verticale. Le teste delle coste, conficcate come tanti cunei fra le vertebre corrispondenti, paralizzano il movimento d'inclinazione laterale. Tutte queste cause riunite hanno per risultato l'impossibilità del movimento di circumduzione. Inferiormente, dove manca lo sterno, dove le coste diventano libere, dove le loro teste non s'incuneano più fra le vertebre, la colonna dorsale riacquista una certa mobilità, con la quale la natura comincia a provvedere alla maggiore mobilità della colonna lombare.

Quest'ultima colonna è dotata di tutti i movimenti che appartengono alla regione cervicale. Ne differisce però sotto due rapporti: da una parte infatti i suoi movimenti sono meno estesi; dall'altra, la sua mobilità è maggiore superiormente. La rachide, in definitiva, presenta due punti molto più mobili di tutti gli altri; il superiore, che corrisponde all'unione della regione cervicale con la dorsale, e l'inferiore, che corrisponde all'unione di questa con la regione lombare.

*c. Movimenti propri ad ogni vertebra.* — Siccome i movimenti generali della colonna vertebrale sono il risultato dei movimenti di ciascuna delle parti che la compongono, si potrebbe credere che i secondi non differiscono dai primi che per la minore estensione. Ma paragonando gli uni agli altri, si osserva che la differenza è molto più saliente. Nei movimenti generali, la colonna spinale rappresenta una leva di terzo genere; nei parziali, ogni vertebra rappresenta una leva orizzontale ed antero-posteriore di primo genere. Queste leve parziali non hanno punto una eguale mobilità. — Nella regione dorsale, esse sono ridotte ad una immobilità quasi completa, ed appena eseguono un leggero movimento di altalena d'avanti in dietro. L'inclinazione laterale, la circumduzione e la rotazione sono altrettanti movimenti che restano estranei alle vertebre dorsali. — Quelle del collo e dei lombi hanno una mobilità più evidente; i loro movimenti diventano specialmente molto manifesti nelle tre ultime vertebre cervicali, e sono meno pronunziati nelle vertebre dei lombi.

Tutte queste vertebre sono solidali tra loro e non possono muoversi isolatamente. Il movimento eseguito da ognuna è tanto piccolo, che sarebbe inutile, e perciò esse si muovono tutte insieme e nello stesso senso. I muscoli che le muovono sono quelli che presiedono ai movimenti generali; nello stesso modo che la colonna sulla quale esse agiscono si scompone in molte colonne più piccole, così i muscoli si dividono pure in una quantità di fasci secondari che si attaccano ad ognuna di esse.

§ 2. — ARTICOLAZIONI PROPRIE AD ALCUNE VERTEBRE.

Fra le articolazioni della rachide quelle riguardanti la sua estremità superiore sono le sole che si allontanano dalla disposizione generale. Le modifiche che presentano hanno per iscopo comme di unire la colonna vertebrale e la testa coi più solidi legami, lasciando a questa una grande libertà di movimenti. Per raggiungere questo scopo le due prime vertebre del collo si articolano fra loro ed entrambe si uniscono all'occipitale. Ci occuperemo dapprima dell'articolazione occipito-atloidea, poi studieremo la occipito-assoidea, indi la atloido-assoidea.

1. — **Articolazione occipito-atloidea.**

*Preparazione.* — Aprire il cranio ed estrarne l'encefalo staccare con un colpo di sega trasversale, tutta la parte della testa che sta avanti della colonna cervicale, asportare con un colpo di sega la parte posteriore del cranio, lasciando intatto il contorno del forame occipitale. Isolare i piccoli muscoli che coprono i legamenti e reciderli accuratamente a livello delle loro inserzioni, per mettere queste completamente in evidenza.

L'articolazione occipito-atloidea è una doppia artrodia.

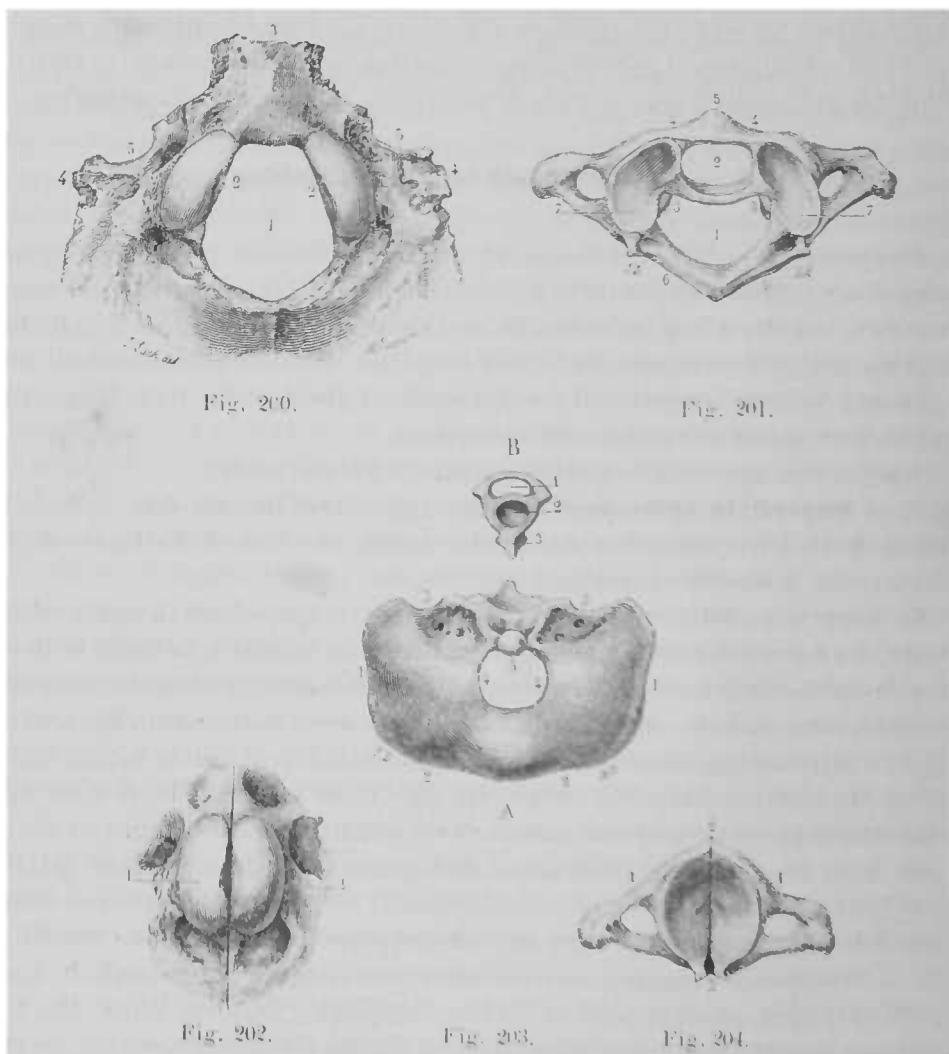
A. — **Superficie articolari.** — Sono rappresentate: dal lato dell'occipitale dalla parte inferiore dei suoi condili; dal lato dell'atlante, dalle sue apofisi articolari superiori.

La superficie dei condili, ambedue convesse, guardano in basso ed in fuori. La loro direzione è obliqua da dietro in avanti e da fuori in dentro, di guisa che il loro grande asse, sufficientemente prolungato, s'incrocerebbe verso la parte media dell'apofisi basilare. La distanza che separa la loro estremità posteriore varia poco, ma non è così per lo spazio compreso fra la loro estremità anteriore, che io ho veduto ridursi a 10 millimetri, ed in certi individui, molto eccezionali, allargarsi tanto da giungere a 26 ed anche 28 millimetri. Nel primo caso le superficie articolari hanno una direzione molto convergente: nel secondo, diventano quasi parallele. In generale, l'intervallo che separa in avanti i due condili è di un centimetro e mezzo. — Una linea trasversale, che rasenti la loro parte anteriore, passa avanti al forame occipitale; un'altra linea, che rasentasse la parte posteriore passerebbe a livello o immediatamente dietro al centro di quest'orifizio.

Le superficie articolari superiori dell'atlante sono concave, rivolte in sopra ed in dentro, allungate e dirette nello stesso senso dei condili dell'occipitale ma un po' meno lunghe di questi e la loro parte media è anche più stretta.



Uno strato sottile di cartilagine covre le quattro superficie articolari, che presentano allò stato fresco una curva molto regolare. Per avere una nozione esatta di questa curva, bisogna isolare i due condili e ravvicinarli pel loro margine interno; essi formano allora una sporgenza emisferica, che diventa semi-ellissoide se si pongono in contatto fra loro. D'altra parte, se dopo di avere isolate le due superficie articolari dell'atlante, si ravvicineranno egualmente pel loro margine interno, si riconoscerà che anche formano una cavità emisferica.



*Paragone dell'articolazione occipito-atloidea dell'uomo, dei mammiferi e degli uccelli.*

Fig. 200. *Parte inferiore dell'occipitale.* - 1. Forame occipitale. - 2, 2. Condili di quest'osso, la cui superficie inferiore, liscia e levigata, rappresenta una metà d'emisfero. - 3. Apofisi basilare. - 4, 4. Apofisi giugulare. - 5, 5. Incisura che limita in avanti queste apofisi a concorre a formare il forame lacero posteriore.

Fig. 201. *Faccia superiore dell'atlante, legamento trasversale di questa vertebra, che divide il forame rachideo in due anelli secondari molto incquali.* - 1. Parte posteriore del

Le superficie che si trovano a contatto rappresentano dunque segmenti di sfera, e non segmenti di ellissoide, come avrebbe potuto farlo supporre la denominazione di condili attribuita alle sporgenze sulle quali esse poggiano. Riunite fra loro, le superiori formerebbero una testa e le inferiori una cavità di recezione: le due articolazioni formerebbero un enartrosi.

Queste considerazioni ci spiegano le differenze che offre l'articolazione occipito-atloidea nella serie dei vertebrati, e sotto queste differenze, tanto spiccate a prima vista, esse ci conducono a trovare un tipo unico di conformazione.

In tutti i mammiferi, come nell'uomo, esistono due condili o articolazioni, situati lateralmente e divergenti in dietro.

Ma negli uccelli i due condili, saldati fra loro, formano una sola sporgenza emisferica, situata nella parte antero-inferiore del forame occipitale. Le due superficie atloidee, saldate del pari pel loro margine interno, formano una cavità, in cui questa sporgenza o testa è ricevuta. Nella seconda classe dei vertebrati l'articolazione occipito-atloidea, unica e mediana, presenta dunque tutti i caratteri di una vera enartrosi. In questa enartrosi accade il movimento di rotazione della testa; per lo quale l'uccello può guardare anche in dietro e può mettere la testa sotto l'ala.

Nei saurii, nei cheloni, negli ofidi e nella maggior parte dei rettili, vi è anche un solo condilo, articolato con la parte inferiore e mediana dell'atlante ed una simile disposizione esiste anche nei pesci. Nelle tre classi inferiori dei vertebrati l'articolazione occipito-atloidea non è dunque doppia e laterale, ma unica e mediana. — Questo fatto generale ammette alcune eccezioni. Nei batraci, per esempio, si osservano due condili, o meglio due articolazioni, situate a destra ed a sinistra del piano mediano. D'altra parte in molti rettili, come nelle lucertole e nelle tartarughe di mare, l'unico tubercolo che rimpiazza i due condili presenta un

forame rachideo, destinato alla midolla spinale ed ai suoi involucri. 2. Parte anteriore di questo forame, in cui è contenuta l'apofisi odontoide. — 3.3. Legamento trasverso, che completa indietro l'anello destinato a questa apofisi. Con le sue estremità questo legamento si attacca al tubercolo della faccia interna delle masse laterali dell'atlante. — 4.4. Arco anteriore. — 5. Tubercolo di quest'arco. — 6.6. Arco posteriore. — 7.7. Apofisi articolari superiori dell'atlante, rappresentanti ciascuna la metà di una cavità emisferica.

Fig. 202. — *I due condili dell'occipitali staccati dall'osso mediante un colpo di sega parallelo alla loro faccia interna.* — 1.1. Questi due condili, contigui per la loro faccia interna. Si vede che così ravvicinati formano una sporgenza emisferica, un po' allungata d'avanti in dietro, analoga a quella che si osserva negli uccelli.

Fig. 203. — *Le due apofisi articolari superiori dell'atlante staccate egualmente per un colpo di sega dato sulla loro parte esterna.* — 1.1. Queste apofisi sono ravvicinate e formano col loro avvicinamento una cavità emisferica, analoga a quella si osserva sulla parte anteriore e mediana dell'atlante degli uccelli. — 2. Estremità posteriore delle apofisi articolari. — 3. Loro estremità anteriore. Poiché l'arco posteriore è completamente soppresso dal taglio e dal ravvicinamento delle due apofisi, la vertebra, che sporgeva in dietro ed era quasi rettilinea in avanti, è divenuta invece rettilinea in dietro e sporgente in avanti.

Fig. 204. — *A. Estremità posteriore della testa di un uccello.* — 1.1. Parti laterali dell'occipitale. — 2.2. Parte superiore. — 3.3. Parte inferiore. — 4.4. Forame occipitale. — 5. Sporgenza emisferica che occupa la parte mediana del contorno di quest'orifizio.

*B. Prima vertebra o atlante del medesimo uccello, rovesciata da dietro in avanti, in modo che se ne vede la faccia superiore.* — 1. Forame rachideo di questa vertebra. — 2. Cavità emisferica posta sulla parte mediana dell'arco anteriore, notevole per la grande sua spessore. — 3. Apofisi che occupa la metà anteriore di quest'arco: essa è l'analoga del tubercolo che si osserva nell'uomo e nei mammiferi.

solco nella linea mediana, che è un primo vestigio di una tendenza verso la dualità. Nei mammiferi d'ordine meno elevato, nei cetacei, questo solco s'incava dippiù, acquista i caratteri di un canale, ed i due condili si mostrano perfettamente distinti, ma molto ravvicinati, ed ognuno rappresenta una metà d'emisfero. Nell'ippopotamo, si ritrova la stessa incisura mediana, lo stesso ravvicinamento dei condili semiemisferici. A misura che si ascende dagli ordini inferiori ai superiori, l'incisura si allarga, soprattutto indietro; i due condili si allontanano progressivamente, e prendono una direzione più o meno divergente.

Scendendo nella scala dei vertebrati, si veggono dunque le due articolazioni occipito-atloidee, che dapprima sono respinte a destra ed a sinistra e molto lontane fra loro, e si ravvicinano per formare un'articolazione unica e mediana. Se si risale questa scala si assiste ad un fenomeno inverso. Dapprima unica e mediana, l'articolazione si sdoppia, e le due metà si allontanano divergendo. Questo sdoppiamento nei mammiferi e nell'uomo ha il vantaggio di conciliare la solidità con la mobilità.

Difatti, nei mammiferi, come negli uccelli, la testa poggia su di un peduncolo. Negli uni e negli altri ha una grande mobilità.

Ma nell'uccello la testa è di una estrema leggerezza, quindi la superficie per la quale essa si unisce alla rachide poteva essere unica e mediana, stretta e mobilissima; il legamento che l'attacca all'atlante poteva essere debole e poco teso. Tutte queste condizioni, che favoriscono la mobilità a spese della resistenza, si trovano qui in perfetta armonia col peso quasi nullo del capo.

Nei mammiferi, in cui il cranio aumenta molto di volume, la faccia si allunga, la testa acquista un peso relativamente enorme, un'articolazione unica, mediana e mobilissima, non avrebbe presentato più condizioni sufficienti di solidità; e da ciò il suo sdoppiamento, destinato a consolidarla. Quello ch'essa acquista in resistenza, lo perde, a vero dire, in mobilità, ma per compensare quest'inconveniente la natura ha trasportato il movimento di rotazione dalla prima nella seconda vertebra. Cosicché il grande sviluppo dell'estremità cefalica ha dato per effetto lo sdoppiamento dell'articolazione, il quale a sua volta ha avuto per conseguenza una traslazione di sede pel movimento di rotazione.

**B. Mezzi d'unione.** — I legamenti che uniscono l'occipitale all'atlante sono quattro, e si dividono in *anteriore*, *posteriore*, e *lateralì*.

1° *Legamento occipito-atloideo anteriore.* — È formato, da due fasci, uno superficiale e rotondo, l'altro profondo, schiacciato e larghissimo.

Il fascio superficiale, descritto da alcuni autori col nome di *legamento cervicale anteriore*, si attacca in sopra all'apofisi basilare in basso al tubercolo de'arco anteriore dell'atlante. Esso corrisponde in dietro al fascio profondo, col quale si confonde; in avanti ai muscoli grandi retti anteriori del capo.

Il fascio posteriore, anche verticale ha una larghezza media di 4 centimetri. S'inserisce in sopra all'apofisi basilare, nello spazio compreso fra i due condili, ed all'intera estremità anteriore di questi: in basso, al margine superiore dell'arco anteriore dell'atlante ed all'intera parte corrispondente delle sue apofisi articolari. — La sua faccia anteriore è coperta dal fascio superficiale e dai muscoli grandi e piccoli retti anteriori. La faccia posteriore covre nella linea mediana un tessuto fibrovascolare posto innanzi all'apice dell'apofisi odontoide; in entrambi i lati i condili dell'occipitale e le apofisi articolari superiori dell'atlante. Questo fascio posteriore è composto di fibre verticali, ma incrociate per la massima parte, e poco distinte.

Alle estremità di questo legamento si osserva ordinariamente un fascio, diretto obliquamente dal margine anteriore dell'apofisi giugulare dell'occipitale verso l'apice dell'apofisi trasversa dell'atlante.

2° *Legamento occipito-attoideo posteriore.* — Occupa l'intervallo compreso fra il forame occipitale e l'arco posteriore dell'atlante: intervallo che oltrepassa 1 centimetro nello stato d'equilibrio della testa ma che può giungere a 15, 18 e sino a 20 millimetri nel suo stato di flessione: esso invece sparisce interamente nello stato di estensione. Quando la testa è in equilibrio, e massime quando si tette, quest'intervallo, offre dunque ai corpi estranei, in particolar modo agli istrumenti acuti e taglienti, una via facile per arrivare fino alla midolla allungata. Difatti per questa via il fisiologo esegue il taglio del bulbo nei mammiferi; per questa via, egualmente pericolosa per l'uno e per l'altro, il matadoro conficca la sua spada al momento in cui il toro gli si precipita addosso a testa bassa.

Il legamento destinato a colmare quest'intervallo è estremamente sottile, poco resistente, comprende una parte mediana debolissima e due parti laterali più importanti, che non ancora sono state indicate.

La parte mediana s'inserisce superiormente alla metà posteriore della circonferenza del forame occipitale e si dirige verticalmente in basso, dividendosi in due lamine. — La superficiale si attacca al labbro anteriore dell'arco posteriore dell'atlante; essa è tanto sottile e debole che la si potrebbe considerare come una lamella cellulosa anzichè fibrosa. La lamina profonda, più spessa, aderisce alla dura-madre, con cui si confonde. — Tutta questa parte mediana è destinata piuttosto a chiudere indietro il canale vertebrale anzichè ad unire l'occipitale all'atlante: giacchè essa non si tende durante la flessione della testa, ancorchè questa flessione sia esagerata.

Le parti laterali si attaccano ad una piccola bozza, posta ad eguale distanza dalla cresta occipitale esterna e dai condili, e si dirigono obliquamente da sopra in basso e di dietro in avanti per andare ad inserirsi all'estremità posteriore delle apofisi articolari superiori dell'atlan-

te. Queste parti laterali, formate di fibre parallele, variano molto secondo gl'individui, ed in alcuni hanno una notevole resistenza. Per studiarle bisogna asportare le arterie vertebrali che le nascondono quasi interamente, e flettere l'occipitale sull'atlante: si vede allora che esse si tendono mentre che la parte mediana, troppo debole per sostenere la menoma tensione, resta nel suo stato di rilasciatezza: esse sono evidentemente destinate a concorrere a limitare il movimento di flessione della testa.

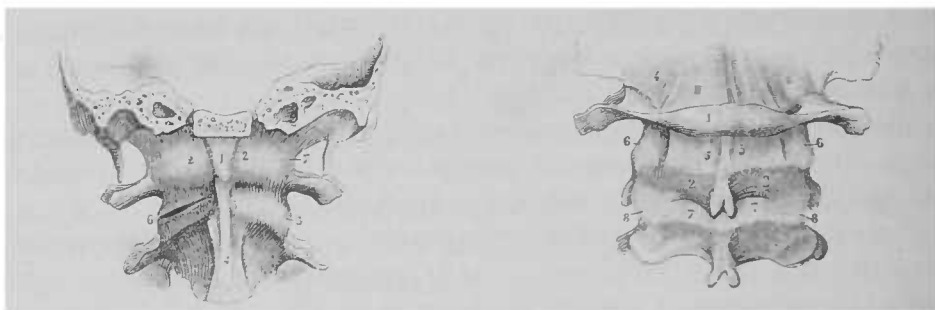


Fig. 205.—*Legamenti occipito-atloidei ed atloido-assoideo anteriori.*

Fig. 206.—*Legamenti occipito-atloidei ed atloido-assoideo posteriori.*

Fig. 205.—1. Legamento occipito-atloideo anteriore superficiale, o cervicale anteriore.—2.2. Legamento occipito-atloideo anteriore profondo.—3. Legamento atloido-assoideo anteriore.—4. Origine del legamento vertebrale comune anteriore.—5. Legamento capsulare che unisce l'apofisi articolare inferiore sinistra dell'atlante all'apofisi articolare superiore corrispondente dell'assoide.—6. Le stesse apofisi del lato opposto; intervallo che le separa. Sopra e sotto a questo intervallo, si vede la linea rugosa a cui si attacca la capsula dell'articolazione.—7.7. Legamenti occipito-atloideo laterali, che si continuano col legamento occipito-atloideo anteriore, e formano con questo una specie di capsula aperta in dietro.

Fig. 206.—1. Arco posteriore dell'atlante.—2.2. Lamme dell'assoide.—3. Parte mediana sottilissima del legamento occipito-atloideo posteriore.—4.4. Parti laterali più resistenti dello stesso legamento.—5.5. Legamento atloido-assoideo posteriore e superficiale, o primo legamento interspinoso.—6.6. Capsule che uniscono le apofisi articolari dell'atlante e dell'assoide e che si continuano indietro col legamento interspinoso corrispondente.—7.7. Secondo legamento interspinoso che nasconde il secondo legamento giallo.—8.8. Capsule che uniscono le apofisi articolari della seconda e terza vertebra; e si continuano pure col legamento interspinoso compreso nell'intervallo di queste.

3° *Legamenti laterali.* — Si attaccano superiormente sul margine esterno dei condili, immediatamente all'infuori della loro superficie articolare, ed in basso sul margine esterno delle apofisi articolari superiori dell'atlante. La faccia interna è tappezzata dalla sinoviale dell'articolazione corrispondente, la esterna è in rapporto col muscolo retto laterale. In avanti, questi legamenti continuano senza linea di divisione col legamento anteriore. Da questa continuità risulta che i tre legamenti ne formano in realtà uno solo, il quale descrive una curva semicircolare a concavità posteriore, e che si deve considerare come l'analogo del legamento capsulare degli uccelli.

Indipendentemente dai legamenti anteriore posteriore e laterali, gli autori sono stati unanimi nell'ammettere in ogni lato una capsula, che abbraccerebbe le due corrispondenti superficie articolari. Ma questa capsula è formata in avanti dal legamento anteriore, e nei lati dai legamenti laterali; indietro non se ne incontra mai la menoma traccia. Consi-

derata come un legamento proprio ed aggiunto a quelli che precedono essa non esiste. La si osserva negli uccelli, nei quali l'articolazione è unica e mediana; nell'uomo e nei mammiferi, nei quali l'articolazione si divide, la capsula anche si divide; una delle metà è respinta in avanti ed a destra, l'altra in avanti ed a sinistra. Queste due metà, riunite in avanti, sono quelle che costituiscono il legamento semi-circolare, che risulta dalla continuità del legamento anteriore e dei laterali. Per vedere questo legamento semi-circolare, basta, dopo di aver preparato i quattro legamenti occipito-atloidei, tagliare questi alla loro inserzione superiore e tor via l'occipitale; allora si ravviserà benissimo che il legamento anteriore, continuandosi coi legamenti laterali, forma una semi-capsula, comune alle due articolazioni, e che non esiste capsula propria ad ognuna di esse.

C. **Sinoviali.** — Vi è una sinoviale nel lato destro ed una nel sinistro, le quali aderiscono in avanti, in fuori ed in dietro, ai legamenti che loro corrispondono. In dentro esse restano libere da ogni aderenza, e si prolungano sulla parte fibrosa dell'anello, in cui gira l'apofisi odontoide.

D. **Movimenti.** — La testa si flette e si estende sull'atlante può anche inclinarsi a destra ed a sinistra, e descrivere un piccolissimo movimento di circumduzione.

Il movimento di flessione è il più esteso fra quelli che si eseguono in questa articolazione. In tale movimento i condili dell'occipitale scorrono d'avanti in dietro sulle apofisi articolari dell'atlante. Il legamento anteriore si rilascia, e le parti laterali del legamento posteriore si tendono. L'intervallo compreso fra l'occipitale e l'arco posteriore dell'atlante è allora il più grande possibile; varia da 12 a 20 millimetri.

Nell'estensione i fenomeni sono inversi, il legamento anteriore si tende, il posteriore si rilascia, l'occipitale si avvicina all'atlante, poi finisce per giungervi in contatto. Se all'estensione della testa si unisce quella delle vertebre cervicali, il movimento prosiegue ed acquista una notevole estensione.

L'inclinazione laterale è estremamente limitata. Quando la testa s'inclina a destra o a sinistra, il movimento accade quasi interamente nelle vertebre cervicali. Lo stesso avviene per la circumduzione, che è anche più limitata, ma che però non si può mettere in dubbio.

## II. — Articolazione occipito-assoidea.

*Preparazione.* — Asportare con due colpi di sega longitudinali e paralleli la parte posteriore del forame occipitale, l'arco posteriore dell'atlante, poi l'apofisi spinosa e le lamine della seconda e terza vertebra cervicale. Estrarre la midolla ed il bulbo rachideo, staccare con cura la dura-madre dalla parete anteriore del canale vertebrale, per mettere allo scoperto il legamento oc-

cipito-assoideo. Dopo averlo studiato, si dividerà questo legamento per scoprire i legamenti odontoidei.

L'occipitale e l'assoide, separati dall'atlante, non si toccano per alcun punto: non vi sono dunque superficie articolari rivestite di cartilagine. Non pertanto le due ossa sono congiunte in modo solidissimo mediante tre legamenti, dei quali uno si stende dalla metà anteriore del forame occipitale al corpo dell'assoide, e si chiama *legamento occipito-assoideo*; gli altri, orizzontali si dirigono dall'apice dell'apofisi odontoide verso la parte interna dei condili; e sono i *legamenti odontoidei*.

1° *Legamento occipito-assoideo*. — Questo legamento è situato nella parete anteriore del canale vertebrale, avanti della dura-madre, dietro e sopra dell'articolazione nella quale avviene il movimento di rotazione della testa, articolazione che esso covre a modo di un velo. Attaccato superiormente all'intera metà anteriore della circonferenza del forame occipitale si porta in basso ed in dietro, e finisce dividendosi in tre lamine distinte; *superficiale, media e profonda*.

La lamina *superficiale*, larghissima e piuttosto sottile, si continua col gran legamento vertebrale comune posteriore, di cui rappresenta l'origine. Nella sua spessore si osservano molti canali venosi, di calibro molto ineguale, spesso anastomizzati, che le danno, quando la s'incide, un aspetto cavernoso, e che stabiliscono fra le due vene giugulari interne una importante comunicazione. Il suo scopo è molto meno d'unire l'occipitale all'assoide che di proteggere questo plesso venoso. La faccia posteriore corrisponde alla dura-madre, con cui si confonde superiormente; la anteriore aderisce al piano medio.

La lamina *media* fa l'ufficio di un vero legamento. La sua parte mediana si attacca alla parte centrale del corpo dell'assoide. Le laterali, più spesse, riempiono l'escavazione angolosa che è limitata infuori dai condili dell'occipitale, in avanti dal legamento trasverso. Esse si fissano sulla parte superiore del corpo dell'assoide, a livello ed immediatamente infuori della base dell'apofisi odontoide.

La lamina *profonda* è una semplice linguetta che passa sull'apice dell'apofisi odontoide, e che si continua con la parte mediana del margine superiore del legamento trasverso.

2° *Legamenti odontoidei*. — Sono due uno destro e l'altro sinistro, voluminosi, brevissimi, rotondi, estremamente resistenti. La loro direzione è trasversale leggermente ascendente. Si attaccano: in dentro, alla parte superiore e laterale dell'apofisi odontoide; infuori, al margine interno dei condili dell'occipitale.

Spessissimo un fascetto, comune ai due legamenti, passa trasversalmente sull'apice dell'apofisi odontoide, che rappresenta allora la branca verticale di un T, di cui quelli formerebbero la branca orizzontale.

I legamenti odontoidei sono in rapporto per la loro parte posteriore

col legamento trasverso e con la sinoviale dell'articolazione occipito-atloidea; per la parte opposta con l'arco anteriore dell'atlante.

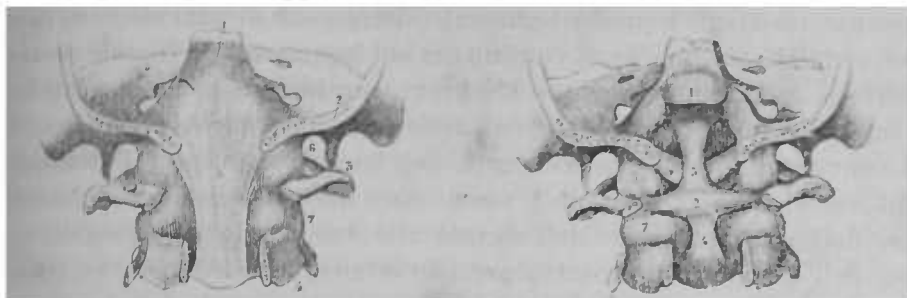


Fig. 207. — *Legamento occipito-assoideo; lamina superficiale.*

Fig. 208. — *Legamenti odontoidi e trasverso.*

Fig. 207. — 1. Apofisi basilare. — 2,2. Taglio dell'occipitale. — 3,3. Apofisi trasversarie dell'atlante. — 4. Parte posteriore dell'assoide, la cui parte mediana è stata tolta. — 5. Strato superficiale del legamento occipito-assoideo. — 6,6. Legamenti occipito-atloidei laterali. — 7,7. Legamenti capsulari che uniscono le apofisi articolari inferiori dell'atlante con le superiori dell'assoide.

Fig. 208. — 1. Legamento occipito-assoideo, tagliata a livello del suo attacco superiore e tolta per lasciare vedere i legamenti sottostanti. — 2. Legamento trasverso, più largo nella sua parte mediana che nelle sue estremità. — 3. Strato profondo del legamento occipito-assoideo, formato da una sola striscia, che s'inserisce in sopra sulla parte anteriore del forame occipitale ed in basso sulla parte mediana del legamento trasverso. — 4. Nastri-no fibroso simile al precedente, ma più breve, che si continua in sopra col margine inferiore del legamento trasverso e si attacca in basso alla parte mediana e superiore del corpo dell'assoide. Situato sul prolungamento del nastro superiore, esso forma con questo e col legamento trasverso, il legamento *crociato o crociforme* di taluni autori. — 5,5. Legamenti odontoidi, che si continuano nella loro parte superiore con una striscia che passa sull'apice dell'apofisi odontoide. — 6. Legamenti occipito-atloidei laterali. — 7. Capsula che unisce le apofisi articolari dell'atlante con quelle dell'assoide.

Avanti all'apice dell'apofisi odontoide, si vede un tessuto cellulo-fibroso, giallastro o rossastro, destinato a colmare lo spazio compreso fra questo apice e l'atlante, a torto considerato come un terzo mezzo d'unione per l'apofisi odontoide e l'occipitale; ed è il legamento odontoideo medio di alcuni autori.

### III. — Articolazione atloido-assoidea.

Il corpo dell'assoide è unito all'arco anteriore dell'atlante da un legamento molto resistente: *legamento atloido-assoideo anteriore*. — Le sue lamine e la sua apofisi spinosa sono unite all'arco posteriore da due legamenti, uno superficiale, l'altro profondo: *legamenti atloido-assoidei posteriori*. La sua apofisi odontoide occupa l'anello osteo-fibroso che le presenta la prima vertebra: *articolazione atloido-odontoidea*. — Infine le sue apofisi articolari superiori si articolano con le apofisi articolari inferiori della stessa vertebra.

#### 1° Legamenti atloido-assoidei.

Il *legamento atloido-assoideo anteriore* è una dipendenza del gran legamento vertebrale comune anteriore. Si attacca in sopra al margine



inferiore dell'arco anteriore dell'atlante ed al suo tubercolo; in basso, alla parte anteriore e mediana del corpo dell'assoide. Verticale, estremamente resistente, questo legamento si compone di vari strati di fibre: le superficiali, più lunghe, si continuano col legamento vertebrale comune anteriore, le profonde, sempre più brevi, continuano in ambo i lati con la capsula che circonda le apofisi articolari delle due vertebre.

I *legamenti alloido-assoidei posteriori* hanno fissato poco l'attenzione degli autori, che si limitano a menzionare uno strato cellulo-fibroso disteso dall'arco posteriore dell'atlante alle due lamine ed all'apofisi spinosa dell'assoide. Questo strato esiste infatti, ma insotto del medesimo havvene un secondo. Qui dunque vi sono due legamenti, la cui esistenza è costante. Questi legamenti corrispondono a quelli che si osservano fra le lamine e le apofisi spinose delle vertebre seguenti. — Il superficiale è analogo ai legamenti interspinosi del collo; — il profondo è analogo ai legamenti gialli. Gli anatomici, per avere sconosciuto la rispettiva disposizione di questi due ordini di legamenti nella regione cervicale, hanno appena intraveduto i legamenti atloido-assoidei posteriori.

Il *legamento alloido-assoideo posteriore superficiale*, o *legamento interspinoso delle due prime vertebre*, si presenta difatti sotto l'aspetto di uno strato cellulo-fibroso, sottilissimo e poco resistente; si estende dal margine inferiore dell'arco posteriore dell'atlante al margine superiore delle lamine dell'assoide.

Il *legamento alloido-assoideo posteriore profondo*, o *legamento giallo delle due prime vertebre*, si vede immediatamente sotto al precedente, dal quale differisce per il suo colore bianco giallastro: è anche molto meno largo; in generale non è più largo di un centimetro. La sua estremità superiore si fissa alla parte mediana ed inferiore dell'arco posteriore, e la sua estremità opposta alla base dell'apofisi spinosa dell'assoide. La sua faccia posteriore corrisponde al legamento superficiale; l'anteriore alla dura-madre. Ambedue restano libere da qualunque aderenza, in modo che questo piccolo legamento si può facilmente isolare. Come tutti quelli dello stesso ordine, si compone di bellissime fibre elastiche.

## 2° Articolazione atloido-odontoidea.

È questa un'articolazione a perno, e rappresenta il tipo più perfetto di questa specie di diartrosi, indicata dagli antichi coi nomi di *trocoide* e di *ginglino laterale*.

**A. Superficie articolari.** — Dal lato dell'atlante, un anello in parte osseo, in parte fibroso; dal lato dell'assoide, l'apofisi odontoide.

L'anello che contiene questa apofisi è formato: in avanti, dall'arco anteriore dell'atlante; lateralmente dalle apofisi articolari di questa vertebra; in dietro, dal legamento trasverso. Quest'anello comprende tutto

il terzo anteriore del forame rachideo della vertebra: la sua forma differisce molto, secondo che si esamina dalla sua parte superiore, o dalla inferiore. Guardato dalla parte superiore esso è ellittico; il suo grande asse, diretto trasversalmente, è lungo 16 a 18 millimetri; il piccolo asse, o antero-posteriore, non supera i 12 millimetri. Guardato dalla parte inferiore, esso è circolare; il suo diametro giunge anche a 12 millimetri (fig. 201).

L'arco anteriore presenta, per quest' articolazione, una faccetta leggermente concava, che occupa la sua parte posteriore e mediana. Questa faccetta è coperta da un sottile strato di cartilagine.

Le parti laterali dell'anello non sono parallele, ma dirette obliquamente da sopra in basso e da fuori in dentro, d'onde la forma ellittica che presenta la sua parte superiore.

Il *legamento trasverso* s'inserisce, con le sue estremità, ad un tubercolo posto nel lato interno delle masse laterali dell'atlante, immediatamente avanti ad una fossetta triangolare, che si osserva nella parte media di queste masse laterali. Andando dall'una all'altra apofisi, descrive una curva a concavità anteriore, molto pronunziata, che l'ha fatto distinguere col nome di legamento semi-anulare, o semi-circolare. La sua faccia posteriore convessa trasversalmente e da sopra in basso, è coperta dal legamento occipito-assoideo: la anteriore, concava in tutti i sensi, trovasi in rapporto con l'apofisi odontoide; come la precedente, essa è notevolmente più larga nella linea mediana che alle sue estremità. — Il suo margine superiore, convesso e levigato, dà attacco alla lamina profonda del legamento occipito-assoideo; l'inferiore, semi-circolare, abbraccia il collo dell'apofisi odontoide, senza però fissarla nell'anello; giacchè dopo di aver tagliato i legamenti odontoidei, quel processo può uscire ed entrare nell'anello senza la menoma difficoltà. Dalla parte mediana di questo margine, si vede nascere un nastro, che si fissa alla parte più alta del corpo dell'assoide e che si oppone all'abbassamento di questo. Alcuni autori, dando una importanza un po' troppo grande a questi fascetti fibrosi stretti e sottili, hanno considerato il legamento trasverso come formato da due parti reciprocamente perpendicolari: d'onde i nomi di *legamento crociato*, o *cruciforme*, con cui è anche conosciuto.

Questo legamento è spesso, molto denso, estremamente resistente; si compone di fasci fibrosi paralleli e diretti trasversalmente. Le appendici superiore ed inferiore sono formate da fibre verticali, che divergendo intrecciano con le sue fibre più superficiali.

L'apofisi odontoide, perno dell' articolazione, presenta in avanti una faccetta ovale, leggermente convessa, che corrisponde alla faccetta concava dell'arco anteriore dell'atlante: una lamina sottilissima di cartilagine la copre. La sua faccia posteriore è convessa superiormente, con-

cava inferiormente, ed è anche rivestita per l'intera sua altezza, da uno strato di cartilagine. La parte superiore o convessa corrisponde alla faccia concava del legamento trasverso, e l'inferiore al margine semicircolare di questo.

**B. Mezzi d'unione.** — Due lamine fibrose, sottilissime, distese dalle parti laterali della faccetta dell'atlante alle parti laterali della faccetta corrispondente dell'apofisi odontoide, sono i soli legamenti intrinseci che uniscono questa apofisi all'anello che lo circonda. I suoi veri mezzi d'unione sono qui posti fuori dall'articolazione, e rappresentati dai legamenti odontoidei e dal legamento occipito-assoideo.

**C. Mezzi di scorrimento.** — Per quest'articolazione esistono due sinoviali, distinte in *anteriore* e *posteriore*.

La sinoviale *anteriore* si estende dall'arco dell'atlante all'apofisi odontoide; spesso essa supera in sopra la faccetta odontoidea, per coprire tutta la parte mediana del margine superiore dell'arco anteriore. In basso essa supera la faccetta odontoidea per giungere in contatto con la sinoviale che abbraccia le apofisi articolari.

La sinoviale *posteriore*, molto più estesa e più rilasciata della precedente, è posta fra il legamento trasverso e l'apofisi odontoide. Essa corre la massima parte della faccia concava del legamento e del suo margine superiore, nei due lati del quale si addossa alla sinoviale delle articolazioni occipito-atloidee; essa riveste anche il margine inferiore del legamento, per tutta la sua lunghezza. Dal lato dell'apofisi odontoide, questa sinoviale dopo di averne tappezzata la faccia posteriore, si estende sulle facce laterali e si addossa inferiormente alla sinoviale anteriore. In generale essa resta indipendente da questa: non di raro però comunicano fra loro.

### 3° Articolazioni delle apofisi articolari.

Questa articolazione costituisce da sè sola il quarto genere del secondo ordine delle diartrosi. Qui, in altri termini, le superficie articolari non sono corrispondenti; e per una eccezione unica nell'economia, la corrispondenza non è ristabilita da una fibro-cartilagine.

**A. Superficie articolari.** — Quelle dell'atlante sono quasi circolari: guardano in basso ed un po' in dentro. A prima vista, si crederebbero piane; ma quando si applica un'asta rettilinea sull'una o sull'altra, si osserva che nel senso trasversale, essa tocca solo la loro circonferenza; nel senso antero-posteriore, tocca solo la loro parte centrale in una estensione maggiore o minore. Le apofisi articolari inferiori dell'atlante sono dunque leggermente concave nel senso trasversale, e leggermente convesse nel senso antero-posteriore, tanto nello stato secco che allo stato fresco.

Le apofisi articolari superiori dell'assoide, coperte dalla loro carti-

lagine, presentano pure un contorno irregolarmente circolare: guardano in sopra ed un poco all'infuori; sono un poco convesse trasversalmente, molto più convesse d'avanti in dietro.

Da questa differenza di forma risulta che le superficie sovrapposte si toccano con la loro parte media e trasversale, e che invece si allontanano in avanti ed in dietro. Esaminandole dalla loro parte laterale, si vede benissimo quest'allargamento; si vede pure che in generale esso è più pronunziato in dietro che in avanti, e che le due superficie sono in contatto nel senso trasversale solo per una estensione lineare. Quelle dell'atlante poggiano su quelle dell'assoide come il flagello di una bilancia sull'asta che lo sostiene, con questa differenza però, che la linea per la quale il flagello si appoggia sull'asta non può spostarsi, mentre che le linee per le quali l'atlante si appoggia sull'assoide tendono costantemente a scorrere in avanti ed in dietro.

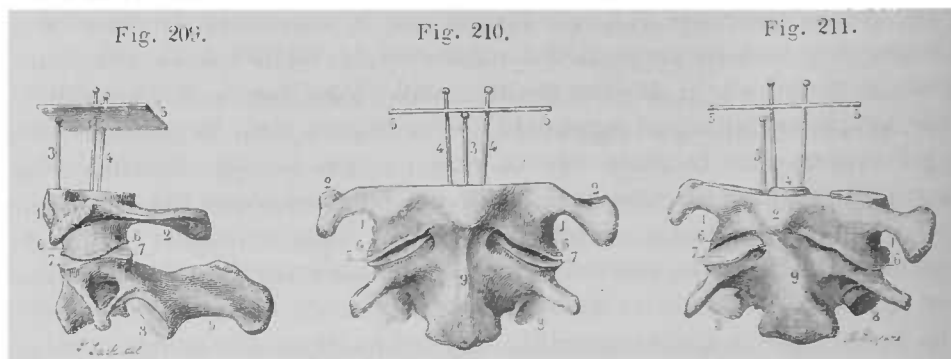
Dopo aver osservato le due superficie sovrapposte nello stato di riposo, se si considerano durante la rotazione della prima vertebra sulla seconda, è facile di conoscere che, quando la rotazione avviene da sinistra a destra, l'apofisi articolare sinistra dell'atlante scorre da sopra in basso sulla parte anteriore della corrispondente apofisi dell'assoide, che un fenomeno inverso avviene a destra, e che le due superficie superiori discendono. Se s'imprime all'atlante un movimento di rotazione opposto, le stesse superficie risalgono dapprima, ma giunte poi al loro punto culminante, scendono nuovamente.

L'osservazione ci mostra, in una parola, che la testa poggia sull'assoide in uno stato di equilibrio instabile: il suo centro di gravità sale e scende alternativamente, e raggiunge la sua maggiore altezza quanto le superficie articolari dell'atlante coprono esattamente quelle dell'assoide, ciò che accade al momento in cui noi guardiamo dritto avanti a noi; esso si abbassa quando le prime si portano in avanti e le seconde in dietro, cioè quando guardiamo a destra o a sinistra, ed allora si abbassa tanto dippiù per quanto il movimento di rotazione è più estese.

In conseguenza la statura si modifica ad ogni momento, e le differenze che presenta pei movimenti di rotazione possono essere in certi individui sino a 3 millimetri; ma in generale non oltrepassano 1 millimetro e mezzo a 2. I giovani e le giovinette, che rivaleggiano di statura, sembrano aver coscienza di queste differenze: giacchè rivali e rivale guardano sempre molto esattamente innanzi a loro, come se temessero, voltando la testa, di perdere una linea della loro statura: e difatti la perderebbero.

Per dimostrare sperimentalmente che la testa sale e scende durante il suo movimento di rotazione, io fo la seguente preparazione, che chiunque potrà facilmente ripetere. Disarticolate l'occipitale, togliete tutte le parti molli che circondano le due prime vertebre e tutti i legamenti

che le uniscono, eccetto l'atloido-assoideo anteriore, ed il trasverso. Staccate quindi con un colpo di sega orizzontale il terzo superiore dell'arco anteriore dell'atlante e la parte corrispondente dell'apofisi odon-



*Durante il movimento di rotazione la testa sale e scende: dimostrazione anatomica e sperimentale di questo fatto.*

Fig. 209.—*Le due prime vertebre, guardate di lato nella relativa posizione che presentano al momento in cui noi guardiamo innanzi.*—1. Atlante la cui parte superiore è stata staccata da un tratto orizzontale di sega.—2. Suo arco posteriore.—3. Spillo conficcato nel tessuto spugnoso dell'apofisi odontoide.—4. Altri due spilli conficcati nel tessuto spugnoso dell'apofisi odontoide.—5. Lamina rettangolare di cartone, attraversata da questi due spilli e diretta orizzontalmente. In questa posizione, in cui l'atlante e la testa sono nel loro massimo di elevazione, lo spillo 3 tocca la lamina orizzontale. Quando poi l'atlante gira da una parte o dall'altra, se ne allontana, come si può osservare nella figura 211.—6.6. Apofisi articolari inferiori di questa vertebra.—7.7. Apofisi articolari superiori dell'assoide. Si vede che le due apofisi sovrapposte si toccano per la loro parte media nel senso trasversale, e che si allontanano in avanti ed in dietro.—8. Apofisi articolari inferiori dell'assoide.—9. Sua apofisi spinosa.

Fig. 210.—*Le stesse vertebre, guardate dalla parte anteriore nella loro relativa posizione, al momento in cui guardiamo innanzi.*—1.1. Atlante.—2.2. Sue apofisi trasverse.—3. Spilli conficcati nel tessuto spugnoso del suo arco anteriore. Poiché l'atlante e la testa presentano il loro massimo di elevazione, questo spillo tocca la lamina orizzontale che lo sormonta.—4.4. Spilli conficcati nel tessuto spugnoso dell'apofisi odontoide.—5.5. Lamina orizzontale sostenuta dagli spilli.—6.6. Apofisi articolari inferiori dell'atlante.—7.7. Apofisi articolari superiori dell'assoide. Si può osservare che le due apofisi dello stesso lato, esattamente sovrapposte nella loro parte media e trasversale, si allontanano in avanti.—8.8. Apofisi articolari inferiori dell'assoide.—9. Legamento atloido-assoideo anteriore.

Fig. 211.—*Le stesse vertebre guardate nella loro relativa posizione al momento in cui guardiamo di lato.*—1.1. Atlante.—2. Tubercolo del suo arco anteriore.—3. Spillo conficcato nel tessuto spugnoso della lamina orizzontale.—4. Spilli conficcati nel tessuto spugnoso dell'apofisi odontoide, di cui si vede l'apice in conseguenza dell'abbassamento dell'atlante.—5.5. Lamina orizzontale che essi sostengono.—6.6. Apofisi articolari inferiori dell'atlante, che sorpassano in avanti ed indietro le apofisi corrispondenti dell'assoide.—7. Apofisi articolare superiore destra di questa vertebra, la cui metà anteriore trovasi scoperta.—8.8. Apofisi articolari inferiori.—9. Legamento atloido-assoideo anteriore.

toide. Prendete allora un pezzo di cartone o una tavoletta di legno di due centimetri quadrati; passate due spilli nel suo centro e conficcatele nel tessuto spugnoso dell'apofisi odontoide. Fissate verticalmente un altro spillo sulla parte mediana del tessuto spugnoso dell'arco anteriore dell'atlante, fatelo penetrare nel tessuto spugnoso sino a che la sua testa giunga sotto al piano orizzontale dei primi, e lo tocchi nel momento in cui le superficie articolari delle due vertebre si coprono completamente. — Disposte così le cose, imprimate all'atlante un movimento di rotazione; vedrete che, durante questo movimento, la testa del secondo spillo si abbassa sotto al piano orizzontale, tanto più per quanto

più si allontana dalla linea mediana, ed invece risale verso questo piano quando esso si ravvicina alla linea mediana, per discendere, nuovamente quando passa nel lato opposto. Or bene questo spillo, che si abbassa e si eleva così alternativamente, rappresenta la estremità cefalica; essa è l'immagine fedelissima dei movimenti che fa la testa nel movimento di rotazione sull'assoide da destra a sinistra e da sinistra a destra.

**B. Mezzi d'unione e sinoviale.** — Le due apofisi articolari dello stesso lato sono circondate da un legamento capsulare estremamente lento, che in dietro s'inserisce a livello delle superficie articolari in avanti, poi a 3 o 4 millimetri al di sopra ed al di sotto di queste. È sottile, poco resistente, continuo in ambedue i lati col legamento atloido-assoideo anteriore.

La sinoviale appartenente a ciascuna articolazione riveste la faccia interna della capsula e tutta la parte delle apofisi articolari che è compresa fra le inserzioni di questa e le superficie cartilaginee. L'una e l'altra comunicano alle volte con la sinoviale anteriore dell'articolazione atloido-odontoidea.

#### 4° Movimenti dell'atlante sull'assoide.

L'atlante gira sull'assoide. Ogni altro movimento gli è impedito, senza dubbio affine di lasciare maggiore ampiezza, libertà e precisione alla rotazione. Bichat aveva già visto benissimo che la prima vertebra del collo non può nè flettersi, nè estendersi, nè andare dall'uno all'altro lato. Il legamento trasverso, stretto sulla faccia posteriore dell'apofisi odontoide immobilizza l'arco anteriore, ed impedisce, per conseguenza, il movimento di flessione; d'altra parte l'arco anteriore, unito molto solidamente al corpo dell'assoide dal legamento atloido-assoideo anteriore, immobilizza l'arco posteriore e paralizza egualmente il movimento di estensione. Il movimento di altalena che le altre vertebre eseguono intorno all'asse trasversale del loro corpo è dunque assolutamente impossibile per l'atlante. L'intervallo molto considerevole che separa il suo arco posteriore dalle lamine e dell'apofisi spinosa dell'assoide conserva una grandezza fissa e costante; durante l'estensione della testa e del collo, al momento in cui l'occipitale urta contro a quest'arco, ed in cui le lamine e le apofisi spinose delle altre vertebre cervicali si avvicinano al punto da sovrapporsi ad embrice, quest'intervallo, compreso fra la prima e la seconda vertebra, rimane invariabile. L'estensione, che ha il vantaggio di chiudere in dietro il canale vertebrale in tutti gli altri punti, lo lascia aperto in questo, in modo che un istrumento acuto o tagliente potrebbe, senza alcuna difficoltà penetrare per questa via, e giungere sino al bulbo rachideo.

Ai movimenti nel senso trasversale si oppongono ostacoli non meno

insormontabili. Superiormente, i legamenti odontoidei si tendono come una corda per impedire qualunque oscillazione in questo senso. Inferiormente, il legamento trasverso e le parti laterali del legamento assoideo concorrono allo stesso risultato, riempiendo essi l'intero spazio compreso fra l'apofisi odontoide e le apofisi articolari inferiori dell'atlante.

La prima vertebra del collo unita alla testa e facendo corpo con essa non possiede adunque che il movimento di rotazione. Questo movimento, molto esteso, non lo è però tanto quanto si crede da certi autori. Quando la testa gira a destra o sinistra, la sua parte mediana forma col piano mediano del corpo, un angolo tanto maggiore per quanto la rotazione è più grande. Per misurarlo, può usarsi la preparazione destinata a mostrare che in questo movimento l'estremità cefalica sale e scende. Basta allora di fissare uno spillo nella parte mediana dell'arco anteriore, dandogli una direzione orizzontale ed antero-posteriore, e tracciare sopra un foglio di carta due linee una trasversale l'altra perpendicolare alla prima; mettete la preparazione sulla carta, avendo cura che lo spillo prenda la direzione della linea perpendicolare. In questa posizione dell'atlante, il piano mediano del corpo, rappresentato dalla perpendicolare, ed il piano mediano della testa, rappresentato dallo spillo, si confondono. Fate eseguire all'atlante un movimento di rotazione; il secondo di questi piani formerà un angolo col primo. Quando la rotazione sarà giunta all'estremo suo limite, tirate una terza linea che rappresenti la direzione dello spillo; togliete poi la preparazione, e prolungate questa terza linea sino a che incontri la perpendicolare. In tal guisa otterrete l'angolo maggiore che descrive la testa nel suo movimento di rotazione, il quale non è di 45 o 50 gradi, ma solo di 30 gradi in media. Siccome quello formato dalla testa che si porta dal lato opposto, ha la medesima larghezza, si vede che il movimento totale di rotazione non oltrepassa i 60 gradi.

Noi possiamo non pertanto guardare direttamente sui lati, ma allora al movimento di rotazione della testa si unisce prima la rotazione del tronco sui femori ed in ultimo la rotazione della rachide. Per non aver tenuto abbastanza conto di questi due movimenti aggiunti e massime del primo, la maggior parte degli autori hanno attribuito a quello della testa una estensione troppo grande.

In questo movimento, l'anello dell'atlante gira intorno all'apofisi odontoide; le apofisi articolari inferiori della prima vertebra scorrono ognuna in senso opposto su quelle della seconda. Uno dei legamenti odontoidei si rilascia, l'altro si tende, al pari del legamento atloldo-assoideo anteriore, ed entrambi, con la loro tensione concorrono a limitarne il movimento, che non potrebbe eccedere i confini per tal modo impostigli, a meno di una rottura; in tal caso può accadere la lussazione in entrambi i lati, ma principalmente verso quel primo grado. Allora l'apo-

fisi articolare inferiore dell'atlante che corrisponde al legamento odontoideo rotto si situa in dietro ed in dentro di quella dell'assoide, mentre che nel lato opposto è invece quella dell'atlante che passa avanti.

La lussazione dell'atlante ha per conseguenza una morte celere e spesso istantanea. Tutti gli autori sono di accordo per attribuirle alla compressione del bulbo rachideo; e di fatti l'esperimento cadaverico dimostra molto chiaramente che il bulbo è schiacciato, ma il meccanismo di questa compressione non è punto conosciuto.

Bichat fu il primo a darne una teoria. Egli credeva che alla rotazione seguendo la flessione l'apofisi odontoide passava sotto al legamento trasverso e veniva a comprimere il bulbo. Boyer accettò questa opinione, ritenuta in seguito dalla maggior parte dei chirurghi (1), fondandosi specialmente sulla memoria in cui Louis cercava distinguere i segni del suicidio da quelli dell'assassinio negli impiccati. Quest'autore considerava la lussazione come frequente nel supplizio della corda, almeno a Parigi e Lione. A Parigi, egli dice, il boia sale sulle mani legate che gli servono comè di staffa; agita violentemente il corpo in linea verticale, poi fa fare al tronco dei movimenti semi-circolari alterni e molto rapidi, d'onde ordinariamente risulta la lussazione della prima vertebra. A Lione, il boia sale in certo modo sulla testa del giustiziato, che esso tira in avanti (1). Ma in questa memoria, Louis non dice punto che l'apofisi odontoide esce dal suo anello per andare verso il bulbo, egli emette solo la idea che ordinariamente la lussazione avvenga. Boyer ed i chirurghi che lo hanno seguito non erano dunque autorizzati a conchiudere che l'apofisi odontoide esca di sito.

Difatti niente prova questo spostamento. Basta che uno dei legamenti odontoidei rimanga intatto, perchè l'apofisi non possa uscire dal suo anello; e se entrambi sono rotti, il legamento trasverso basta da se solo a mantenerla in sito, giacchè per ottenere la lussazione dell'apofisi, sarebbe necessario un movimento di flessione molto pronunziato. Or noi abbiamo veduto che il legamento trasverso immobilizza l'arco anteriore e si oppone in modo assoluto a questo movimento. Lo spostamento dell'apofisi supporrebbe dunque la lacerazione dei tre legamenti, triplice lacerazione che niun fatto ha sinora dimostrata.

Del resto, negli impiccati, non solo l'apofisi odontoide resta in sito, ma la lussazione ammessa da Louis pare che non accada. Realdo Colombo, che nel 1559 faceva l'autopsia dei suppliziati, a Pisa, a Roma ed a Padova, afferma già che l'atlante non si lussa ma piuttosto si frat-

---

(1) Boyer, *Traité des malad. chirurg.*, 4.<sup>a</sup> ed. t. IV. p. 109.

(2) Louis, *Mém. sur une question anat. relative à la jurisprudence* (*Oeuvres de chirurgie* 1788, t. I. p. 332 e 335.)



tura. Mackenzie e Monro, che hanno potuto osservare moltissimi impiccati in Inghilterra, non hanno mai riscontrata questa lussazione. D'altra parte, Orfila, nel 1840, fece impiccare venti cadaveri, sui quali si esercitarono violenze simili a quelle si facevano subire ai suppliziati dal boia di Parigi prima del 1789; e Richet che lo ha coadiuvato in questi esperimenti ci assicura che in questi cadaveri, di cui si fece accurata autopsia, non era avvenuta neppure una sola lussazione. In uno di essi l'apofisi odontoide era fratturata, ma senza spostamento (1).

Se dunque questa apofisi non si sposta, come spiegare la morte quasi istantanea, che si verifica tanto di frequente nella lussazione dell'atlante? Per sparger luce su questa quistione ho fatto alcuni esperimenti sul cadavere, i quali mi hanno dimostrato che il bulbo è compresso, e che la sua compressione è il risultato dell'esagerazione del movimento di rotazione. La sua parte inferiore, spinta da quella delle due apofisi articolari dell'atlante che si porta in dietro ed in dentro, si avvicina all'apofisi articolare superiore dell'assoide del lato opposto, e così, siccome lo spazio compreso fra le due apofisi diviene sempre più angusto, il bulbo si trova presto circondato da ogni parte e come strozzato.

Il seguente esperimento non lascia dubbio alcuno sulla realtà di questo strozzamento. Dopo di aver tolta con un tratto verticale di sega tutta la parte del cranio situata innanzi all'articolazione occipito-atloidea, come pure la parte posteriore dell'occipitale e l'apofisi spinosa della terza e quarta vertebra cervicale, mettete queste due vertebre fra le branche di una morsa; poi mediante la parte residuale e trasversale del cranio, imprimete all'atlante un movimento di rotazione, abbastanza violento da lussare questa vertebra sull'assoide. Poiché questa lussazione richiede uno sforzo considerevole, qualora non si abbia una morsa, si semplificherà l'operazione tagliando precedentemente uno dei legamenti odontoidei ed il legamento atloido-assoideo anteriore.

Tagliato il bulbo a livello della lussazione, riesce molto facile riconoscere ch'esso è fortemente compresso tra l'apofisi articolare inferiore e posteriore dell'atlante, e l'apofisi articolare superiore ed opposta dell'assoide.

Un modo più evidente di vedere questa compressione consiste nell'introdurre nel canale rachideo un corpo cilindrico dello stesso diametro del bulbo; questo corpo resterà afferrato ed immobilizzato solidamente fra le due apofisi. Si potrà anche sostituire al corpo estraneo un dito, che permetterà di valutare meglio il grado della compressione e le differenze grandissime che essa presenta. Dall'insieme delle considerazioni e dei fatti che precedono, io conchiudo:

---

(1) Richet, *Traité d'anat. med. chirurg.* 2. edit. p. 482.

1° Che nella lussazione dell'atlante sull'assoide, l'apofisi odontoide non si sposta ;

2° Che la parte inferiore del bulbo viene compressa fra l'apofisi articolare dell'atlante che va in dietro e l'apofisi articolare dell'assoide del lato opposto :

3° Che questa compressione, a cui si unisce una semi-torsione, varia secondo l'estensione dello spostamento, la capacità del canale rachideo ed il volume della midolla ; che essa può essere tanto moderata in alcuni individui da non determinare una morte immediata, e molto violenta, in altri. tale da produrre la morte istantanea.

## ARTICOLO II.

### ARTICOLAZIONI DEL BACINO

Il bacino presenta a considerare l'articolazione *sacro-vertebrale*, la *sacro-coccigea* e la *sacro-iliaca*, situate nella sua parete posteriore, e l'articolazione delle ossa dell'anca, o *sinfisi pubica*, nella parte anteriore e mediana. — Comprimeremo nella loro descrizione le parti fibrose destinate a completare le pareti dell'escavazione pelvica.

Le ossa del bacino sono unite fra loro da legami tanto solidi ed intimi, che i loro movimenti sono quasi nulli. Ma la cavità che formano con la loro riunione è estremamente mobile ; dopo di aver studiate tutte le sue articolazioni, come pure i legamenti sacro-sciatici ed otturatorii, ci occuperemo del suo meccanismo e dei suoi movimenti generali.

#### § 1. — ARTICOLAZIONI DEL BACINO IN PARTICOLARE.

##### I. — **Articolazione sacro-vertebrale.**

La base del sacro si unisce con l'ultima vertebra dei lombi mercè la sua faccetta mediana e le sue due apofisi articolari. Questa articolazione comprende dunque un'amfiartrosi e due artrodie.

L'*amfiartrosi sacro-vertebrale* è simile a tutte quelle che ci presenta la colonna lombare. La forma delle superficie articolari è la stessa: esse sono coperte alla loro periferia da un anello di tessuto compatto, nel resto della loro estensione da una cartilagine: i mezzi d'unione sono gli stessi, rappresentati: 1° dal legamento vertebrale comune anteriore, che si prolunga sino alla faccia anteriore del sacro: 2° dal legamento vertebrale comune posteriore, che si estende sino alla parete anteriore del canale sacrale: 3° da un disco interosseo, tagliato tanto obliquamente, che l'altezza della sua parte anteriore è quasi il doppio di quella della posteriore.

Le due artrodie presentano pure la massima analogia con quelle delle vertebre lombari; sono solamente più distanti fra loro. Vengono consolidate da un legamento giallo, largo spesso, molto resistente, dietro al quale si osserva un legamento interspinoso che unisce l'apofisi spinosa dell'ultima vertebra dei lombi con l'apofisi spinosa della prima vertebra sacrale, e più indietro, la parte terminale del legamento soprastipinoso che si fissa all'apice della stessa apofisi.

A tutti questi legamenti si unisce un fascio proprio, che Bichat per primo ha indicato col nome di *sacro-vertebrale*. Esso nasce dalla parte inferiore ed anteriore dell'apofisi trasversa dell'ultima vertebra lombare, va obliquamente da basso in fuori, e si attacca alla parte superiore del sacro. Questo legamento presenta dimensioni assai variabili; alle volte è molto spesso e molto resistente; ma sovente pure è tanto gracile, che merita appena di essere menzionato.

## II. — Articolazioni sacro-coccigea e coccigee.

L'articolazione sacro-coccigea appartiene alla classe delle amfiartrosi.

*Superficie articolari.* — Dal lato del sacro: una faccetta ovale, trasversale e leggermente convessa, che corrisponde al suo apice. Dal lato del coccige, una faccetta ovale ed anche trasversale, ma leggermente concava, che copre la maggior parte della sua base.

Un legamento interosseo e sei legamenti periferici congiungono queste due superficie. — Il legamento interosseo presenta una spessezza uniforme di 2 a 3 millimetri, sino ai trentacinque o quarant'anni. Più tardi l'ossificazione invade molto spesso l'intera articolazione sacro-coccigea; allora esso diventa sempre più sottile, e finisce per sparire. La sua struttura non differisce da quella dei legamenti dello stesso ordine; ma presenta delle varietà individuali. Talvolta la parte molle o centrale del legamento si allarga a spese della parte periferica; tal'altra la periferica è più ampia della molle. Nel primo caso, l'articolazione è molto mobile; nel secondo, lo è molto meno. Queste varietà presentano una certa importanza nella donna, il cui coccige si abbassa al momento del parto; il diametro mediano dello stretto inferiore si allarga tanto più, per quanto quest'osso si lascia deprimere più facilmente.

I legamenti periferici circondano completamente l'articolazione. Si possono però distinguere in anteriore, posteriore e laterali.

Il *legamento sacro-coccigeo anteriore*, estremamente sottile, è una semplice lamina periosteale, che si estende dal sacro al coccige.

Il *legamento sacro-coccigeo posteriore*, notevole invece per la sua spessezza e resistenza, s'inserisce superiormente alle due labbra della gronda, con la quale finisce il canale sacrale, ed inferiormente alla faccia posteriore dei due primi pezzi del coccige. Esso completa questo

canale prolungandolo sino alla punta del sacro, talvolta si compone di due nastri che divergono nello scendere in giù. La sua faccia anteriore corrisponde all'aracnoide, da cui è separata per un sottile strato di tessuto adiposo; la posteriore dà attacco a talune fibre del muscolo grande gluteo.

I legamenti laterali, due in ogni lato; si distinguono pure in anteriore e posteriore. — Il *legamento sacro-coccigeo antero-laterale* si estende quasi trasversalmente dalle parti laterali della punta del sacro alle parti laterali della base del coccige — Il *legamento sacro-coccigeo postero-laterale* si attacca in sopra all'apice delle corna del sacro, ed in basso all'apice delle corna del coccige. La sua lunghezza è in ragione inversa delle une e delle altre: lunghissimo, si confonde col legamento posteriore; brevissimo ne resta distinto.

Le *articolazioni coccigee* rappresentano pure delle piccole amfiartrosi analoghe alla precedente, ma anche più rudimentali. Sono costituite da faccette quasi microscopiche, piane, ovali, incrostate di cartilagini: fra le quali stanno altrettanti piccoli dischi fibro-cartilaginei, che le congiungono solidamente; infine da una guaina fibrosa, estesa dalla base all'apice dell'osso. La esistenza di queste articolazioni è breve. Appena si sviluppano i due ultimi pezzi del coccige esse si saldano. La saldatura accade a dodici o quattordici anni. Il quarto pezzo anche si salda molto presto al terzo. Questo, e specialmente il primo, possono conservare a lungo ed anche indefinitamente la loro indipendenza. In alcuni individui, la seconda vertebra coccigea è più mobile della prima.

### III. — Articolazione sacro-iliaca.

A quale classe appartiene questa articolazione? Boyer, vedendo la reciproca immobilità del sacro e dell'osso iliaco nello stato normale, la classifica fra le sinartrosi. Blandin, avendo riconosciuto che dopo il taglio dei pubi si possono imprimere all'osso iliaco dei leggeri movimenti, che i due ossi sono coperti ognuno da una cartilagine indipendente, che intorno alla cartilagine esiste una sinoviale, la considera come una artrodia stretta ed in conseguenza ne fa una diartrosi. La maggior parte degli autori, senza direi su quali ragioni si fondano, la classificano tra le amfiartrosi. È stata quindi classificata successivamente fra le articolazioni mobili, semi-mobili ed immobili.

Nelle nostre classifiche, noi dividiamo in sezioni sempre più piccole il vasto dominio della natura, e dimentichiamo troppo spesso che ciò che noi dividiamo forma un tutto continuo. Per aver dimenticato ciò gli anatomici si sono trovati imbarazzati quando hanno voluto assegnare all'articolazione sacro-iliaca il posto che le conviene. Dopo di aver ammesse tre classi di articolazioni, essi hanno creduto che neces-

sariamente essa dovesse rientrare in una di quelle, ma dei fatti precisi, chiari e perfettamente concludenti ci mostrano che essa in realtà non entra in alcuna delle classi. Intermedia alle articolazioni mobili e semi-mobili, partecipa delle une e delle altre, e le unisce per formarne una catena non interrotta.

1° *Superficie articolari.* — Queste superficie, formate dalla faccetta auricolare dell'osso cosciale e dalla faccetta auricolare del sacro, si dirigono obliquamente dalla base verso l'apice di quest'osso, e dalla sua faccia anteriore verso la posteriore. Ambedue sono molto estese, leggermente sinuose e coperte di cartilagine; ma la spessezza di questa differisce molto per le due superficie: nel sacro, essa giunge ad un millimetro, e talvolta ad un millimetro e mezzo: sull'osso iliaco, dove la cartilagine è sempre più sottile, varia da 0<sup>mm</sup>,4 a 0<sup>mm</sup>,6.

Queste cartilagini hanno dei caratteri propri. Considerando la loro struttura, si giunge facilmente a determinare il posto che deve occupare l'articolazione sacro-iliaca in una buona classifica.

La loro superficie libera non presenta nè il colore bianco puro e matto delle cartilagini diartrodiali, nè il loro aspetto liscio e levigato. Essa è di un grigio biancastro o rossastro, coperta di tratto in tratto da moltissimi prolungamenti villosi molto irregolari, ineguali di volume, e ripartiti inegualmente. La consistenza di questi prolungamenti è tanto debole, che Bichat prima e Blandin poi, li hanno considerati come una sinovia più o meno concreta. Esaminati sotto all'acqua, essi galleggiano come frange sinoviali. Le due cartilagini però non presentano punto lo stesso aspetto; ne hanno invece uno tanto diverso, che a prima vista si possono distinguere l'una dall'altra; quella del sacro è quasi levigata; quella dell'osso iliaco è granulosa; sembra formata da una miriade di piccoli globuli semi-trasparenti e contigui.

Queste cartilagini considerate nella loro struttura differiscono anche moltissimo. — Quella dell'osso iliaco non appartiene alle cartilagini propriamente dette, ma bisogna classificarla fra le fibro-cartilagini. Quando se ne stacca una sottile porzione perpendicolare alla superficie ossea, si osserva all'esame microscopico, che possiede dei fasci fibrosi, anche perpendicolari a questa superficie, ed impiantati immediatamente sù di essa. Questi fasci si elevano sino al suo strato più superficiale, scambiando numerose comunicazioni ed allora si piegano per continuarsi fra loro. Dalla loro continuità risultano tante piccole volte o archi, sormontati da prolungamenti villiformi molto sottili. Gli intervalli compresi fra i pilastri di queste volte sono ripieni di cellule di cartilagine estremamente voluminose e rotonde. Fra queste ce ne ha alcune che contengono pochissime cellule secondarie ma la maggior parte ne contengono 10, 15, 20 sino a 30; le più grosse ne contengono da 40 a 60; in talune si osservano due generazioni di giovine cellule. — Sui tagli pa-

ralleli alla fibro-cartilagine, i pilastri, uniti gli uni agli altri, formano delle areole, irregolari ed ineguali, in ognuna delle quali si trovano tre o quattro grosse cellule, disposte come uova in un nido. Questi piccoli gruppi di cellule, circondati e separati dalle capsule fibrose, danno alla superficie libera della cartilagine l'aspetto granuloso.

La cartilagine del sacro è nel tempo stesso una cartilagine vera ed una fibro-cartilagine. Nei tagli perpendicolari alla superficie ossea, si osserva che essa è formata, andando dalla parte aderente verso la libera: 1° da uno strato esclusivamente cartilagineo, le cui cellule, allungate per lo più, sono parallele a questa superficie; 2° da uno strato fibro-cartilagineo estremamente sottile. — Lo strato cartilagineo è analogo alle cartilagini amfiartrodiali, le cellule hanno la medesima direzione orizzontale, la stessa forma, quasi lo stesso volume. — Lo strato fibro-cartilagineo è analogo a quello delle fibro-cartilagini intervertebrali. La disposizione relativa del tessuto fibroso e delle cellule è esattamente la stessa che in queste ultime. Le cellule che contiene contrastano con quelle dello strato cartilagineo per il loro volume molto considerevole. — I prolungamenti villiformi che ne coprono la superficie libera differiscono da quelli che presenta la parte molle delle fibro-cartilagini intervertebrali solo per la loro tenuità anche maggiore.

L'articolazione sacro-iliaca ha dunque l'attributo caratteristico delle amfiartrosi: una fibro-cartilagine che va dall'una all'altra superficie articolare. Ma di questa fibro-cartilagine essa possiede solo la porzione molle, la quale è tanto rudimentale, che la sua cavità si estende sino ai legamenti periferici; si trova così divisa in due strati, o superficie articolari, uniti solo da prolungamenti villosi che vanno dall'uno strato all'altro; ma l'unione è tanto debole che si sono potuti credere indipendenti. D'altra parte la loro indipendenza non è tale da poterli assimilare a quelli delle diartrosi. L'articolazione sacro-iliaca in una parola, non è più una diartrosi, e non è neppure un'amfiartrosi; non è nell'una nè l'altra, ma serve loro di tratto d'unione.

2° *Mezzi di unione.* — Il sacro è congiunto all'osso iliaco da cinque legamenti; due anteriori, distinti in superiore ed inferiore; due posteriori distinti pure in superiore ed inferiore; il quinto è un legamento interosseo. A questi cinque legamenti se ne aggiunge un sesto, il legamento ileo-lombare, che non si attacca al sacro, ma che consolida però l'articolazione sacro-iliaca, e può considerarsene come una sua dipendenza.

Il *legamento ileo-lombare* va dall'apofisi trasversa dell'ultima vertebra dei lombi alla parte corrispondente della cresta iliaca. Si attacca su questa cresta all'unione del suo terzo posteriore coi due suoi terzi anteriori. La direzione ne è orizzontale e trasversale. Spesso è rotondo in dentro, si schiaccia e diventa sottile in fuori: la sua faccia anteriore

corrisponde al grande psoas che la covre interamente. Dà inserzione, in sopra al quadrato dei lombi, ed in basso al muscolo iliaco. — Questo legamento, forte e resistente, è composto da fibre parallele, tanto più lunghe per quanto sono superiori. Non è solamente destinato a congiungere la colonna lombare ed il sacro con l'osso iliaco ma anche a completare in sopra ed in dietro le pareti del grande bacino.

Il *legamento antero-superiore* è formato dal periostio delle parti laterali della base del sacro, che passa sull'interstizio articolare, portandosi verso la fossa iliaca interna. Questo periostio, rinforzato da fibre che divergono per la maggior parte in dentro ed in fuori, è notevole per la sua spessezza; ha una grande resistenza, che si può valutare quando, dopo aver tolta tutta la parte anteriore del bacino, si cerca di aprire le articolazioni sacro-iliache per semplice squarciamento. Finchè i legamenti antero-superiore ed antero-inferiore restano intatti, le articolazioni resistono a qualunque sforzo; se si incidono i primi, questi si lasciano aprire in parte alquanto facilmente.

Il *legamento antero-inferiore* presenta la maggiore analogia col precedente. È formato dal periostio della parte esterna dei due primi forami sacrali anteriori, che passa anche sull'interlinea articolare per continuarsi con quello della parte corrispondente dell'osso iliaco.

Il *legamento postero-superiore* è composto da vari fasci, estesi obliquamente dalla parte posteriore della cresta iliaca e della superficie rugosa sottoposta, ai tubercoli situati fuori dei due primi forami sacro-posteriori ed all'intervallo che li separa. Fra questi fasci, ce ne ha di quelli larghi ed irregolarmente triangolari; altri sono semplici lin-

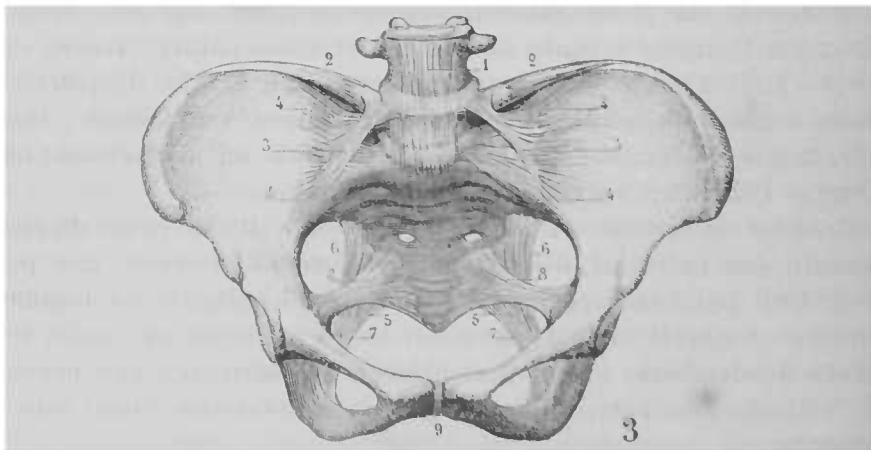


Fig. 212.—*Legamenti posti nella parte antero-inferiore del bacino.*

Fig. 212.—1. Estremità inferiore del legamento vertebrale comune anteriore, che si prolunga sulla parte superiore del sacro. 2,2. Legamento ileo-lombare.—3,3. Legamento sacro-vertebrale.—4,4. Legamento anteriore e superiore dell'articolazione sacro-iliaca.—5,5. Fascia superiore del gran legamento sacro-sciatico. 6,6. Margine esterno di questo legamento. 7,7. Suo margine interno. 8,8. Fascia superiore del piccolo legamento sacro-sciatico.—9. Fibro-cartilagine intercrossa della sinfisi pubica.

guette. Essi si coprono ed incrociano in alcuni punti, lasciando fra loro degli interstizi ovali, che sono riempiti da vasi e da tessuto adiposo. — Le fibre che li formano diventano tanto più corte quanto più profondamente sono situate. — Questo legamento corrisponde in dietro ed in dentro ai muscoli spinali, in avanti ed in fuori, al legamento interosseo col quale in parte si confonde.

Il *legamento postero-inferiore*, molto spesso e resistente, comprende due strati, separati da tessuto adiposo. — Lo strato superficiale, descritto da Bichat, col nome di legamento sacro-spinoso, è un fascio verticale

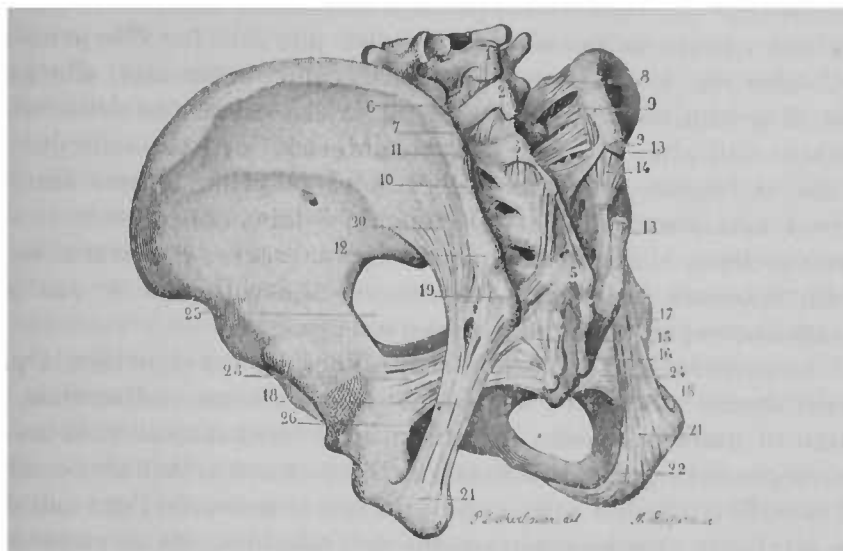


Fig. 213. — *Legamenti posti nella parte postero-inferiore del bacino.*

Fig. 213. — 1. Legamento interspinoso, esteso dalla quarta alla quinta vertebra lombare. — 2. Legamento interspinoso, che si estende dalla quinta vertebra lombare alla prima sacrale. — 3. Legamento interspinoso, posto fra la prima e la seconda vertebra del sacro. — 4. Legamento interspinoso posto fra la seconda e la terza vertebra: l'apofisi spinosa di questa terza vertebra essendo bifida, il legamento si divide in due fasci. — 5. Legamento interspinoso compreso fra la terza e la quarta, che anche si biforca. — 7. Legamento giallo che si estende dalla quinta lombare alla prima sacrale. — 8. Parte posteriore del legamento ileo-lombare. — 9,9. Legamento sacro-iliaco posteriore e superiore, composto da fasci e fascetti fibrosi che si estendono obliquamente dall'osso iliaco al lato esterno dei due primi forami sacri posteriori, e separati fra loro da interstizi pieni di tessuto adiposo. — 10. Strato superficiale del legamento sacro-iliaco posteriore ed inferiore che si continua all'infiori col gran legamento sciatico. — 11. Estremità superiore di questo strato superficiale, che si attacca alla spina iliaca postero-superiore. — 12. Attacco della sua estremità inferiore al tubercolo che rappresenta l'apofisi trasversa della quarta vertebra. — 13,13. Le due estremità dello strato superficiale del lato opposto, la cui parte mediana è stata tolta per far vedere lo strato profondo. — 14. Questo strato profondo, che s'inserisce inferiormente sul tubercolo della quarta vertebra sacrale e va a fissarsi in sopra alle due spine iliache, come pure all'incisura compresa nel loro intervallo; i fasci che compongono questo strato profondo non sono paralleli come quelli dello strato superficiale, ma divergenti da basso in sopra. — 15 e 16. Legamenti laterali dell'articolazione sacro-coccigea. — 17. Legamento posteriore di questa articolazione che completa inferiormente il canale sacrale. — 18,18. Grandi legamenti sacro-sciatici. — 19. Inserzione di questo legamento sulle parti laterali del sacro. — 20. Sua inserzione sull'osso iliaco. — 21,21. Suo attacco alla tuberosità ischiatica. — 22. Direzione riflessa dello stesso legamento, che s'inserisce alla branca ascendente dell'ischio. — 23. Piccolo legamento sacro-ischiatco attaccato alla spina ischiatica. — 24. Inserzione di questo legamento sui margini del sacro e del coccige. — 25. Grande incisura sciatica convertita in foro dai legamenti sacro-sciatici. — 26. Piccola incisura sciatica, che forma con questi due legamenti un orifizio triangolare.



rettangolare che s'inserisce in sopra alla spina iliaca posteriore e superiore, in basso al tubercolo posto all'infuori del terzo forame sacrale posteriore. Questo fascio, situato sotto al muscolo grande gluteo, si continua pel suo margine interno col grande legamento sacro-sciatico. — Lo strato profondo nasce inferiormente da tutto lo spazio compreso fra i tubercoli posti all'infuori del secondo e terzo forame sacrale posteriore, e si fissa superiormente alle due spine iliache posteriori ed all'incisura che sta fra l'una o l'altra. I molti fasci che lo compongono hanno una direzione ascendente e divergente.

Il *legamento interosseo* è il più forte di tutti ed occupa un'escavazione profonda, posta immediatamente dietro alle due faccette articolari. I molti fasci che lo costituiscono si attaccano: da un lato, alla parete esterna di questa escavazione cioè all'intera estensione della tuberosità iliaca; dall'altro, alla sua parete interna, formata dalle due faccette che si veggono sul sacro, al di fuori del primo forame sacro-posteriore. La resistenza di questo legamento è tale che quando si separano con violento sforzo le due ossa iliache dal sacro, esso non si lacera, ma ordinariamente si distacca, trascinando alle volte con se una parte della lamina compatta alla quale s'inserisce.

3° *Sinoviatale*. — L'articolazione sacro-iliaca ha una sinoviale, la quale, alternativamente ammessa e negata, poi ritenuta come rudimentale, non differisce in nulla da quella di tutte le altre articolazioni. Essa covre la faccia interna dei legamenti a livello dell'interlinea articolare; e, poichè le due superficie che qui sono a contatto non si muovono l'una sull'altra, la sua larghezza eccede appena quella dell'interlinea. Se ne riconosce la presenza, prima dall'aspetto, poi dall'epitelio, ed anche dalle pliche o frange di cui è piuttosto largamente fornita, malgrado la sua piccola estensione.

4° *Movimenti*. — Nello stato d'integrità del bacino, non si può imprimere alle ossa iliache alcun movimento sul sacro, ma se si toglie la parte anteriore dell'escavazione pelvica, è facile riconoscere che l'articolazione sacro-iliaca non è assolutamente immobile. Dopo aver fissato il sacro, si può allontanare o avvicinare ad esso l'osso cosciale e comunicargli pure leggerissimi movimenti in vari sensi.

#### IV. — Articolazione o sinfisi pubica.

Questa articolazione è un'amfiartrosi meno perfetta di quelle dei corpi vertebrali, ma molto più completa dell'articolazione sacro-iliaca. Posta fra questa e le prime, concorre a rendere sempre più insensibile il passaggio dalle articolazioni mobili alle semi-mobili.

1° *Superficie articolari*. — Le ossa iliache si uniscono fra loro per una superficie ovale e parallela al piano mediano, posta nel lato interno

del corpo dei pubi. Il grande asse di queste superficie si dirige molto obliquamente da sopra in basso e d'avanti in dietro. Esse sono rugose, ma più ineguali nella loro metà antero-inferiore che nella metà opposta. Il loro margine che guarda in basso ed in avanti è irregolarmente rotondo; una leggera depressione angolosa lo separa dal margine adiacente. Quello rivolto in sopra ed in dietro oltrepassa invece la faccia corrispondente dei pubi; unendosi con quello del lato opposto, concorre a formare una specie di cercine più sporgente verso la parte media che alle sue estremità; più sporgente pure nella donna che nell'uomo: molto variabile del resto secondo gl'individui.

Sulle superficie articolari della sinfisi pubica non si trova l'anello di sostanza compatta che abbiamo osservato sui corpi vertebrali. — Le cartilagini che le coprono sono simili a quelle di tutte le altre articolazioni dello stesso ordine.

2° *Fibro-cartilagine interossea*. — La disposizione della fibro-cartilagine interpubica somiglia quella delle fibro-cartilagini intervertebrali. L'analogia è manifesta, evidente, e nonpertanto è stata appena intraveduta. Da ciò le descrizioni oscure contraddittorie oserò anche dire irrazionali, che gli autori ci hanno date della sinfisi pubica. Boyer, pel primo, dice che in questa articolazione le superficie sono in parte continue, in parte contigue; continue in avanti ed in basso, contigue in dietro ed in sopra. La sua parte antero-inferiore è una amfiartrosi; la postero-anteriore è una artrodia. Considerata nel suo insieme, essa rappresenta una sinartrosi! Cosicchè, secondo questo autore, le tre classi di articolazioni si riassumono per così dire, nella sinfisi pubica! Sarebbe stato difficile un errore più completo di questo, e non pertanto questa strana opinione prevalse. Accettata successivamente in tutti i trattati dommatici, è quella che regna ancora oggi, con la differenza però che la sinfisi non si classifica più fra le sinartrosi. Ma la disposizione della fibro-cartilagine interpubica, la sua struttura, tutti i suoi caratteri meglio studiati e meglio interpretati, ci dimostreranno che non v'ha mestieri di distinguere in questa articolazione una parte continua ed una contigua. Questa fibro-cartilagine si deve assimilare a quella delle amfiartrosi; non ne differisce punto. Solo paragonandola a queste ultime ci possiamo rendere ragione delle varietà tanto grandi, tanto frequenti, e sinora inesplicate, che essa presenta.

Il legamento interosseo della sinfisi pubica presenta una media spessore di 3 millimetri; il contorno ne è ellittico. Come tutti i legamenti dello stesso ordine, si compone di due porzioni molto differenti: l'una periferica, spessa e resistente l'altra centrale, molle, fornita di una cavità a pareti irregolari.

La porzione periferica copre tutto il contorno delle superficie articolari: ma nel modo stesso che nei legamenti intervertebrali non ha la me-

desima spessezza avanti ed in dietro, così la sua spessezza qui varia nei diversi punti del suo contorno. Alle due estremità della sinfisi questa porzione periferica è più spessa; in avanti lo è molto meno; in dietro, anche meno. Malgrado però ch'essa sia tanto esigua a livello del margine posteriore dell'articolazione, se ne può sempre ravvisare la presenza; è essa che determina la larghezza ed in parte anche la sporgenza di questo margine. — Fra le lamine concentriche che la formano, le più superficiali fanno il giro completo delle superficie articolari: le medie mancano in dietro: le più profonde non si prolungano nè in dietro nè in avanti; ma si limitano alle estremità della sinfisi. — I fasci schiacciati e nastriformi che compongono queste lamine si estendono molto obliquamente dall'una all'altra superficie, e s'incrociano con quelli delle lamine vicine. Questa porzione periferica costituisce pel pube un forte mezzo di unione.

La porzione molle è egualmente lontana dalle due estremità dell'articolazione, ma si trova molto più vicina alla sua parte posteriore che all'anteriore, tanto vicina, anzi che sembra prolungarsi sino al periostio. L'estensione longitudinale ne è di circa 2 centimetri, e la antero-posteriore di 6 a 8 millimetri. Per il suo colore, per la sua consistenza e per la sua struttura, somiglia alla porzione molle dei legamenti intervertebrali, e, come questa, è munita di una cavità che ne occupa il centro. — Dalle pareti di questa cavità si elevano pure una quantità di prolungamenti villiformi, i quali però sono estremamente corti, affatto rudimentali, in modo che le pareti sembrano lisce. Quando si esaminano ad occhio nudo le cartilagini, si potrebbe credere, con tutti gli autori, che si trovino in immediato contatto. In apparenza contigue esse mostrano intanto un aspetto molto diverso all'esame microscopico. Si vedono allora entrambe coperte da una spessa lamina fibro-cartilaginea, perfettamente identica a quella che copre il centro delle cartilagini amfiartrodiali. Si vede pure che questa lamina fibro-cartilaginea è sormontata da prolungamenti villiformi, che diventano sempre più lunghi e visibili, a misura che si va verso l'estremità della sinfisi. Dunque qui non vi sono due lamine cartilaginee contigue, non ci ha sinoviale; non vi è artrodia; vi è solo, una cavità analoga a quella che si osserva nel centro della porzione molle di tutte le fibro-cartilagini amfiartrodiali.

Determinata la natura di questa cavità, diventa facile di riattaccare alla vera causa tutte le varietà che ci offre la sinfisi pubica. Nella donna, la porzione molle del legamento interosseo si sviluppa a spese della porzione periferica; la cavità (parte contigua degli autori) è anche più considerevole. Sotto l'influenza della gravidanza questa porzione molle acquista un predominio anche maggiore ed invade quasi l'intera fibro-cartilaginea. In questo caso l'articolazione è più debole; ma ciò che perde in solidità lo acquista in mobilità. In taluni individui di sesso

maschile, accade un fenomeno inverso, la porzione periferica acquista una maggiore importanza, la porzione molle si riduce proporzionalmente; le sue pareti allora si coprono sempre di prolungamenti più lunghi e più apparenti. Le varietà che presenta l'amfiartrosi pubica dipendono adunque da una semplice modifica delle rispettive proporzioni della porzione periferica e della porzione centrale del suo legamento interosseo.

3° *Legamenti periferici.* — Sono quattro e si distinguono in *anteriore*, *posteriore*, *superiore* ed *inferiore*.

Il *legamento anteriore* è formato da uno strato fibroso molto denso, doppio mezzo centimetro, che risulta dall'incrocciamento delle fibre tendinee di tutti i muscoli che si attaccano al corpo del pube. Questo strato fibroso, dipendente dai muscoli, si deve considerare come il principale mezzo d'unione delle due ossa.

Il *legamento posteriore* è formato dal periostio che passa trasversalmente sul cercine della sinfisi, e che in questo punto ha una sufficiente spessezza, e soprattutto una sufficiente resistenza, per concorrere a consolidare l'articolazione; aderisce in modo intimo alla parte corrispondente della fibro-cartilagine interossea.

Il *legamento superiore* rappresenta pure una dipendenza del periostio: è più spesso del precedente e la sua faccia profonda aderisce egualmente al legamento interosseo, col quale pare che si continui.

Il *legamento inferiore*, o sotto-pubico, molto più spesso, più forte più importante del superiore, ha la forma di una mezza luna con la concavità diretta in basso ed in dietro. — Il suo margine convesso, rivolto in sopra ed in avanti, aderisce per la sua parte mediana al legamento interosseo, e per le sue parti laterali alla branca discendente dei pubi. — Il suo margine concavo forma un arco *l'arcata pubica*. — Su questo arco si riflette la testa del feto quando passa a traverso l'anello vulvare. — Nell'uomo fa parte di un cerchio di piccolissimo diametro, che è molto più grande nella donna. Nel sesso maschile la corda di quest'arco è di 20 a 22 millimetri; nel sesso femminile di 30 a 35.

Il legamento sotto-pubico è formato da fasci stretti e schiacciati, simili a quelli che formano la porzione periferica delle fibro-cartilagini intervertebrali. Tutti questi fasci si estendono obliquamente dalla branca pubica di un lato a quella del lato opposto. Essi s'incrociano ad angolo tanto più acuto per quanto sono inferiori. Quelli che corrispondono al margine libero e concavo sembrano paralleli; ma esaminandoli attentamente, si vede che essi anche s'incrociano.

L'intervallo compreso fra il legamento superiore ed il margine concavo del legamento inferiore rappresenta il maggiore diametro della sinfisi pubica. Nell'uomo, in cui questo diametro è più lungo, giunge ordinariamente a 5 centimetri e mezzo. Nella donna supera di rado 5 centimetri.

V — **Legamenti sacro sciatici ed otturatori.**

I legamenti sacro-sciatici, al numero di quattro, due pel lato destro e due pel sinistro, sono situati sulle parti laterali ed inferiori del piccolo bacino, e si distinguono in grandi o posteriori, e piccoli o anteriori. I legamenti otturatori occupano i forami ovali o sotto-pubici. — I primi, come i secondi, non compiono l'ufficio di mezzi di unione, e quindi non si dovevano confondere coi legami articolari. Vinslow, che per il primo, ha curato di evitare questa confusione, ne avea fatta una piccola famiglia, che indicava col nome di *legamenti propri*, riservando quello di *legamenti comuni* ai veri mezzi d'unione. A quelli che precedono, egli aggiungeva il legamento crurale; il quale però si è considerato, con ragione, come una dipendenza del muscolo grande obliquo dell'addome.

I legamenti propri del bacino, sono destinati a completarne le pareti e fornire ai muscoli una più larga superficie d'inserzione.

1° *Grande legamento sacro-sciatico.* — Questo legamento, situato nella parte inferiore, posteriore e laterale del bacino, è molto lungo, sottile, schiacciato triangolare. Con la sua base, larga non meno di 10 a 12 centimetri, si attacca: 1° all'estremità posteriore della linea semi-circolare superiore dell'osso iliaco; 2° al margine esterno dello strato superficiale del legamento sacro-iliaco-posteriore ed inferiore; 3° alle parti laterali del sacro; 4° a tutto il margine corrispondente del coccige. Da queste varie inserzioni, il legamento si estende obliquamente in basso, in avanti ed in fuori, restringendosi sempre più e crescendo di spessezza: diventa strettissimo a livello dell'incisura su cui striscia il tendine del muscolo otturatore interno: poi allargandosi e riprendendo una forma triangolare, si attacca alla parte inferiore dell'ischio ed al labbro esterno della sua branca ascendente. Lo si potrebbe considerare in conseguenza, come formato da due triangoli che si continuano pel loro apice tronco, uno superiore, molto più grande, l'altro inferiore piccolissimo. Quest'ultimo, prolungandosi di sotto in sopra sul muscolo otturatore, costituisce una plica falceiforme, il cui margine superiore concavo si continua con l'aponevrosi del muscolo.

La faccia posteriore del gran legamento sacro-sciatico dà attacco al muscolo grande gluteo. A favorire questa inserzione, se ne staccano una quantità di piccole lamelle cellulo-fibrose che penetrano nella spessezza del muscolo, irradiandosi come le pagine di un libro semi-aperto. Quando si scovre questa faccia posteriore, si dividono tutti questi foglietti cellulo-fibrosi, e da ciò l'aspetto sempre molto ineguale che essa presenta.

La faccia anteriore è in rapporto col piccolo legamento sacro-sciatico, al quale si unisce. Più in basso si trova divisa da questo legamento per uno spazio triangolare, che dà passaggio al tendine dell'otturatore interno ed ai vasi pudendi interni.

Il suo margine esterno, rettilineo e quasi verticale, dà origine ad una lamina cellulo-fibrosa, che covre il muscolo piramidale. Il suo margine interno, più breve e concavo, si continua con la plica ascendente e falciforme che aderisce all'otturatore interno. Esso concorre a formare lo stretto inferiore del bacino. Nel momento del parto, il coccige si abbassa, questo margine interno anche si deprime, in modo che lo stretto, in parte osseo ed in parte fibroso, si lascia dilatare leggermente.

Il gran legamento sacro-sciatico è formato da fasci che s'incrociano per la maggior parte ad angoli acutissimi. — Lo si può scomporre in due piani, l'uno postero-esterno, l'altro antero-interno. Una branca considerevole dell'arteria glutea passa fra i due piani separati anche da uno strato di tessuto adiposo. Questi due piani però sono distinti solamente nell'estensione del terzo medio e si confondono a misura che si va verso le estremità.

2° *Piccolo legamento sacro-sciatico.* — È situato innanzi al precedente, molto più lungo e meno largo di questo, schiacciato pure e triangolare. Si attacca, con la base, alle parti laterali ed inferiore del sacro, ed ai margini del coccige. Da questa doppia inserzione, si dirige obliquamente in basso, in avanti ed in fuori, diminuendo di larghezza ed aumentando di spessore, poi si fissa col suo apice alla spina sciatica. — La sua faccia posteriore si confonde col gran legamento sacro-sciatico nella massima parte della sua estensione; diventa libera solo nel suo terzo inferiore, ed in questo punto corrisponde ai vasi pudendi interni che la circondano. — La sua faccia anteriore è coperta dal muscolo ischio-coccigeo. I fasci fibrosi che lo compongono si estendono irradiandosi dalla spina sciatica verso il sacro.

I legamenti sacro-sciatici trasformano le incisure sacro-sciatiche in due grandi orifizi, pei quali le parti intra-pelviche comunicano con le parti molli esterne. — Di questi due orifizi, il superiore, molto più considerevole, è limitato in sopra ed in avanti dalla grande incisura sciatica, in basso ed in dietro dai legamenti; dà passaggio al muscolo piramidale, alle arterie glutee, ischiatica e pudenda interna, ed al grande e piccolo nervo sciatico. — L'orifizio inferiore è limitato innanzi dalla piccola cavità sciatica, in dietro dai due legamenti: è attraversato dal tendine dell'otturatore interno, e dai vasi pudendi interni, che dopo essere usciti dal bacino per la grande incisura sciatica vi rientrano per la piccola.

3° *Legamento otturatore.* — Occupa il forame ovale o sotto-pubico, che chiude quasi interamente. Comprende una parte principale ed alcuni fasci accessori.

La parte principale, o il legamento otturatore propriamente detto, si attacca al labbro interno dell'orifizio, ed è formata da fasci aponevrotici molto sottili e semi-trasparenti che si dirigono in basso ed in fuori,

e si pongono in continuità pei loro margini. Gli inferiori ed interni sono quasi paralleli alla branca ischio-pubica, i superiori sono paralleli alla branca orizzontale dei pubi. Fra questi ultimi, il più alto va dal labbro interno della gronda sotto-pubica alla parte media del labbro esterno; trasforma così la gronda in un vero canale.

I fasci accessori si estendono dalla parte postero-esterna del forame sotto-pubico alla faccia anteriore della parte principale, che sono destinati a consolidare. Il più importante di questi fasci si attacca o al labbro esterno della doccia sotto-pubica, o al legamento che trasforma in forame la grande incisura della cavità cotiloidea; di là si dirige obliquamente in avanti ed in dentro per unirsi alla parte suprema del legamento otturatore. Questo fascio limita in basso l'orifizio anteriore del canale sotto-pubico; al suo punto di partenza è separato dalla parte principale per un orifizio molto largo e costante.

Il *canale sotto-pubico*, in parte osseo, in parte fibroso, è lungo 15 a 18 millimetri, e si dirige da dietro in avanti, da fuori in dentro, e da sopra in basso. La sua parete superiore è formata dalla branca orizzontale del pube, e l'inferiore dal legamento otturatore. Di questi due orifizi, il posteriore, ellittico, guarda direttamente in sopra; l'anteriore, semi-circolare, guarda in avanti ed in basso. — Questo canale dà passaggio al nervo ed ai vasi otturatori. Il suo calibro è in rapporto con quello delle vene otturatrici, sempre molto voluminose.

Il legamento otturatore è destinato dunque: 1° a completare la parete anteriore dell'escavazione pelvica; 2° a costituire una superficie d'inserzione pei muscoli otturatori; 3° a concorrere alla formazione di un canale che protegge il nervo ed i vasi corrispondenti.

## § 2. — MECCANISMO DEL BACINO.

Il bacino ha molte attribuzioni: forma la base di sostegno del tronco; esegue vari movimenti; protegge gli organi contenuti nella sua cavità; ed infine dà passaggio al feto, quando questo è giunto al termine del suo sviluppo. Studiandone la conformazione esterna, l'abbiamo considerato sotto quest'ultimo punto di vista: ora ci resta a considerarlo come organo di sostegno, di movimento, e di protezione.

### A. — **Del bacino considerato come base di sostegno del tronco.**

Nella stazione verticale, il bacino sostiene la rachide, che gli trasmette il peso delle parti superiori, e si trova sostenuto dalle due teste femorali, alle quali a sua volta trasmette questo peso. Una linea orizzontale e trasversale che passa per il centro delle teste femorali ne rappresenta l'asse di rotazione; giacchè intorno a questa linea esso gira nei suoi movimenti antero-posteriori. Su questa linea cade anche la verticale che passa per il centro di gravità del corpo.

Il bacino e l'intero tronco sono dunque in uno stato d'equilibrio instabile, essi non hanno alcuna tendenza a cadere verso destra o sinistra: ma il menomo sforzo basterebbe a farli cadere in avanti od indietro, se una forza incessantemente attiva non riportasse la verticale sulla linea bifemorale. Questa forza è rappresentata: da un lato, dai muscoli che si attaccano alla parte anteriore del bacino, e principalmente dai retti anteriori della coscia che impediscono l'inclinazione verso dietro: dall'altro, dai muscoli inseriti sull'ischio nonchè dal grande e dal medio gluteo, i quali si oppongono al movimento d'altalena in avanti. Il bacino poggiato così sopra una base intorno alla quale tende continuamente a ruotare, e sulla quale l'azione muscolare lo mantiene in equilibrio, non potrebbe conservare lungamente questa posizione, senza una estrema fatica, se la natura, per risparmiarci un tale sciupo di forza, non avesse messo a nostra disposizione dei mezzi di resistenza puramente meccanici.

Il bacino, difatti, non ha un'eguale tendenza a cadere in avanti ovvero in dietro; quando il centro di gravità si sposta, esso quasi sempre s'inclina in avanti; in modo che i muscoli i quali per riportarlo sulla verticale, lo fanno ruotare d'avanti in dietro, si distinguono pel loro enorme sviluppo, quantunque la loro azione non sia sempre assolutamente necessaria. Quando vogliamo stare in piedi senza fatica, noi facciamo girare il bacino intorno al suo asse, finchè abbia raggiunto gli estremi limiti di estensione; allora la verticale passa un po' dietro di quest'asse, ed il bacino potrebbe cadere in questo senso; ma la parte anteriore del legamento capsulare delle anche si tende; e poichè è molto resistente, essa basta, per equilibrare il peso delle parti superiori del corpo.

Il peso trasmesso al sacro dalla rachide, subisce sulla base di quest'osso una prima decomposizione; una metà dello sforzo si propaga verso l'articolazione sacro-iliaca di destra e l'altra metà verso quella di sinistra. Ognuna di queste metà si può considerare, in virtù del parallelogrammo delle forze, come suddivisa ancora. Una parte della pressione si dirige trasversalmente in fuori, ed è assorbita dai legamenti: l'altra scende verticalmente e si comunica all'osso iliaco, che la trasmette al femore. Si può osservare che la porzione dell'osso iliaco, a traverso la quale si comunica lo sforzo, è diretta verticalmente, estremamente spessa, molto compatta e brevissima; la sua lunghezza non eccede i 5 centimetri.

Nella posizione di sedere, la base di sostegno è rappresentata dalle tuberosità isciatiche, in conseguenza si avvicina maggiormente alla parte anteriore del bacino. Allora il tronco tende tanto meno a cadere in avanti, per quanto la superficie di appoggio trovasi allungata ed allargata in questo verso, mercè le cosce piegate ad angolo retto.



## B. — Movimenti del bacino.

I movimenti del bacino si dividono in tre ordini: gli uni sono di totalità, propri del bacino; gli altri anche di totalità, ma trasmessi dagli arti inferiori durante il cammino; gli ultimi sono movimenti parziali, che risultano dal movimento reciproco dei vari pezzi componenti la pelvi.

### 1° Movimenti propri del bacino.

Il bacino ha due movimenti principali: la flessione e la estensione; inoltre un doppio movimento d'inclinazione laterale, uno di circumduzione ed uno di rotazione.

I *movimenti di flessione e di estensione*, o movimenti antero-posteriori, si eseguono intorno all'asse di rotazione. Di questi due movimenti il primo è molto esteso. Con la flessione del bacino e del tronco noi il più spesso reagiamo sui corpi che ci circondano. Il secondo è molto limitato. Tanto nell'uno che nell'altro, il bacino si muove come una leva di primo genere, che ha il suo punto d'appoggio sull'asse di rotazione. Nella flessione, la forza sta avanti, e la resistenza indietro. Nella estensione, la forza e la resistenza occupano una posizione inversa. Quest'ultimo movimento è sempre essenzialmente attivo; il bacino piegato si può estendere nuovamente solo per azione muscolare. Quando si trova esteso, l'azione muscolare deve anche intervenire per fletterlo allorché la estensione è estrema, giacché in tal caso il centro di gravità del corpo cade in dietro all'asse di rotazione: se la estensione è moderata, essendo il centro situato al di sopra di quest'asse, una semplice azione dei muscoli estensori basta per produrre la flessione, che in generale può considerarsi come movimento passivo. L'ufficio dei muscoli flessori è dunque quasi nullo; quello invece degli estensori ha la maggiore importanza; essi contrastano coi precedenti per il loro numero, per il loro volume e per la loro potenza: dal loro grande sviluppo dipende la sporgenza delle regioni delle natiche, che costituisce uno dei caratteri più notevoli dell'attitudine bipede.

L'*inclinazione laterale* può accadere in tre modi diversi: talvolta il bacino si eleva da un lato, cioè avviene quando ci drizziamo sulla punta di un piede; talvolta si abbassa, come per esempio nella *posizione in cui il corpo poggia su di un solo arto*: alle volte, nel tempo stesso che il bacino si eleva da un lato, si abbassa dall'altro; questo modo d'inclinazione si osserva in conseguenza di un movimento laterale impresso al tronco. Nei tre casi, il risultato è lo stesso: l'asse di rotazione, da orizzontale diventa obliquo e questa obliquità induce una mo-

dificazione molto notevole nell'apparente lunghezza dei due arti, i quali si possono paragonare a due aste verticali sospese ad un'asta orizzontale. Se il bacino si abbassa a destra in un adulto situato nel decubito dorsale, l'arto destro, che anche si abbassa, sembrerà più lungo, ed il sinistro, che si eleva, sembrerà invece più breve. Ma, misurando con un nastro la distanza dalla spina iliaca anteriore e superiore al malleolo esterno, si ottiene la lunghezza dei due arti, e si vede con una certa sorpresa che l'arto apparentemente più lungo è invece il più corto alla misura, e viceversa. Cosicchè, quando il bacino s'inclina lateralmente, ciascuno degli arti apparisce nel tempo stesso più lungo e più breve: cioè, l'uno è più lungo alla vista e più breve alla misura: l'altro invece più lungo alla misura e più breve alla vista; ma in realtà la loro lunghezza effettiva non è punto modificata. Quando si paragonano gli arti in un infermo, bisogna dunque, per non cadere in errore sulle apparenze, situare l'asse trasversale del bacino in una direzione perpendicolare all'asse del corpo.

Il *movimento di circumduzione* è doppio: talora infatti il bacino descrive un cono, la cui base corrisponde alla sua; tal'altra un cono la cui base corrisponde al suo apice.—Il primo di questi movimenti si verifica quando il tronco passa direttamente dall'estensione all'inclinazione laterale, da questa alla flessione, e dalla flessione all'inclinazione dal lato opposto, ec. Allora sono le parti superiori del corpo che danno l'impulso e muovono il bacino.—Nel secondo modo di circumduzione, sono i femori che partecipano al movimento, mentre la colonna lombare vi concorre poco. L'apice del cono corrisponde alla parte superiore di questa, e la sua base ai grandi trocanteri. Questi movimenti circolari sono più estesi nella semi-flessione.

Il *movimento di rotazione* ha per asse la verticale che passa pel centro di gravità del corpo. Girando intorno a quest'asse, il bacino trascina l'estremità superiore dei femori, che si portano entrambi in dentro, ma l'uno in avanti e l'altro indietro, con tendenza ad incrociarsi. La colonna lombare subisce una torsione proporzionata all'estensione del movimento. Le creste e le spine iliache descrivono un arco di cerchio maggiore o minore. — Del resto è raro che il bacino resti isolato nel suo movimento di rotazione. Ordinariamente è l'intero tronco che gira intorno al suo asse; il bacino non partecipa al movimento generale che per completarlo.

## 2° Movimenti comunicati al bacino durante la progressione.

Nei diversi modi di progressione, nel camminare, nel correre, nel trottare, il corpo può considerarsi come formato da due parti: una che è sostenuta e trasportata, l'altra che sostiene e trasporta. Il tronco, la testa

e gli arti toracici formano la prima; gli arti addominali rappresentano la seconda.

La parte inferiore, che è la sola attiva, compie l'ufficio di colonna di sostegno e d'agente d'impulso: la superiore, quasi passiva al pari d'un leggiero fardello, esegue i movimenti che le comunica la precedente. Gli arti pelvici, per spingerla in avanti, prendono alternativamente il loro punto d'appoggio in dietro: si accorciano e si allungano alternativamente; agiscono alternativamente sulla parte laterale destra e sinistra del bacino. Da ciò risultano pel tronco tre movimenti, più o meno pronunziati, ma costanti e simultanei; esso cioè s'inclina in avanti, si abbassa, e descrive inoltre una leggera rotazione alternativa, di cui la sua base è la sede principale.

Nell'inclinazione in avanti, o nel movimento di flessione, l'asse del tronco, secondo i fratelli Veler, forma con la verticale un angolo:

di 5° 7	nel cammino lento
di 10°	nel cammino precipitoso
di 22°	nella corsa più rapida.

Gli autori paragonano il tronco, così piegato, ad una bacchetta appoggiata obliquamente sul polpastrello di un dito. Per evitare che essa cada, noi trasportiamo la base di sostegno verso il lato in cui quella s'inclina, e con una celerità proporzionata all'inclinazione. Ciò che fa il dito per la bacchetta, gli arti inferiori lo fanno pel tronco; trasportandone la base in avanti, essi impediscono che cada. La direzione che allora prendono, ci spiega la necessità dell'inclinazione del bacino e delle parti superiori; giacchè per funzionare da agenti d'impulso essi vanno alternativamente in dietro, e come il loro movimento in questo senso è limitato dalla tensione del legamento capsulare dell'anca, essi possono portarsi indietro solo a condizione che il tronco s'inclini in avanti. E questo sempre s'inclina, e tanto di più per quanto l'arto incaricato di dare l'impulso è esso stesso obliquo.

Mentre che quello degli arti che è poggiato al suolo si allunga pel raddrizzamento delle sue articolazioni, onde dare al tronco l'impulso, quello del lato opposto se ne stacca, resta sospeso al bacino, ed oscillando a modo di un pendolo spostato dalla direzione verticale, va di dietro in avanti, per poggiare nuovamente sul suolo.

L'abbassamento del bacino durante i vari modi di progressione è la conseguenza del raccorcimento alternativo degli arti. Più questi si accorciano, più questo abbassamento diventa considerevole. Esso è anche proporzionato all'inclinazione del tronco.

La rotazione alternativa del bacino riconosce come causa l'azione successiva degli arti. Situati a destra e sinistra di questa cavità, sulla stessa linea trasversale, essi non possono comunicarle un movimento

propulsivo, senza imprimerle anche un leggero movimento di rotazione in avanti ed in dentro. Questo movimento di rotazione è poco sensibile nell'uomo, ma più manifesto nella donna, e ciò in conseguenza del predominio in lei delle dimensioni trasversali dell'escavazione pelvica. Girando intorno alla verticale, il bacino trascina alla sua volta l'estremità superiore dei due femori, in modo che i grandi trocanteri partecipano al movimento.

La rotazione dei trocanteri, associata alla rotazione e flessione del bacino, dà ai movimenti della donna, in una corsa un po'celere, quel carattere particolare, che ha fatto paragonare il suo modo di camminare a quello dei palmipedi, e che difatti contrasta colla sveltezza e con la grazia abituale della sua andatura.

### 3° Movimenti parziali del bacino.

Di tutte le ossa che concorrono a formare il bacino, il coccige è il solo che presenta una certa mobilità nello stato ordinario. I suoi movimenti, contrariamente a quelli di tutte le altre articolazioni mobili e semi-mobili, non gli sono impressi da muscoli, ma da semplici pressioni meccaniche sulle sue facce, da dietro in avanti o d'avanti in dietro.

Il sacro e l'osso iliaco, i due pubi, diventano mobili l'uno sull'altro solamente quando l'escavazione pelvica sia stata precedentemente e trasversalmente divisa; ed anche dopo questa divisione i loro movimenti restano estremamente limitati.

Ma queste articolazioni, tanto strette nelle condizioni ordinarie della vita, si modificano abbastanza sotto l'influenza della gravidanza. I loro mezzi d'unione, partecipando alla nutrizione più attiva che si verifica talora in tutte le parti del corpo, e particolarmente nel bacino, s'ipertrofizzano e si allungano: sembrano impregnati da una maggiore quantità di liquido; presentano maggiore elasticità. Specialmente le fibrocartilagini interossee subiscono delle notevoli modifiche; la loro parte periferica diminuisce di densità ed aumenta di spessore; la parte molle si allarga a spese della precedente, e talvolta si estende sino agli ultimi limiti di questa; la cavità centrale si ingrandisce nelle medesime proporzioni. Da tutte queste modifiche, molto variabili secondo gl'individui, risulta che, le superficie articolari, sino allora immobilizzate nella loro contiguità, possono eseguire dei leggeri movimenti.

L'allungamento e l'elasticità dei legamenti non appaiono egualmente pronunziate in tutte le articolazioni del bacino. In prima linea, sotto questo rapporto, bisogna porre la sinfisi pubica e l'articolazione sacro-coccigea che hanno ciascuna una fibro-cartilagine bene sviluppata. L'articolazione sacro-iliaca, la cui fibro-cartilagine esiste allo stato di vestigia, appena si modifica.

Alcuni autori hanno considerato queste modificazioni come destinate a permettere un certo grado di allontanamento dalle superficie articolari, ed una specie di dilatazione della escavazione pelvica nel momento del parto. Ma nello stato fisiologico non sono pronunziate abbastanza da permettere a queste superficie di prestarsi ad una simile destinazione. I movimenti, che si possono loro imprimere sono estremamente deboli, il più spesso non se ne può loro imprimere alcuno.

Le ossa del bacino non si lasciano dunque allontanare. Sappiamo d'altronde, dopo le ricerche dei fratelli Weber, che la pressione atmosferica renderebbe questo allontanamento molto difficile, ancorché i legamenti fossero molto rilasciati. Se tale fosse stato lo scopo che si propone la natura, le articolazioni che avrebbero dovuto soprattutto rilasciarsi sono le sacro-iliache, poste alle due estremità del gran diametro del bacino, queste, invece, sono quelle che rimangono più strette. Il solo rammollimento dell'articolazione sacro-coccigea potrebbe invocarsi in appoggio di tale opinione; giacché esso ha manifestamente il vantaggio di facilitare l'abbassamento del coccige, l'allungamento del diametro coccigeo, ed in conseguenza l'allargamento dello stretto inferiore.

### C. — **Del bacino considerato come cavità di protezione.**

La cavità pelvica protegge i visceri contenuti, ma non in modo uguale. Esiste al riguardo una grande differenza fra il grande ed il piccolo bacino.

Il piccolo bacino, che forma un cerchio continuo, a pareti spesse e resistenti, rappresenta per tutte le parti contenute un possente mezzo di protezione. Interamente osseo superiormente in parte osseo ed in parte fibroso inferiormente, la sua resistenza decresce da sopra in basso; ma gli organi intra-pelvici, a misura che diventano più profondi, essendo meno esposti all'influenza dei corpi esterni, l'involucro protettore che li circonda poteva assottigliarsi ed indebolirsi senza inconvenienti per essi. Le pareti dell'escavazione pelvica, diminuendo di spessezza e di solidità a misura che si va verso lo stretto inferiore, acquistano maggiore elasticità ed un certo grado di dilatabilità, vantaggi che la natura utilizza al momento del parto.

Il grande bacino, costituito a destra ed a sinistra dalle fosse iliache e completato in dietro dalla rachide, non presenta alcun vestigio di parete anteriore; in luogo di questa, si trova un'enorme incisura. Gli organi situati in questa cavità non hanno dunque nulla a temere dagli agenti vulneranti che possono colpire la parete posteriore o le pareti laterali; anteriormente invece, essi restano esposti a tutte le violenze esteriori. Per comprendere quanto sieno vulnerabili in questo senso, bisogna situare il bacino in quella sua grande inclinazione naturale, e non

nella posizione orizzontale che gli si dava altra volta. In questa posizione, i visceri non poggiano sulle fosse iliache, come credono ancora molti autori; essi scorrono di sopra in basso su queste fosse che sono quasi verticali, e vanno a prendere il loro punto d'appoggio sul contorno della grande incisura e sulla parete addominale anteriore. Essi dunque poggiano con tutto il loro peso sulla piegatura dell'anca e sulla regione ipogastrica. Non solo essi non sono protetti ma sembrano in certo modo andare incontro al pericolo che li minaccia. Se l'angolo sacro-vertebrale si avvanza a modo di promontorio al di sopra dell'escavazione del bacino, ciò avviene, in parte per respingere in avanti i visceri che lo circondano, e sottrarre i sottoposti organi intra-pelvici alla pressione, che questi visceri potrebbero esercitare su di essi.

L'obliquità del bacino produce in tal guisa conseguenze diametralmente opposte per gli organi posti al di sotto ed al di sopra dello stretto superiore; per quelli posti al disotto costituisce un nuovo mezzo di protezione: per quelli posti al disopra, diventa la sorgente di parecchie spiacevoli predisposizioni, fra cui bisogna mettere in prima linea la loro tendenza a spostarsi.

### ARTICOLO III.

#### DELLE ARTICOLAZIONI DEL TORACE.

Il torace è formato essenzialmente da archi, in parte ossei, in parte cartilaginei, che si appoggiano in dietro sulle vertebre, e in avanti sullo sterno. Le sue articolazioni si dividono dunque in due gruppi uno posteriore, l'altro anteriore. Ogni gruppo si dispone in serie lineari, ed ogni serie è formata sullo stesso tipo.

#### § 1. — ARTICOLAZIONI POSTERIORI DEL TORACE.

L'estremità posteriore delle coste si compone di tre parti: la testa, la tuberosità ed il collo. Per la testa, le coste si articolano con le parti laterali del corpo delle vertebre dorsali: per la loro tuberosità, si articolano con l'apice delle apofisi trasverse; per il loro collo, si uniscono alla parte media di queste apofisi; donde tre lunghe serie di articolazioni posteriori:

1° Una serie antero-interna che corrisponde alla pleura, e che comprende le articolazioni costo-vertebrali.

2° Una serie postero-esterna, coperta dai muscoli spinali, composta dalle articolazioni costo-trasversali.

3° Una serie intermedia alle due precedenti, che sembra collegarle insieme, e che concorre potentemente a consolidarle.

### I. — **Articolazioni costo-vertebrali.**

Queste articolazioni partecipano nel tempo stesso delle mobili e delle semi-mobili, sono cioè delle diartro-amfiartrosi, che prendono un posto immediatamente superiore all'articolazione sacro-iliaca, immediatamente inferiore alla sinfisi pubica.

A. **Superficie articolari.** — Da una parte, la testa delle coste dall'altra le faccette laterali del corpo delle vertebre ed i legamenti o dischi intervertebrali.

La testa delle coste presenta due faccette separate da una cresta liscia orizzontale ed antero-posteriore. — Le due faccette s' inclinano sull'asse della cresta in modo che prolungandole, esse si riunirebbero all'apice della cresta che le separa. La superiore rivolta in sopra ed in dentro si applica alla faccetta laterale della vertebra soprastante, la inferiore, rivolta in basso ed in dentro, si applica alla faccetta laterale della vertebra sottostante. Questa è più grande della precedente, e lo diventa tanto dippiù, in generale, per quanto appartiene ad una costa più inferiore. — La cresta compresa fra le due faccette corrisponde ai legamenti intervertebrali.

Le due faccette costali e la cresta smussata intermedia, sono costituite da una fibro-cartilagine. A livello della cresta, questa fibro-cartilagine trovasi in continuità diretta con la fibro-cartilagine intervertebrale corrispondente. Sulle faccette essa è sormontata da prolungamenti villiformi, molto piccoli ed irregolari paragonabili a quelli si osservano sulle superficie dell'articolazione sacro-iliaca. L'esistenza di questa fibro-cartilagine si spiega come quella delle fibro-cartilagini che coprono il condilo della mascella ed il condilo del temporale, col modo di sviluppo delle coste. Come la maggior parte delle ossa del cranio e della faccia, gli archi costali non sono preceduti da una cartilagine; essi passano direttamente dallo stato celluloso all'osseo; il periostio che le copre sull'intera loro estensione copre egualmente le loro superficie articolari: esso dapprima semplicemente fibroso, si modifica più tardi sotto l'influenza dei movimenti che in queste si verificano ed acquista poco a poco i caratteri di una fibro-cartilagine.

Le faccette laterali dei corpi delle vertebre si distinguono pure in superiori ed inferiori. Le superiori sono rivolte in fuori, in dietro ed in basso, la loro estensione superficiale diminuisce discendendo. Ognuna di esse è coperta: 1° da uno strato sottile di cartilagine; 2° da uno strato fibro-cartilagineo più spesso. — Le inferiori sono rivolte in fuori, in dietro ed in sopra: la loro superficie aumenta a misura che quella delle precedenti diminuisce, e sono del pari coperte da una cartilagine e da una fibro-cartilagine.

Dalla direzione convergente di queste due faccette deriva che esse formano un angolo rientrante, di cui la fibro-cartilagine intervertebrale

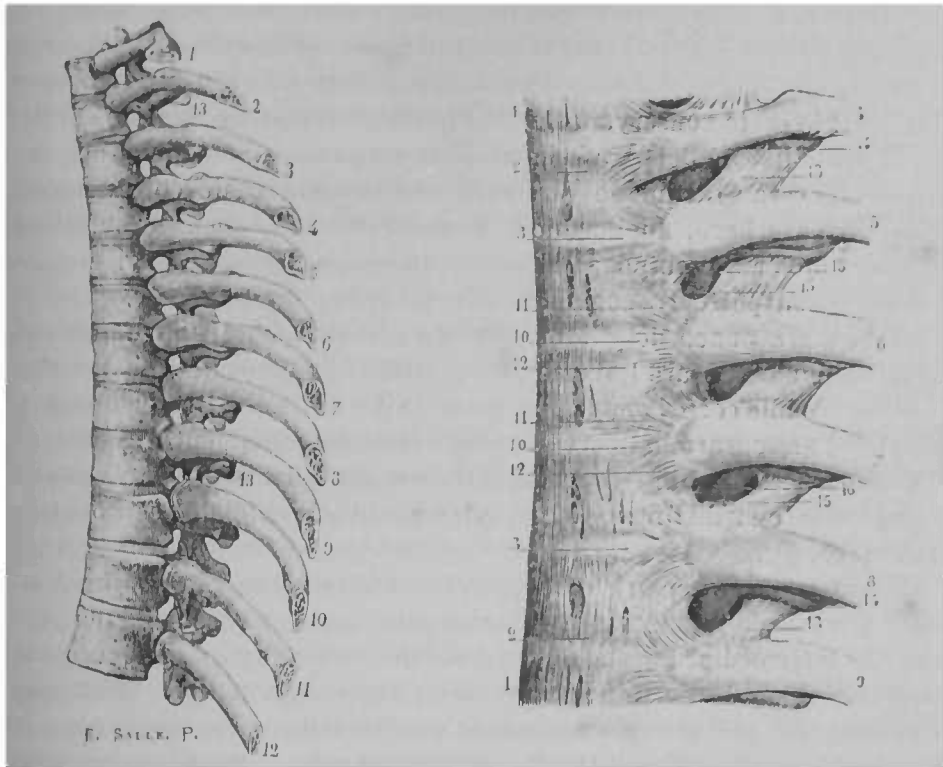


Fig. 214.—Superficie articolari delle articolazioni costo-vertebrali.

Fig. 215. Legamento raggiante delle articolazioni costo-vertebrali.

Fig. 214.—1. Estremità posteriore della prima costa sinistra, la cui testa si unisce alla faccetta superiore della prima vertebra dorsale.—2. Estremità posteriore della seconda costa, la cui testa si articola, mediante la sua faccetta inferiore, più larga, colla seconda vertebra dorsale e per la sua faccetta superiore, in generale molto più piccola, con la prima.—3,4,5,6,7,8,9. Estremità posteriore delle seguenti sette coste, in rapporto col corpo e con le apofisi trasverse delle corrispondenti vertebre.—10. Decima costa, che si articola con la decima e nona vertebra dorsale; ma assai spesso essa non trovasi in rapporto con quest'ultima.—11,12. Undecima e dodicesima costa, la cui testa si articola con una sola vertebra.—13,13. Apofisi trasverse, che col loro apice si uniscono alla faccetta articolare della tuberosità delle coste.

Fig. 215.—1.1. Parte mediana del legamento vertebrale comune anteriore.—2.2. Parte laterale di questo legamento, che differisce dalla precedente per molti orifizi vascolari che presenta.—3.3. Legamenti intervertebrali.—4, 5, 6, 7, 8, 9. Estremità posteriore delle coste 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup>, e 9<sup>a</sup>.—10,10. Legamento raggiante delle articolazioni costo-vertebrali.—11,11. Fascio superiore di questo legamento.—12,12. Suo fascio inferiore.—13,13. Legamento trasverso-costale superiore, che s'inserisce in sopra al margine inferiore dell'apofisi trasversa che sta sopra, ed in basso al margine superiore del collo della costa che sta al disotto.—14,14. Margine inferiore delle apofisi trasverse.—15,15. Forami di coniugazione.—16,16. Forami in cui penetra la branca posteriore dei vasi e dei nervi intercostali, per giungere ai muscoli spinali.

occupa l'apice. La testa delle coste forma invece un angolo sporgente, ricevuto in questa cavità angolare, a modo di un cuneo. Le superficie delle articolazioni costo-vertebrali sono dunque notevoli, da un lato per la fibro-cartilagine che le copre, dall'altra per la disposizione cuneiforme che presentano. Questa disposizione ci spiega, in parte, l'immobilità



quasi completa delle vertebre dorsali; ci spiega specialmente benissimo perchè queste vertebre non si possono inclinare nel senso laterale, giacchè allora la loro parte inferiore incontra la testa delle coste da cui sono immediatamente soffermate. I vantaggi d'una simile disposizione sono evidenti; siccome la colonna dorsale non s'inclina nè a destra nè a sinistra, così le coste conservano la loro posizione relativa, la loro direzione, la piena libertà dei movimenti, ed il respiro resta facile. Supponete invece che essa s'inclinasse verso un lato; tutte le coste corrispondenti si ravvicinerebbero, applicandosi le une alle altre, come le stecche di un ventaglio che si chiuda; così esse si immobilizzerebbero a vicenda, ed il respiro non potrebbe compiersi con la stessa facilità.

La forma a cuneo delle articolazioni costo-vertebrali ha dunque per iscopo d'immobilizzare le vertebre dorsali nel piano mediano e di conservare invece alle coste la maggiore mobilità possibile. In altri termini, è destinata ad assicurare la libertà e la regolarità dei movimenti respiratori.

**B. Mezzi d'unione.** — I legamenti delle articolazioni costo-vertebrali sono due, e si distinguono in anteriore o superficiale, e profondo o interosseo.

Il *legamento anteriore* è raggiante. Si attacca con la sua base alle parti laterali delle due vertebre articolate con la costa e sulla fibro-cartilagine intermedia. Le sue fibre, nate da vari punti, si dirigono convergendo verso la parte anteriore della testa della costa, sulla quale si fissano. Le più alte e le inferiori sono verticali. Le medie sono per la maggior parte oblique. Quelle che s'inseriscono sulla fibro-cartilagine intervertebrale sono orizzontali, ma molto meno numerose, alle volte pure mancano affatto. Questa scarsezza o mancanza delle fibre medie ci spiega perchè il legamento raggiante si è potuto considerare come formato da due fasci, uno superiore, l'altro inferiore. Nelle articolazioni più alte, questi due fasci sono quasi uguali; nelle altre, l'inferiore è maggiore e diventa sempre più predominante a misura che si va verso la base del torace.

Il legamento anteriore è coperto dalla pleura costale, alla quale è unito da un tessuto cellulare molto rado. Corrisponde per la sua faccia profonda alle due corrispondenti vertebre al disco intervertebrale, alla testa della costa ed al legamento interosseo dell'articolazione.

*Legamento interosseo.* — Questo legamento, secondo la maggior parte degli autori, si estenderebbe dalla cresta che separa le due faccette costali, sino alla fibro-cartilagine intervertebrale, continuandosi con questa. Avrebbe una lunghezza eguale a quella della cresta ed una spessore anche eguale, in tutta la sua estensione. Questa descrizione attesta che, le articolazioni costo-vertebrali, come l'articolazione sacro-iliaca e la sinfisi pubica, hanno poco fissato l'attenzione degli osservatori. Il loro linguaggio sarebbe stato più esatto, se si fossero astenuti dal

tracciare fra le tre classi di articolazioni delle linee di divisione tanto **piccate**; giacchè, seguendo la natura nel suo corso gradatamente **ascendente**, avrebbero riconosciuto facilmente l'esistenza delle **diartro-amfiartrosi**, che danno tanta luce sui vari punti della storia delle articolazioni, rimasti finora molto oscuri.

Il **legamento interosseo** delle articolazioni costo-vertebrali è situato **nella loro parte anteriore**, immediatamente al disotto del **legamento raggiante**, in una piccola depressione, alle volte molto apparente nello **scheletro**, ma che varia secondo gli individui, secondo l'articolazione che si osserva, ed anche secondo i due lati. Questo **legamento** si estende dalla **cresta costale** alle **faccette vertebrali inferiori**, modificandosi in modo, che nei due terzi posteriori della **cresta** e delle **corrispondenti faccette**, è rappresentato da semplici **ineguaglianze** o **sporgenze** **microscopiche**.

Per osservare la disposizione di questo **legamento** bisogna togliere la **vertebra superiore**, ed asportare con un tratto di sega il **collo della costa**, non chè l'**apofisi trasversa**. Rovesciando la **testa della costa** in basso ed in dentro sarà facile ravvisare che la **fibro-cartilagine interossea** manca quasi interamente nella **metà posteriore dell'articolazione**, e che si dirige dalla **cresta** e dalla **faccetta costale inferiore** alla **corrispondente faccetta vertebrale**. Per completare questo studio, è necessario fare dei tagli **orizzontali** e **trasversali** sulle articolazioni **costo-vertebrali**, a varie altezze, che mostreranno benissimo i rapporti della **fibro-cartilagine** con le due **faccette**.

C. **Sinoviali**. — Gli anatomici sono tutti di accordo nel concedere a queste articolazioni due **sinoviali**, una superiore, l'altra inferiore, separate dal **legamento interosseo**. Farò osservare, dapprima, che il **legamento interosseo** non estendendosi sino alla loro parte posteriore, non vi sarebbe ragione di ammettere due **sinoviali**; ma una sola. Aggiungerò pure che questa **unica sinoviale** esiste solo allo stato di **vestigia** e solamente in dietro. Non è più permesso oggi di considerare l'articolazione delle **coste** coi **corpi delle vertebre**, come una **doppia artrodia**. L'osservazione ci dimostra che, ognuna di queste articolazioni è un' **amfiartrosi imperfetta**. Si potrebbe, è vero, invocare l'articolazione **sacro-iliaca**, che è anche una **diartro-amfiartrosi** e che non pertanto ha una **sinoviale**; ma allora risponderei che le articolazioni **costo-vertebrali** sono delle **diartro-amfiartrosi** più avanzate nel loro sviluppo; che il loro **legamento interosseo** è per esse un vero **mezzo d'unione**, e che a questo punto di sviluppo le **sinoviali** non esistono più, o che se ne trovano solo residui.

D. **Sviluppo**. — Le articolazioni costo-vertebrali passano per tre stadi molto diversi. Nel primo periodo del loro sviluppo, rappresentano una **vera amfiartrosi**; nel secondo, ognuna è formata da un' **amfiartrosi** e due **artrodie**; nel terzo acquistano i caratteri di **diartro-amfiartrosi**.

1° *periodo*. — Durante la massima parte della vita intra-uterina, la testa delle coste è unita ai legamenti intervertebrali da un grosso cordone fibro-cartilagineo, ed è tanto piccola da uguagliare il volume di questo cordone. Non ne esiste che la cresta: delle sue faccette non si veggono vestigia; è in connessione unicamente coi legamenti intervertebrali. I legamenti raggianti ed interossei sono confusi.

2° *periodo*. — In questo secondo periodo la testa delle coste, che dapprima era cilindrica, si schiaccia d'avanti in dietro; ed in conseguenza si allunga da sopra in basso, oltrepassa il legamento intervertebrale ed entra in contatto con le corrispondenti vertebre; alla primitiva amfiartrosi si uniscono due artrodie; allora esistono due piccole sinoviali, separate dal legamento interosseo e coperte dal legamento raggiante.

3° *periodo*. — A misura che si sviluppano la rachide e le coste, il legamento interosseo acquista la sua forma e le sue connessioni definitive. Uno strato fibro-cartilagineo apparisce sulle faccette vertebrali e costali, e le sinoviali spariscono d'avanti in dietro, d'onde deriva che se ne possono ancora trovare tracce sulla parte posteriore delle articolazioni, molto tempo dopo che esse sono sparite dalla parte anteriore.

#### Caratteri propri ad alcune articolazioni costo-vertebrali.

Tre articolazioni costo-vertebrali si distinguono dalle altre per caratteri particolari; la prima, la undecima e la dodicesima.

In queste tre articolazioni, la testa della costa ha una sola faccetta articolare, che corrisponde ad una sola vertebra, e non presenta alcuna connessione coi dischi intervertebrali.

Tutte tre, del resto, sono fornite anche di due legamenti, ma il legamento interosseo resta limitato alla loro parte anteriore: è rudimentale sulla prima, meglio sviluppato e più apparente sulle due ultime; il raggiante si compone pure di due fasci, il superiore, in generale, stretto e lungo, l'inferiore corto e molto più largo. Il fascio superiore si attacca, per la prima costa, al corpo della settima cervicale; per l'undecima e la dodicesima, alla vertebra che si trova immediatamente sopra dell'articolazione.

Queste tre articolazioni si sono considerate come vere artrodie: ma si debbono classificare anche fra le diartro-amfiartrosi.

#### II. — Articolazioni costo-trasversali.

Queste articolazioni sono delle diartro-amfiartrosi. Siccome le due o tre ultime coste non si articolano con l'apice delle apofisi trasverse,

così le articolazioni costo-trasversali sono meno numerose delle costo-vertebrali, e si riducono a dieci e talvolta solo a nove.

A. **Superficie articolari.** — Da un lato faccetta della tuberosità delle coste, dall'altro, faccetta posta all'apice delle apofisi trasverse.

Le faccette costali, quasi circolari e leggermente convesse sono rivolte direttamente in dietro per le prime quattro o cinque coste, indietro ed in basso per le coste seguenti. Esse s'inclinano tanto più in basso e si allontanano tanto più dal margine superiore della costa, per quanto questa trovasi più vicina alla base del torace. Tutte queste faccette sono coperte da una fibro-cartilagine.

Le faccette trasversali anche circolari e leggermente concave, si dirigono in avanti nelle quattro o cinque prime vertebre; in avanti ed in sopra nelle quattro o cinque prime vertebre seguenti. Esse s'inclinano tanto di più per quanto diventano inferiori, e sono tutte coperte anche da una fibro-cartilagine.

Le faccette delle prime quattro articolazioni costo-trasversali sono dunque verticali, e quelle delle articolazioni seguenti, oblique di sopra in basso e di dietro in avanti. Nelle due o tre ultime, l'obliquità è abbastanza pronunciata per formare, con un piano orizzontale, un angolo di circa 45 gradi. Da questa differenza di direzione delle superficie articolari risulta;

1° Che nella parte superiore del torace le coste e le apofisi trasverse sono situate allo stesso livello, le une avanti alle altre.

2° Che, scendendo, le coste risalgono sempre più allo innanzi di queste apofisi e corrispondono alla loro parte antero-superiore.

Per valutare bene la posizione relativa delle une e delle altre, bisogna osservarle sullo scheletro e dalla loro parte posteriore.

B. **Mezzi d'unione.** — Le articolazioni costo-trasversali hanno un solo mezzo d'unione; il *legamento trasverso-costale posteriore*.

Questo legamento è schiacciato, un po'allungato, di forma rettangolare. Nelle prime quattro o cinque articolazioni, si dirige trasversalmente da fuori in dentro; nelle seguenti, obliquamente da fuori in dentro, e da sopra in basso, con tanto maggiore inclinazione per quanto esso corrisponde ad una articolazione più vicina alla base del torace.

Il legamento trasverso-costale posteriore con la sua estremità esterna si attacca alla parte più sporgente della tuberosità delle coste, con la interna si fissa alla parte posteriore dell'apice delle apofisi trasverse. La sua faccia posteriore, liscia, è coperta dai muscoli spinali, ai quali aderisce per un tessuto connettivo molto lento la anteriore, o aderente, corrisponde alla tuberosità delle coste, alla corrispondente apofisi trasversa, e nell'intervallo delle due faccette articolari alla sinoviale.

Le fibre che costituiscono questo legamento si dirigono tutte da fuori in dentro; le superficiali sono le più lunghe; le profonde estremamente

brevi, riempiono la depressione angolosa che separa in dietro le due faccette articolari.

La sinoviale, ridotta alle più piccole dimensioni, si estende dal contorno di una delle faccette a quello della faccetta opposta.

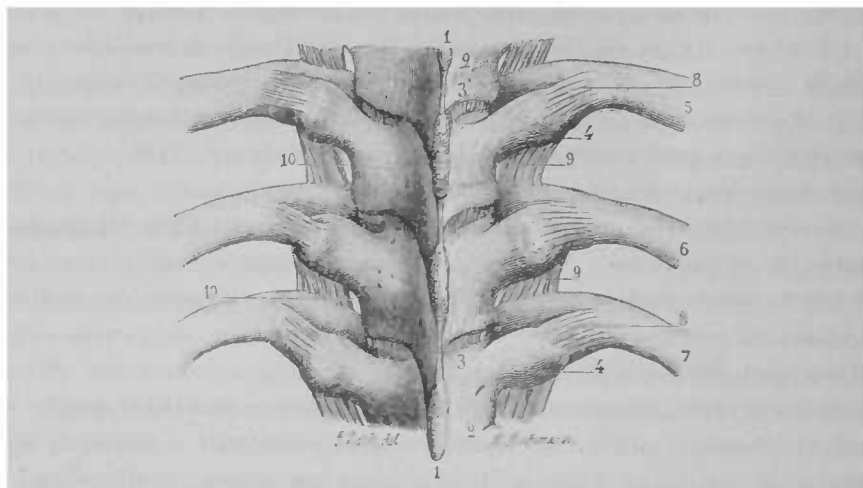


Fig. 216.—*Legamento trasverso-costale posteriore e trasverso-costale superiore.*

1.1. — Apofisi spinose e legamenti sopraspinosi.—2.2. Lamine delle vertebre.—3.3. Legamenti gialli, che uniscono queste lamine e ne riempiono gli intervalli. — 4.4. Apofisi trasverse. — 5,6,7. Quinta, sesta, settima costa.—8.8. Legamento trasverso-costale posteriore.—9,9. Legamento trasverso-costale superiore disteso dal margine inferiore dell'apofisi trasversa che sta al disopra, al margine superiore del collo della costa che sta al disotto. — 10.10. Orifizio per lo quale passa la branca posteriore dei vasi e dei nervi intercostali onde giungere nei muscoli spinali. Questo orifizio qui è più grande a sinistra che a destra, perchè la colonna dorsale si vede un po' obbliquamente.

### III. — **Unione del collo delle coste e delle apofisi trasverse.**

Il collo delle coste non si trova immediatamente a contatto con la parte anteriore delle apofisi trasverse. Qui dunque non vi sono faccette articolari, ma solo mezzi d'unione, che sono due: il legamento trasverso-costale, ed il trasverso-interosseo.

Il *legamento trasverso-costale superiore* si estende dal margine superiore del collo delle coste al margine inferiore dell'apofisi trasversa situata al di sopra. È schiacciato da avanti in dietro: largo 8 a 10 millimetri, lungo 10 a 12. — In generale si dirige un po' obbliquamente da sopra in basso da fuori in dentro (fig. 215, 13).

Questi legamenti sono situati sul prolungamento dell'aponevrosi che fa continuazione al muscolo intercostale esterno. Il loro margine interno corrisponde all'angolo di biforcazione dei vasi e dei nervi intercostali; esso completa inferiormente l'orifizio o piuttosto il canale molto obliquo pel quale passa la branca posteriore di questi vasi e nervi, per distribuirsi ai muscoli spinali. Tutti sono composti di fasci e fascetti paralleli ed alle volte inclinati un po' obbliquamente gli uni su gli altri.

Il *legamento trasverso-costale interosseo* (*trasverso-costale medio* di Bichat) è il più resistente di tutti quelli che concorrono ad unire l'estremità posteriore delle coste alle vertebre. Se si tagliano tutti gli altri legamenti, basta esso solo per mantenere le dette estremità tanto solidamente congiunte alla rachide, da riuscire impossibile di strapparle, e se, per raggiungere questo scopo, si usa una violenza troppo grande, si rompe la costa ma il legamento non si lacera.— Esso non riempie l'intero intervallo che separa le articolazioni costo-vertebrali dalle costo-trasversali; ne occupa solo la metà o i due terzi interni.

Come tutti quelli della stessa classe, questi legamenti sono composti di fasci paralleli, brevissimi; mischiati ad uno tessuto cellulo-adiposo rossastro, e s'inseriscono, in avanti sulla parte inferiore e posteriore del collo delle coste, in dietro sulla parte superiore ed anteriore delle apofisi trasverse.

Il legamento trasverso-costale interosseo della prima costa si compone di fasci più allungati, d'onde la sua maggiore mobilità: quello della undecima e della dodicesima costa è anche più lungo; e poichè per esse non esistono legamenti posteriori, così sono anche più mobili.

## § 2° — ARTICOLAZIONI ANTERIORI DEL TORACE.

Il torace è formato in avanti dalle cartilagini costali e dallo sterno. Le cartilagini si uniscono, infuori con le coste, in dentro con lo sterno; alcune si articolano fra loro dalla loro parte mediana. Lo sterno si compone di tre pezzi, dei quali il superiore si unisce al medio e questo all'inferiore.

La parte anteriore del torace ci presenta dunque a studiare: 1° le articolazioni condro-costali; 2° le articolazioni condro-sternali; 3° le articolazioni delle cartilagini costali fra loro; 4° le articolazioni dei tre pezzi dello sterno fra loro.

### I. — **Articolazioni condro-costali**

Dodici per ciascun lato, queste articolazioni si dispongono, a destra ed a sinistra, in una linea curva a convessità anteriore. Le due serie curvilinee si ravvicinano a livello delle seconde coste, ed a questa altezza sono distanti l'una dall'altra in media 8 centimetri. Partendo da questo punto, sia che si salga, sia che si discenda, esse divergono. Se si sale divergono poco e le due curve hanno quasi immediata terminazione; se si discende divergono molto, e queste stesse curve percorrono invece un lungo decorso.

Il modo d'unione delle cartilagini costali coll'estremità anteriore delle coste è, del resto, dei più semplici. Le coste, in corrispondenza di

questa unione, aumentano di altezza e spessore, in modo che la loro superficie articolare diventa più estesa. Questa superficie è ineguale un po' depressa, e come scavata da una fossetta semi-ellissoide, il cui grande asse si dirige da sopra in basso. La corrispondente estremità delle cartilagini ha una forma inversa, ed è ricevuta nella depressione semi-ellissoide della costa, con cui si continua. Qui dunque le faccette articolari non sono semplicemente aderenti o contigue, ma saldate l'una all'altra, e questa saldatura forma il vero loro mezzo d'unione.

Il periostio, che si prolunga dall'osso sulla cartilagine e che abbraccia la saldatura come una ghiera, si può considerare come mezzo d'unione accessorio, complementare.

## II. — **Articolazioni condro-sternali.**

Queste articolazioni sono sette in ciascun lato, e sono state classificate fra le artrodie. Vedremo però che bisogna classificarle fra le diartro-amfiartrosi.

A. **Superficie articolari.** — Sono molto analoghe per forma a quelle delle articolazioni costo-vertebrali, e conformate, come queste ultime, da un lato ad un angolo rientrante; dall'altro ad angolo sporgente.

Gli angoli rientranti occupano i margini dello sterno, sui quali si dispongono per serie lineare. La distanza, che li separa, non è eguale; essi si ravvicinano da sopra in basso, dapprima lentamente, poi rapidamente, di talchè gl'inferiori si trovano quasi sovrapposti. Ognuna di queste cavità angolari risulta dalla convergenza di due faccette; la superiore è posta sopra uno dei cinque pezzi che formano primitivamente il manubrio ed il corpo dell'osso, e l'inferiore sul pezzo sottoposto; l'angolo convergente delle faccette, corrisponde alla saldatura dei due pezzi. Nei primi tempi della vita, queste faccette sono piane e l'angolo che formano è acuto e regolare; ma nell'età adulta, spesso l'angolo si arrotondisce le faccette s'infossano leggermente ed agli angoli rientranti si sostituiscono cavità più o meno rotonde, rivestite da un sottile strato di fibro-cartilagine.

Gli angoli sporgenti, formati dall'estremità interna delle cartilagini, sono ricevuti negli angoli rientranti dello sterno come la testa delle coste nelle cavità angolose disposte a scaloni sulle parti laterali della colonna dorsale. — Essi hanno pure una forma, dapprima molto regolarmente cuneiforme, in prosieguo arrotondata. — Nel corso dell'esistenza le superficie delle articolazioni condro-sternali hanno dunque due forme ben diverse. Angolose sino al momento in cui i quattro pezzi che compongono il corpo dello sterno non sono interamente saldati, rappresentano dopo questa saldatura un piccolo segmento di sferoide. — Sono anche coperte da una fibro-cartilagine estremamente sottile.

**B. Mezzi di unione.** — La guaina fibrosa che è un mezzo accessorio d'unione per le articolazioni condro-costali, diventa principale delle articolazioni condro-sternali. Dopo essersi prolungata dalle coste sulle cartilagini, si estende dalle cartilagini sullo sterno.

Alla guaina fibrosa che circonda le articolazioni condro-sternali si aggiunge, in avanti, per ciascuna di esse, un legamento raggiante ed un legamento interosseo.

I *legamenti raggianti* s'inseriscono col loro apice sulla parte interna ed anteriore delle cartilagini costali, e con la loro base sulla faccia anteriore dello sterno. Le loro fibre superiori ed inferiori s'incrociano con quelle dei legamenti vicini, le altre nella linea mediana con quelle dei legamenti del lato opposto, ed inoltre s'intrecciano pure con le fibre tendinee dei muscoli grandi pettorali. Il periostio della faccia anteriore dello sterno, così rinforzato da legamenti raggiati e dalle fibre tendinee dei due muscoli, acquista una notevole spessezza ed una grande resistenza.

Indipendentemente dai legamenti raggianti anteriori, la massima parte degli autori ammettono dei legamenti raggianti posteriori, che differirebbero dai precedenti, solo per una minore spessezza. Alcuni anatomici ammettono pure dei legamenti superiori ed inferiori. Io ho cercato invano questi legamenti; dietro delle articolazioni condro-sternali e nell'intervallo che le separa, non si osserva altro che il periostio.

Il *legamento interosseo*, che si può vedere solo nei tagli trasversali, corrisponde alla parte anteriore dell'articolazione; esso è sottoposto alla guaina fibrosa; nella sua spessezza sono disseminate delle cellule di cartilagine: le sue dimensioni aumentano da sopra in basso, e sono del resto molto variabili; talvolta esiste allo stato di vestigia. In certi individui, si estende invece all'intera superficie delle faccette articolari, ed allora le articolazioni condro-sternali rappresentano delle perfette amfiartrosi. Questa ultima disposizione, benchè eccezionale, non è rarissima. — Tutti gli autori ammettono per queste articolazioni delle sinoviali, che l'osservazione non dimostra.

*Caratteri propri ad alcune articolazioni condro-sternali.* — La prima, la seconda e la settima si distinguono da tutte le altre per caratteri articolari.

*Prima articolazione condro-sternale.* — Le sue superficie articolari sono lisce e larghissime. Durante tutto il periodo dello sviluppo dello sterno, restano contigue e mobili l'una sull'altra; spesso questa contiguità dura sino ai venticinque o trenta anni, quindi si saldano, ma lentamente; la prima articolazione condro-sternale si può allora assimilare a tutte le articolazioni condro-costali.

In questa articolazione van compresi due piccoli legamenti, di forma piramidale, o conica, che ne occupano la parte superiore; uno anteriore,



l'altro posteriore. Essi divergono da fuori in dentro, e così trasformano il margine rotondo della cartilagine in una piccola faccetta triangolare, sulla quale poggia il margine inferiore dell'estremità interna della clavicola.

*Seconda articolazione condro-sternale.* — Le sue due superficie presentano una disposizione angolosa molto pronunziata, che persiste indefinitamente. L'angolo rientrante corrisponde all'unione del manubrio col corpo dello sterno: l'angolo sporgente è connesso pel suo apice al pezzo superiore dello sterno mediante un legamento fibro-cartilagineo. Questa articolazione in conseguenza ha tre legamenti; una guaina periosteale, un legamento anteriore o raggiante, ed uno profondo o interosseo.

*Settima articolazione condro-sternale.* — Le sue due superficie a nessuna epoca presentano disposizione angolosa. Come la precedente è fornita di tre legamenti; uno periosteale, uno anteriore o raggiante, ed uno proprio, molto resistente, conosciuto col nome di *costo-xifoideo*.

Il *legamento costo-xifoideo* si estende obliquamente dall'estremità sternale della settima cartilagine costale sulla faccia anteriore dell'appendice xifoide; in generale è composto da vari fasci, che nascono dal margine inferiore della cartilagine, per una estensione di 12 a 15 millimetri, e che alle volte si prolungano sino alla parte mediana dell'appendice. — Questo legamento non ha unicamente per iscopo di consolidare l'unione della settima cartilagine collo sterno; è destinato anche a fissare nella sua posizione e direzione l'appendice xifoide.

### III. — Articolazioni delle cartilagini costali fra loro.

Le cartilagini superiori restano indipendenti, ma le ultime sternali e le prime addominali spesso si uniscono fra loro.

Per lo più la settima cartilagine sternale si articola con l'ottava, e questa con la nona. Per tale unione la cartilagine più alta si allarga in modo da colmare l'intervallo che la separa dalla cartilagine sottoposta: se il suo allargamento non basta, si stacca un prolungamento dal suo margine inferiore e si applica al margine superiore di questo. Le due cartilagini si toccano per una faccetta più o meno lunga.

Le due faccette contigue sono unite fra loro: 1° dal pericondrio, che si prolunga dalla cartilagine superiore all'inferiore: 2° da alcuni fasci fibrosi, che rinforzano in avanti la guaina pericondrica e che si dirigono perpendicolarmente dall'una all'altra cartilagine.

Queste due faccette hanno dei leggeri movimenti di scorrimento; ma le articolazioni delle cartilagini costali fra loro sembrano destinate meno a favorire la mobilità delle coste, che a sostenerne l'estremità anteriore. Esse hanno il vantaggio di allargare in certo modo lo sterno, ed offrire così un punto d'appoggio alle coste più lunghe, senza diminuire la mobilità e l'elasticità delle pareti del torace.

#### IV. — **Articolazioni delle tre parti dello sterno fra loro.**

Lo sterno ci presenta a considerare un'articolazione superiore ed una inferiore.

1° *Articolazione sternale superiore.* — Questa articolazione aveva appena fissata l'attenzione degli autori, quando Maisonneuve, nel 1842, dimostrò che essa meritava di figurare nell'artrologia.

La descrizione che ne dà questo autore è esatta, ma esprime già quello stato d'incertezza, che sembra distendersi come una nube innanzi agli occhi di tutti gli osservatori, quando si trovano in presenza di una amfiartrosi imperfetta.

Meckel aveva paragonato questa articolazione a quella dei corpi vertebrali. Maisonneuve ritiene ch'essa rappresenti talvolta un'amfiartrosi, tal'altra una diartrosi.

Essa è nel tempo stesso l'una e l'altra; è una diartro-amfiartrosi, che presenta grandissime varietà nel suo sviluppo e che sotto questo punto di vista differisce da tutte le altre, le quali si arrestano ad un certo e sempre identico momento del loro sviluppo. L'articolazione sternale superiore può arrestarsi nella seconda fase del suo sviluppo, lo che accade molto di rado, ed allora si avvicina molto alle diartrosi. Alle volte si arresta alla terza fase, ed in questo caso presenta maggiore analogia colle amfiartrosi. Il più spesso giunge al suo completo sviluppo. Queste varietà sono imbarazzanti per quelli che nel fare la classifica sopprimono tutti i gradi intermedi alle tre classi; ma non potrebbero esser tali per colui, che dando una mediocre importanza alle classifiche, segue passo a passo la natura nel suo progressivo sviluppo. Tra la prima e la seconda classe, egli vedrà apparire la serie delle diartro-amfiartrosi, e gli sarà facile assegnare ad ogni varietà il posto conveniente.

**A. Superficie articolari.** — Le due superficie articolari sono piane, allungate trasversalmente, e quasi rettangolari. — La superiore è limitata, a destra ed a sinistra, dal legamento che unisce l'angolo della seconda cartilagine costale al manubrio dello sterno. Tutta questa superficie è coperta: 1° da una lamina profonda di natura cartilaginea; 2° da una lamina superficiale fibro-cartilaginea. La inferiore si continua per le sue estremità con la faccetta destinata ad unirsi alla seconda cartilagine costale, ed è anche ricoverta da uno strato di cartilagine aderente al tessuto osseo, e da uno strato fibro-cartilagineo aggiunto a questo.

**B. Mezzi d'unione.** — Le due superficie articolari sono unite: 1° dal loro strato fibro-cartilagineo, che le fa aderire insieme e forma per l'articolazione sternale superiore un legamento interosseo; 2° dallo strato fibroso anteriore dello sterno; 3° dallo strato fibroso posteriore di quest'osso.

Il legamento o fibro-cartilagine interossea presenta grandi varietà; può diminuire rapidamente di densità dalla circonferenza al centro; in questo caso, le superficie articolari aderiscono l'una all'altra solo nella loro periferia, e restano indipendenti nell'intera loro parte centrale, dove sono semplicemente contigue. Quando la contiguità si estende così fin presso alla periferia, l'articolazione a prima vista presenta i caratteri di una diartrosi, ma in realtà è una diartro-amfiartrosi. — Altre volte, i due strati fibro-cartilaginei si continuano in tutta la loro estensione, restando solamente un po' meno spessi al centro che alla circonferenza; allora l'articolazione è un tipo d'amfiartrosi. — Nella maggior parte degli individui, la fibro-cartilagine interossea ha sino al suo centro una densità che ricorda la consistenza della cartilagine, ed osservando la sua durezza si potrebbe credere ad una vera sincondrosi, ma l'esame microscopico attesta sempre l'esistenza di una fibro-cartilagine intermedia alle due superficie.

Lo strato fibroso anteriore aderisce intimamente alla fibro-cartilagine interossea; le fibre che lo compongono non sono verticali ma per la massima parte oblique ed incrociate.

Lo strato fibroso posteriore differisce dal precedente per la sua spessore, che è maggiore, per la sua aderenza, che è meno pronunziata, e per la direzione delle sue fibre, che sono verticali. È largo 15 a 20 millimetri e si prolunga dal manubrio dello sterno sino alla base dell'appendice xifoide.

Il manubrio dello sterno, in generale, si salda al corpo dell'osso solo nell'estrema vecchiaia; in molti individui, conserva la sua indipendenza fino all'età più avanzata.

Questa articolazione ha leggeri movimenti di flessione in avanti ed in dietro. Nella flessione in avanti, la sporgenza che essa forma in parte sparisce e lo strato fibroso posteriore si tende. Nella flessione indietro, accadono fenomeni inversi. Quando la fibro-cartilagine è molto spessa, questi movimenti sono quasi nulli.

Sotto l'influenza di un forte trauma, l'articolazione sternale superiore si può lussare. Maisonneuve ne riferisce sei casi: in tutti, il corpo dell'osso era spostato; era salito circa un centimetro innanzi al manubrio, su cui faceva una sporgenza angolosa; le seconde cartilagini costali attaccate a questo pel loro legamento interosseo avevano conservato i loro rapporti. Lo strato fibroso anteriore era lacerato ed il posteriore distaccato.

2° *Articolazione sternale inferiore.* — La si deve classificare fra le sincondrosi. Al principio dello sviluppo dello sterno, allorchè questo è ancora interamente cartilagineo, l'appendice xifoide si continua senza linea di divisione col corpo dell'osso. Più tardi apparisce un punto di ossificazione nella sua spessore, poi cresce progressivamente in tutti i

versi, e la lamina cartilaginea intermedia diminuisce a poco a poco, per sparire ai cinquanta o sessant'anni. A quest'epoca, per lo più, l'appendice xifoide si salda al resto dell'osso; la saldatura comincia nella linea mediana e si estende poi a destra ed a sinistra.

### § 3° — MECCANISMO DEL TORACE.

Il torace racchiude organi importanti che è destinato a proteggere, fra i quali i polmoni, in cui il sangue viene a rigenerarsi al contatto dell'aria. Per rinnovare incessantemente l'aria atmosferica, le pareti toraciche si dilatano e si restringono alternativamente. I loro movimenti si distinguono da quelli di tutte le altre parti del corpo per la loro regolarità e per il loro carattere ritmico. Questi movimenti, che il sonno non interrompe, che la volontà tiene in parte sotto la sua dipendenza, senza però regolarli, continuano senza interruzione dal momento della nascita sino alla morte, caratterizzata essenzialmente dalla definitiva loro sospensione. Bisogna dunque considerare il meccanismo del torace da due diversi punti di vista; da quello della sua solidità, come cavità di protezione, e da quello della sua mobilità, come agente meccanico della respirazione.

#### A. — Del torace considerato dal punto di vista della sua solidità.

Il torace, forato da ogni parte, formato essenzialmente da ossa piatte e sottili di una estrema lunghezza, sembra, a prima giunta, più rimarchevole per la leggerezza che per la solidità della sua costruzione. Esso però è molto resistente, per diverse condizioni che concorrono a renderlo tale, fra cui debbo menzionare specialmente la molteplicità dei pezzi che lo compongono, l'elasticità di cui questi sono dotati, la loro disposizione ad arco, ed il mutuo appoggio che si prestano.

Dal loro numero risulta che gli sforzi sostenuti dalle pareti del torace sono scomposti, sparpagliati ed in gran parte assorbiti.

La loro elasticità ha il vantaggio di comunicare a queste pareti una maggiore flessibilità, senza indebolirne la resistenza e rendendole meno fragili.

La loro disposizione ad arco permette ad ognuno di essi di resistere a modo delle volte, e con tanto miglior risultato, in quanto che lo sforzo, ad uguale intensità, trovasi ripartito sopra una superficie più ampia.

A queste condizioni favorevoli alla resistenza se ne aggiungono anche altre. Difatti, si può ritenere che concorrono allo stesso scopo i vari organi che proteggono il torace; cioè, le clavicole situate trasversalmente sulla parte antero-superiore; le scapule, e le masse muscolari costanti, che ne coprono la parte postero-superiore; i larghi muscoli distesi sulla sua periferia, e che, esposti nei primi ai traumi esteriori,

li trasmettono alle pareti toraciche attenuandoli. Aggiungiamo, che gli arti superiori, destinati a proteggere tutte le parti del corpo, proteggono in modo speciale il torace, sia in modo passivo, mediante la loro sola presenza, sia deviando gli agenti vulneranti che potrebbero colpirlo.

Del resto la sua resistenza, è diversa secondo che si considera la sua parete posteriore, l'anteriore o le laterali.

La parete posteriore supera al riguardo tutte le altre, soprattutto la sua parte mediana è estremamente solida; i muscoli spinali, riempiendo le docce vertebrali e colmandone tutte le ineguaglianze, contribuiscono anche a consolidarla; ma essa è anche la meno mobile; la colonna dorsale non può inclinarsi nè a destra, nè a sinistra; non ha che lievissimi movimenti di estensione e di flessione. In ciascun lato si trovano le estremità vertebrali delle coste, i cui movimenti sono anche molto limitati in paragone di quelli dell'estremità opposta.

La parete anteriore a ragione si è paragonata ad una volta, che avesse per archi le coste sternali e le corrispondenti cartilagini. Questi archi hanno una direzione obliqua, e quindi il primo effetto delle pressioni esercitate sullo sterno sarebbe di aumentarne l'inclinazione in modo che, se essi fossero abbandonati alla loro sola resistenza, l'apice della volta tenderebbe ad abbassarsi. Ma i muscoli dilatatori del torace entrano in contrazione e sollevano così tutte le coste, che diventano meno oblique e restano immobili in questo stato di elevazione. Ognuna di esse, così sostenuta, diventa un pilastro molto resistente; di tal che vediamo certi individui, nel decubito dorsale, sostenere sulla parete anteriore del petto pesi veramente enormi. I muscoli, come Bichat ha fatto osservare, compiono l'ufficio di archi attivi.—La parete anteriore corrisponde al cuore, sul quale è applicata a mo' di un grande scudo, e lo protegge che non potrebbe meglio, tanto è nel tempo stesso solida, elastica e poco mobile.

Le pareti laterali resistono agli urti ed alle pressioni esercitate su di esse col medesimo meccanismo della precedente, e formano anche una specie di volta, i cui pezzi si appoggiano, indietro sulla rachide in avanti sullo sterno. Questi archi, essendo inclinati in basso, il primo effetto dei traumi esteriori è anche di esagerarne l'inclinazione, quando il torace è colpito al momento in cui i muscoli sono rilasciati; ma per lo più questi sono in contrazione, e quindi elevano le costole, le immobilizzano, le incatenano le une alle altre, e queste, formando, per così dire, un corpo solo, acquistano allora una notevole resistenza.

La solidità però delle pareti laterali non pare che eguagli quella della parete anteriore. La parete sternale rappresenta in certo modo la chiave di volta del torace; gli urti si verificano quasi costantemente sulla sua parte mediana, la quale, poggiata sopra quattordici pilastri, ripartisce subito la scossa fra questi. Le pareti laterali, formate da archi in parte

Indipendenti, non hanno allo stesso grado questa facoltà d'irradiazione: il trauma concentra dunque la sua azione sopra un piccolo numero di archi, alle volte sopra uno solo di essi. Ognuno di questi archi è resistente, quanto, e forse anche più, di quelli della parete anteriore: ma sostenendo l'intero urto, essi sono relativamente più deboli, d'onde la frequenza delle fratture delle coste in conseguenza di una caduta sulle pareti laterali, ed invece la loro rarità in conseguenza di un colpo, anche violentissimo, sullo sterno. La frattura, nel primo caso, avviene direttamente, in conseguenza della tendenza che ha la curva delle coste a raddrizzarsi; nel secondo caso indirettamente, in conseguenza dell'esagerazione di questa curva.

### B.— Del torace considerato dal punto di vista della sua mobilità.

Le parti del torace non sono tutte mobili. La colonna dorsale non ha nessuna parte ai movimenti respiratori; lo sterno si associa a questi movimenti solo quando presentano una certa ampiezza; nei movimenti ordinari della respirazione, esso si muove poco o punto. Solo le coste sono realmente mobili. Poste a destra ed a sinistra delle due colonne, che loro servono di punto d'appoggio, rappresentano, secondo l'ingegnoso paragone di Mayow, le pareti d'un soffietto, che si allontanano e si avvicinano per aspirare ed espirare l'aria atmosferica.

Tutte le coste si muovono contemporaneamente e tutte nello stesso senso. Dobbiamo dunque studiare: 1° i movimenti propri ad ognuna di esse; 2° i loro movimenti d'insieme, o movimenti del torace.

#### 1° Movimenti delle coste.

Le coste si elevano e si abbassano; ruotano da basso in sopra e da sopra in basso intorno ad un asse fittizio, che passa per le loro due estremità; si avvicinano ed allontanano alternativamente dal piano mediano. Ma i loro movimenti non sono mai tanto semplici; l'elevazione, la rotazione da basso in sopra e la proiezione in fuori avvengono simultaneamente; i tre movimenti si combinano sempre, e si associano inoltre ad un movimento di torsione della costa, e ad una modificazione delle curve di questa. — L'abbassamento, la rotazione da sopra in basso, e la proiezione in dentro, accadono anche simultaneamente. Per facilitare però lo studio di questi movimenti, noi li supporremo isolati, ed ammetteremo pure che ogni costa formi una leva inflessibile.

a.° *Movimento di rotazione.* — Le coste, in questo movimento rappresentano una leva di terzo genere, che prende il suo punto d'appoggio sulla colonna vertebrale; la resistenza sta in avanti e la forza al centro. Ognuna delle parti di cui sono composte, descrive un arco di cerchio

verticale, tanto più grande per quanto essa è più vicina alla loro estremità anteriore. Questa dunque è molto mobile; l'estremità posteriore invece lo è pochissimo; fenomeni ben diversi avvengono a livello dell'una e dell'altra.

Dal lato dell'estremità posteriore, la faccetta posta sulla sua tuberosità scorre leggermente da sopra in basso; la faccia anteriore del collo gira leggerissimamente in sopra, ed il suo margine inferiore in avanti. Il legamento trasverso-costale posteriore si tende, al pari del trasverso-costale interosseo. Questi legamenti rendono il movimento limitatissimo.

L'estremità anteriore fa corpo con la cartilagine che la prolunga. Ma la costa è obliquamente discendente e la cartilagine obliquamente ascendente; a livello della loro continuità esiste dunque un angolo ottuso. La costa, comunicando alla cartilagine il suo movimento di elevazione, la raddrizza in parte e quest'angolo diventa più largo. Mentre le cartilagini si modificano così nella loro posizione, nella loro direzione e nella loro curva, che cosa accade nelle articolazioni condro-sternali? La maggior parte degli autori, che credono queste articolazioni altrettanti artrodie, affermano che le faccette condrali scorrono sulle sternali, ma essi pare abbiano dimenticato che lo sterno è una chiave di volta, sostenuta da quattordici pilastri cartilaginei, e che quando questi pilastri sono sollevati, sollevano alla loro volta il centro comune, cioè non potrebbe accadere se le articolazioni condro-sternali avessero la mobilità che loro si attribuisce; giacché allora il movimento delle cartilagini si esaurirebbe in queste articolazioni. La quasi immobilità di queste ha precisamente per iscopo di riportare il movimento delle cartilagini sullo sterno; si può dire che la mobilità di quest'osso sia in ragione inversa di quella delle articolazioni che lo circondano; questo fatto ci spiega, in parte, l'estensione ineguale di movimenti, ch'esso presenta a seconda degli individui.

b. *Movimento di rotazione.* — Tutte le coste scendono obliquamente dalla parete posteriore verso l'anteriore del petto. Il piano compreso nella loro curva d'avvolgimento scende pure molto obliquamente dal piano mediano verso i laterali; esso forma col primo un angolo acuto la cui apertura è rivolta in basso ed in fuori. Al momento in cui le coste si elevano, girano intorno ad un asse ideale, che passerebbe per le due loro estremità, e quest'angolo s'ingrandisce in ragione diretta della loro elevazione.

In questo movimento di rotazione, la faccia esterna delle coste s'inclina in sopra e l'interna in basso: il loro margine superiore va in dentro, e l'inferiore in fuori. Le prime coste, che erano già molto inclinate in questo senso, si avvicinano alla direzione orizzontale, mentre le inferiori, la cui faccia esterna si dirigeva un poco in basso, giungono a guardare direttamente infuori con la loro convessità. — Il movi-

mento è tanto più pronunziato in ciascuna costa per quanto i suoi due margini sono più inegualmente lontani dal piano mediano : esso è molto evidente sulle prime, dove il margine inferiore, più eccentrico del superiore, si sposta anche molto più di questo.

Delle tre parti dell'estremità posteriore, la tuberosità è quella che tende maggiormente a spostarsi. Eppure non si sposta che pochissimo essendo il suo movimento quasi immediatamente limitato dal legamento trasverso-costale posteriore, e dal trasverso-costale interosseo.

L'estremità anteriore trascina nella sua rotazione la corrispondente cartilagine, la quale, per associarsi a questo movimento, gira leggermente intorno al suo asse. La torsione si trasmette sino alle articolazioni **condro-sternali**, ed è tanto maggiore per quanto queste sono più mobili. A questo riguardo, del resto, esistono differenze piuttosto notevoli fra le superiori e le inferiori. Per la seconda e la terza cartilagine, il movimento avviene specialmente nelle articolazioni.

*c. Movimento di proiezione in fuori.*—Ogni costa che si solleva si spinge in fuori. Questa proiezione in fuori non è il risultato dell'azione **muscolare**, giacché il diaframma, che è il più potente elevatore, si attacca alla faccia interna del torace, ma è principalmente dovuta al modo di connessione delle coste con la colonna vertebrale. Quando dopo aver isolata una costa, si cerca portarla direttamente in alto, si vede che naturalmente, e senza sforzo essa si dirige in sopra ed in fuori.

In questo movimento, la costa prende il suo punto di appoggio sull'apice delle apofisi trasverse. L'estremità anteriore lo comunica alla cartilagine costale, e questa lo trasmette allo sterno.

Nel movimento di abbassamento, di rotazione discendente, e di proiezione in dentro, avvengono fenomeni inversi; i tre movimenti si combinano pure.

Le coste non hanno una eguale mobilità. L'undecima e la dodicesima, isolate in certo modo e situate nella spessezza della parete posteriore dell'addome, sono più mobili di tutte, e meritano il nome di coste *fluttuanti* che hanno ricevuto per l'estensione e l'estrema facilità dei loro movimenti.

Vi è stata lunga discussione sul grado di mobilità della prima costa. Secondo Haller, essa sarebbe quasi immobile e servirebbe come punto d'appoggio a tutte le altre nella loro successiva elevazione; secondo Magendie, sarebbe invece la più mobile fra tutte. P. Berard, pigliando parte a questa discussione, ha fatto osservare, a ragione, che ognuna di queste opinioni era fondata sotto un certo punto di vista. Quella di Haller è vera, se si considera solo l'estremità anteriore della costa, che è condannata di fatti ad una immobilità quasi completa. Quella di Magendie è anche vera, se si considera l'estremità posteriore, la cui mobilità è molto considerevole. Ma non sono esatte, nè l'una nè l'altra, quando si



guarda la costa per intero; considerata nella sua totalità, essa è meno mobile delle seguenti.

2° — Movimenti di totalità del torace.

Tutti i movimenti parziali del torace si riassumono in due precipui movimenti di totalità. Il torace si dilata e si restringe. Di questi due movimenti il primo si dice *inspirazione*, il secondo *espirazione*.

a. *Dilatazione del torace*. — La capacità del petto, al momento dell'inspirazione, aumenta in tutti i versi; i suoi tre diametri principali si allungano simultaneamente.

L'*allungamento del diametro verticale* è il risultato dell'abbassamento del diaframma. Poichè questo muscolo è aponevrotico nel suo centro carnosio indietro e sui lati sono principalmente le sue parti postero-laterali quelle che si abbassano; ed esse sono proprio quelle che corrispondono alla base dei polmoni. La parte mediana di questo muscolo, che sostiene il cuore e che aderisce al suo involucro, è appena mobile. Il diaframma forma l'agente principale del movimento di dilatazione. Nel tempo stesso che si abbassa, solleva le sei ultime coste; e poichè queste non possono sollevarsi senza alzare anche lo sterno e portarlo in avanti, il diaframma non solo dilata il torace, nel senso verticale, ma anche nel trasversale, e nell'antero posteriore.

L'*allungamento del diametro trasversale* del torace è la conseguenza dell'elevazione e della rotazione delle coste. la cui parte media; sotto l'influenza di questo doppio movimento, vien spinta in fuori. — Le coste, allontanandosi dal piano mediano, si allontanano pure le une dalle altre, gli spazi intercostali s'ingrandiscono. Questo ingrandimento è il risultato costante e necessario di qualunque movimento di elevazione, giacchè si dimostra in meccanica che le rette parallele, situate obliquamente sopra una retta verticale, non possono sollevarsi senza allontanarsi, nè abbassarsi senza avvicinarsi. Ora dunque, le coste rappresentano le linee parallele, situate obliquamente sui lati della rachide. È vero che il loro parallelismo non è perfetto e che esse divergono di dietro in avanti; ma da questa divergenza risulta solo che invece di allontanarsi in modo eguale, si allontanano un po' più in avanti. Durante i grandi movimenti d'inspirazione, si osserva di fatti che gli spazi intercostali crescono dipiù nella loro parte anteriore. — Le coste, nel momento in cui si allontanano dal piano mediano e le une dalle altre, subiscono una leggiera torsione, che si estende sulla parte cartilaginea. Questa torsione, più pronunziata sulle coste mediane, diminuisce a misura che si va dalle superiori alle inferiori, sulle quali non se ne distingue più alcuna apparenza, anche nei massimi movimenti di elevazione.

L'*allungamento del diametro antero-posteriore* è anche dovuto al-

l'elevazione delle coste. Nel momento in cui accade questa elevazione, non solo la loro parte media si dirige in fuori, ma anche la loro estremità anteriore si porta in avanti. Nel tempo stesso che la parte media si allontana dal piano mediano, l'anteriore si allontana pure dal piano posteriore ed in conseguenza se ne allontana anche lo sterno, per portarsi in avanti ed in sopra; e così aumenta la capacità del petto d'avanti in dietro. — Le coste sternali inferiori, che sono più lunghe delle superiori, hanno un più esteso movimento di proiezione in avanti. In conseguenza le due estremità dello sterno non ricevono un'eguale impulso, l'inferiore si sposta più della superiore, e l'osso pare che debba eseguire un movimento di alta-lena, che è stato difatti ammesso come reale, ma che è solo apparente. Del resto solo nei grandi movimenti d'inspirazione quest'osso concorre sensibilmente alla dilatazione del torace.

b. *Restringimento del torace.* — I tre diametri di questa cavità che si erano allungati durante la dilatazione, si accorciano durante il restringimento.

Il diametro verticale si accorcia in conseguenza del rilasciamento del diaframma, che risale verso il centro della cavità toracica.

L'accorciamento del diametro trasversale è dovuto all'abbassamento delle coste, la cui parte media si avvicina al piano mediano. Le coste che si erano allontanate, si riavvicinano nell'abbassarsi; gli spazi intracostali che erano dilatati, si restringono; le cartilagini costali, alle quali la rotazione ascendente delle coste aveva impresso un movimento di torsione, reagiscono e si raddrizzano.

L'accorciamento del diametro antero-posteriore è il risultato dell'abbassamento dell'estremità anteriore delle coste, che trascinano seco lo sterno. Quest'osso si porta dunque in dietro in ed basso, la sua estremità inferiore, più mobile, si deprime anche più della superiore.

La dilatazione ed il restringimento del torace sono due movimenti di natura assai diversa. Nel primo, le ossa e le cartilagini non sono che istrumenti passivi dei muscoli, che le spostano al segno da imprimer loro un leggiero movimento di torsione; il movimento d'ampliamento, è dunque essenzialmente attivo. Nel secondo, i muscoli che si erano contratti si rilasciano; le ossa e le cartilagini che non sono più sottoposte alla loro influenza, reagiscono per la loro naturale elasticità, ed anche per il loro peso, e riprendono la posizione loro propria nello stato di riposo. Per conseguenza il movimento di restringimento è un fenomeno fisico e passivo che può non pertanto diventare attivo, ma solo nei grandi sforzi respiratori.

c. *Dei vari modi di respirazione.* — Nelle considerazioni che precedono abbiamo supposto che i tre diametri della cavità toracica aumentino e diminuiscano per una lunghezza determinata e costante, in proporzione della capacità di quella. Così difatti avviene quando il petto si

dilata e si restringe ampiamente. Ma nelle condizioni più ordinarie, in ogni individuo i fenomeni di dilatazione e restringimento si compiono in una parte speciale del torace. I movimenti della respirazione presentano dunque varie modalità. — Beau e Maissiat ne distinguono in fatti tre tipi molto distinti: l'*addominale*, il *costo-inferiore*, ed il *costo-superiore*.

Nel tipo addominale, la parete anteriore dell'addome si solleva e si abbassa alternativamente, secondo che il diaframma scende o sale. I movimenti della parete costale sono quasi nulli: la cavità si dilata a spese della sua parete inferiore, ed è il diametro verticale che si allunga; il trasversale appena, e l'antero-posteriore non si modifica punto. Questo tipo di respirazione, che si osserva costantemente nella prima età, è rimpiazzato gradatamente verso la fine dell'adolescenza, e talvolta più presto, dal tipo costo-superiore, ma solo nelle fanciulle: esso dura per ordinario nel sesso maschile. Molti mammiferi, il gatto, il coniglio, il cavallo, ecc., respirano col tipo addominale.

Nel tipo costo-inferiore, la parete anteriore dell'addome resta immobile, i movimenti respiratori sono molto apparenti a livello delle ultime sette coste; diventano sempre meno sensibili a misura che si sale verso le coste superiori, che sembrano anche rimanere immobili. — Questo tipo si nota raramente nella donna: nell'uomo è frequente quasi come l'addominale. Si osserva in parecchi mammiferi particolarmente nel cane.

Nel tipo costo-superiore la dilatazione avviene soprattutto a spese della parte superiore del torace. Le clavicole, la estremità corrispondente dello sterno, le prime coste, si sollevano e presentano movimenti molto apparenti, che diminuiscono progressivamente da sopra in basso. Questo tipo respiratorio è quello che si osserva più spesso nella donna, e si concilia benissimo coll'uso del busto, che può contribuire a svilupparlo ed esagerarlo in lei, ma che non si può considerare come la causa principale, giacchè questo tipo si vede nelle fanciulle in un'epoca, in cui il loro corpo non è stato ancora sottoposto alla influenza del busto. Haller già aveva riconosciuta benissimo questa differenza nel modo di respirazione nei due sessi e ne aveva anche riconosciuto lo scopo finale. «La donna respira con la parte superiore del torace, affinché il suo « respiro resti libero durante la gravidanza e non sia allora espo- « sta ad una continua dispnea, come accade negli uomini affetti da idropi- « sia addominale ».

## CAPITOLO III.

### ARTICOLAZIONI DEGLI ARTI.

Le articolazioni che s'incontrano nella lunghezza degli arti superiori e degli inferiori partecipano delle differenze che questi presentano. Poichè i primi hanno per attributo la leggerezza i secondi la solidità nei primi le superficie articolari sono meno larghe, i legamenti meno forti, i movimenti più estesi, più vari, più rapidi.

A queste differenze generali si uniscono moltissime modificazioni secondarie, che non distruggono l'unità del tipo, a cui le articolazioni, al pari delle ossa, appartengono, ma che rendono l'analogia meno evidente. Ciascuna articolazione dunque ha caratteri propri.

Studieremo successivamente le articolazioni degli arti toracici e quelle degli arti pelvici.

### ARTICOLO I.

#### ARTICOLAZIONI DEGLI ARTI TORACICI.

Gli arti superiori si compongono di quattro segmenti: la spalla, il braccio l'avambraccio e la mano. Dobbiamo dunque studiare: 1° le articolazioni delle ossa della spalla; 2° quelle della spalla col braccio e del braccio coll'avambraccio; 3° quelle delle ossa dell'avambraccio fra loro e colla mano; 4° ed infine quelle del carpo, del metacarpo e delle falangi.

#### § 1. — ARTICOLAZIONI DELLE OSSA DELLA SPALLA.

La spalla si articola col tronco, e le ossa che la compongono si articolano fra loro. Essa in conseguenza ci presenta a considerare, da un lato, l'articolazione *sterno-clavicolare*: dall'altro, le articolazioni *acromio*—e *coraco-clavicolari*.

#### A. — Articolazione sterno-clavicolare.

**Preparazione.** — Tagliare a destra ed a sinistra la clavicola e la prima costa nella loro parte media; staccare quindi la parte superiore dello sterno con un colpo di sega sotto all'articolazione sternale; togliere i muscoli che s'inseriscono sulle due ossa, lasciando intatti i legamenti. Per studiare la fibrocartilagine interarticolare, si isolerà questa dalle due superficie articolari, tanto in avanti che indietro. Dopo averne osservati i rapporti, sarà utile asportare

la clavicola per far vedere la faccetta articolare della cartilagine della prima costa, ed i due piccoli legamenti divergenti ai quali questa faccetta deve la sua larghezza.

L'articolazione sterno-clavicolare appartiene al terzo ordine delle diartrosi; ed è una articolazione di incastratura reciproca.

Essa presenta: due superficie articolari che non si corrispondono; una fibro-cartilagine interarticolare che ristabilisce la corrispondenza; quattro legamenti di connessione e due sinoviali.

A. **Superficie articolari.** — L'estremità interna della clavicola si articola non solo con lo sterno, ma anche col margine superiore della cartilagine della prima costa. Da questa doppia articolazione risulta che ogni superficie articolare è formata da due faccette molto ineguali. La interna comprende una grande faccetta che corrisponde allo sterno, ed una piccola che corrisponde alla cartilagine della prima costa. La esterna, o clavicolare, si compone pure di una grande faccetta rivolta in dentro, e di una piccola rivolta in basso.

a. *La superficie articolare interna, o sterno-costale.* situata a destra ed a sinistra della forchetta dello sterno, è rivolta in sopra ed in fuori; si estende più nel senso trasversale che nell'antero-posteriore. La faccetta sternale, che costituisce quasi tutta questa superficie, è concava da dentro ed in fuori, un po' convessa d'avanti in dietro, e coperta in tutta la sua estensione da una fibro-cartilagine, analoga a quella che si osserva sulle altre faccette articolari dello stesso osso, ma molto più spessa e più levigata. — La faccetta costale, piana e triangolare, si continua per la sua base colla precedente faccetta. In generale la fibro-cartilagine di rivestimento non si prolunga su di essa: il margine superiore della cartilagine della prima costa stretto e rotondo, concorre poco alla sua formazione. Essa è quasi interamente costituita da due piccoli legamenti, che si estendono dal margine della cartilagine allo sterno. La sua forma triangolare risulta dalla divergenza che presentano questi legamenti nell'avvicinarsi alla faccetta sternale, che posti in avanti e indietro del margine rotondo della cartilagine, lo trasformano in una piccola superficie piana. L'anteriore, più importante, si attacca in fuori sulla prima costa, ed in dentro sul contorno della faccetta sternale; con la sua estremità interna si continua da una parte con la fibro-cartilagine che cove questa faccetta, dall'altra con la fibro-cartilagine interarticolare.

b. *La superficie esterna, o clavicolare,* larghissima, è allungata d'avanti in dietro. Le due faccette che la compongono non stanno sul prolungamento della stessa curva; si uniscono ad angolo retto, che è solo più o meno arrotondato. — La faccetta superiore, che in generale è un po' depressa al centro, corrisponde alla faccetta sternale e si continua pel suo terzo superiore con la fibro-cartilagine interarticolare. Questa continuità ha per effetto di diminuire di molto il diametro verticale di

questa faccetta, ed allungarne moltissimo l'antero-posteriore. — La faccetta inferiore, contigua alla cartilagine della prima costa, liscia e levigata, è anche molto estesa d'avanti in dietro, e pochissimo nel senso trasversale.

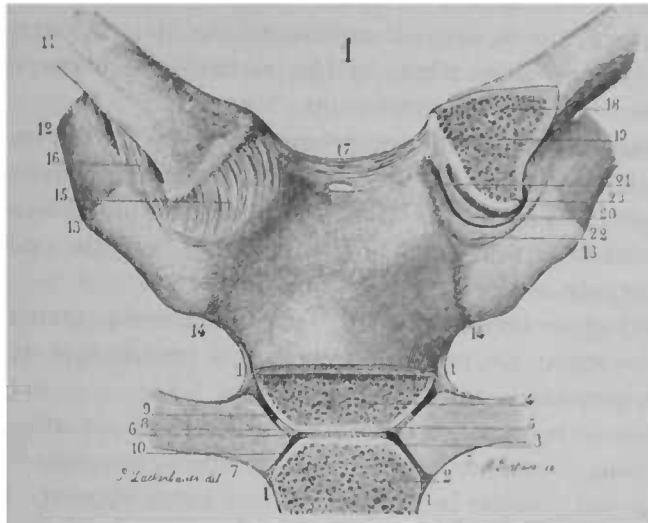


Fig. 217. — Articolazione sternale superiore e sterno-clavicolare.

1,1,1. Articolazione sternale superiore divisa verticalmente e trasversalmente. — 2. Parte superiore del corpo dello sterno. — 3. Lamina cartilaginea che copre la sua faccetta articolare, continuandosi nei due lati con quella che corrisponde alla seconda cartilagine costale. — 4. Parte inferiore del manubrio dello sterno. — 5. Lamina cartilaginea che copre la sua faccetta articolare. — 6. Fibro-cartilagine che unisce il primo pezzo dello sterno al secondo. — 7, 7. Cartilagine delle seconde coste. — 8. Fibro-cartilagine che unisce l'apice di questa cartilagine al primo pezzo dello sterno. — 9. Cavità articolare che corrisponde all'unione di questa cartilagine col corpo dello sterno. — 11. Estremità interna della clavicola destra. — 12. Estremità anteriore della prima costa. — 13, 13. Unione di questa costa colla prima cartilagine costale. — 14, 14. Unione di questa cartilagine con lo sterno. — 15. Legamento sterno-clavicolare anteriore. — 16. Legamento costo-clavicolare. — 17. Legamento interclavicolare. — 18. Estremità interna della clavicola sinistra, il cui segmento anteriore si è staccato con un taglio verticale e trasversale. — 19. Fibro-cartilagine che copre questa estremità interna. — 20. Fibro-cartilagine interarticolare, che anche è stata divisa verticalmente, per mostrarne la spessezza, la direzione e gli attacchi. — 21. Faccetta sternale. — 22. Legamento posto sulla parte anteriore e superiore della prima cartilagine costale, che unisce questa cartilagine alla faccetta sternale. — 23. Rapporti della clavicola colla stessa cartilagine, e fondo cieco inferiore della sinoviale esterna.

Le due faccette della superficie clavicolare sono coperte da una fibrocartilagine, molto spessa per la superiore, sottilissima per l'inferiore. Quando le due superficie articolari occupano la loro posizione relativa, si vede che il gran diametro dell'una è perpendicolare al gran diametro dell'altra: si può anche riconoscere che la superficie clavicolare è quasi verticale, e la sterno-costale diretta obliquamente nel senso trasversale. Da ciò risulta: 1° che la prima di queste superficie oltrepassa la seconda con la sua circonferenza in avanti, in dietro ed in sopra; 2° che la solidità dell'articolazione ne è meglio assicurata; 3° che la curva descritta dalla forchetta dello sterno si prolunga in fuori e trovasi molto più pronunziata.

Se si paragonano queste stesse superficie dal punto di vista della loro configurazione, si vede ch'esse differiscono del pari, poichè una è concava e convessa nei due sensi reciprocamente perpendicolari; mentre l'altra è formata da due faccette disposte ad angolo retto, ed entrambe più o meno piane. Queste faccette non presentano dunque una configurazione inversa; esse non si corrispondono (1). Ognuna di esse lascia la sua impronta sulla fibro-cartilagine interarticolare, che così diventa per esse un mezzo di contiguità.

**B. Fibro-cartilagine interarticolare.** — Questa fibro-cartilagine si dirige obliquamente da sopra in basso e da dentro in fuori. Molto spessa nella sua parte superiore, sottile inferiormente, essa riempie l'intervallo che risulta dalla differenza della direzione e della conformazione delle due superficie articolari.

La fibro-cartilagine interarticolare separa la faccetta sternale dalla verticale della clavicola. La faccetta inferiore o orizzontale di quest'osso si applica, in generale, immediatamente alla faccetta costale.

Le due facce della fibro-cartilagine non hanno la stessa configurazione. — La interna è convessa di dentro in fuori, leggermente concava d'avanti in dietro, sicchè la fibro-cartilagine e la faccetta sternale sono reciprocamente incastrate. — La esterna si continua inferiormente con la faccetta costale; forma insieme con questa una lunga superficie concava, che riceve la superficie convessa formata dalle due faccette della clavicola. Al centro, questa faccia esterna presenta talvolta una lieve sporgenza che corrisponde alla concavità della faccetta clavicolare. — La fibro-cartilagine e la faccetta costale da un lato, e l'estremità interna della clavicola dall'altro, sono dunque anche reciprocamente incastrate.

In sopra ed in dentro, la faccia esterna della fibro-cartilagine aderisce alla corrispondente parte della faccetta clavicolare per una estensione verticale di 5 millimetri. Con la sua faccia opposta, essa anche aderirebbe, secondo Gosselin, alla parte superiore della faccetta sternale in modo che sarebbe nel tempo stesso un mezzo di contiguità ed un mezzo d'unione.

Ma nuovi e più completi studi mi hanno dimostrato che la faccetta sternale è libera in tutta la sua estensione; la fibro-cartilagine aderisce alla parte superiore dello sterno solo per l'intermedio del legamento interclavicolare mentre che si unisce direttamente e largamente con la faccetta clavicolare. Come tutte le fibro-cartilagini dello stesso ordine essa si attacca all'osso più mobile per accompagnarlo nei suoi movimenti, e poichè non aderisce alla faccetta sternale, l'estremità interna della

---

(1) Gosselin, *Etudes sur les fibro-cartilages interarticulaires*, thèse de 1843 p. 22.

clavicola gode di una mobilità così grande e mobile; difatti se aderisse alle due faccette opposte, risultato di questa doppia aderenza sarebbe l'immobilizzazione di entrambe. Questa fibro-cartilagine dunque è unicamente destinata a ristabilire la contiguità fra due superficie che non si corrispondono. Essa concorre a consolidare l'articolazione, solo mediante la sua intima unione coi legamenti periferici: congiungendo questi, rannodandoli, per così dire, in un centro comune, pare che in un certo limite concorra difatti a renderli più resistenti.

Il suo margine inferiore si unisce alla base della faccetta costale sulla quale talvolta si vede anche prolungarsi in parte, e si continua col legamento anteriore di questa faccetta e con la parte corrispondente della fibro-cartilagine che copre la faccetta sternale.

La fibro-cartilagine interarticolare presenta molte e frequenti varietà individuali. Le sue facce sono talvolta ineguali e come rugose; ovvero essa è assottigliata, principalmente a livello del suo margine posteriore, non in conseguenza di pressioni violenti cui sarebbe sottoposta, secondo alcuni autori, ma per effetto di alterazioni croniche, che non sono rare nell'articolazione sterno-clavicolare. Alle volte essa è incompleta, in parte distrutta o divisa in due. In un individuo, in cui era divisa in due lamine, ho veduto una di queste fare ernia a traverso il legamento anteriore.

**C. Legamenti.** — La clavicola è unita allo sterno da tre legamenti distinti in anteriore, posteriore e superiore o inter-clavicolare, ed alla prima costa, per un solo mezzo di unione, detto legamento inferiore, o costo-clavicolare. Quest'ultimo è indipendente dagli altri tre, i quali per lo più si continuano fra loro pei margini, e formano una specie di capsula, che abbraccia i due terzi superiori del contorno delle superficie articolari.

Il *legamento anteriore* è schiacciato, obliquo da sopra in basso e da fuori in dentro. Si attacca; da un lato alla parte antero-superiore dell'estremità interna della clavicola, dall'altro, alla antero-superiore del manubrio dello sterno, immediatamente in sotto del margine corrispondente della faccetta sternale. — La sua faccia anteriore è in rapporto col tendine del muscolo sterno-mastoideo, la posteriore aderisce alla fibro-cartilagine interarticolare, ed alle due sinoviali dell'articolazione. Il suo margine inferiore non scende ordinariamente sino alla faccetta costale; in modo che in basso ed in avanti queste sinoviali sono coperte solo da tessuto adiposo e dal muscolo gran pettorale; il suo margine superiore si unisce col margine anteriore del legamento inter-clavicolare.

I fasci che compongono il legamento anteriore non sono paralleli; divergono un po' nel discendere e spesso restano separati da interstizi riempiti dal tessuto adiposo e dai vasi; i più alti si perdono sul legamento interclavicolare.



Il *legamento posteriore* è schiacciato come i precedenti, ed anche diretto obliquamente da sopra in basso e da fuori in dentro. S'inscrive in sopra alla parte posteriore e superiore dell'estremità interna della clavicola, in basso, al margine posteriore della faccetta sternale, ed è coperto dal muscolo sterno-tiroideo. I fasci che lo formano sono meno distinti di quelli del legamento anteriore, ma, come questi, si estendono divergendo dalla clavicola verso lo sterno.

Il *legamento interclavicolare*, situato al disopra della faccetta dello sterno, varia nella sua lunghezza al pari della distanza che separa le due clavicole, la quale in taluni individui non è più di 12 o 15 millimetri, in altri si estende sino a 4 centimetri, ed in generale giunge ai 25 o 30 millimetri. — La sua forma è prismatica e triangolare quando è lungo, schiacciata d'avanti in dietro quando è corto.

Questo legamento si fissa con le due estremità alla parte superiore dell'estremità interna delle clavicole. — La sua faccia inferiore, che diventa un semplice margine quando il legamento è corto e schiacciato, aderisce alla forchetta dello sterno, ma solo a destra, ed a sinistra, mentre nella linea mediana rimane separata da quest'osso per un intervallo in cui passano vasi. La sua faccia anteriore è coperta dalla pelle; la posteriore copre i muscoli sterno-ioidei e sterno-tiroidei: il suo margine superiore, concavo, corrisponde ai legamenti della fossetta sopra-sternale.

Il legamento interclavicolare è formato di fasci paralleli, molto distinti tanto più lunghi per quanto più superficiali.

Il *legamento inferiore*, o *costo-clavicolare*, riempie l'intervallo compreso fra l'estremità interna della clavicola e la cartilagine della prima costa, con direzione obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro. In sopra si attacca alla parte interna della faccia inferiore della clavicola, che presenta per questa inserzione talvolta una sporgenza un po' rugosa, all'altra una semplice depressione ovale. In basso s'inscrive sul margine superiore della cartilagine della prima costa, e con alcune fibre sulla parte ossea di questa e sul tendine del muscolo succlavio. La sua faccia anteriore è coperta dal gran pettorale, la posteriore è contigua alla vena succlavia.

Questo legamento, in generale spesso e molto solido, ha, specialmente negli uomini di forte costituzione, una notevole resistenza. Il suo colore è grigiastro. Le sue fibre sono poco distinte, nondimeno ho potuto riconoscere che formano due piani, uno anteriore, l'altro posteriore. Quelle del piano anteriore, in generale più numerose, si dirigono per la massima parte da sopra in basso e da fuori in dentro; quelle del piano posteriore vanno perpendicolarmente dalla clavicola alla cartilagine.

D. **Sinoviali.** — Ciascuna cavità di questa articolazione ha una sinoviale: la interna va dal contorno della faccetta sternale alla circonferenza della fibro-cartilagine interarticolare; la esterna va da questa circonferenza

all'estremità interna della clavicola. La prima è circondata dai legamenti che uniscono quest'osso allo sterno; la seconda, molto più ampia, è **coperta**, a livello della cartilagine della prima costa, da tessuto connettivo e tessuto adiposo; è protetta intanto dalle parti ossee che la oltrepassano, e più superficialmente dal muscolo gran pettorale.

**E. Movimenti.**—Le due ossa della spalla formano, per l'arto superiore, una specie di leva angolare, mediante la quale esso si muove sul torace. La branca orizzontale di questa leva può elevarsi ed abbassarsi, portarsi in avanti ed in dietro, e prendere tutte le posizioni intermedie a quelle che precedono, andandovi in sensi diametralmente opposti, o passandovi in modo diretto.

La clavicola, in tutti i suoi movimenti, gira intorno ad un'asse estremamente vicino all'articolazione sterno-clavicolare, e quindi la sua estremità esterna, molto lontana dall'asse, subisce un forte spostamento; l'interna invece si sposta pochissimo.

Nel movimento di elevazione, quest'osso si appoggia sulla faccetta sternale e sulla costale. La sua estremità scapolare si eleva; la parte superiore dell'estremità sternale si abbassa, come pure l'inserzione corrispondente del legamento interclavicolare. I legamenti anteriore e posteriore si rilasciano: il costo-clavicolare si tende.

Nel movimento di abbassamento, la clavicola, rappresenta una leva di primo genere e prende il suo punto di appoggio sulla prima costa. Mentre che l'estremità esterna si abbassa, l'interna scorre da basso in sopra sulla faccetta sternale. Il legamento costo-clavicolare si rilascia, gli altri si tendono.

Quando l'estremità esterna della clavicola si porta in avanti, la faccetta clavicolare scorre d'avanti in dietro sulla faccia sternale; il legamento anteriore si rilascia; il posteriore si tende. Il superiore non si modifica sensibilmente.

Se la spalla e la corrispondente parte della clavicola si portano in dietro, la faccetta clavicolare invece scorre di dietro in avanti sulla faccetta dello sterno. Fenomeni inversi accadono nei legamenti posteriore ed anteriore: l'inferiore, con la sua tensione, limita la proiezione dell'osso indietro. È in questo movimento che la clavicola ha maggiore tendenza a spostarsi, e può realmente lussarsi quando la forza che la tira indietro la spinge nel tempo stesso violentemente da fuori in dentro. Questa lussazione, la più frequente di tutte quelle che presenta l'articolazione, sarebbe anche più facile e più frequente se la faccetta sternale, rivolta in sopra ed in fuori, non s'inclinasse pure un po' indietro, e la clavicolare, d'altra parte, non si prolungasse nello stesso senso, in modo da oltrepassarla di molto.

Il movimento di circumduzione non è che la successione di quelli che precedono. La clavicola, in questo movimento, descrive un cono, la cui

base è diretta in fuori ed un po' in dietro, ed il cui apice occupa l'articolazione sterno-clavicolare.

La fibro-cartilagine interarticolare partecipa ai movimenti della clavicola, rendendoli più facili ed un po' più estesi.

## II.º— Articolazione acromio-clavicolare.

Questa articolazione appartiene al genere delle artrodie, ed è situata sulla parte più alta della spalla, sotto la pelle.

**A. Superficie articolari.**—L'acromio e la clavicola si uniscono mediante una faccetta ellittica, molto più ampia negli individui di forte costituzione, che in quelli il cui sistema muscolare è poco sviluppato.—La faccetta clavicolare si rivolge in fuori, in avanti ed un po' in basso; il suo grand'asse si dirige orizzontalmente da dietro in avanti e da fuori in dentro. La faccetta acromiale occupa la parte interna del margine superiore dell'acromio e guarda in dentro ed in dietro. Il suo grande asse, anche orizzontale, si dirige come quello della faccetta precedente; il suo piccolo asse è verticale.

Ognuna di queste superficie è coperta, non da una cartilagine, ma da una fibro-cartilagine, che ha la spessorezza di 2 millimetri sulla faccetta clavicolare e quasi del doppio sulla acromiale. Per l'una e l'altra, del resto, questo spessore varia. Entrambe si distinguono dalle cartilagini colle quali si sono confuse sinora, non solo per la loro struttura, ma anche per il loro colore e per la loro elasticità.

**B. Fibro-cartilagine interarticolare.**—Nel 1732, Winslow fece menzione di una fibro-cartilagine interarticolare, che dice aver osservato solo in alcuni individui. Nel 1742 Weitbrecht descrisse brevemente e disegnò questa fibro-cartilagine, aggiungendo che essa separa le due faccette articolari solo nella loro parte superiore (1). Talvolta di fatti l'articolazione acromio-clavicolare presenta una lamina fibro-cartilaginea, la cui parte inferiore pende fra le due faccette. Ma questa lamina non è che un segmento parzialmente staccato dalla fibro-cartilagine della faccetta acromiale. In generale essa corrisponde a tutto il margine superiore della fibro-cartilagine o solo ad una parte di questo; molto eccezionalmente alla parte inferiore o ad una delle estremità della medesima. Per lo più la segmentazione è solo abbozzata e molto irregolare: due volte ho veduto questa lamina annessa alla fibro-cartilagine della faccetta clavicolare; una volta sola mi è parsa indipendente dalle due faccette, ed in questo caso, aderiva alla faccia inferiore del legamento superiore.

Di tutte le fibro-cartilagini interarticolari, questa è senza dubbio la

---

(1) Weitbrecht, *Syndes., sive histor. legament.*, in 4º, 1742 p. 16 e pl. 1 fig. 4.

meno importante. Winslow e Weitbrecht, i quali, insieme agli altri autori, ritenevano che le lamine aderenti alle due superficie articolari erano cartilagini, hanno dovuto distinguerne questa, giacchè sembrava loro che ne differisse per la sua natura e per i suoi usi. Ma oggi, che sappiamo esser queste lamine fibro-cartilaginée, e che la fibro-cartilagine indicata da questi autori è una dipendenza di quella dell'acromio, l'importanza della medesima, diminuisce ancora, tanto da meritare appena di essere menzionata.

**C. Mezzi d'unione e sinoviali.** — Due legamenti, l'uno superiore l'altro inferiore, uniscono la clavicola all'acromio.

Il *legamento acromio-clavicolare superiore* è molto spesso, eccessivamente resistente, composto di fasci paralleli, che si estendono dalla faccia superiore dell'acromio all'estremità esterna della clavicola. Questo legamento, coperto dalla pelle, corrisponde inferiormente alle fibro-cartilagini che tapezzano le faccette articolari, come anche alla inter-articolare, quando essa esiste, e loro aderisce intimamente. Avanti, si piega da sopra in basso per abbracciare la parte corrispondente delle faccette articolari, e resta molto distinto dal deltoide, che in parte lo copre; indietro si piega pure da sopra in basso, ma è molto più sottile in questo punto, ove corrisponde al trapezio.

Il *legamento acromio-clavicolare inferiore* esiste solo allo stato di vestigia, ed è rappresentato da alcuni filamenti fibrosi, più o meno lontani fra loro, e nei cui intervalli rinviasi tessuto adiposo.

La *sinoviale* di questa articolazione si vede bene nella sua parte inferiore coperta da frange rossastre, spesso molto sviluppate e piuttosto numerose; essa è in generale molto meno distinta in corrispondenza del margine superiore delle faccette articolari.

### III. — Unione della clavicola e dell'apofisi coracoide.

La faccia inferiore della clavicola, nel suo quarto esterno, corrisponde all'apofisi coracoide, da cui è separata per ordinario da un'intervallo di circa un centimetro; ma può toccare e difatti tocca a questa apofisi in taluni movimenti. Per questa unione, non vi hanno dunque nè superficie articolari, nè sinoviale. Lo strofinio reciproco delle due ossa è favorito da un tessuto connettivo rado ed umido, che rappresenta una specie di borsa sierosa rudimentale. Due legamenti si estendono dall'un'osso all'altro; sono i legamenti coraco-clavicolari, distinti in anteriore o semi-conoide, ed in posteriore o trapezoide.

Il *legamento coraco-clavicolare posteriore*, o *semi-conoide*, si dirige quasi verticalmente da sotto in sopra. Si attacca col suo apice alla parte interna della base dell'apofisi coracoide, immediatamente in avanti dell'incisura del margine superiore dell'omoplata. Per la sua estremità

opposta, o base, si fissa alla parte posteriore dell'impronta rugosa, che presenta la faccia inferiore della clavicola. Negli individui con muscoli molto sviluppati, questa parte posteriore dell'impronta costituisce una sporgenza di volume variabile.—La sua faccia anteriore è leggermente concava; la posteriore convessa e liscia.— Il suo margine interno, libero, si dirige verticalmente; l'esterno, molto sottile, va obliquamente in sopra ed in fuori, come il margine corrispondente del legamento trapezoide, da cui è separato per un piccolissimo spazio, ed a cui spesso trovasi aderente, in modo che i due legamenti sembrano allora formarne un solo.

Questo legamento si compone di fascetti divergenti da basso in sopra, ravvicinati indietro e scostati in avanti, dove sono separati gli uni dagli altri da strisce cellulo-adipose.

Il *legamento coraco-clavicolare anteriore*, o *trapezoide*, si estende dall'apofisi coracoide alla clavicola, in una direzione molto obliqua da basso in sopra e da dentro in fuori. È più lungo, più largo e notevolmente più resistente del precedente.—Si attacca in basso ed in dentro alla parte media del margine interno dell'apofisi coracoide; in sopra ed in fuori alla linea rugosa della faccia inferiore della clavicola. La sua faccia superiore, un po' inclinata in avanti, corrisponde alla clavicola; l'inferiore, inclinata indietro, covre la base dell'apofisi coracoide. Il suo margine anteriore è più lungo del posteriore.

Questo legamento è formato da fasci fibrosi paralleli, più stivati e molto più numerosi di quelli del legamento conoide.

#### IV — Legamenti propri all'omoplata.

All'omoplata si riattaccano una bendella ed una lamina fibrosa, impropriamente descritte col nome di *legamenti*; la prima forma il legamento coracoideo, e la seconda il legamento acromio-coracoideo.

Il *legamento coracoideo* converte in foro l'incisura che si osserva sul margine superiore dell'omoplata. Si estende dalla parte superiore e posteriore dell'incisura alla base dell'apofisi coracoide; è schiacciato, sottile, più stretto alla sua parte media che alle sue estremità. L'orifizio ch'esso concorre a circoscrivere dà passaggio al nervo sopra-scapolare. L'arteria sopra-scapolare, che accompagna il nervo e che gli cammina dappresso, se ne separa al livello del legamento, per passare al disopra di questo e poi torna a raggiungere il tronco nervoso.

Il *legamento acromio-coracoideo* è largo, sottile, triangolare, esteso orizzontalmente fra le due apofisi che esso ricongiunge. — Con la base s'inserisce all'intera lunghezza del margine esterno dell'apofisi coracoide; il suo apice tronco si attacca all'apice dell'acromio. La sua faccia superiore, piana e liscia, corrisponde alla clavicola ed al

muscolo deltoide; la inferiore, prolungata indentro dalla faccia concava dell'apofisi coracoide ed infuori dalla faccia concava dell'acromio, forma colle due sue sporgenze una larga volta, ossea e fibrosa, solidissima che copre l'articolazione scapulo-omerale. — Il suo margine posteriore è rettilineo, spesso e libero. L'anteriore, sottilissimo, molto più lungo. Degenera in una lamella cellulo-fibrosa, che scende sulla faccia profonda del deltoide, sino al livello della sua parte media, e che aderisce a questo muscolo.

Fra il legamento acronio-coracoide e l'articolazione scapulo-omerale, si osserva una grande borsa sierosa, che si prolunga in fuori e al di sotto del deltoide per 2 centimetri; è costante, ed ha per ufficio di facilitare il movimento reciproco della spalla sul braccio e di questo sulla spalla.

Questo legamento comprende due fasci principali: 1.º uno anteriore, diretto trasversalmente; 2.º uno posteriore, esteso obliquamente dalla base dell'apofisi coracoide all'apice dell'acromio. — I due fasci, riuniti in fuori, si allontanano in dentro. L'intervallo che li separa è riempito da strette gittate, che essi s'inviano a vicenda: ma questa parte del legamento resta sempre molto più sottile e talvolta incompleta, in modo che la volta acromio-coracoidea presenta spesso una perforazione più o meno grande, verso il margine esterno dell'apofisi coracoide.

#### V. — **Movimenti della spalla.**

La spalla offre a considerare dei movimenti propri ad ognuno dei due ossi che la compongono, e dei movimenti comuni ad amendue, o movimenti di totalità.

##### 1º — **Movimenti parziali della spalla.**

Abbiamo veduto che, la clavicola presenta movimenti di opposizione molto svariati, ed un movimento di circumduzione, composto dall'insieme di questi. Durante questi movimenti essa si comporta a modo di un puntello che sostiene l'omoplata, e che lo mantiene ad una determinata e costante distanza dal torace, in modo che esso deve seguire i movimenti comunicatigli da quest'osso, il quale alla sua volta gli deve la sua grande mobilità. Infatti se i movimenti dell'omoplata sono tanto facili, estesi e variati, è solo perchè esso si trova, per così dire, sospeso, all'estremità di una lunga leva, che gli lascia ogni libertà di spostarsi, ed è essa stessa mobilissima.

L'omoplata, articolato in sopra con la clavicola, in basso coll'omero, non può elevarsi o abbassarsi senza trascinar seco queste ossa. Tutti i movimenti che avvengono nel piano verticale sono dunque comuni alle tre os-

sa. Ma quando esso si muove d'avanti indietro e di dietro in avanti, e prende il suo punto di appoggio sulla clavicola, questa allora divenendo quasi immobile, l'omoplata gira, come ha fatto osservare Bichat, intorno ad un asse trasversale che passa per la sua parte media. Nella rotazione in avanti, l'angolo inferiore descrive un arco di cerchio, mercè il quale esso va in fuori, l'angolo posteriore e superiore si abbassa ed avvicina alla rachide. Se la rotazione avviene d'avanti in dietro, i fenomeni sono inversi; l'angolo inferiore si avvicina allora alla rachide, ed il superiore se ne allontana. Durante questi movimenti di rotazione la faccetta acromiale scorre obliquamente sulla clavicolare, il legamento superiore subisce una specie di torsione e si tende; quando il movimento è molto pronunziato, sembra che la stessa clavicola partecipi al movimento e giri pure intorno al suo asse.

## 2° — Movimenti di totalità della spalla.

La spalla può elevarsi ed abbassarsi, andare in avanti ed in dietro, prendere tutte le posizioni intermedie; essa inoltre descrive un movimento di circumduzione molto manifesto e molto esteso.

*a.* Nell'elevazione, la faccia costale dell'omoplata scorre di basso in sopra sull'apice del torace, e si avvicina tanto più al piano mediano per quanto maggiormente si eleva. L'angolo retto che formava quest'osso colla clavicola diventa acuto; l'apofisi coracoide urta contro di questa; i legamenti coraco-clavicolari si rallentano; le due faccette dell'articolazione acromio-clavicolare si allontanano superiormente, ed il legamento che le covre si tende. Il cavo dell'ascella risale sino al livello della prima costa, dalla quale la clavicola si allontana ad angolo; esso si ingrandisce, se nel tempo stesso che la spalla si alza, il braccio si dirige in fuori.

*b.* L'abbassamento è accompagnato da fenomeni opposti. L'omoplata, scorrendo su parti di maggiore circonferenza, si allontana dal piano mediano: ridiventa perpendicolare alla clavicola, la quale anche riprende la sua direzione parallela alla prima costa. Il legamento superiore dell'articolazione acromio-clavicolare si rallenta. Ritornate alla posizione propria dello stato di riposo, le due ossa della spalla possono continuare a scendere. Allora comincia per esse il vero movimento di abbassamento, nel quale la clavicola si appoggia sull'estremità anteriore della prima costa, che non le permette di abbassarsi dippiù, e che così protegge l'arteria e la vena succlavia, poste indietro ed in fuori. L'estremità inferiore dell'omoplata va in fuori; l'angolo che esso forma con la clavicola s'ingrandisce ancora, e diventa più sporgente. Ecco perchè nelle donne, le cui spalle sono naturalmente abbassate e cadenti, quest'angolo è sempre più arrotondato. Negli uomini, e specialmente in taluni, che

hanno le spalle alzate, esse non sono rotonde, ma angolose, e allora la parte superiore del tronco è quadrata.

c. Nel movimento in avanti, le due ossa della spalla girano intorno ad un asse verticale che attraversa l'articolazione sterno-clavicolare. Ogni parte di cui sono composte descrive un arco di cerchio orizzontale, tanto più grande per quanto più essa è lontana da questo asse. L'omoplata, seguendo questo movimento, si porta in fuori ed un poco in avanti; il suo margine spinale si allontana dalla colonna vertebrale. La clavicola sporge sulla prima costa, e forma col margine anteriore di questa un angolo molto acuto; il suo spostamento in questo senso è limitato, da una parte pel legamento sterno-clavicolare posteriore; dall'altra pei muscoli che uniscono l'omoplata alla rachide.

d. Nel movimento in dietro, la spalla si sposta in massa come nel movimento precedente, i legamenti acromio-e coraco-clavicolari non subiscono neppure alcuna modifica. Il margine spinale dell'omoplata si avvicina alla colonna vertebrale. La clavicola, che corrispondeva all'estremità interna della prima costa, si viene a situare al di sopra della sua parte media, e se, nel tempo stesso che si porta in dietro si abbassa, i vasi succlavi possono essere compressi. Questo movimento in dietro è più esteso di quello in avanti. È limitato per una parte dai muscoli succlavio, piccolo pettorale, gran dentato, e per l'altra dai legamenti anteriore ed inferiore dall'articolazione sterno-clavicolare. Quando una cagione violenta spinge bruscamente la spalla in dietro e poscia in seguito da fuori in dentro, i muscoli non contratti, non secondando la resistenza dei due legamenti, si comprende la possibilità di una lacerazione simultanea di questi.

e. La successione in linea circolare dei movimenti semplici che precedono, e di tutti gli intermedi, produce il movimento composto che costituisce la circumduzione della spalla. Tutta la parte superiore dell'arto toracico descrive allora un cono, il cui apice corrisponde alla faccetta dello sterno, e la base alla faccia esterna dell'omoplata. L'asse del cono non è trasversale, ma diretto obliquamente in fuori ed in dietro. Questo movimento è tanto più esteso, quanto più lunga è la clavicola. Mentre si esegue, i quattro legamenti periferici dell'articolazione sterno-clavicolare si tendono e si rilasciano alternativamente.

## § 2. — ARTICOLAZIONE SCAPOLO-OMERALE.

*Preparazione.* — 1° Segare la parte media della clavicola, o distaccarla nel punto della sua unione con lo sterno, ed asportare l'arto superiore. 2° Scovrire il muscolo deltoide, staccarlo nella sua inserzione superiore per tutta la sua estensione, conservando la lamina cellulo-fibrosa, che prolunga in avanti il legamento acromio-coracoideo e rovesciarlo in fuori. 3° Preparare i muscoli



sotto-scapolare, sopra- e sotto-spinoso e piccolo rotondo, inciderli nella loro parte media, quindi isolare la loro porzione omerale, ravesciandola sul legamento capsulare e conservandone i rapporti che ha con questo legamento. 4° Aprire nella sua parte inferiore la borsa sierosa che risale sotto la volta acromio-coracoidea, studiare la sua disposizione, i suoi rapporti, ecc., e toglierla quindi insieme alla lamina cellulo-fibrosa che la covre, non che tutto il tessuto cellulare circostante. 5° Preparare il legamento accessorio che si estende dall'apofisi coracoide alla capsula. 6° Dopo aver osservate le inserzioni di questa capsula, i suoi rapporti, le sue connessioni coi muscoli e coi tendini, aprirla al di sotto del sotto-scapolare, e far penetrare l'aria nella sua cavità: si potranno allora separare le due superficie articolari, e verificare la notevole lunghezza ed il rilasciamento del legamento capsulare. 7° Tagliare circolarmente questo legamento nella sua parte media, per osservare il modo d'inserzione delle sue due estremità.

L'articolazione scapolo-omerale, classificata già tra le artrodie, appartiene manifestamente al genere delle enatrosi.

La cavità glenoide e la testa dell'omero sono congiunte da un legamento capsulare, da un legamento accessorio, e da un gruppo di tendini che circondano la periferia dell'articolazione. Una sinoviale molto estesa riveste la superficie interna della capsula.

#### A. — Superficie articolari.

La cavità glenoide, rivolta in fuori, guarda anche un poco in sopra ed in avanti. Ha la forma di un ovale, la cui grande estremità poggia sul margine ascellare dell'omoplata, la piccola, diretta in sopra ed un poco in dentro, corrisponde al margine posteriore del legamento acromio-coracoideo. Il suo grande diametro è in media di 35 millimetri, ed il piccolo di 25 a 27. La sua superficie rappresenta il terzo solamente di quella della testa dell'omero, ed è rivestita da una cartilagine più sottile al centro che alla periferia. Il suo margine esterno è convesso, l'interno, anche curvilineo, ha una piccola depressione, un poco al disopra della sua parte media.

Come tutte le cavità enartrodiali, la cavità glenoide è dunque più piccola della testa con cui si articola; come tutte queste cavità anche essa è provveduta nella sua circonferenza di una fibro-cartilagine d'ingrandimento, che ha avuto il nome di *orlo glenoideo*. Quest'orlo, prismatico e triangolare, si avvolge sul contorno della cavità e lo protegge. Con una delle sue facce aderisce intimamente a questo contorno; con la seconda aderisce al legamento capsulare ed alla sinoviale: con la terza si continua con le pareti della cavità articolare e più particolarmente con la cartilagine d'incrostazione, che si prolunga su di esso. In sopra, l'orlo è ordinariamente separato da questa cartilagine per un

solco, che pare tracciato con la punta di un ago e che si vede solo allontanandone le due labbra. Molto spesso si osserva in questo solco, a livello dell'incisura del margine interno, un fondo cieco che si estende al disotto dell'orlo, e che varia del resto molto nelle sue dimensioni.

Superiormente, il cercine glenoideo è rinforzato dal tendine della porzione lunga del bicipite, che si attacca alla parte più alta del contorno della cavità. La maggior parte delle sue fibre si inseriscono sul tessuto osseo, le altre si riflettono da sopra in basso, nel lato interno dell'orlo, che esse concorrono a formare. — Inferiormente alcune fibre della porzione lunga del tricipite si continuano anche con quest'orlo: le une si perdono nel suo lato esterno, altre, più numerose, salgono pel suo lato interno, e par che vadano incontro alle fibre discendenti del bicipite. — Alle fibre provenienti da questi tendini si uniscono fibre proprie, molto più numerose, che le incrociano ad angolo acuto, e che s'incrociano anche tra loro. Nel suo lato esterno, l'orlo è costituito quasi esclusivamente dalle sue fibre intrinseche.

Al disopra della cavità glenoide si avanza la volta acromio-coracoidea, la cui estensione trasversale è di 6 a 7 centimetri, e l'antero-posteriore di 30 a 35 millimetri. Le sue due estremità, sono situate ad una distanza molto ineguale dall'omero. L'interna, o l'apofisi coracoide, non ne è separata che da un intervallo di 7 ad 8 millimetri, mentre che l'esterna, o l'acromio, se ne allontana per 15 o 16. Questa volta, coprendo la parte superiore dell'articolazione, concorre potentemente a mantenere la testa dell'omero nella sua posizione, e supplisce così alla insufficienza della cavità glenoide. La superficie articolare dell'omoplata e la volta che le sovrasta, concorrono dunque allo stesso scopo, sicché possono considerarsi come una sola cavità divisa in due parti. La inferiore si trova, è vero, immediatamente in contatto con la testa omerale mentre che la superiore ne resta separata dal legamento capsulare. Ma ricordiamo che il legamento, in questo punto, è coperto da una larga membrana sierosa, ed è tappezzato sulla sua faccia opposta dalla sinoviale. Tutta la sua parte superiore, per conseguenza, si comporta a guisa di un legamento intrarticolare. Così disposte, le due superficie che compongono la cavità di ricezione della testa omerale la circondano quasi interamente, lasciandole non pertanto la maggiore libertà di movimenti.

La testa dell'omero, rivolta in sopra, in dentro ed in dietro, rappresenta i due quinti di una sfera, un po' allungata da sopra in basso. Quando essa è coperta dalla sua cartilagine il diametro esteso dalla sua estremità superiore all'inferiore è in media di 48 a 50 millimetri, ed il trasversale di 44 a 46 m. m. Il suo asse, diretto molto obliquamente, forma con quello del corpo dell'osso un angolo di 155 gradi circa. — La cartilagine che covre la sua superficie è talvolta più spessa al cen-

tro che alla periferia. Ma il massimo di spessore corrisponde sovente alla sua metà superiore, talvolta all'inferiore. In certi individui questa spessore è uniforme ed è solamente nel suo limite estremo, cioè vicino al collo anatomico, che questa cartilagine si assottiglia. Del resto essa varia da 1 a 2 millimetri di spessore.

### B. — Legamenti e sinoviale.

*Legamento capsulare.* — Ha la forma di un cono, il quale si attacca pel suo apice tronco al contorno della cavità glenoide e dell'orlo glenoideo, con cui si confonde inferiormente; in sopra si estende un poco al di là dell'orlo, che resta in parte libero. — Per la sua base s'inserisce: in sopra sul labbro esterno del collo anatomico; in basso ed in dentro sul collo chirurgico, 6 ad 8 millimetri al di sotto della testa omerale. Le sue fibre inferiori si prolungano su questo collo per circa un centimetro; a livello della loro inserzione, il periostio del collo è notevole per la sua aderenza, per la grande spessore, e per la sua consistenza. — Le fibre nate dal margine interno della cavità glenoide, s'inseriscono alla parte più alta del margine interno del corpo dell'omero, per un'estensione di 2 centimetri.

Questo legamento è molto sottile; presenta però sotto questo riguardo delle notevoli differenze nei diversi punti della sua estensione. Al di sotto di quei tendini che lo circondano, esso si assottiglia sempre più, a misura che si va verso la loro inserzione. Superiormente esso è più spesso: inferiormente, dove la capsula non è coperta da alcun muscolo, acquista una notevole resistenza, come si può scorgere dalle difficoltà che si incontrano a lussare la testa dell'omero nel cavo ascellare.

La sua lunghezza è notevole. Dopo averlo inciso, per far penetrare l'aria nella sua cavità, si possono separare le superficie articolari, che si allontanano allora per circa 2 centimetri: disposizione unica nell'economia, come ha fatto notare Bichat. Se invece di allontanare queste superficie, s'insuffla la cavità, si resta meravigliati della grande capacità che essa presenta. Molto esteso in tutti i sensi, esso offre dunque un'estrema larghezza, e rende così le superficie articolari molto mobili ma debolmente congiunte.

I principali mezzi d'unione sono rappresentati qui da tendini dei muscoli intrinseci della spalla, cioè dal sotto-scapolare, dal sopra-e sotto-spinoso, dal piccolo rotondo. La capsula non fa, per così dire, che riunire questi tendini tra loro. Essa diventa tanto sottile sulla loro faccia profonda, che sembra rappresentata solo dalla sierosa articolare, la quale aderisce loro e ne favorisce lo scorrimento. Il sotto-scapolare si attacca alla piccola tuberosità, il sopra-spinoso, il sotto-spinoso, ed il piccolo rotondo si fissano alle faccette superiori, media ed inferiore della tu-

berosità esterna. Per acquistare una nozione esatta della loro disposizione e della loro importanza bisogna asportare, con un doppio colpo di sega l'acromio e l'apofisi coracoide. Allora si potrà vedere:

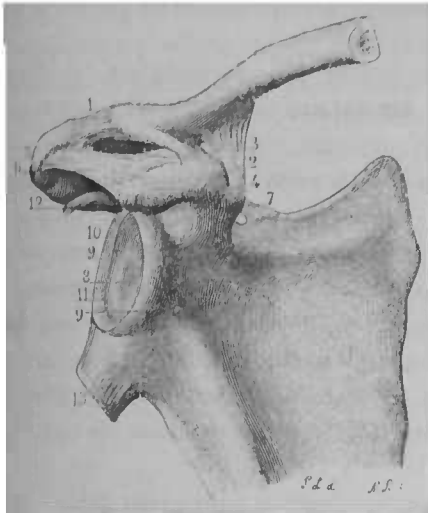


Fig. 218.—Legamenti coraco-clavicolari, volta acromio-coracoidea, cavità glenoide.

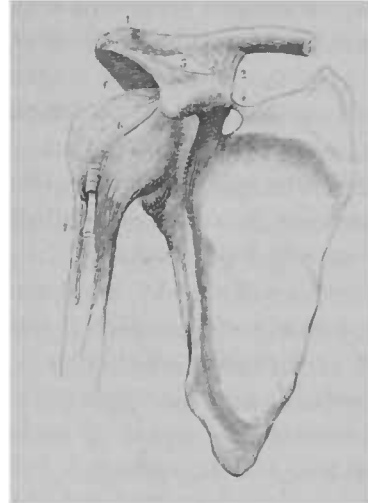


Fig. 219.—Legamento capsulare ed accessorio dell'articolazione scapolo-omerale.

Fig. 218.—1. Legamento superiore dell'articolazione acromio-clavicolare.—2. Legamento coraco-clavicolare posteriore, o semi-conoide.—3. Legamento coraco-clavicolare anteriore, o conoide.—4. Apofisi coracoide.—5. Acromio.—6. Legamento acromio-coracoideo, che forma con le due apofisi precedenti la volta acromio-coracoidea.—7. Legamento coracoideo, che trasforma in forame l'incisura del margine superiore dell'omoplata.—8. Cavità glenoide.—9,9. Orlo glenoideo.—10. Solco che separa il margine interno di questo orlo dalla parte corrispondente della superficie cartilaginea.—11. Linea grigiastra che stabilisce i limiti rispettivi di questa superficie e dell'orlo, ma a livello della quale non esiste più solco.—12. Tendine del bicipite.—13. Porzione lunga del bicipite.

Fig. 219.—1. Articolazione acromio-clavicolare.—2. Legamenti coraco-clavicolari.—3. Legamento acromio-coracoideo.—4. Legamento coracoideo e forame sottostante al medesimo.—5. Legamento capsulare dell'articolazione scapolo-omerale.—6,6. Legamento accessorio o cono-omerale.—7. Tendine della porzione lunga del bicipite.

1° Che essi sono aggruppati intorno all'articolazione, in guisa da formare una specie di cono, che corrisponde per la sua base all'omoplata e pel suo apice alla loro inserzione omerale.

2° Che il tendine del sotto-scapolare, situato nel lato interno dell'articolazione, è largo 5 centimetri; che i tendini riuniti del sotto-spinoso e del piccolo rotondo, situati in fuori, hanno una larghezza eguale; che quella del sopra-spinoso è di 2 centimetri; e che tutti questi tendini, in conseguenza, si spandono largamente a livello del loro punto di attacco.

3° Che essi si toccano coi loro margini per la maggior parte, e che abbracciano l'estremità scapolare dell'omero nei suoi tre quarti superiori.

4° Che così disposti, essi compiono l'ufficio di legamenti attivi, tanto più solidi per quanto più si tendono, in generale, durante i movimenti della testa dell'omero.

5° Che il cono risultante dalla contiguità e dalla divergenza di questi legamenti attivi resta incompleto, propriamente parlando, soltanto nel suo quarto inferiore, cioè a livello del margine ascellare dell'omoplata. In questo punto la testa dell'omero è dunque meno ben sostenuta e può facilmente spostarsi.

Con la sua superficie esterna ed un piano più eccentrico, il legamento capsulare si trova in rapporto: in sopra, con la volta acromi-coracoidea; in basso ed in dentro col tendine comune al coraco-omero ed alla porzione corta del bicipite, attaccato all'apice dell'apofisi coracoide; in fuori col deltoide, che si estende anche sul suo lato anteriore e sul posteriore. — In ciascuno di questi punti, si vede una borsa sierosa, che divide i muscoli del primo piano da quelli del secondo. La sierosa sotto-acromiale separa il sopra-spinoso dalla volta: prolungandosi in basso ed in fuori, essa separa il sotto-spinoso dal deltoide. Un'altra membrana sierosa, situata al di sotto dell'apofisi coracoide ed anche costante, separa il sotto-scapolare dal tendine comune al coraco-omero ed al bicipite.

Ciascuno dei tendini che abbracciano l'estremità superiore della testa dell'omero scorre dunque tra la sierosa articolare da una parte, che corrisponde alla loro faccia profonda, e due sierose intermuscolari dall'altra, che coprono la loro faccia esterna. Delle due sierose intermuscolari, l'interna, molto più piccola, giunge in contatto con la sierosa esterna. Così contigue, queste due membrane circondano la maggior parte della capsula e del cono muscolare da cui questo è abbracciato. Si estendono trasversalmente dal margine interno dell'apofisi coracoide fino alla parte inferiore della grande tuberosità dell'omero, cioè per uno spazio di 8 a 10 centimetri. Nel senso antero-posteriore, la loro estensione varia dai 3 ai 5 centimetri. Esse hanno evidentemente l'ufficio di facilitare la funzione dei tendini ed assicurare l'indipendenza dei muscoli numerosissimi, che si aggruppano intorno all'articolazione.

In sopra ed in avanti, il legamento, prolungandosi sulla doccia bicipitale, la trasforma in un canale, metà osseo, metà fibroso, che si apre direttamente nell'articolazione, e che dà passaggio al tendine della porzione lunga del bicipite. L'orifizio superiore del canale è circolare; ha per limite, in dentro il tendine del sotto-scapolare, ed in fuori una plica costante della sinoviale. Il tendine, dopo aver attraversato quest'orifizio diventa intra-articolare, e contorna la testa dell'omero per andare ad attaccarsi all'apice della cavità glenoide. Esso forma con questa una specie di arcata a concavità inferiore, che concorre a mantenere le due superficie articolari nella loro posizione rispettiva.

Il legamento capsulare è composto di fibre intrecciate in tutti i sensi, almeno nei luoghi in cui ha una certa spessezza. In quelli poi ove diventa più sottile, si possono distinguere due piani di fibre, che sono per la mag-

gior parte reciprocamente perpendicolari. Molte branche vascolari e nervose si ramificano nella sua spessezza. Esso contiene pure costantemente una notevole quantità di cellule adipose, anche negl'individui più magri.

**Legamento accessorio, o coraco-omerale.** — Questo legamento di forma membranosa, corrisponde alla parte superiore dell'articolazione. È situato immediatamente al di sotto del legamento acromio-coracoideo. Per farlo completamente vedere, bisogna togliere quest'ultimo, nonché il sopra-spinoso, ed asportare con la sega tutto l'acromio. In queste condizioni, si può vedere che esso si compone di due fasci molto differenti: uno superiore, il legamento coraco-omerale propriamente detto; l'altro inferiore, che nessuno ha mai menzionato, e che io chiamerò per opposizione al precedente *coraco-glenoideo*.

Il fascio superficiale, o coraco-omerale, è quasi orizzontale, schiacciato, sottile, quadrilatero. Si attacca in dentro a tutta la lunghezza del margine esterno dell'apofisi coracoide. La sua metà posteriore, molto più sottile, si confonde con la parte più alta del legamento capsulare. La anteriore, più obliqua, e più resistente, si porta verso la grande tuberosità, alla quale si fissa, confondendosi con la parte corrispondente della capsula. — Questo fascio superficiale è situato tra la sierosa sotto-acromiale, che covre la sua faccia superiore ed esterna, e la sierosa sotto-coracoidea che aderisce alla sua faccia inferiore ed interna. Esso occupa il tramezzo che risulta dallo addossamento di queste due membrane.

Il fascio profondo, o coraco-glenoideo, ha origine dalla parte media del margine esterno dell'apofisi coracoide, a livello del quale si confonde col superficiale. Di là esso si dirige in fuori ed in dietro verso l'apice della cavità glenoide, e si divide allora in parecchie linguette irregolari. Una di queste linguette passa al di sopra dell'attacco del bicipite, che essa incrocia ad angolo retto, per andare a perdersi sulla parte esterna dell'orlo glenoideo; un'altra si unisce al tendine, una terza si perde nel lato interno dell'orlo e sulla parte adiacente della capsula. Questo fascio profondo è in rapporto in sopra col tendine del sopra-spinoso, in basso col margine superiore del sotto-scapolare, o piuttosto colla borsa sierosa che l'accompagna. Esso concorre con le sue espansioni a rinforzare in questo punto il legamento capsulare.

**Sinoviale.** — Aderente alla faccia interna del legamento capsulare, che essa riveste in tutta la sua estensione, la sinoviale si termina in dentro sul margine libero dell'orlo glenoideo. Essa si riflette: in sopra ed in fuori sul collo anatomico: in basso ed in dentro sul collo chirurgico, per risalire fino alla circonferenza della cartilagine omerale.

In corrispondenza della doccia destinata al tendine del bicipite, essa si prolunga sulle pareti di questa e, dopo un decorso di 2 a 3 centimetri, risale sul detto tendine che essa circonda, formando così un fondo cieco, che si oppone all'uscita della sinovia.

La disposizione della sinoviale riguardo al tendine del sotto-scapolare è notevole. Si osserva al di sotto del margine superiore di questo tendine una borsa sierosa, che lo separa dall'apofisi coracoide, e gli permette di scorrere sulla concavità di questa. Talvolta la sierosa sotto-tendinea resta indipendente dalla sierosa articolare; il più spesso comunica con questa. — Un poco più in basso, esiste un prolungamento costante della sinoviale che aderisce alla parte posteriore del tendine, e che talvolta si trova addossato alla sierosa precedente, talaltra si apre nella sua cavità con un orifizio più o meno lungo. Questo prolungamento varia molto nelle sue dimensioni; spessissimo è suddiviso in due o più cellule da setti incompleti.

Il tendine del sotto-spinoso, e quello del piccolo rotondo, sono semplicemente aderenti alla sinoviale. Ho veduto due volte però un prolungamento di questa estendersi sulla faccia profonda del sotto-spinoso, e comunicare con la cavità articolare mediante un largo orifizio. Non è raro incontrare anche, sotto il tendine di questo muscolo, una borsa sierosa senza comunicazione con questa cavità.

#### C.— **Movimenti dell'articolazione scapolo-omerale.**

L'articolazione scapolo-omerale è notevole per l'estensione, la varietà, la rapidità, la frequenza dei suoi movimenti: nessun'altra le si potrebbe contrapporre sotto il rapporto della mobilità. I due ossi che concorrono a formarla sono anche mobili l'uno sull'altro. Ma più ordinariamente è l'omero che prende il suo punto di appoggio sull'omoplata.

L'omero può portarsi in avanti ed in dietro, in sopra ed in basso ed in tutte le direzioni intermedie. Ha inoltre un movimento di circumduzione molto notevole, ed uno di rotazione, destinato a completare quello della parte terminale dell'arto.

I movimenti antero-posteriori corrispondono ai movimenti di flessione e di estensione dell'arto addominale. L'arto toracico si flette dunque quando si porta in avanti, e si estende quando si porta in dietro. In questi movimenti, l'estremità superiore dell'omero gira intorno ad un asse orizzontale che passa per il centro della grande tuberosità dell'omero da una parte, e per il centro della cavità glenoide dall'altra.

Nel movimento *in avanti*, o di *flessione*, il collo anatomico dell'omero, che era rivolto in sopra, si dirige in dietro, poi indietro ed in basso. La piccola tuberosità, che era rivolta in avanti, diventa superiore e finisce per incontrarsi col becco dell'apofisi coracoide che la ferma quando il movimento accade parallelamente al piano mediano, ma che la tuberosità può evitare, girandola, se l'omero s'inclina un po' in fuori. — Il legamento capsulare subisce una torsione, che ha per risultato di tenderlo sempre più. Il tendine del bicipite che contornava la testa ome-

rale, l'abbandona per dirigersi trasversalmente da fuori in dentro; esso allora è quasi parallelo al tendine del sotto-scapolare. Questo muscolo, allungandosi, contribuisce molto a limitare il movimento. Il tendine del sopra-spinoso si allunga anche un poco e va ad occupare il lato esterno dell'articolazione; il sotto-spinoso ed il piccolo rotondo ne occupano il lato inferiore; tutti questi muscoli subiscono una torsione analoga a quella del legamento.

Del resto, la flessione del braccio presenta due gradi, che bisogna distinguere. — Nel primo descrive un arco di 110 a 112 gradi, ed è solo l'omero che si sposta. — Nel secondo, l'arco percorso può elevarsi sino a 160 a 170 gradi, ma allora l'omoplata gira intorno ad un asse trasversale, e l'arco s'ingrandisce di tutto lo spazio che percorre quest'osso.

Il movimento indietro o di estensione è molto meno esteso del precedente; non oltrepassa i 30 o 40 gradi. Fra i muscoli che si attaccano all'osso del braccio non ve n'ha alcuno destinato specialmente a tirarlo direttamente indietro, solo il fascio posteriore del deltoide può imprimergli un movimento in questo senso, ma spostandolo debolmente, poichè la sua azione resta paralizzata dal fascio anteriore dello stesso muscolo, che si tende allora molto fortemente e ferma il movimento non appena è incominciato.

Nell'estensione del braccio si verificano fenomeni opposti a quelli che accadono nella flessione, ma molto meno pronunziati.

In questo movimento l'osso del braccio ha minore tendenza alle lussazioni, da una parte perchè si allontana pochissimo dalla sua posizione ordinaria, dall'altra perchè corrisponde all'apofisi coracoide, che forma un ostacolo diretto al suo spostamento.

Il movimento di abduzione, quantunque molto esteso lo è un po' meno di quello di flessione. La spalla poco mobile in questo senso, vi partecipa debolissimamente. L'angolo formato allora dal braccio con le pareti del tronco rappresenta abbastanza bene lo spazio che il braccio percorre.

In questo movimento l'omero oscilla, intorno ad un asse antero-posteriore che ne attraversa il collo chirurgico. Le sue due estremità in conseguenza, si dirigono in senso inverso: l'inferiore si eleva e la superiore si abbassa. La testa omerale scorre da sopra in basso sulla cavità glenoide: la sua parte più declive, che sola corrispondeva a questa cavità, l'abbandona per mettersi in contatto col legamento capsulare, ch'essa solleva, in modo da formare una sporgenza nel cavo dell'ascella. La sua parte più alta, che era sottoposta alla volta acromio-coracoidea, prende il posto precedente. Il collo anatomico si dirige in dentro, poi in dentro ed in basso, e quando il movimento è giunto all'estremo suo limite, la grossa tuberosità, rovesciandosi in certo modo, urta contro il margine della cavità glenoide. Se in questa posizione si verifica



una caduta sul gomito, l'omero si trasforma in una leva di primo genere, che ha per punto di appoggio il margine della cavità. Il corpo dell'osso rappresenta il braccio di potenza, e la parte inferiore ed interna del legamento capsulare, estremamente tesa, resiste agli sforzi della testa omerale che la solleva. Talvolta però cede, lacerandosi più o meno largamente; nel qual caso l'omero, continuando il suo movimento d'altalena, urta contro il margine inferiore dell'acromio. La grossa tuberosità abbandona il suo punto di appoggio, tutta l'estremità superiore scorre obliquamente sulla cavità glenoide, e la testa dell'omero si va a situare nel suo lato interno, sotto dell'apofisi coracoide. Questo è il meccanismo più comune delle lussazioni in dentro, esposto benissimo da Malgaigne.

Durante l'abduzione del braccio, la parte superiore e l'esterna del legamento capsulare si rilasciano. La parte inferiore si tende; l'antero-interna, che si attacca al margine interno dell'omero per più di 2 centimetri, anche si tende; e poichè non gode della stessa resistenza, così nei casi di lacerazione questa incomincia dalla detta parte antero-interna, lo che accade specialmente quando il gomito nel tempo stesso che si eleva s'inclina in dietro; giacchè allora la tensione di questa parte interna giunge al suo massimo. Se il braccio trovasi nella rotazione in dentro, essendo allora tirato in basso il muscolo sotto-scapolare, l'entrata della fossa scapolare resta in certo modo aperta alla testa dell'omero, che sospinta dal peso del corpo, ha una grande tendenza ad immettersi. Così si spiegano le frequenti lussazioni in basso ed in dentro.

Nel momento in cui il braccio si avvicina alla direzione orizzontale, la grossa tuberosità comincia ad impegnarsi sotto all'acromio, e subito sparisce sotto a questa sporgenza. Il suo spostamento è allora favorito molto singolarmente dalla sierosa sotto-acromiale, mediante la quale essa scorre sulla volta acromio-coracoidea, come la testa omerale sulla cavità glenoide.

Nell'*adduzione*, l'arto superiore ritorna nella sua direzione verticale; i fenomeni che avvengono in questo movimento sono dunque diametralmente opposti a quelli si osservano nell'abduzione.

Il *movimento di circumduzione*, molto esteso in sopra ed in avanti, lo è molto meno in basso ed in dentro. La base del cono che descrive l'omero, o tutto l'arto, non guarda dunque direttamente infuori, ma infuori, in avanti ed in basso.

La *rotazione* avviene da dentro infuori e da fuori in dentro, intorno ad un asse che sembra identificarsi con quello dell'omero. — Nella rotazione in dentro, la testa dell'omero scorre d'avanti in dietro sulla cavità glenoide. La tuberosità anteriore si avvicina al margine interno di questa ed all'apice dell'apofisi coracoide, la parte interna della capsula si rilascia, il muscolo sotto-scapolare si accorcia. Nel lato opposto i fenomeni sono inversi. La tuberosità esterna si allontana dall'acromio

o diventa anteriore; la capsula si tende; il muscolo sotto-spinoso ed il piccolo rotondo si allungano, avvolgendosi sull'estremità superiore dell'osso. — Nella rotazione in fuori, si vedono invece accorciare questi ultimi muscoli, non che la parte sottoposta della capsula mentre che la parte interna di questa ed il muscolo sotto-scapolare si allungano, in ragione diretta del loro accorciamento.

Questi due movimenti sono entrambi molto limitati, ma la rotazione in fuori lo è anche più della rotazione in dentro la quale si associa spesso coi movimenti di flessione, e di abduzione. La rotazione si utilizza talvolta nelle lussazioni sotto-coracoidee per ridurre la testa dell'omero nella sua posizione normale.

### § 3. — ARTICOLAZIONE OMERO-CUBITALE.

**Preparazione.** — 1° Dividere trasversalmente, un po' al di sopra dell'articolazione il muscolo bicipite ed il brachiale anteriore, poi preparare il loro tendine rovesciandoli dal lato dell'avambraccio onde scoprire il legamento anteriore dell'articolazione. 2° Isolare i muscoli che si fissano alla tuberosità interna dell'osso nel braccio, e toglierli completamente, badando però a lasciare intatti i legamenti laterali interni, ai quali aderiscono, senza però confondersi con essi. 3° Togliere similmente tutti i muscoli che s'inseriscono alla tuberosità esterna, eccetto il breve supinatore. 4° Staccare quindi questo da basso in sopra, poi asportare il tendine, fascio a fascio, andando dalle parti superficiali verso le profonde, adoperando a questo scopo un istrumento molto tagliente. 5° Dividere e rovesciare da sopra in basso il muscolo tricipite, conservandone solo il tendine e badando alla sinoviale alla quale esso aderisce debolmente.

L'articolazione del gomito, o omero cubitale, è una articolazione a troclea.

Tre ossa concorrono a formarla: l'omero superiormente, il cubito ed il raggio inferiormente. Queste ossa sono unite da cinque legamenti, consolidati da muscoli potenti e numerosi. I muscoli formano un completo involucro all'articolazione. I legamenti ne coprono solo la parte anteriore e le laterali; una larga sinoviale ne riveste la superficie interna.

#### A. — Superficie articolari.

L'estremità inferiore dell'omero, schiacciata d'avanti in dietro e molto estesa da dentro in fuori, non è però trasversale. La sua faccia anteriore s'inclina in dentro, la sua estremità interna, rappresentata dall'entroclea, si dirige un po' in dietro. Il suo grand'asse, prolungato, non continuerebbe, con quello del lato opposto; verrebbe a rasentare la parte latero-laterale del tronco a mo' di una tangente; disposizione che per-

mette all'avambraccio di portarsi avanti al torace, ed alla mano di sollevarsi naturalmente e senza sforzo sino all'orifizio boccale. — Su questa estremità, si osserva da dentro in fuori: 1° la troclea, o puleggia, per la quale l'omero si articola col cubito; 2° in fuori del margine esterno di questa troclea, un solco, e più oltre il condilo dell'omero, che si uniscono entrambi con la testa del raggio. Tutte queste parti sono coperte da una sola e medesima cartilagine, che termina in sopra al margine inferiore delle cavità olecranica e coronoidea. Questa cartilagine giunge alla massima sua spessorezza, in corrispondenza della puleggia omerale.

L'estremità superiore delle ossa dell'avambraccio presenta, per questa articolazione, la grande cavità sigmoide del cubito, e la faccia superiore della testa del raggio. — La prima, concava da sopra in basso, un po'convessa da dentro in fuori, è in rapporto con la puleggia omerale, alla quale corrisponde esattamente solo nella semi-flessione. Essa comprende due faccette, una posteriore, verticale, o olecranica: l'altra anteriore orizzontale o coronoide, separate da un solco diretto trasversalmente. Questo è poco sensibile allo stato secco, trovandosi allora quasi allo stesso livello delle faccette; ma allo stato fresco, siccome la cartilagine che tappezza le faccette si ferma ai margini del solco, questo diventa più pronunziato. La sua parte media è la più stretta; procedendo verso le sue estremità si allarga, poi finisce in dentro ed in fuori con una piccola depressione, di forma piramidale e triangolare, sempre più pronunziata sull'estremità interna, dove è trasformata in foro da un fascetto fibroso. Ognuna di queste depressioni è occupata da una zolla cellulo-adiposa della stessa forma e molto mobile, che riempie il vuoto compreso fra le due faccette. — A livello dello spigolo, che separa la grande cavità sigmoide dalla piccola, la cartilagine si modifica, diventa fibro-cartilaginea, e molto pieghevole, in modo che in questo punto, in cui trovansi a contatto tre superficie articolari, essa si adatta e conforma sulle altre due, e così la contiguità delle tre superficie resta sempre perfetta.

La superficie articolare della testa del raggio si compone; 1° di una parte esterna incavata e molto più grande: ed è la cavità glenoide che riceve il condilo omerale; 2° da una parte interna quasi piana o appena convessa, che ha la forma di luna crescente, con concavità diretta in fuori, e che corrisponde all'incisura che separa il condilo omerale dalla troclea. Ambedue sono coperte da una cartilagine, continua con quella del contorno della testa radiale.

#### B. — Mezzi d'unione e sinoviale.

I legamenti dell'articolazione omero-cubitale, al numero di cinque, si distinguono, per la loro posizione, in anteriore e laterali.

a. *Il legamento anteriore* è largo e sottile, ma molto resistente. Si



attacca in sopra sul contorno della cavità coronoide, ed anche al disopra della depressione che sormonta il condilo dell'omero; in dentro, alla parte interna della troclea omerale; in fuori, alla parte anteriore della tuberosità esterna. Da queste varie inserzioni si dirige in basso restringendosi, e va a fissarsi; da un lato, sulla parte interna dell'apofisi coronoide, immediatamente avanti alla piccola cavità sigmoide: dall'altro sull'estremità anteriore dell'anello fibroso in cui gira la testa del raggio. — Questo legamento è coperto, in tutta la sua estensione, dal brachiale anteriore, talune fibre del quale s'inseriscono sulla sua metà inferiore, in modo che, al momento in cui il muscolo si contrae, ed in cui le due faccette inferiori risalgano sulla superficie articolare dell'omero, questa porzione del legamento, anche è tirata in sopra.

Tutte le fibre che costituiscono il legamento anteriore convergono verso il margine anteriore della piccola cavità sigmoide del cubito. Le medie si dirigono verticalmente in basso, le interne in basso ed in fuori, le esterne in basso ed in dentro. Considerate dal punto di vista della loro direzione esse si dividono in tre ordini.

Le medie o verticali, molto più numerose e più resistenti, formano in avanti della cavità coronoide fasci ben distinti che si confondono scendendo.

Le interne si dividono in due fasci. I superiori nascono al di sopra ed in dentro della cavità coronoide e si attaccano in basso sull'estremità anteriore dell'anello fibroso destinato alla testa del raggio. Gli inferiori provengono dalla parte anteriore della tuberosità interna, contornano il margine interno della troclea, e seguono le precedenti. In basso ed in dentro, questo fascio inferiore si confonde col legamento laterale interno, di cui pare che formi una dipendenza. La sua esistenza è più costante di quella del fascio superiore. Alle volte termina sul margine anteriore dell'apofisi coronoide.

Le fibre esterne vengono dall'epicondilo e si confondono in basso ed in dietro con quelle del legamento laterale esterno anteriore.

I legamenti laterali, situati in dentro ed in fuori dall'olecrano, sono formati ciascuno di due fasci, che differiscono: 1° per la loro posizione: essendo uno è anteriore e superficiale, l'altro posteriore e profondo; 2° per la loro direzione; cioè l'uno verticale l'altro obliquo; 3° per la loro forma; uno è un cordone schiacciato e l'altro raggianti; 4° pel loro uso; l'anteriore si tende nell'estensione, il posteriore nella flessione. Non bisogna dunque confonderli; e però ammetteremo due legamenti interni e due esterni.

*b. Il legamento interno anteriore o superficiale.* ha forma di un cordone un po' schiacciato, e direzione verticale. Si attacca: in sopra alla parte anteriore ed inferiore dell'epitroclea: in basso ad un tubercolo, posto in dentro dell'apofisi coronoide, sul prolungamento

del margine interno del cubito. Alcune di queste fibre s' inseriscono sopra questo margine. — La sua faccia interna è coperta dal tendine del flessore superficiale delle dita, che vi aderisce alquanto fortemente, ma da cui però si può separare senza intaccare nè l'uno nè l'altro. La sua faccia esterna o profonda covre il legamento postero-interno. — Il suo margine anteriore corrisponde alle fibre inferiori ed interne del legamento anteriore, che se ne distinguono solo per la differenza della loro direzione ed inserzione.

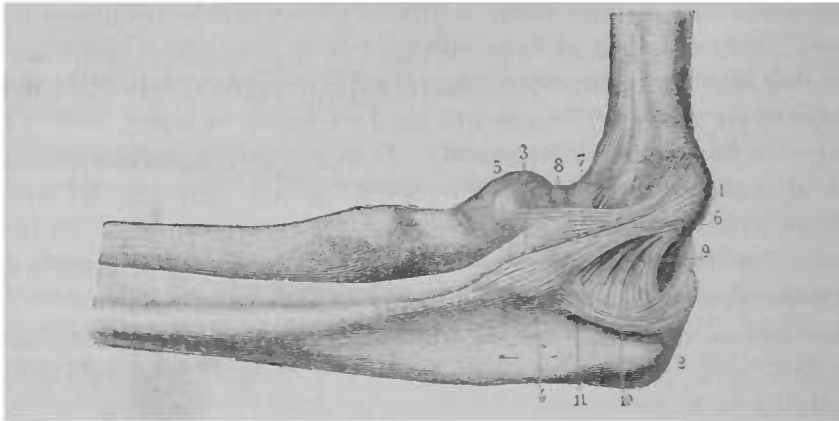


Fig. 220.— *Legamenti laterali interni dell' articolazione del gomito.*

1. Tuberosità interna dell'omero.—2. Olecrano.—3. Apofisi coronoide.—4. Tuberosità di quest' apofisi. — 5. Testa del raggio coperta dal legamento anulare che l'unisce al cubito.—6. Legamento laterale interno posteriore, o raggiante, posto in un piano più profondo del legamento laterale interno anteriore ed in parte coperto da questo; si estende dall' epitroclea al margine interno dell'olecrano.—10. Fibre arciformi che covrono la base di questo legamento.—11. Foro che queste fibre concorrono a formare; esso rinchiude una zolla adiposa mobile, allungata trasversalmente, che si continua con una zolla più considerevole posta nell'articolazione.

Il suo margine posteriore si continua con una lamina fibrosa molto sottile, che covre il legamento postero-interno.

*c* Il *legamento postero-interno*, situato sotto e dietro del precedente, è molto meno spesso e meno solido di questo. Si attacca per l'apice al di sotto ed indietro dell'epitroclea; per la base semi-circolare all'intera estensione del margine interno dell'olecrano. I fasci che lo formano, molto ben distinti, s'irradiano d'avanti in dietro. Una sottilissima lamina fibrosa lo covre e lo separa dal nervo cubitale. — Questa lamina è formata da fibre arciformi, perpendicolari a quelle del legamento. Si attacca, in avanti, al margine posteriore del legamento laterale interno superficiale e si perde, in dietro, sulla sinoviale. In basso essa passa trasversalmente sul solco scavato fra la faccetta olecranica e la coronoide, e trasforma l'estremità interna di questa in un foro, di 2 a 4 millimetri di diametro, ovale, ripieno di una massa cellulo-adiposa molto mobile. A livello di quest'orifizio il legamento postero-interno s'inserisce direttamente sulle fibre arciformi.

*d*. Il *legamento laterale esterno anteriore* aderisce strettamente al

tendine del breve supinatore. Dopo aver tolto questo tendine, si può vedere che le sue fibre s'irradiano da sopra in basso, e che abbracciano l'intero legamento anulare del raggio, nella cui spessorezza terminano.

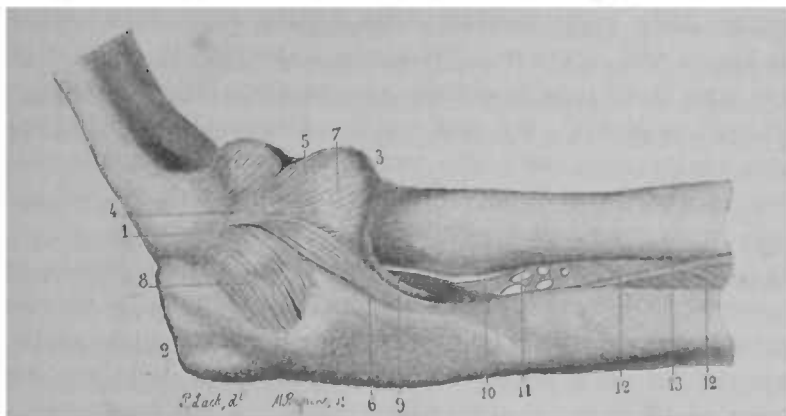


Fig. 221.—*Legamenti laterali esterni dell' articolazione del gomito.*

1. Tuberosità esterna dell'omero.—2. Olecrano. — 3. Testa del raggio coperta dal legamento anulare.—4. Legamento laterale esterno anteriore. —5. Fibre anteriori di questo legamento. — 6. Fibre posteriori dello stesso legamento, che formano un fascio particolare che si attacca dietro e sotto alla piccola cavità sigmoide del cubito. — 7. Sue fibre medie poco numerose e molto sottili.— 8. Legamento laterale esterno posteriore.—9. Fascio principale del legamento anulare che nasce dal margine inferiore della piccola cavità sigmoide.—10. Legamento di Weitbrecht, di cui si vede solo il margine superiore.—11. Lamella cellulo-fibrosa a traverso la quale passano i vasi interossei. — 12,12. Legamento interosseo le cui fibre si estendono obliquamente dal raggio al cubito. — 13. Fascio ordinariamente molto forte composto di fibre distese obliquamente dal cubito al radio.

L'apice del legamento si fissa alla parte inferiore dell'epicondilo. — Le sue fibre posteriori formano una lacinia, che va in basso ed in dentro e che si attacca indietro della piccola cavità del cubito. — Le sue fibre anteriori formano un'altro fascetto che contorna il legamento anulare, passando sotto di questo per inserirsi in avanti della piccola cavità sigmoide. Le fibre medie, poco numerose, scendono quasi verticalmente; si perdono a varie altezze nel legamento anulare.

Questo legamento, con la faccia esterna o superficiale aderisce intimamente al tendine del breve supinatore, tendine che in certo modo ne fa parte, e che ne aumenta molto la spessorezza e la resistenza. Il suo margine anteriore è parallelo alle corrispondenti fibre del legamento anteriore. Il suo margine posteriore corrisponde al legamento postero-esterno.

e. Il legamento laterale esterno posteriore, un po' più debole del precedente, ha forma irregolarmente quadrilatera, con direzione obliqua da sopra in basso e d'avanti in dietro. Si attacca: in sopra alla parte posteriore della tuberosità esterna: ed in basso, al margine esterno della faccetta olecranica. I fasci che lo compongono sono paralleli. Inferiormente si allargano a livello del solco compreso fra le due faccette della grande cavità sigmoide, e lasciano vedere una zolla adiposa mobile, posta all'estremità di questo solco.

In sopra dei due legamenti che precedono, si osservano pure, nella parte posteriore dell'articolazione, alcuni fasci fibrosi, poco pronunziati, che hanno gli uni, una direzione obliqua, gli altri verticale. I fasci obliqui nascono dalle parti laterali della cavità olecranica convergono verso il becco dell'olecrano sul quale s'inseriscono confondendosi e formando una membrana resistente, che aderisce alla sinoviale. — I fasci verticali, più apparenti, ma molto meno numerosi, si estendono dall'apice della cavità olecranica alla parte più alta e più debole della sinoviale, per la quale essi rappresentano una specie di piccolo legamento sospensore.

*Sinoviale.* — Questa membrana riveste in avanti la faccia profonda del legamento anteriore. Giunta sulla cavità coronoide, si riflette e tappezza tutta questa cavità, come pure la depressione posta sopra al condilo omerale: un plica falciforme separa la prima dalla seconda.

In basso ed in fuori, la sinoviale si prolunga sul legamento anulare del raggio, lo oltrepassa inferiormente di 4 o 5 millimetri, poi si riflette, per fissarsi sul contorno della testa del raggio e della piccola cavità sigmoide del cubito. Da questa riflessione risulta un fondo cieco circolare, che impedisce l'uscita della sinovia.

In dietro ed in basso, essa si riflette intorno alle zolle adipose poste, alle due estremità del solco trasversale della grande cavità sigmoide. Queste piccole masse, di forma conoide, sono per tal ragione molto mobili; si allontanano l'una dall'altra nella semi-flessione, poichè allora la grande cavità sigmoide si applica perfettamente alla puleggia omerale, invece si avvicinano nell'estensione, poichè la prima tocca la seconda solo per le sue estremità, rimanendo fra entrambe, a livello della loro parte media, un vuoto riempito dalle due zollicine.

In sopra ed indietro, la membrana sinoviale è estremamente debole. Il muscolo tricipite che la covre s'inserisce su di essa per mezzo di qualche fibra, e concorre, col legamento sospensore proprio, a mantenerla sempre ad una certa altezza al disopra del becco dell'olecrano.

### C. — **Movimenti.**

L'avambraccio si flette e si estende sul braccio, ed esegue anche dei piccolissimi movimenti d'inclinazione laterale.

Nei movimenti di flessione e d'estensione, il cubito ed il raggio girano intorno ad un asse che passa pel centro della troclea e del condilo dell'omero; le estremità di questo asse prolungate, rasenterebbero la parte inferiore delle due tuberosità; la torsione del corpo dell'omero imprime all'asse medesimo una direzione obliqua da fuori in dentro e d'avanti in dietro. Se l'avambraccio, nella flessione, si porta in sopra ed in dentro, ciò dipende dall'obliquità di questo asse, e non dall'obliquità della pu-

leggia omerale, come aveva creduto Bichat, e la maggior parte degli scrittori dopo lui. La torsione del corpo dell'omero ha dunque il vantaggio di mettere la mano in rapporto più diretto con le parti antero-superiori del corpo e di condurla pel cammino più breve fino all'orifizio boccale, riguardo al quale essa compie l'ufficio di organo di prendimento.

1° *Flessione*. — Questo movimento, il più esteso ed il più importante, presenta una quantità di gradi, fra cui vanno distinti la semi-flessione, e l'estrema flessione.

Nella semi-flessione, tutte le superficie articolari corrispondono esattamente. In avanti, quella dell'omero è coperta dall'apofisi coronoide del cubito e dalla testa del raggio, che entrambe si estendono sino al limite della sua cartilagine. In basso l'olecrano fa una forte sporgenza, che è sormontata in dentro ed in fuori dalle tuberosità dell'omero. In dietro l'articolazione è spianata; la punta dell'olecrano è situata nello stesso piano dell'epitroclea e dell'epicondilo; la cavità olecranica è coperta dalla sinoviale e dal tendine del tricipite. Nessun legamento trovasi teso.

Nella flessione estrema, la faccia anteriore dell'avambraccio si applica a quella del braccio; il becco dell'apofisi coronoide si appoggia sul fondo della cavità coronoidea. La parte anteriore della testa del raggio poggia sulla depressione che sormonta il condilo omerale. La punta dell'olecrano si dirige in basso; il legamento anteriore si ripiega da sotto in sopra, i legamenti laterali anteriori si allentano, i posteriori si tendono, come anche la parte postero-superiore della sinoviale ed il tendine del tricipite.

2° *Estensione*. — L'avambraccio, esteso sul braccio, non trovasi esattamente sul prolungamento di questo, ma inclinato un po' infuori con la sua estremità carpea, in modo che il cubito fa coll'omero un'angolo sporgente estremamente ottuso, il cui apice corrisponde al lato interno dell'articolazione, mentre che il raggio forma con lo stesso osso un angolo rientrante, anche molto ottuso diretto nello stesso senso.

In questo stato dell'articolazione, il becco dell'olecrano urta sul fondo della cavità olecranica. La sporgenza rotonda che forma la sua faccia superiore, nel continuarsi con la posteriore, vale a dire punta del gomito, è situata nello stesso piano delle tuberosità interna ed esterna. La parte anteriore della superficie articolare dell'omero è coperta solo dalle corrispondenti parti molli: il margine interno della puleggia sporge sotto ai legamenti. Il legamento anteriore è fortemente teso; i legamenti laterali anteriori anche si tendono, ma presentano minore rigidità; i legamenti laterali posteriori si rilasciano come anche la parte postero-superiore della sinoviale.

*Movimenti d'inclinazione laterale* sono estremamente limitati, ma non si possono mettere in dubbio. Per dimostrarli, bisogna recidere l'omero



nella sua parte media, e poi immobilizzarlo mettendone l'estremità libera fra le due parti di una morsa. Se allora si pone l'avambraccio in semi-flessione, gli si potranno, senza alcuno sforzo, imprimere dei leggeri movimenti d'oscillazione in dentro ed in fuori. In alcuni individui, nei quali questi movimenti laterali sono più pronunziati, l'estremità carpea dell'avambraccio descrive delle oscillazioni che si estendono sino a 2 centimetri; ma in generale sono di 8 a 10 millimetri solamente.

Nella maggior parte degli individui, i movimenti laterali esistono solo nella semiflessione, e spesso anche nella estrema flessione, ma spariscono nell'estensione: se ne possono però ritrovare tracce, anche nell'estensione forzata, quando sono molto sviluppati.

#### § 4.—ARTICOLAZIONI RADIO-CUBITALI.

Il raggio ed il cubito si articolano fra loro per le due estremità: si uniscono anche nella loro parte media mediante un legamento membranoso, che occupa lo spazio ellittico compreso fra l'uno e l'altro; cosicchè dobbiamo studiare: 1° *l'articolazione radio-cubitale superiore*; 2° *l'articolazione radio-cubitale inferiore*; 3° *il legamento interosseo*.

##### I.—**Articolazione radio-cubitale superiore.**

Quest'articolazione fa parte del piccolo gruppo delle articolazioni trocoidi.

A. **Superficie articolari.**—In un lato trovasi la piccola cavità sigmoide del cubito; nell'altro, il contorno della testa del raggio.

La piccola cavità sigmoide rappresenta il terzo di un cilindro cavo verticalmente diretto. La sua estensione antero-posteriore è di 20 millimetri, e l'altezza di 10 o 12m.m. La concavità è rivolta all'infuori. Il suo margine superiore corrisponde: in sopra al margine esterno della puleggia omerale, ed all'infuori, alla faccia superiore della testa del raggio. La cartilagine che la tapizza si continua superiormente con quella della grande cavità sigmoide. Abbiamo visto precedentemente che, a livello di questa continuità, essa diventa fibro-cartilaginea e più pieghevole, per modellarsi in modo più perfetto all'angolo rientrante che formano le due cartilagini fra le quali s'incunea. Il contorno della testa del raggio, quasi cilindrico, ha un diametro medio di 20 millimetri. La sua altezza, poco considerevole in fuori, si allunga nel lato della piccola cavità sigmoide, al punto da raddoppiarsene l'estensione. Tutto questo contorno è rivestito da uno strato di cartilagine.

B. **Mezzi d'unione e sinoviale.**—Le due superficie articolari sono unite da un legamento anulare, che completa la piccola cavità sigmoide del cubito; la testa del raggio trovasi così in un anello, o piuttosto in un cilindro, in parte osseo, in parte fibroso.

Questo legamento si attacca con le sue estremità: da una parte, al margine anteriore della piccola cavità sigmoide; dall'altra, al margine posteriore, ed anche in parte all'inferiore di questa cavità.

Superiormente si continua col legamento anteriore e col laterale esterno dell'articolazione del gomito. Inferiormente s'infilette sotto la testa del raggio, ed abbraccia la parte più alta del suo peduncolo o collo, senza aderirvi.

Il legamento anulare è coperto: in avanti, dal brachiale anteriore; in fuori, dal corto supinatore; indietro, dal muscolo anconeo. La faccia interna, tappezzata da sinoviale, è liscia ed umida.

Esso si compone di fibre proprie e di fibre provenienti dai legamenti dell'articolazione del gomito. Fra le fibre proprie, o intrinseche, le une si estendono dal margine anteriore al posteriore della piccola cavità sigmoide, contornando orizzontalmente la testa del raggio; altre provengono da un fascio che parte dal margine inferiore di questa cavità, va prima indietro, poi infuori, e quindi sale obliquamente in avanti. — Le fibre estrinseche emanano per la massima parte del legamento laterale esterno, i cui fasci divergenti abbracciano il legamento anulare da tutte le parti e si perdono nella sua spessezza. Alcune hanno origine dal legamento anteriore.

La *sinoviale* di questa articolazione forma una dipendenza di quella del gomito. Abbiamo veduto che essa oltrepassa inferiormente il legamento anulare, per formare in sotto del medesimo un fondo cieco a cavità superiore, alto 5 o 6 millimetri. L'estremo allentamento della sierosa articolare a livello di questo fondo cieco è in rapporto con la grande estensione del movimento di rotazione della testa del raggio; nel modo stesso che la rilasciatezza della stessa sierosa sopra l'olecrano è in rapporto colla grande estensione del movimento di flessione dell'avambraccio.

## 11. — Articolazione radio-cubitale inferiore.

*Preparazione.*—1° Togliere tutti i tendini che circondano il polso, non che il muscolo quadrato pronatore; 2° isolare i legamenti dell'articolazione radio-carpea e quelli della radio-cubitale; 3° aprire poi la prima di queste articolazioni nella parte posteriore, e la seconda nella superiore, per mettere in mostra le due facce del legamento triangolare.

L'articolazione radio-cubitale inferiore appartiene, come la precedente, al genere delle articolazioni rotatorie.

A. **Superficie articolari.**—Nel lato del raggio, una cavità glenoide, che occupa il lato interno della sua estremità carpea; in quello del cubito, la faccetta inferiore ed il contorno della sua testa. La disposizione che prendono queste superficie è dunque inversa di quella che presentano le superficie superiori: qui la cavità del cubito riceve la testa del raggio; inferiormente la cavità del raggio riceve la testa del cubito.

La cavità glenoide del raggio è un segmento di cilindro tagliato secondo il suo asse; ne rappresenta circa la terza parte. La corda che tende la sua curva è di 15 a 16 millimetri. L'altezza non oltrepassa un mezzo centimetro. È rivestita da uno strato di cartilagine.

La testa del cubito presenta per questa articolazione due faccette: 1° una faccetta semi-circolare, non verticale, ma un poco obliqua da sopra in basso e da fuori in dentro, più alta a livello della sua parte media che alle estremità; 2° una inferiore, convessa e limitata in dentro da una depressione profonda, che corrisponde alla base dell'apofisi stiloide. Queste due faccette sono coperte da uno strato di cartilagine e da uno di fibro-cartilagine più superficiale.

**B. Mezzi d'unione.**—Due legamenti accessori, ed una fibro-cartilagine triangolare, molto resistente, uniscono la testa del cubito al raggio.

I legamenti accessori sono situati, uno in avanti, l'altro in dietro dell'articolazione. L'anteriore è composto di fibrille che si estendono dall'estremità anteriore della cavità del raggio alla parte corrispondente della testa del cubito. Queste fibrille sono trasversali: in parte s'incrociano e non formano fasci bensì una sottilissima laminetta senza limiti precisi, che copre la sinoviale. — Il posteriore è formato di fibre distese trasversalmente dalla cavità del raggio alla doccia scavata sulla testa del cubito, ed anche poco distinte: al pari del precedente, esso è continuo in basso col legamento triangolare.

La *fibro-cartilagine* o *legamento triangolare* si fissa col suo apice alla fossetta posta tra la testa e l'apofisi stiloide del cubito: con la sua base si attacca alla parte inferiore della cavità del raggio; la sua direzione è trasversale ed orizzontale: la spessezza sulla parte media della sua base non eccede i 2 millimetri: ma aumenta a misura che si va verso il suo apice ed a livello di questa giunge a 4 o 5 millimetri in media; essa aumenta pure a misura che si va verso i margini anteriore e posteriore. La parte media della sua base è dunque la più sottile ed alle volte non aderisce al raggio, e l'articolazione radio-cubitale inferiore si trova separata in questo punto dall'articolazione radio-carpea, solo dalle due sinoviali, addossate una all'altra. Anche queste mancano talvolta e le due articolazioni comunicano. L'orificio di comunicazione, allungato d'avanti in dietro, ricorda quello farebbe la punta di un bisturi ficcato perpendicolarmente nelle spessezza del legamento.

La faccia superiore della fibro-cartilagine è concava: corrisponde alla faccetta inferiore della testa del cubito, che le è solamente attigua. — La inferiore, anche concava, trovasi nello stesso piano della faccetta carpea del raggio, faccetta che essa prolunga sino al margine interno del carpo. Questa faccia non è rivolta direttamente in basso, ma in basso ed in fuori, in modo da applicarsi all'osso piramidale, che essa separa dal cubito. Il legamento triangolare, destinato essenzialmente

ad agire come mezzo d'unione, ha anche per uso, allungando il cubito, di mettere la sua estremità inferiore a livello di quella del raggio, e di regolarizzare la superficie per la quale queste ossa si articolano col carpo. — Il suo margine dorsale si continua in sopra col legamento posteriore dell'articolazione radio-cubitale; in basso con quello dell'articolazione radio-carpea. Il suo margine palmare si attacca ai corrispondenti legamenti di queste due articolazioni, che il legamento triangolare sembra avere per missione di separare e riunire nello stesso tempo.

C. **Sinoviale.** — La sua disposizione offre molta analogia con quella dell'articolazione radio-cubitale superiore. Essa oltrepassa in sopra la testa del cubito quasi come questa oltrepassa in basso la testa del raggio. La sua ampiezza e rilasciatezza sono anche proporzionate all'estensione del movimento di circumduzione dell'estremità inferiore del radio.

### III. — Legamento interosseo.

Questo legamento occupa l'intero intervallo che separa le due ossa dell'avambraccio. Di forma ellittica, come questo spazio, esso è sottile, membranoso, più resistente nella parte media che nelle due estremità. — Il suo margine interno si attacca al margine tagliente del cubito; l'esterno al margine tagliente del raggio, ed un po' avanti a quest'osso. — La sua faccia anteriore dà attacco a tre muscoli: al flessore profondo delle dita, al flessore proprio del pollice ed al quadrato pronatore. — La faccia posteriore riceve anche l'inserzione di tre muscoli: cioè del lungo abduttore del pollice, del suo lungo estensore e dell'estensore proprio dell'indice.

L'estremità superiore di questo legamento è formata da un fascio, steso obliquamente dalla parte inferiore ed esterna dell'apofisi coronoide alla inferiore della tuberosità bicipitale. Questo fascio è stato indicato nel 1842 da Weitbrecht, che lo ha rappresentato sotto la forma di un cordone indipendente, d'onde i nomi di *legamento rotondo*, di legamento di Weitbrecht, coi quali è conosciuto. Ma esso non è nè rotondo nè indipendente; la sua forma è quella di un piccolo nastro il cui margine superiore ed esterno, libero, contorna la tuberosità bicipitale ed il tendine che vi si attacca. Il suo margine inferiore ed interno si continua con una lamella sottilissima, cellulosa-fibrosa, che presenta due o tre orifizi per cui passano l'arteria e le vene interossee posteriori. Ordinariamente questa lamella viene asportata; in modo che allora esiste un notevole intervallo fra il legamento di Weitbrecht e la parte sottoposta del legamento interosseo. Ma, preparandolo colla cura necessaria, si può riconoscere che, esso realmente fa parte di questo legamento.

L'estremità inferiore è più resistente della superiore, e presenta un orifizio di forma ellittica, che dà passaggio ai vasi interossei anteriori.

Quest'orifizio, posto in sopra dell'articolazione radio-cubitale inferiore, è limitato in dentro dal cubito, in fuori ed in dietro da una lamella fibrosa, che si prolunga sino al margine posteriore del legamento triangolare. Avanti all'estremità inferiore del legamento interosseo esiste anche una lamella simile.

Il legamento interosseo è formato da fasci larghi e schiacciati, di colore madreperlaceo, diretti obliquamente da sopra in basso e da fuori in dentro, cioè dal raggio verso il cubito. I superiori hanno una direzione quasi trasversale. A misura che si va verso la parte inferiore dell'avambraccio, diventano sempre più obliqui. — Sulla faccia posteriore del legamento si osservano due o tre fasci, che vanno invece molto obliquamente dal cubito al raggio, incrociando i precedenti, ai quali essi aderiscono. Il legamento di Weitbrecht si può considerare come parte di questo piccolo gruppo: la direzione delle sue fibre è esattamente la stessa.

La membrana interossea non è destinata solamente a dare attacco ad alcuni muscoli dell'avambraccio, ma anche a servire come mezzo d'unione, ciò che taluni autori hanno contestato. Osserviamo, difatti che essa occupa il fondo di una duplice doccia, di cui le ossa formano il margine. Ora ogni volta che le parti molli anteriori e posteriori sono compresse parallelamente alla sua direzione agiscono come un cuneo, che tende ad allontanare i margini della doccia. La tendenza all'allontanamento è raddoppiata quando la compressione si esercita simultaneamente sulle due facce dell'avambraccio. In queste condizioni, il legamento interosseo si tende, e concorre colla sua resistenza a mantenere nei loro rapporti le due ossa che unisce.

#### IV. — **Movimenti delle articolazioni radio-cubitali.**

Le due ossa dell'avambraccio hanno in questi movimenti una parte ben diversa. Il cubito resta immobile e serve da asse di sostegno. Il raggio, dotato invece di grandissima mobilità, si avvicina, ed allontana alternativamente da questo sostegno, che incrocia ad angolo acuto nel primo caso, ed al quale diventa parallelo nel secondo. Questi movimenti, comunicati alla mano, costituiscono la *pronazione* e la *supinazione*.

A. **Pronazione.** — Nella pronazione, il raggio si avvolge intorno al cubito a mo' di semi-spirale, ed imprime alla mano un movimento di rotazione, mercè il quale la faccia palmare che era rivolta avanti, si gira direttamente indietro. Le sue estremità e la sua parte media non conduconsi d'altronde nello stesso modo; ognuna di esse ha un modo proprio di movimento.

L'estremità superiore del raggio gira intorno al suo asse. Il contorno della sua testa scorre d'avanti indietro sulla piccola cavità sigmoide del

cubito, e descrive così una semi-circonferenza. La faccetta con cui questo contorno si applicava al cubito si dirige in dietro, e solleva la corrispondente parte del legamento anulare che allora trovasi fortemente distesa. La tuberosità bicipitale, da anteriore, che era, diventa posteriore, in modo che, il tendine del bicipite descrive una curva semi-circolare; il legamento di Weitbrecht si rilascia e fa sì che questa tuberosità ed il suo tendine possono liberamente muoversi d'avanti in dietro.

L'estremità inferiore del raggio non si muove intorno al suo asse, ma intorno all'asse del cubito. In sopra il perno dell'articolazione gira nel suo anello immobile; in basso l'anello incompleto dell'articolazione gira intorno al perno. Da un lato vi ha rotazione; dall'altro translazione, o piuttosto, circumduzione. In questo movimento di circumduzione l'estremità anteriore del raggio si mette dapprima avanti a quella del cubito; e se il movimento continua, passa al suo lato interno, percorrendo così una semi-circonferenza.

Durante questo movimento semi-circolare, il legamento anteriore dell'articolazione si rilascia ed il posteriore si tende. La faccia anteriore del corpo del raggio, che era situata fuori a quella del cubito e sullo stesso piano, se ne avvicina inclinandosi in dentro, poi gira direttamente in dietro e l'incrocia ad angolo acuto. Se un tramma qualunque esagera ancora questo stato di estrema pronazione, la testa del raggio può lussare in dietro al condilo omerale e quella del cubito dietro alla cavità glenoide del raggio.

**B. Supinazione.** — Questo movimento ha per iscopo di riportare il raggio in una direzione parallela al cubito, e di girare avanti la faccia palmare della mano: esso dunque è caratterizzato da fenomeni diametralmente opposti ai precedenti.

Il contorno della testa del raggio scorre allora sulla piccola cavità sigmoidea del cubito da dietro in avanti. la tuberosità bicipitale ridiventa antero-interna; il legamento di Weitbrecht si tende leggermente, l'anulare si rilascia.

L'estremità inferiore del raggio, scorrendo d'avanti in dietro sulla testa del cubito, si mette al suo lato esterno, in modo che la sua apofisi stiloide trovasi esattamente sulla stessa linea dell'apofisi stiloide di quest'osso; i legamenti sono rilasciati, ma quando la supinazione giunge agli estremi limiti, l'anteriore si tende, come pure il margine corrispondente del legamento triangolare.

Il raggio portandosi in fuori, riprende il suo parallelismo col cubito, il legamento interosseo si spiega e si spande nuovamente.

§ 5. — ARTICOLAZIONE RADIO-CARPEA.

*Preparazione.*—Togliere tutti i tendini che circondano l'articolazione, non che le guaine tendinee e le corrispondenti sinoviali. Staccare la parte di queste sinoviali che covre i legamenti anteriori e che loro aderisce in modo intimo, per mettere questi in mostra. Tagliare quindi i legamenti laterali, e poi il posteriore.

L'articolazione radio-carpea, o del polso, appartiene al genere delle articolazioni monocondilee.

A. **Superficie articolari.**—Nel lato dell'avambraccio, una cavità semiellissoide, costituita: in fuori, dall'estremità inferiore del raggio, in dentro, dal legamento triangolare dell'articolazione radio-cubitale. Nel lato del carpo, un'eminenza anche semiellissoide, o condilo, formata dallo scafoide, dal semilunare e dal piramidale.

La cavità destinata a ricevere questo condilo si dirige trasversalmente. Il suo grande asse, esteso dall'apofisi stiloide del raggio a quella del cubito è di 40 a 45 millimetri, ed il suo piccolo asse, diretto dal margine anteriore verso il posteriore della faccetta radiale, è di 16 a 18.— Il suo margine posteriore discende un poco più basso dall'anteriore: non guarda direttamente in basso, ma in basso ed un po' in avanti. Di queste due estremità, rappresentate dalle apofisi stiloidi, l'interna è sembra più alta, ma allo stato fresco corrisponde all'apice del legamento triangolare; si abbassa allora di 5 millimetri, e si trova così nello stesso livello dell'esterno.— La faccia inferiore di questo legamento, diretta molto obliquamente da sopra in basso e da fuori in dentro, come la faccetta sottostante del piramidale, di cui prende l'impronta, non forma che il terzo o il quarto solamente della cavità articolare. La faccetta radiale, che ne costituisce i due terzi o i tre quarti, è suddivisa in due faccette secondarie da una cresta smussata antero-posteriore. Di queste due faccette, l'esterna più grande, triangolare ed inclinata in dentro, si applica allo scafoide, l'interna, quadrilatera, è contigua al semilunare, che in certi individui oltrepassa il suo margine interno, ed in questo caso si trova anche in rapporto col legamento triangolare.

Il condilo, costituito dalle tre prime ossa del primo ordine del carpo e dai legamenti che le uniscono, riproduce molto esattamente la direzione, le dimensioni e la curva della cavità che lo riceve. La sua superficie come quella della cavità precedente, discende obliquamente dalla faccia palmare verso la faccia dorsale del carpo. I tre ossi che concorrono a formare il condilo sono rivestiti ciascuno da una lamina di cartilagine che ha quasi la stessa spessorezza di quella della faccetta radiale.

B. **Mezzi di unione.**—L'avambraccio è congiunto alla mano da sei legamenti: due laterali, due anteriori, due posteriori.

1.<sup>o</sup> *Legamento laterale esterno.*—Verticale, molto corto, semi-conoide, si attacca con la sua estremità superiore all'apice dell'apofisi stiloide del raggio, e con la sua estremità opposta, o base, alla parte su-

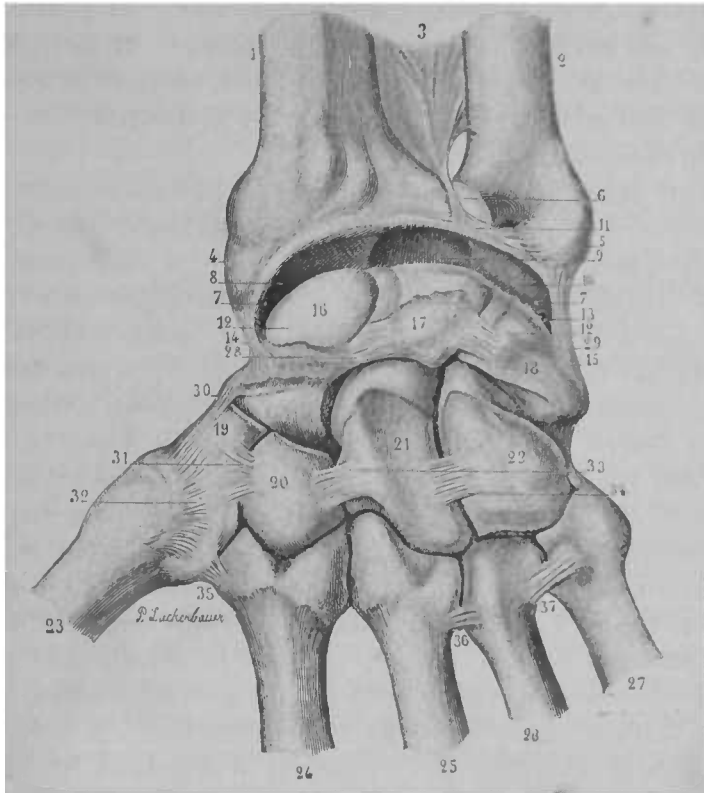


Fig. 222.—*Superficie articolari delle articolazioni carpee, radio-carpee, e carpometacarpee, guardate nella faccia dorsale del polso.*

1. Estremità inferiore del raggio.—2. Estremità inferiore del cubito.—3. Estremità inferiore del legamento interosseo.—4. Apofisi stiloide del raggio.—5. Apofisi stiloide del cubito.—6. Faccetta con cui il cubito si unisce alla cavità glenoide del raggio.—7,7. Superficie articolare superiore dell'articolazione radio-carpea.—8. Faccetta con cui il raggio si unisce allo scafoide.—9. Faccetta con cui quest'osso si unisce al semilunare.—10. Faccia inferiore del legamento triangolare, contigua al piramidale.—11. Margine posteriore di questo legamento.—12,12. Superficie articolare inferiore o condilo dell'articolazione radio-carpea.—13. Orifizio col quale quest'articolazione comunica con quella del pisiforme e del piramidale.—14. Legamento laterale esterno dell'articolazione radio-carpea.—15. Legamento laterale interno della stessa articolazione.—16. Scafoide.—17. Semilunare.—18. Piramidale.—19. Trapezio.—20. Trapezoide.—21. Grande osso.—22. Osso uncinato.—23. Primo metacarpeo.—24. Secondo metacarpeo.—25. Terzo metacarpeo.—26. Quarto metacarpeo.—27. Quinto metacarpeo.—28. Legamento che unisce lo scafoide al semilunare.—29. Legamento che unisce il semilunare al piramidale.—30. Legamento che unisce lo scafoide al trapezio.—31. Legamento esteso dal trapezio al trapezoide.—32. Legamento esteso dal trapezio al primo metacarpeo.—33. Legamento che unisce il trapezoide al grande osso.—34. Legamento che unisce il grande osso all'osso uncinato.—35. Legamento esteso dal 1<sup>o</sup> al 2<sup>o</sup> metacarpeo.—36,37. Legamenti che uniscono il 3<sup>o</sup> al 4<sup>o</sup> ed il 4<sup>o</sup> al 5<sup>o</sup> metacarpeo.

periore del tubercolo dello scafoide. Questo legamento è in rapporto per la sua faccia interna e concava con la sinoviale; per la esterna, convessa, col tendine del lungo abduuttore del pollice; in avanti, col legamento antero-esterno dell'articolazione; in dietro, coi tendini del lungo e del corto estensore del pollice.



2.<sup>o</sup> *Legamento laterale interno.* — Verticale ed arrotondato, più lungo e più debole del precedente, rappresenta una specie di tubo, la cui estremità superiore s'inserisce alla base dell'apofisi stiloide del cubito, senza contrarre alcuna aderenza con la sua metà inferiore, che resta libera nella sua cavità. La sua estremità inferiore si fissa sul piramidale, ed in parte anche sul pisiforme. In fuori, aderisce al legamento antero-interno dall'articolazione. In dentro ed in dietro è coperto dal tendine del cutitale posteriore.

I legamenti anteriori sono notevoli per la loro spessezza e per la loro grande resistenza. Uno di essi corrisponde alla metà interna.

3.<sup>o</sup> *Legamento antero esterno.* — Si attacca alla parte anteriore dell'apofisi stiloide del raggio in una piccola depressione triangolare che gli è esclusivamente destinata. Altre fibre, sparse e molto meno numerose, nascono dalla metà esterna del margine anteriore della faccetta radiale. Da queste inserzioni, tutte le fibre si portano obliquamente in basso ed in dentro, sulla faccia anteriore del carpo e non tardano a dividersi in due larghi fasci, di cui l'inferiore s'inserisce sul grande osso, mentre che il più alto si fissa sul semilunare. Questo legamento è coperto dai tendini dei muscoli flessori delle dita e dalle due sinoviali che li circondano. Queste aderiscono intimamente ad esso, e bisogna quindi toglierle per vedere bene i suoi attacchi e la direzione delle sue fibre.

4.<sup>o</sup> *Legamento antero-interno.* — Questo legamento non è nè meno spesso nè meno resistente del precedente. Si attacca in sopra: 1.<sup>o</sup> al terzo interno del margine anteriore della faccetta radiale: 2.<sup>o</sup> a tutta l'estensione del margine anteriore del legamento triangolare: 3.<sup>o</sup> alla fossetta della testa del cubito. Da questi tre punti si porta direttamente in basso per inserirsi dopo un breve decorso, da una parte al semilunare dall'altra al piramidale—La sua faccia anteriore è coperta in sopra ed in fuori dalle fibre più alte del legamento precedente. Per osservarlo, bisogna adunque togliere queste fibre. La sua faccia posteriore corrisponde alla sinoviale. Dopo aver aperta l'articolazione nel suo lato posteriore, si può vedere che esso è molto distinto dall'antero-esterno, al quale è uguale in volume. Il legamento antero-interno si compone di fibre grigiastre, in parte incrociate. Sul suo margine interno si osserva però un fascio, formato da fibre bianche e parallele, estese dalla base dell'apofisi stiloide del cubito alla faccia anteriore del piramidale. Questo legamento si rilascia nel movimento di pronazione, e si tende in quello di supinazione che concorre fortemente a limitare.

I legamenti posteriori somigliano in qualche modo agli anteriori: hanno la stessa forma, la stessa direzione relativa, ma sono molto più sottili e più deboli: si possono distinguere anche in postero-esterno e postero-interno.

5.<sup>o</sup> *Legamento postero-esterno.* — Largo, sottile, diretto molto obliqua-

mente da sopra in basso e da fuori in dentro. Si attacca: in sopra, al terzo medio del margine posteriore della faccetta radiale, in basso, alla faccetta corrispondente del semilunare e del piramidale. Le sue fibre più

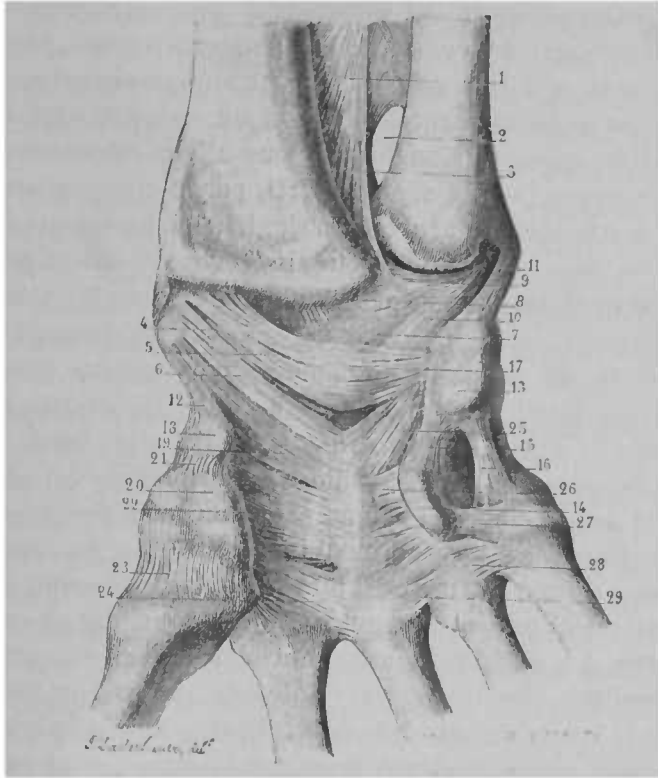


Fig. 223.—*Legamenti anteriori delle articolazioni carpee, radio-carpea e carpo-metacarpee.*

1.—Estremità inferiore del legamento interosseo.—2. Orifizio che esso presenta.—3. Laminetta triangolare, che nasce da questo legamento e va a terminare col suo apice nel margine anteriore della fibro-cartilagine dell'articolazione radio-cubitale inferiore.—4. Legamento antero-esterno dell'articolazione radio-carpea.—5. Fascio superiore di questo legamento, che va ad inserirsi al semilunare.—6. Suo fascio inferiore, che si fissa al grande osso.—7. Legamento antero-interno della stessa articolazione.—8. Parte di questo legamento che si attacca al raggio.—9. Parte che si continua col margine anteriore del legamento triangolare.—10. Parte che s'inserisce alla fossetta del cubito.—11. Legamento laterale interno dell'articolazione radio-carpea.—12. Legamento laterale esterno di quest'articolazione.—13. Pisiforme.—14. Apofisi dell'osso uncinato.—15. Legamento che unisce il pisiforme a quest'apofisi.—16. Legamento che unisce lo stesso osso al quinto metacarpeo.—17. Legamento esteso dal piramidale al semilunare.—18. Tubercolo dello scafoide.—19. Legamento che unisce lo scafoide al grande osso.—20. Trapezio.—21. Legamento che unisce il tubercolo dello scafoide al trapezio.—22. Legamento che unisce il trapezio ed il trapezoide al grande osso.—23. Capsula che unisce il trapezio al primo metacarpeo.—24. Legamento esteso dal trapezio al secondo ed al terzo metacarpeo.—25. Legamento che unisce il piramidale al grande osso.—26. Legamento che unisce il grande osso all'osso uncinato.—27. Legamento che unisce l'osso uncinato al quinto metacarpeo.—28,29. Legamenti estesi dal 5° al 4° e dal 4° al 3° metacarpeo.

superficiali si prolungano fin sopra al grande osso. Questo legamento aderisce molto solidamente alla guaina fibrosa dei tendini estensori delle dita da cui vien rinforzato. È formato da fasci bianchi e paralleli, separati spesso da interstizi più o meno marcati.

6.º *Legamento postero-interno.* — Molto sottile, membranoso, non fascicolato come il precedente. Si attacca: in sopra, al margine posteriore del legamento triangolare, ed alla parte adiacente del raggio; in basso, alla faccia posteriore del piramidale. Per avere una conoscenza esatta e completa di questo legamento e dell'antero-interno, bisogna aprire l'articolazione radio-cubitale dalla sua parte superiore, rovesciare il cubito in dentro ed asportarlo recidendo con un colpo di sega la sua apofisi stiloide. Il legamento triangolare viene allora interamente scoperto e conserva nondimeno tutti i suoi rapporti, per lo che si possono vedere benissimo la sua forma, le sue connessioni, ed i legamenti che partono da ciascuno dei suoi margini. Un taglio verticale antero-posteriore di questi tre legamenti permetterà poi di valutare la loro relativa spessezza ed importanza.

I sei legamenti che uniscono la mano all'avambraccio sono resi molto più resistenti dai molti tendini sparsi su tutto il contorno dell'articolazione. Quando la mano si piega in dietro, il carpo tende a scorrere innanzi alla faccetta radiale. Ma allora ai due legamenti anteriori che distendonsi, si applicano tutti i tendini dei muscoli flessori delle dita, i quali, anche allungati e tesi, diventano per l'articolazione un forte mezzo d'unione. Quando la mano si piega in avanti, i tendini degli estensori, comportandosi alla stessa guisa si oppongono ad ogni spostamento in dietro. La resistenza associata dei legamenti articolari e delle corde tendinee che li coprono è tale, che nei casi in cui l'articolazione del polso si trova esposta a traumi, il carpo non si sposta, ma quasi sempre è il raggio che si frattura trasversalmente, a 6 o 8 millimetri al di sopra dell'interlinea articolare. Dupuytren non aveva neppure esitato ad emettere la idea che la frattura sia costante. Però l'osservazione clinica ha dimostrato che la lussazione accade talvolta: ma la seconda è tanta rara quanto è frequente la prima.

C. **Sinoviale.** — Riveste la faccia profonda dei due legamenti anteriori, infossandosi a livello dei loro limiti rispettivi, di guisa che questi legamenti, continui e quasi confusi in avanti, sono molto più distinti nel lato della cavità articolare. Essa aderisce egualmente ai due legamenti posteriori, non che al legamento laterale esterno. A livello dell'estremità interna dell'articolazione questa membrana presenta d'ordinario due prolungamenti, che hanno per punto di partenza un'orifizio circolare, ora semplice, ora doppio, che occupa la sua parte più bassa. Mediante uno di questi prolungamenti essa si continua con la sinoviale dipendente dall'articolazione del pisiforme col piramidale: l'altro, diretto di basso in sopra, occupa il centro del legamento laterale interno, e si termina sull'apofisi stiloide del cubito, di cui abbraccia tutta la metà inferiore. Quando il detto prolungamento nasce da un orifizio particolare, questo è situato al di sopra del precedente. Per scoprire l'orifizio che forma

l'origine di questi due prolungamenti, bisogna aprire l'articolazione radio-carpea nella sua parte posteriore.

Abbiamo visto che la sinoviale del polso comunica molto spesso con quella dell'articolazione radio-cubitale inferiore. L'orifizio che stabilisce questa comunicazione è trasversale, più o meno vicino alla base del legamento triangolare. I suoi margini sono tagliati a picco; si potrebbe credere che fosse stato prodotto dalla punta di un bisturi, immerso perpendicolarmente nel legamento. L'articolazione radio-carpea comunica anche talvolta con la medio-carpea, mediante un'orifizio ovale, più o meno apparente, che occupa la parte media del legamento interosseo, che unisce il semi-lunare al piramidale.

Questa seconda comunicazione è molto più rara della precedente.

**D. Movimenti.** — La mano si flette e si estende sull'avambraccio: si inclina in dentro ed in fuori, e può prendere anche tutte le posizioni intermedie alle precedenti: descrive, inoltre, un movimento di circumduzione molto esteso.

I movimenti antero-posteriori si eseguono intorno ad un asse trasversale che attraversa le tre prime ossa del primo ordine del carpo, e che corrisponde, con le sue estremità, all'apice delle due apofisi stiloidi. Essi differiscono molto per la loro estensione relativa da quelli del gomito. Qui il movimento in avanti è molto esteso, e quello in dietro molto limitato. Nell'articolazione del polso, il primo, invece, è limitato, ed il secondo più esteso.

Nella flessione, il condilo scorre d'avanti in dietro sulla sua cavità; il suo margine palmare si nasconde profondamente sotto il margine anteriore di questa. I legamenti anteriori si rilasciano; i posteriori si tendono, al pari dei tendini estensori delle dita e delle guaine tendinee. Tutta la faccia dorsale del polso si arrotondisce. I legamenti laterali non si modificano sensibilmente.

Nell'estensione, il condilo scorre, al contrario, da dietro in avanti sulla cavità, il cui margine posteriore si avvicina allora molto alle ossa del secondo ordine del carpo, e diventa perpendicolare a queste. La sua concavità, che era rivolta in sopra ed in dietro, guarda direttamente in sopra. Il suo margine anteriore che sporgeva oltre quello della faccetta radiale, si situa nel piano di quest'ultimo. I legamenti posteriori si rilasciano: gli anteriori si tendono fortemente. I tendini flessori delle dita si curvano sul lato anteriore dell'articolazione come sopra una puleggia di rinvio. Mentre che quella li spinge da sopra in basso, questi la respingono da basso in sopra, con una forza proporzionata al loro numero, alla loro curva, ed alla tensione che loro imprimono i muscoli da cui essi dipendono.

I movimenti laterali sono meno estesi degli antero-posteriori. Quando il margine cubitale della mano s'inclina in dentro il condilo scorre

leggermente da dentro in fuori sulla superficie articolare superiore. I tre legamenti interni si rilasciano, ed i tre esterni si tendono. Se il margine radiale della mano s'inclina in fuori, i fenomeni che si osservano sono diametralmente opposti.

Il movimento di circumduzione partecipa della estensione che presentano i movimenti antero-posteriori. È più limitato nel senso trasversale. La base del cono che descrive la mano rappresenta dunque un'ellissi, il cui grande asse si dirige d'avanti in dietro.

## § 6. — ARTICOLAZIONI CARPEE.

Le articolazioni del carpo si dividono in tre gruppi: in quelle proprie dell'ordine superiore; in quelle proprie dell'ordine inferiore; in quelle dei due ordini tra loro.

### I. — Articolazioni delle ossa dell'ordine superiore.

Queste articolazioni sono delle artrodie, al numero di tre: due esterne, che hanno molta analogia tra loro, ed una interna, che si distingue da queste per caratteri particolari.

1.° *Articolazioni delle tre prime ossa del primo ordine.*—Le superficie con cui si corrispondono lo scafoide ed il semi-lunare da una parte, il semi-lunare ed il piramidale dall'altra, sono piane, verticali ed antero-posteriori. Una lamina cartilaginea le copre in tutta la loro estensione.

Lo scafoide è congiunto al semi-lunare da tre legamenti, da una fibro-cartilagine interossea, da un legamento dorsale, da un legamento palmare. La fibro-cartilagine interossea, semicircolare, corrisponde alla parte più alta delle due faccette contigue. La sua convessità, diretta in sopra, concorre a formare il condilo dell'articolazione radio-carpea. La sua parte media è spessa 2 millimetri: in avanti ed in dietro è più sottile. Il legamento dorsale, talvolta molto distinto, ma spesso poco pronunziato, corrisponde al margine inferiore delle due ossa. Si compone di fibre trasversalmente distese dall'uno all'altro osso. Il legamento palmare non è rappresentato che da alcune fibre trasversali che fan seguito al legamento interosseo.

Il semi-lunare è congiunto anche al piramidale con tre legamenti, cioè con una fibro-cartilagine interossea, con un legamento posteriore ed uno anteriore. La fibro-cartilagine interossea è semicircolare, ma molto sottile a livello della sua parte media; tanto sottile anzi, che spesso presenta in questo punto un orifizio per lo quale l'articolazione radio-carpea comunica con la medio-carpea.—Il legamento posteriore, o dorsale, è rappresentato da un piccolo fascio rettangolare e diretto trasversalmente, il cui volume varia molto. Il legamento anteriore, che invece è molto svi-

luppato e molto solido, si compone di fibre estese trasversalmente dalla faccia palmare del semilunare alla palmare del piramidale.

2.<sup>o</sup> *Articolazione del piramidale e del pisiforme.*—Queste due ossa si corrispondono mediante una faccetta piana e circolare, ambedue verticali e trasversali e rivestite da uno strato di cartilagine.

Cinque legamenti concorrono a mantenere il pisiforme nella sua situazione propria. In sopra vi è il legamento laterale interno dell'articolazione del polso, che si attacca in parte sul suo contorno, e compie rispetto ad esso l'ufficio di legamento superiore. Gli altri quattro si distinguono in inferiori ed in dorsale e palmare.

I due legamenti inferiori sono molto forti e cilindroidi. L'uno si porta verticalmente dalla parte inferiore del pisiforme all'estremità superiore del quinto metacarpeo. Il secondo, più corto, discende un poco obliquamente dal pisiforme all'apofisi dell'osso uncinato.

Il legamento palmare, schiacciato, quadrilatero, molto resistente, si estende dal lato interno del pisiforme alla faccia anteriore dell'osso uncinato. Pel suo margine anteriore si confonde col precedente.

Il legamento dorsale unisce il pisiforme al piramidale: è il più debole di tutti e si compone di alcune fibre, dirette trasversalmente, che sembrano destinate specialmente a proteggere indietro la sinoviale.

A questi legamenti si unisce un sesto mezzo di unione, il tendine del muscolo cubitale anteriore, che si attacca alla parte antero-superiore del pisiforme, e costituisce per quest'osso un legamento attivo. Così fissato: in sopra, da questo tendine e dal legamento laterale interno del polso; in basso, dai suoi due legamenti inferiori; in dietro, dal suo legamento dorsale; in avanti, dal suo legamento palmare, si potrebbe credere che esso fosse quasi perfettamente immobile. Ma siccome questi legamenti vanno ad inserirsi quasi tutti su di ossa più o meno lontane dal piramidale con cui si articola il pisiforme, concedono invece a questi una mobilità molto superiore a quella posseduta da tutte le altre ossa del carpo.

La sinoviale di quest'articolazione è molto rilasciata, affine di prestarsi a questa mobilità. Abbiamo visto che essa comunica con quella dell'articolazione radio-carpea per un orifizio, che corrisponde alla sua parte superiore.

## II.—Articolazione delle ossa del secondo ordine.

Le tre articolazioni del secondo ordine del carpo appartengono anche al genere delle artrodie.

A. **Superficie articolari.** Quelle dell'ordine superiore s'inclinano leggermente in basso ed in fuori. Quelle del secondo ordine s'inclinano invece in basso ed in dentro. Le interlinee articolari del primo ordine si continuano, del resto, con quelle del secondo. Da questa continuità risul-

tano due curve a concavità interna che dividono le ossa dal carpo in tre serie verticali: una media, che comprende il semilunare ed il grande osso: una interna, composta di tre ossa: l'unciforme, il piramidale ed il pisiforme; una esterna, composta anche di tre ossa: lo scafoide, il trapezio, ed il trapezoide (v. fig. 222).

Tutte le superficie, con cui le ossa del secondo ordine si applicano le une alle altre, sono incrostate di cartilagine.

**B. Mezzi d'unione.** Per le articolazioni di questo secondo ordine delle ossa del carpo, esistono tre serie di legamenti: anteriori, o palmari, posteriori, o dorsali, ed interessei.

*a. Legamenti palmari.* Sono quattro, diretti trasversalmente. Il primo si estende dal trapezio al grande osso: il secondo dal trapezio al trapezoide; il terzo dal trapezoide al grande osso: il quarto dal grande osso all'uncinato.

*b. Legamenti dorsali.* Se ne contano solo tre, più deboli dei precedenti ed anche diretti trasversalmente. Uno di essi si porta dal trapezio al trapezoide, un'altro dal trapezoide al grande osso, l'ultimo, dal grande osso all'uncinato.

*c. Legamenti interessei.* Sono anche tre, molto corti, estremamente resistenti. Costituiscono il principale mezzo di unione dalle ossa del secondo ordine. Il meno forte dei tre occupa la parte inferiore dell'articolazione del trapezio col trapezoide. Il secondo, molto più grande, corrisponde alla parte posteriore dell'articolazione del trapezoide col grande osso. Il terzo, che è il più spesso ed il più solido di tutti, riempie l'escavazione profonda che separa in avanti il grande osso dall'uncinato.

### III. — Articolazione dei due ordini tra loro.

L'articolazione dei due ordini del carpo, o *medio-carpea*, risulta dal concorso di sette ossa.

Al di fuori, il trapezio ed il trapezoide, situati nello stesso piano corrispondono allo scafoide. La linea di contatto delle tre superficie si dirige trasversalmente.

In dentro, il grande osso, e l'uncinato, uniti fra loro intimamente formano un condilo interrotto, la cui convessità, poco regolare ed anche trasversale, si eleva molto al di sopra dell'interlinea articolare delle superficie precedenti. Questo condilo è ricevuto in una cavità semiellissoide, costituita dalle tre prime ossa del primo ordine, lo scafoide il semilunare ed il piramidale.

L'articolazione medio-carpea comprende dunque due articolazioni secondarie: una esterna, che rappresenta un'artrodia, l'altra interna, più importante, che ripete l'articolazione del polso, e che appartiene, come questa, al genere delle articolazioni monocondiloidee. Quest'ultima è stata

classificata, da certi autori, nel numero delle enartrosi, ma di queste essa non possiede nè la forma, nè la fibro-cartilagine destinata ad ingrandire la cavità di recezione, nè i movimenti; ne differisce, in una parola, per tutti i suoi caratteri, i quali la rendono invece analoga alle articolazioni condiloidee.

1.<sup>a</sup> *Artroditia*.—La faccetta articolare superiore del trapezio e quello del trapezoide formano una superficie trasversale, un poco concava, alla quale si applica la faccetta inferiore dello scafoide lievemente convessa.

Un legamento esterno ed uno anteriore, tutti e due verticali consolidano l'articolazione.—Il legamento esterno, molto corto si attacca in sopra al tubercolo dello scafoide; in basso alla parte superiore ed esterna del trapezio. Il legamento anteriore, più lungo, più sottile, quadrilatero, va dalla parte superiore dello scafoide alla doccia del trapezio.

2.<sup>o</sup> *Articolazione monocondiloidea*.—Questa articolazione è molto vicina a quella del polso, e pare destinata a completarla. In dietro se ne trova separata solo da un intervallo di 5 o 6 millimetri. Cinque superficie articolari concorrono a formarla: due inferiori per il condilo, tre superiori per la cavità articolare. L'interlinea che separa le prime dalle seconde descrive una curva, la cui concavità, rivolta in basso, è parallela all'interlinea dell'articolazione radio-carpea.

**Mezzi d'unione.**—Un legamento laterale interno, due anteriori, ed uno posteriore uniscono il condilo alla sua cavità. I legamenti anteriori, molto solidi, ricordano, per la loro resistenza e per la loro obliquità, quelli dell'articolazione del polso. Il posteriore, al pari del legamento corrispondente di questa, è più debole, e qui la differenza è anche molto più pronunziata.

Il legamento laterale interno si fissa: in sopra, all'apice dell'osso piramidale; in basso, all'apofisi dell'osso uncinato; è situato in dietro del legamento che va dal pisiforme alla stessa apofisi, ed è arrotondato come questo, ma un po' meno lungo e meno voluminoso.

I legamenti anteriori si distinguono in anteriore esterno ed anteriore interno. L'anteriore esterno si attacca in fuori allo scafoide, in dentro al grande osso, e riempie una fossetta che corrisponde al punto di convergenza di queste due ossa col trapezoide: è un fascio corto, spesso, molto resistente.—L'anteriore interno, schiacciato e quadrilatero, s'inserisce in sopra ed in dentro al piramidale; in basso ed in fuori all'uncinato, ed in parte anche al grande osso.

Il legamento posteriore si compone di parecchi ordini di fibre, irregolarmente incrociate. Le une, che vengono dallo scafoide, si dirigono in basso ed in dentro; le altre che partono dal piramidale, si dirigono al contrario in basso ed in fuori. Queste ultime formano, con le precedenti, una specie di larga arcata fibrosa, che si attacca in basso, per molte linguette sottili ed ineguali, alla faccia posteriore del grande osso



e dell' uncinato. Questo legamento posteriore sembra destinato piuttosto a proteggere la sinoviale che a consolidare l' articolazione.

**Sinoviale.** — Ogni articolazione medio-carpea non ha che una sola sinoviale, che invia due prolungamenti in sopra, per le articolazioni dello scafoide col semilunare, e di questo col piramidale, e tre in basso, per quelle delle quattro ossa del secondo ordine. Questa sinoviale è molto lasca in dietro a livello dell' articolazione monocondiloidea.

#### IV. — **Meccanismo del carpo.**

Il carpo è dotato di una notevole solidità, dovuta a tre condizioni : 1° alla sua forma a volta; 2° alla molteplicità dei pezzi che lo compongono ; 3° all' estensione relativamente grande delle faccette con cui questi diversi pezzi si articolano tra loro.

La forma a volta del polso è tanta pronunciata nella specie umana, che si può considerare come uno dei caratteri propri all'attitudine bipede. Situato in uno stato di equilibrio instabile, il corpo era tanto più esposto a cadere per quanto più in alto sono situate le sue parti più pesanti, e tanto più vulnerabile per quanto queste parti sono estremamente più importanti di tutte le altre. La forma del carpo e la sua grande resistenza hanno il vantaggio di rimuovere in parte gl'inconvenienti di un tale equilibrio, o almeno di diminuirne molto i pericoli. In una caduta, esso si porta in avanti, e diventa allora la base di sostegno degli arti toracici. Siccome la mano si estende, formando con l'avambraccio un angolo retto, tutto il peso delle parti superiori del corpo cade perpendicolarmente sulla convessità del carpo, il quale, rivolto verso il suolo con la sua concavità, e poggiato su di esso coi suoi due pilastri, resiste a mo' delle volte.

Dal punto di vista della sua mobilità, il carpo differisce molto, secondo che si considera il suo ordine superiore o l'inferiore. Il primo, annesso al raggio, partecipa della mobilità di quest'osso, il secondo, attaccato al metacarpo, è immobile come questo.

Le tre prime ossa dell'ordine antibrachiale, unite da legamenti molto sottili e perpendicolari alle faccette articolari, si muovono in tutti i sensi, ed i loro movimenti sono relativamente molto estesi. Il pisiforme è più mobile ancora.

Le quattro ossa dell'ordine metacarpeo, che si corrispondono con faccette più larghe e sono congiunte da legamenti interossei molto più spessi e più solidi, non eseguono che piccolissimi movimenti di scorrimento.

Il movimento di flessione dell'ordine inferiore è molto esteso. Quest'ordine si flette molto più sul superiore di quello che questo si fletta sull'avambraccio, ed ha quindi una parte importantissima nella flessione della mano. In questo movimento, la faccia dorsale del carpo si arro-

tondisce da sopra in basso. I legamenti anteriori si rilasciano : i posteriori si tendono. I tendini estensori delle dita distesi ed incurvati le sostengono a mo' di legamenti attivi.

Il movimento di estensione è invece molto limitato ; i legamenti anteriori che si tendono gl'impongono limiti strettissimi. Quest'ordine concorre dunque molto debolmente all'estensione della mano, in cui figura principalmente l'ordine antibrachiale. Queste considerazioni ci mostrano che, i movimenti antero-posteriori dell'ordine metacarpeo sono essenzialmente complementari di quelli del polso. Siccome l'articolazione radio-carpea si flette poco e si estende molto, la medio-carpea si flette molto e si estende poco, e non entra in azione che per aggiungere alla prima ciò che le manca.

I movimenti laterali sono stati negati dalla maggior parte degli autori, che li ritengono come impossibili, poichè i due ordini si compenetrano reciprocamente. Sarebbe difatti così, se le articolazioni dell'ordine superiore fossero immobili. Ma esse non lo sono, e sono invece mobili in modo da permettere alle loro superficie articolari d'inclinarsi le une sulle altre. Questi movimenti laterali, facili a riconoscersi, si aggiungono a quelli dell'articolazione del polso, che li precedono e li determinano.

#### § 7. — ARTICOLAZIONI DEL METACARPO.

Il metacarpo si articola col carpo, ed i cinque pezzi che lo compongono si articolano tra loro. Esso ci offre a considerare : 1° le articolazioni carpo-metacarpee : 2° le articolazioni metacarpee.

##### I. — Articolazioni carpo-metacarpee.

Il primo metacarpeo, differentissimo dagli altri per la sua direzione, per la sua forma, per l'estensione dei suoi movimenti ec., ne differisce molto anche per il suo modo di unione col carpo. Ci occuperemo prima della sua articolazione, in seguito di quelle delle quattro ultime.

##### 1° — Articolazione carpo-metacarpea del pollice.

È un'articolazione per incastramento reciproco, e rappresenta il tipo più perfetto di questo genere di diartrosi.

A. **Superficie articolari.**—Da un lato la faccetta inferiore del trapezio ; dall'altro, la faccetta dell'estremità superiore del metacarpeo.

La faccetta inferiore del trapezio, incrostata di cartilagine, guarda in basso, in fuori ed un poco in avanti. È quadrilatera, allungata e concava trasversalmente, più stretta e convessa d'avanti in dietro.

La faccetta del metacarpeo, diretta in sopra, in dentro ed un poco

in avanti, è triangolare, convessa nel senso trasversale, concava nel senso opposto.

**B. Mezzi d'unione.**—Un legamento capsulare, che si estende dal contorno della faccetta superiore alla circonferenza della faccetta del metacarpeo, composto di fasci paralleli, corti, e sottili, separati da interstizi lineari. La capsula, e la sinoviale che riveste la sua superficie interna, sono ambedue molto rade.

**C. Movimenti.**— I movimenti del primo metacarpeo sono notevoli per estensione e varietà. Esso si porta in dentro ed in fuori; si flette e si estende, descrive inoltre un movimento di circumduzione.

Per il movimento di adduzione si avvicina al secondo osso del metacarpo, al quale diventa quasi parallelo. Il primo spazio interosseo scompare allora interamente. Il movimento di abduzione ha invece per effetto di allontanarlo da quest'osso, e di esagerare l'intervallo che ne lo separa, non che la sua obliquità.

Il movimento di flessione porta il pollice verso il margine cubitale della mano; quello di estensione lo riconduce verso il suo margine radiale. La flessione si associa alla adduzione e forma il *movimento di opposizione*.

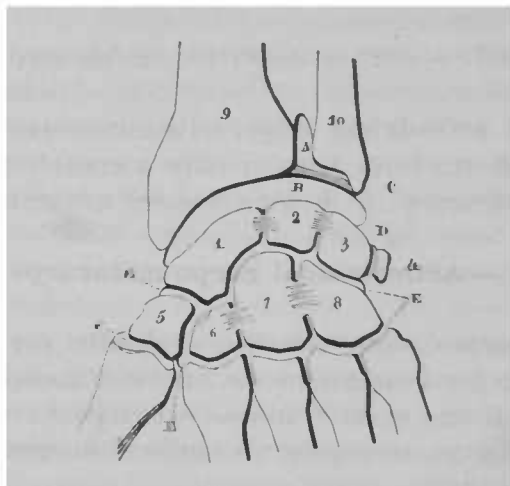


Fig. 224.—Sinoviali delle articolazioni del polso.

1. Scafoide.—2. Semilunare.—3. Piramidale.—4. Pisiforme.—5. Trapezio.—6. Trapezoi- de.—7. Grande osso.—8. Osso uncinato.—9. Estremità inferiore del raggio.—10. Estremità inferiore del cubito.—A. Sinoviale dell'articolazione radio-cubitale inferiore.—B. Sinoviale dell'articolazione radio-carpea.—C. Taglio del legamento triangolare.—D. Sinoviale dell'articolazione del pisiforme col piramidale, che qui è indipendente dall'articolazione radio-carpea.—E,E,E,E. Sinoviale comune alle articolazioni carpee, medio-carpee, carpo-metacarpee, e metacarpee.—F. Sinoviale dell'articolazione del trapezio col primo metacarpeo.

Il movimento di circumduzione permette al pollice di mettersi successivamente in opposizione con tutte le altre dita, portandosi dal margine cubitale verso il radiale, o dal radiale verso il cubitale.

2° — Articolazioni carpo-metacarpee delle quattro ultime dita.

Queste articolazioni sono artrodie che comunicano, da una parte con quelle delle ossa del secondo ordine del carpo, dall'altra, con le articolazioni metacarpee.

**A. Superficie articolari.** — La loro forma varia per ciascuno dei quattro metacarpei.

Il secondo osso del metacarpo ha tre faccette: 1° una esterna, rivolta in sopra, piccolissima, piana, e triangolare, per la quale si articola con una faccetta simile del trapezio: 2° una superiore, molto più grande, concava trasversalmente, che riceve la faccetta inferiore, convessa, del trapezoide; 3° una superiore ed interna, che si unisce al grande osso. — Guardata dalla sua faccia dorsale, l'estremità carpea del secondo metacarpo presenta due angoli sporgenti, separati da un angolo rientrante. Dei due angoli sporgenti, l'esterno è ricevuto tra il trapezio ed il trapezoide e dà attacco al tendine del primo radiale; l'interno penetra a mo' di un cuneo tra il trapezoide ed il terzo metacarpo (V. fig. 222).

Il terzo metacarpo si articola per una faccetta triangolare con la faccetta inferiore del grande osso, e per la sua apofisi stiloide con un'altra piccola faccetta situata in dietro ed in fuori della precedente. Quest'apofisi si eleva 4 a 5 millimetri al di sopra dell'interlinea articolare, e la cove nella parte media della sua lunghezza; il tendine del secondo radiale si attacca alla sua base.

Il quarto metacarpo si articola per una faccetta leggermente convessa con una faccetta concava dell'osso uncinato: e corrisponde in parte anche al grande osso.

Il quinto, sormontato da una faccetta convessa d'avanti in dietro, si unisce ad una faccetta concava dell'unciforme.

Considerata nel suo insieme e dal lato dorsale, l'interlinea che separa il carpo dalle quattro ultime ossa del metacarpo si compone di due curve ineguali, a concavità superiore, che partono ambedue dall'apice dell'apofisi stiloide del terzo metacarpo, per dirigersi, la più corta in fuori, la più lunga in dentro.

**B. Mezzi d'unione.** — Le ossa del secondo ordine del carpo sono unite ai quattro ultimi metacarpei da legamenti dorsali, palmari e da un legamento interosseo.

I legamenti dorsali, al numero di sette, si dirigono, obliquamente o verticalmente, dal carpo verso il metacarpo. Il secondo metacarpo ne riceve due, di cui uno viene dal trapezio e l'altro dal trapezoide. — Il terzo osso del metacarpo ne riceve tre: il primo si estende dal trapezoide alla sua apofisi stiloide; il secondo, dal grande osso alla stessa apofisi; ed il terzo, da quest'osso alla faccia dorsale del metacarpo. I

due ultimi legamenti dorsali si portano dall'osso uncinato al quarto ed al quinto metacarpeo.

I legamenti palmari, meno forti dei precedenti, sono quattro: tre verticali ed uno orizzontale più solido. Dei tre legamenti palmari verticali, uno va dal secondo metacarpeo al trapezio, un altro dal secondo al grande osso; l'ultimo, dal quarto all'osso uncinato. Il legamento trasversale, di un bianco perla, si attacca: in fuori al trapezio, ed in dentro alla parte più alta del terzo metacarpeo. Le fibre profonde di questo legamento s'inseriscono sul secondo metacarpeo.

Il legamento interosseo è una dipendenza di quello che unisce tanto solidamente il grande osso all'uncinato. Situato in una fossetta profonda, limitata in alto dalle due ossicine, in basso dal terzo e dal quarto metacarpeo, esso unisce tra loro tutte queste ossa, e specialmente in modo molto solido il grande osso al terzo metacarpeo.

## II. — Articolazioni metacarpee.

I quattro ultimi metacarpei si corrispondono in sopra con le loro faccette verticali, le cui cartilagini si continuano con quelle delle faccette orizzontali. La sinoviale di queste articolazioni è per conseguenza una dipendenza della sinoviale comune del carpo. Ci ha però un'eccezione, ed è per la sinoviale che corrisponde all'unione del quarto col quinto; essa resta ordinariamente isolata dalla precedente.

A. **Superficie articolari.** — Il secondo ed il terzo osso del metacarpo si uniscono per una faccetta molto estesa d'avanti in dietro, pochissimo da sopra in basso, lievemente convessa sul secondo metacarpeo, concava sul terzo. — Questo si articola col quarto, ora con una sola faccetta, molto piccola ed anteriore, ora con due piccole faccette piane, l'una anteriore, l'altra posteriore. Il quarto presenta una faccetta antero-posteriore, concava, che riceve la faccetta antero-posteriore convessa del quinto.

B. **Mezzi d'unione.** — Due legamenti dorsali, tre palmari, tre interossei.

I legamenti dorsali molto resistenti si dirigono trasversalmente, l'uno dal terzo al quarto metacarpeo, l'altro dal quarto al quinto. Il secondo ed il terzo metacarpeo non hanno legamento dorsale.

I legamenti palmari, un po' meno solidi dei precedenti, e più ravvicinati di questi, sono diretti anche trasversalmente.

I legamenti interossei costituiscono il principale mezzo di unione dei metacarpei tra loro. Il più forte è quello che occupa l'intervallo compreso tra il secondo ed il terzo metacarpeo. Il più debole corrisponde all'unione del quarto col quinto.

Il primo metacarpeo, l'enchè non si articoli col secondo, non è però

senza alcuna connessione con questo. Un legamento interosseo, costante, li unisce fra loro.

La maggior parte degli autori considerano il legamento esteso trasversalmente innanzi alla testa dei metacarpei come un mezzo di unione per la loro estremità inferiore. Ma questo legamento forma una dipendenza delle articolazioni metacarpo-falangee, nella cui descrizione esso va compreso.

## § 8. — ARTICOLAZIONI DELLE FALANGI.

Le cinque piccole colonne che formano le falangi disposte in serie, in sopra si articolano col metacarpo. In ogni colonna poi i pezzi sovrapposti si articolano tra loro.

### I. — Articolazioni metacarpo-falangee.

Queste articolazioni appartengono alla classe delle enartrosi; superficie articolari a forma di segmento di sfera; fibro-cartilagine d'ingrandimento per la cavità articolare; movimento d'opposizione, di circumduzione, di rotazione: sono questi i caratteri che le distinguono.

A. **Superficie articolari.** — Dal lato dei metacarpei, una testa che rappresenta un segmento di sferoide: nel lato delle prime falangi, una cavità glenoide, anche sferoidale ma molto più piccola della testa.

Questa si può paragonare ad un emisfero, le cui parti laterali sarebbero state asportate verticalmente. La sua convessità, diretta in basso, è dunque molto più estesa d'avanti in dietro che nel senso trasversale. Essa si protende più in alto nel lato che corrisponde alla flessione che in quello che corrisponde all'estensione; ma la differenza è poco marcata e talvolta quasi nulla. La sua parte anteriore, più larga della posteriore, è limitata da una curva a concavità superiore, alle cui due estremità si vede un tubercolo. In ciascun lato si trova una depressione, limitata in sopra ed in dietro da una sporgenza angolosa. La testa dei metacarpei è rivestita da una lamina di cartilagine, più spessa in avanti che in dietro, che riveste anche la metà inferiore delle parti laterali.

La cavità glenoide equivale ai due quinti della superficie articolare dei metacarpei. Ha un contorno ovale, il cui grande asse è perpendicolare a quello della superficie metacarpea. In ciascun lato ed innanzi a questa cavità, ci è un grosso tubercolo arrotondato, che dà attacco alle fibro-cartilagini ed ai legamenti dell'articolazione.

B. **Fibro-cartilagini della cavità articolare e legamento trasverso.** — Questa fibro-cartilagine, descritta, secondo Bichat ed i suoi successori, col nome di *legamento anteriore*, non s'inserisce ai metacarpei, e quindi non si può considerare come un mezzo di unione. At-

taccata solidamente alla cavità glenoide ed ai legamenti laterali, è evidentemente destinata ad ingrandire questa cavità, e merita esser classificata tra le fibro-cartilagini periarticolari, o orli glenoidei.

La sua faccia anteriore, che fa parte della guaina dei tendini flessori, è liscia, levigata e concava trasversalmente: la posteriore, che corrisponde alla testa dei metacarpei, e che ne acquista l'impronta, rappresenta un segmento di sfera, e si continua con la cavità glenoidea, che ingrandisce al punto da raddoppiarla.

Col suo margine inferiore, la fibro-cartilagine glenoidea si attacca al margine anteriore della cavità articolare, molto debolmente sulla sua parte media, ma molto solidamente a ciascuno dei suoi tubercoli. — Il suo margine superiore dà attacco alla parte corrispondente dell'aponevrosi interossea anteriore. — Con le sue parti laterali, essa si continua in ogni lato con tre lamine fibrose:

1° In avanti, col fascio anteriore o glenoideo dei legamenti laterali, che la rendono immobile nella sua posizione e nella sua direzione.

2° In dietro, con una laminetta semicilindrica, molto larga e resistente, che nascendo a destra ed a sinistra dal tendine degli estensori delle dita, congiunge questo tendine con la fibro-cartilagine.

3° In dentro ed in fuori, con una lamina trasversale, nastriforme, che si porta da ciascuna fibro-cartilagine alle fibro-cartilagini vicine, e le congiunge tutte tra loro. Queste lamine continuandosi con gli orli glenoidei, formano con essi quel legamento che distendesi trasversalmente innanzi alla testa dei quattro ultimi metacarpei, composto quindi dagli orli glenoidei e dalle lamine che li congiungono, ed alternativamente molto solido, e molto sottile.

La fibro-cartilagine glenoidea delle articolazioni metacarpo-falangiene contiene molte cellule di cartilagine e fibre fusiformi. È ricco di vasi sanguigni e di rametti nervosi; la sua struttura, insomma, non differisce punto da quella di tutte le altre fibro-cartilagini periarticolari.

**C. Mezzi di unione.** — Due legamenti laterali, larghi, spessi e molto solidi, uniscono la testa dei metacarpei alle prime falangi.

Il legamento laterale esterno è molto più voluminoso dell'interno. Essi hanno la forma di un piccolo rettangolo, diretto molto obliquamente da sopra in basso e da dietro in avanti largo un centimetro e lungo un centimetro e mezzo.

Questi legamenti si attaccano: 1° in sopra ed in dietro, all'apice del tubercolo che si vede sulle parti laterali della testa dei metacarpei, e sulla parte corrispondente della depressione situata al di sotto ed in avanti di questo tubercolo; 2° in basso ed in avanti, ai tubercoli delle prime falangi ed ai margini laterali delle fibro-cartilagini glenoidee. — In ciascuno di essi si possono quindi considerare due fasci: uno posteriore o falangeo, ed uno anteriore o glenoideo. Il primo è più spesso,

più lungo, e di un bianco opaco: il secondo è molto più corto e di un bianco cinereo. Questo concorre col fascio anteriore del lato opposto a fissare la fibro-cartilagine, e mantenerla in rapporto con la testa dei metacarpei, più solidamente che non potrebbe la cavità glenoide prolungata.

La faccia esterna dei legamenti laterali è coperta dall'espansione fibrosa del tendine degli estensori delle dita, da quello dei muscoli lombricali, e da quello dei muscoli interossei. Una piccola sinoviale la divide ordinariamente da questo ultimo.

**D. Sinoviale.**—In avanti e nei lati aderisce molto intimamente alla fibro-cartilagine glenoidea ed ai legamenti laterali; in dietro, è molto allentata. Questa membrana si trova divisa dal tendine degli estensori mediante una borsa sierosa rudimentale, la cui esistenza non è costante. — In basso, si ripiega su tutto il contorno della cavità glenoidea per formare una piccola plica circolare di consistenza fibro-cartilaginea.

**E. Articolazione metacarpo-falangea del pollice.** — Questa articolazione differisce dalle precedenti per la forma delle superficie articolari e per la sua fibro-cartilagine glenoidea. — La superficie articolare del metacarpo è quadrilatera e quasi piana. I due tubercoli situati nella parte anteriore offrono ciascuno una faccetta, mediante la quale si uniscono ad un osso sesamoide. La cavità glenoidea della prima falange è molto superficiale, più grande di quella delle altre falangi dello stesso ordine. — La fibro-cartilagine glenoidea contiene nella sua spessorezza, due ossa sesamoidi, uno interno e l'altro esterno, che scorrono sui tubercoli articolari del metacarpo. — Non è raro di incontrare un ossicino di questa natura nella fibro-cartilagine della seconda articolazione metacarpo-falangea, e talvolta anche in quella del quinto dito. Quest'ultimo caso però è molto meno comune.

**F. Movimenti delle articolazioni metacarpo-falangea.** — Le dita si flettono e si estendono sui metacarpei, s'inclinano in dentro ed in fuori, descrivono un movimento di circumduzione, e sono dotate anche di un movimento di rotazione.

I movimenti antero-posteriori sono i più estesi. Nella flessione le prime falangi percorrono un arco di 90 gradi. In questo limite estremo, diventano perpendicolari ai metacarpei. La superficie articolare di questi ultimi si trova quasi interamente coperta dal tendine degli estensori. La fibro-cartilagine rimane libera e mobile nella sua parte superiore ed i fasci glenoidei dei legamenti laterali si rilasciano mentre i fasci falangei invece si tendono. Questi due fasci, confusi in apparenza, sono dunque antagonisti.

Coi loro movimenti laterali, le dita si allontanano e si avvicinano. Nell'abduzione, le falangi scorrono leggermente e trasversalmente sulla testa dei metacarpei, e poichè questa è convessa, esse spostandosi, s'inclinano nel lato verso cui si portano. Il legamento laterale corrispon-



dente al lato dell'inclinazione si rilascia: quello del lato opposto si tende e limita il movimento. Nell'adduzione, i fenomeni che si producono sono diametralmente opposti. — La prima articolazione metacarpo-falangea non ha che in debolissimo grado questi movimenti laterali, i quali per il pollice si verificano nell'articolazione carpo-metacarpea.

Nel loro movimento di circumduzione, le dita descrivono un cono molto regolare. — Il movimento di rotazione che eseguono sotto l'influenza della volontà è appena sensibile, benchè sia reale. Ma se, dopo aver fissato uno dei metacarpei, s'imprime alla falange un movimento intorno al suo asse, la rotazione diventa manifesta ed anche molto estesa. Il processo più sicuro per riconoscere questa rotazione, consiste nel decidere il metacarpeo nella sua parte media, situandolo in seguito tra le due branche di una morsa: prendendo allora la prima falange, precedentemente denudata dei suoi tegumenti, si può non solo comunicare un movimento di rotazione, ma anche movimenti di scorrimento nel senso trasversale.

## II. — **Articolazioni falangiee.**

Queste articolazioni rappresentano il tipo più perfetto delle articolazioni a troclea, o a ginglimo angolare.

A. **Superficie articolari.** — Sull'estremità inferiore delle prime e delle seconde falangi, schiacciate d'avanti in dietro, si osserva una puleggia antero-posteriore e due condili: sulla estremità superiore delle seconde e delle terze, allungata anche nel senso trasversale, si vede una cresta smussata, e due piccole cavità glenoidee.

La puleggia scavata sull'estremità inferiore delle due prime falangi è un poco più che semicircolare; sulle prime falangi risale più in sopra nel lato della flessione che in quello dell'estensione: sulle seconde si eleva alla stessa altezza in avanti ed in dietro. — I condili che limitano questa puleggia si avvolgono a mo' di una voluta, dalla faccia dorsale verso la palmare della falange, aumentando gradatamente di volume; d'onde risulta: 1° che le superficie articolari inferiori di queste due falangi si allargano da dietro in avanti; 2° che appena sensibili nel lato dell'estensione, i condili sono molto sporgenti, invece, in quello della flessione. Sulle loro parti laterali ciascuno di questi condili presenta una fossetta circolare, che ricorda quella della testa dei metacarpei e che ha la stessa destinazione.

La cresta smussata che si vede sull'estremità superiore delle due ultime falangi descrive una curva a concavità superiore, e termina in dietro sull'apice di una piccola eminenza piramidale, che dà attacco ai tendini degli estensori; questa cresta è ricevuta nella puleggia della superficie opposta. Le cavità che essa divide, circolari e molto superficiali, ricevono i condili, situati in dentro ed in fuori di questa puleggia.

**B. Fibro-cartilagine.** — Nella parte anteriore delle articolazioni falangea, esiste una fibro-cartilagine, di forma rettangolare diretta **transversalmente**, che si attacca in basso al margine anteriore della faccetta articolare superiore delle seconde e delle terze falangi. Il suo margine superiore aderisce appena alla faccetta articolare opposta. Con le sue parti laterali si continua coi legamenti laterali. Congiungendo questi fra di loro ed ingrandendo la cavità che li divide, essa contribuisce a consolidare l'articolazione. Questa fibro-cartilagine è molto spessa e molto densa, ed ha la stessa struttura di quella delle articolazioni metacarpo-falangee.

**C. Mezzi d'unione e sinoviale.** — Due legamenti laterali, uno interno, l'altro esterno, esistono in ogni articolazione falangea. Essi si attaccano in sopra alla metà superiore e posteriore delle fossette condiloidee; si dirigono obliquamente in basso ed in avanti, e quindi si fissano, da una parte ai margini della fibro-cartilagine dall'altra sul tubercolo situato alle due estremità delle faccette articolari inferiori. Questi legamenti, per la loro posizione, per la loro direzione, per la loro connessione e per il loro aspetto, hanno adunque la maggior analogia con quelli delle articolazioni metacarpo-falangee; sono solamente meno lunghi e meno obliqui.

La linguetta terminale del tendine degli estensori, che s'inserisce all'apofisi piramidale dell'estremità superiore delle due ultime falangi, fa qui le veci di legamento posteriore.

La sinoviale si comporta in avanti e nei lati come quella delle articolazioni metacarpo-falangee. In dietro, è in rapporto col tendine corrispondente degli estensori, al quale aderisce intimamente.

**D. Movimento.** — Le seconde e le terze falangi presentano un movimento di flessione, uno di estensione, qualche movimento laterale.

Nella flessione estrema, le seconde falangi diventano perpendicolari alle prime e le terze alle seconde. La parte posteriore o falangea dei legamenti laterali si trova allora tesa, e l'anteriore o glenoidea rilasciata. Nell'estensione, è invece la parte posteriore che si rilascia e l'anteriore che si tende.

I movimenti laterali sono molto manifesti nelle ultime falangi. Dopo aver immobilizzate le seconde, si possono molto facilmente fare oscillare le terze da dentro in fuori, e da fuori in dentro. Questi movimenti sono molto meno pronunziati nelle seconde falangi, talvolta anche mancano quasi del tutto.

## ARTICOLO II.

### ARTICOLAZIONI DEGLI ARTI INFERIORI.

Gli arti inferiori sono formati, come i superiori, di quattro segmenti, ma il più alto, o l'anca, è composto da un solo osso. Le articolazioni acromio- e coraco-clavicolari non si trovano dunque rappresentate nell'arto addominale.

A questa prima differenza si aggiungono due altre non meno importanti. Le due clavicole non si uniscono che mediante il legamento interclavicolare, mentre le branche orizzontali dei pubi, loro analoghe, si uniscono tra loro mediante una larga superficie e forti legamenti. Da un'altra parte, l'omoplata è indipendente dalla rachide, mentre che l'ileo che la rappresenta si articola molto solidamente con questa colonna.

Da queste differenze emergono le condizioni meccaniche che assicurano alla spalla una mobilità tanto grande, e quelle che rendono invece, immobile e solida l'anca.

Le articolazioni pubica e sacro-iliaca, la cui descrizione si congiunge a quella del bacino, ci sono di già note. Ci restano a studiare; l'articolazione dell'anca con la coscia, o coxo-femorale; quella della coscia con la gamba, o femoro-tibiale; quelle delle due ossa della gamba tra loro, o tibio-peroniere, quella della gamba col piede, o tibio-tarsea, ed infine quelle del tarso, del metatarso e delle falangi.

#### § 1. — ARTICOLAZIONE COXO-FEMORALE.

*Preparazione.* — 1° Separare il bacino dal tronco, dividerlo poscia in due metà, segandolo nella linea mediana, e recidere la coscia sulla sua parte media, a fine d'isolare l'articolazione e poterla muovere liberamente in tutti i sensi. 2° Togliere il muscolo psoas-iliaco, quindi il muscolo pettineo ed i tre adduttori della coscia, non che l'otturatore esterno, lasciando intatte l'aponevrosi otturatrice e le connessioni che essa presenta col legamento capsulare. 3° Voltare la preparazione ed asportare anche successivamente e completamente il grande il medio, ed il piccolo gluteo. Quest'ultimo ha con la capsula delle connessioni che bisogna rispettare. 4° Staccare quindi il piramidale, l'otturatore interno, i due gemelli, il quadrato crurale, il tricipite, e conservare il muscolo retto anteriore della coscia seguendo i suoi due tendini. 5° Dopo aver studiato la forma esterna della capsula, la si inciderà circolarmente nella parte media. Questa incisione permetterà di ravvisare la sua spessezza, molto ineguale, le sue inserzioni profonde, i suoi rapporti con la sinoviale, ecc. 6° Fare uscire la testa del femore dalla cavità cotiloidea per osservare la forma, la direzione, gli attacchi del legamento intraarticolare,

il dietro fondo della cavità cotiloidea, e l'orlo cotiloideo. 7° Infine dividere la testa del femore in due metà, una anteriore l'altra posteriore. Sul contorno di ciascun segmento, si vedrà la spessezza più grande della cartilagine nella sua parte superiore.

L'articolazione coxo-femorale, o dell'anca, è la più grande, la più importante, la più perfetta delle enartrosi. Tra quelle dello stesso genere, nessuna riunisce in un grado così eminente gli attributi caratteristici che essa ha.

La cavità cotiloidea e la testa del femore sono irregolarmente emisferiche. La cavità, più piccola della testa sullo scheletro, è notevolmente ingrandita nello stato fresco dall'orlo cotiloideo che circonda il suo contorno. Un legamento capsulare molto resistente, ed uno intra-articolare, uniscono le due superficie. Due sinoviali facilitano il movimento reciproco delle parti ossee e fibrose.

#### A. — Superficie articolari ed orlo cotiloideo.

La cavità cotiloidea è situata al punto di convergenza dei tre pezzi primitivi dell'osso iliaco, nella parte più spessa e più solida di quest'osso e sul prolungamento dell'asse della branca orizzontale del pube, che la divide in due metà, una superiore, l'altra inferiore. Una distanza di 6 o 7 centimetri la divide dalla spina iliaca antero-superiore. Nélaton ha fatto notare che una linea estesa da questa spina alla parte più sporgente della tuberosità sciatica la divide anche in due metà: una anteriore, l'altra posteriore.

Questa cavità è diretta in fuori in basso ed in avanti, e differisce molto, secondo che la si esamina allo stato secco o allo stato fresco.

Allo stato secco, la cavità non è del tutto emisferica. Le due parti che la compongono occupano un livello differente. La sua retro-cavità si presenta sotto l'aspetto di una larga escavazione, con superficie inuguale, contorno irregolare e rugoso, scavato a spese della parte articolare, e che si abbassa perciò di 3 o 4 millimetri al di sotto del livello di questa. La lamina ossea che la divide dalla cavità del bacino diventa per lo più talmente sottile da essere semi-trasparente. Questa retro-cavità si prolunga in basso ed in avanti fin sul margine esterno del forame ovale. La parte articolare, che sola è in contatto con la testa del femore, costituisce i due terzi o i tre quarti della cavità cotiloidea. È liscia, levigata, senza traccia di orifizii, e molto regolarmente sferoide. Si possono considerare in essa tre porzioni che corrispondono ai tre pezzi primitivi dell'osso, e ciascuna nella parte più spessa e più solida di questi:

1° Una anteriore, molto piccola, di forma angolare, situata sulla base della branca orizzontale del pube.

2° Una inferiore, più grande semicircolare sostenuta dal corpo dell'ischio.

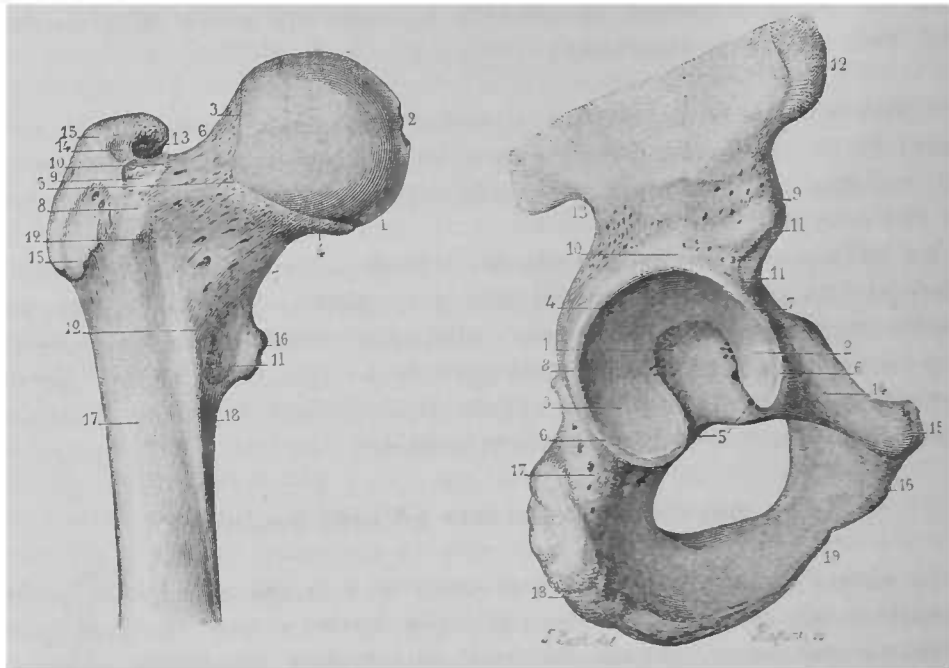


Fig. 225.—*Estremità superiore del femore.*

Fig. 226.—*Cavità cotiloidea.*

Fig. 225.—1,1. Testa del femore. — 2. Fossetta alla quale si attacca il legamento rotondo.—3. Linea curva che divide la parte superiore della testa dalla parte corrispondente del collo.—4. Linea curva che separa la parte inferiore della testa dalla inferiore del collo.—5. Angolo ottuso formato da queste due linee nell'unirsi alla loro estremità inferiore.—6. Margine superiore del collo.—7. Suo margine inferiore.—8. Tubercolo del gran trocantere, destinato a ricevere l'inserzione del fascio superiore del legamento capsulare.—9. Piccola faccetta triangolare che dà attacco alla parte più alta di questo fascio.—10. Linea obliqua che si dirige verso la parte media della faccia posteriore del collo: a livello di questa linea si riflette la sinoviale, passando dalla capsula sul collo.—11. Fossetta del piccolo trocantere.—12,12. Linea rugosa estesa dal tubercolo del gran trocantere a questa fossetta.—13. Cavità digitale del gran trocantere.—14. Piccola faccetta sulla quale si inserisce il tendine del muscolo piramidale.—15,15. Impronta alla quale si attacca il tendine del piccolo gluteo.—16. Piccolo trocantere.—17. Faccia anteriore del corpo del femore.—18. Sua faccia interna, sul prolungamento della quale si trova situata la fossetta del piccolo trocantere.

Fig. 226.—1. Dietrofondò della cavità cotiloidea.—2. Parte anteriore o pubica di questa cavità.—3. Sua parte inferiore o sciatica.—4. Sua parte superiore o iliaca.—5. Sua incisura.—6,6. Sopracciglio cotiloideo. — 7. Sua depressione anteriore sottostante alla gronda su cui scorre il muscolo psoas iliaco.—8. Sito in cui si trova in generale la sua depressione posteriore, che qui non si vede, perchè la cavità cotiloidea è guardata di prospetto.—9. Spina iliaca anteriore ed inferiore, coverta nello stato fresco del tendine diretto del muscolo retto anteriore.—10. Parte depressa alla quale si attacca il tendine riflesso di questo muscolo.—11,11. Superficie che dà inserzione all'apice del ventaglio fibroso del legamento capsulare.—12. Spina iliaca anteriore e superiore.—13. Apice della grande incisura sciatica.—14. Branchia orizzontale del pube.—15. Spina del pube.—16. Corpo del pube.—17. Gronda situata nel corpo dell'ischio, immediatamente al di sotto del sopracciglio cotiloideo.—18. Tuberosità sciatica.—19. Branchia ischio-pubica.

3° Una superiore, più considerevole delle due unite precedenti insieme, dipendente dall'ileo.

Continuandosi tra di loro, queste tre porzioni formano una specie di luna crescente, il cui margine concavo diretto in basso ed un poco in

avanti, abbraccia il dietrofondo della cavità cotiloidea, ed il cui margine convesso rappresenta la base o il *sopracciglio* di questa cavità.

Il *sopracciglio cotiloideo* di forma prismatica e triangolare, descrive i quattro quinti di una circonferenza. È interrotto in basso ed in avanti dall'incisura della cavità articolare; si solleva a livello della porzione pubica, della porzione iliaca, e della porzione sciatica; si abbassa invece passando dalla prima sulla seconda, e dalla seconda sulla terza. Lungo il suo cammino, si vedono dunque due depressioni e tre eminenze. — La depressione che corrisponde alla saldatura della porzione pubica con la porzione iliaca, è lunga 25 a 30 millimetri e profonda 5 a 6. Essa è la più costante ed in generale la più marcata. Su questa depressione il sopracciglio della cavità cotiloidea ha la sua maggiore sottigliezza. — La depressione situata a livello della porzione iliaca e sciatica, o depressione posteriore, è ordinariamente meno marcata dell'anteriore e talvolta tanto superficiale che pare esista appena. Essa varia anche nella sua situazione, che è più o meno alta, ma si trova generalmente di rincontro alla precedente cioè alla estremità opposta dello stesso diametro. — Delle tre eminenze quella che dipende dalla porzione iliaca è la più considerevole e la più importante: essa si applica alla parte superiore della testa del femore, al di sopra della quale si avvanza, per offrirle un punto di appoggio più largo.

Allo stato fresco, il dietrofondo della cavità cotiloidea è coperto da un periostio molto sottile e trasparente, che si può facilmente staccare. Su questo periostio si spande uno strato cellulo-adiposo, giallastro o rossastro, che riempie la retrocavità e ne solleva il fondo al livello della parte articolare. Questo strato non offre però un uguale spessore in tutti gli individui, e varia, inoltre, nello stesso individuo, secondo lo stato di salute o di malattia. — La parte articolare è coperta da uno strato di cartilagine, la cui spessorezza aumenta dalla parte centrale verso la periferica della cavità.

L'*orlo cotiloideo* è sovrapposto al contorno di questa cavità. Meno alto a livello delle eminenze di questo contorno, più alto invece a livello delle depressioni, esso ne rende uniforme il livello. La sua altezza media è di 6 millimetri. Passando sulla incisura della cavità, la trasforma in foro. — Questo forame, molto allungato e parallelo alla fibro-cartilagine, è chiuso da un lobulo cellulo-adiposo, che si continua, da un lato, con lo strato adiposo della retro-cavità, dall'altro, con uno strato simile, più spesso, situato sul margine corrispondente del forame ovale; dà passaggio anche ai vasi intra-articolari. — Di forma prismatica e triangolare l'orlo corrisponde con la sua base al sopracciglio cotiloideo; con una delle sue facce al legamento capsulare: con l'altra alla testa del femore. La sua base aderisce intimamente al contorno osseo, senza nascondere però interamente le depressioni di questo. La

faccia che è in rapporto con la capsula fibrosa ne resta indipendente a livello delle eminenze; vi aderisce a livello delle depressioni e dell'incisura. Quella che si trova a contatto con la testa del femore è concava e levigata. Lo spigolo dell'orlo, anche levigato, descrive una circonferenza molto regolare, di un raggio più piccolo di quello della base, disposizione che ha il vantaggio di mantenerlo sempre esattamente applicato sulla testa del femore. — Così ingrandita dalla sua fibro-cartilagine che la completa, la cavità cotiloidea è più che emisferica. Il suo diametro è, nell'uomo, di 48 a 60 millimetri, nella donna, di 40 a 50m.m. La maggiore profondità varia nel primo da 26 a 33 millimetri.

Delle quattro parti che costituiscono l'estremità superiore del femore, ce ne ha tre che prendono parte alla formazione dell'articolazione coxo-femorale; la testa, il collo, il gran trocantere.

La testa del femore si dirige in sopra, in dentro, un poco in avanti. La sua superficie, regolarmente arrotondata ed anche più che emisferica, si prolunga di più in avanti, e in dietro, che in sopra ed in basso. La sua testa, per conseguenza, non è circonscritta da una linea circolare, ma da due linee curve, una superiore, l'altra inferiore più grande, che si uniscono ad angolo ottuso a livello del margine superiore del collo, e con la loro estremità opposta a livello della sua faccia posteriore. All'unione del terzo inferiore coi due terzi superiori della testa si vede la fossetta angolosa alla quale si attacca il legamento intra-articolare depressione spesso crivellata di orifizi che danno passaggio a'vasi, e specialmente a vene. La testa del femore è ricoverta da una cartilagine, più spessa superiormente che inferiormente, e più sottile nella periferia.

Il collo, esteso obliquamente dalla testa ai due trocanteri, è schiacciato d'avanti in dietro, di guisa che vi si considerano due facce, due margini, e due estremità (1). — La faccia anteriore, inclinata in basso, è coverta interamente dal legamento capsulare: la posteriore, più arrotondata della precedente, non è in rapporto con questo legamento che per la sua metà interna. — Il margine superiore, molto corto, concavo quasi orizzontale, corrisponde, con la sua estremità interna, all'angolo anteriore delle due curve che stabiliscono i limiti rispettivi della testa e del collo. La sua estremità esterna si continua con un tubercolo del gran trocantere che dà attacco al fascio superiore della capsula. — Il margine inferiore, molto obliquo assai più lungo del superiore e situato sopra un piano posteriore a questo, si estende dalla testa al piccolo trocantere, in cui si termina. — L'estremità interna si gonfia circolarmente per continuarsi con la testa dell'osso. L'estremità inferiore, allungata, da sopra in basso, presenta un contorno ellittico. In dietro,

---

(1) Per la direzione, le dimensioni, le varietà del collo, ecc. V pag. 420.

è sorpassata dai due trocanteri, e dall'eminenza ossea che li congiunge l'uno all'altra.

In avanti, quest'estremità è limitata nei suoi due terzi superiori da una linea rugosa, che si dirige dal tubercolo del gran trocantere al margine interno del femore, e che dà attacco al legamento capsulare. In avanti ed in basso, è scavata da una fossetta angolosa, situata sul prolungamento della faccia interna del femore, innanzi al piccolo trocantere. Questa fossetta dà inserzione al fascio anteriore del legamento capsulare o di Bertin.

Il gran trocantere appartiene all'articolazione coxo-femorale per il suo tubercolo antero-superiore e per la sua posizione. Situato sul prolungamento del collo del femore, esso ne segue e ne indica i movimenti. Più superficiale del collo, che sorpassa in sopra ed in dietro, assume su di se tutte le violenze che lo minacciano, e diventa così, per le parti articolari situate più profondamente, un potente mezzo di protezione.

#### B. — Mezzi di unione dell'articolazione coxo-femorale.

L'estremità superiore del femore è congiunta all'osso iliaco da un legamento capsulare, da un legamento intra-articolare molto accessorio, e da molti muscoli potenti.

1.º *Legamento capsulare.* — Al pari di quello dell'articolazione scapulo-omerale ha la forma di un cono cavo, largamento tronco all'apice. Quest'apice tronco non guarda in sopra ed in dentro, ma si dirige in basso ed in fuori d'onde risulta che, quando si taglia la capsula della spalla a livello della sua inserzione all'omero la testa dell'osso esce immediatamente, mentre che se s'incide la capsula dell'anca alla sua inserzione femorale, la testa del femore resta, invece, imprigionata nella cavità dell'involucro fibroso.

Il legamento capsulare si attacca in sopra a tutta l'estensione del sopracciglio cotiloideo, immediatamente fuori dell'orlo che lo covre. A livello dell'incisura, s'inserisce sul margine libero di quest'orlo, con cui si confonde. In sopra ed in avanti, dove il margine della cavità diventa estremamente sottile, non è rappresentato che da una lamella anche sottilissima. Al di sotto della spina iliaca anteriore-inferiore, la capsula si fissa a tutta la superficie che separa questa spina dal sopracciglio cotiloideo, superficie la cui estensione è di un centimetro quadrato ed anche più. Al di là di questo luogo; le sue fibre si dividono in due piani: uno profondo che prende le sue inserzioni sul margine della cavità cotiloidea, al di sotto della porzione riflessa del muscolo retto anteriore della coscia. l'altro superficiale che passa su questa porzione riflessa per attaccarsi molto più in alto. In basso ed in dentro, esse nascono principalmente dalla superficie quadrilatera che separa la cavità cotiloidea della grande incisura sciatica.



Dal contorno della cavità articolare, la capsula fibrosa si dirige in basso ed in fuori, per attaccarsi: 1° al tubercolo del gran trocantere; 2° alla linea rugosa che si estende da quello alla faccetta angolare del piccolo trocantere; 3° infine, a tutta la superficie di questa fossetta.— In dietro, il legamento non prende alcuna inserzione sul collo ed è costituito da un fascio semicircolare, che aderisce al collo solamente per mezzo della sinoviale e che corrisponde alla sua parte media.— In sopra, la linea d'inserzione si dirige dal tubercolo del gran trocantere versa la parte media della faccia posteriore: incrocia ad angolo acuto il margine superiore del collo. La capsula forma su questo punto un fondo cieco costante e molto marcato.— In basso, la linea d'inserzione passa al di sopra del piccolo trocantere, ed incrocia il margine inferiore del collo. In questo margine esiste un secondo fondo cieco, simile al precedente.

In pari modo che la capsula si prolunga molto più innanzi che indietro, la sinoviale si prolunga anche più nel primo che nel secondo senso. Il fondo cieco che essa forma in dietro, passando dal collo sul legamento, è separato dalla testa femorale da un intervallo di soli 20 millimetri: quello che forma in avanti se ne allontana di 25 millimetri, in media. Questa differenza ci mostra: 1° che tutte le fratture del collo sono intra-capsulari in avanti; 2° che sono intra-capsulari in avanti ed in dietro quando interessano la sua metà interna: 3° che una frattura intra-capsulare in avanti può essere extra-capsulare in dietro, quando si verifica nella sua metà esterna del collo.

Il legamento capsulare presenta una spessezza molto ineguale nei diversi punti del suo contorno. In avanti ed in dietro dove corrisponde al tendine del muscolo psoas-iliaco questo legamento è estremamente sottile, spesso anche manca in parte ed offre allora un'apertura di dimensione variabile, a livello della quale la sierosa sottostante al tendine si addossa alla sierosa articolare. Talvolta il setto risultante dall'addossamento delle due membrane manca, ed allora le sierose comunicano con un orifizio più o meno largo.— In dentro, la capsula è un poco più spessa; in basso ed in dietro, la sua spessezza è di 2 o 3 millimetri, in avanti, essa giunge a 5 o 6m.m.; in sopra ad 8 a 10m.m.

Con la sua faccia esterna, questo legamento si trova in rapporto con due aponevrosi, con molti muscoli e col tendine riflesso del retto anteriore.— In dentro, esso aderisce, meno solidamente, alla guaina fibrosa dallo psoas iliaco.— I muscoli che lo circondano sono uniti ad esso per la maggior parte da un rado tessuto connettivo. Il muscolo psoas iliaco situato sulla sua parte anteriore, ne è separato dalla borsa sierosa molto larga sulla quale scorre; ma la porzione di questo muscolo, che trae la sua origine dalla spina iliaca anteriore ed inferiore, gli aderisce mediante un tessuto connettivo notevolmente denso.— Il muscolo pet-

tineo rasenta il suo lato interno. — Il quadrato crurale, il tendine dell'otturatore esterno, quella dell'otturatore interno ed i due gemelli cor-

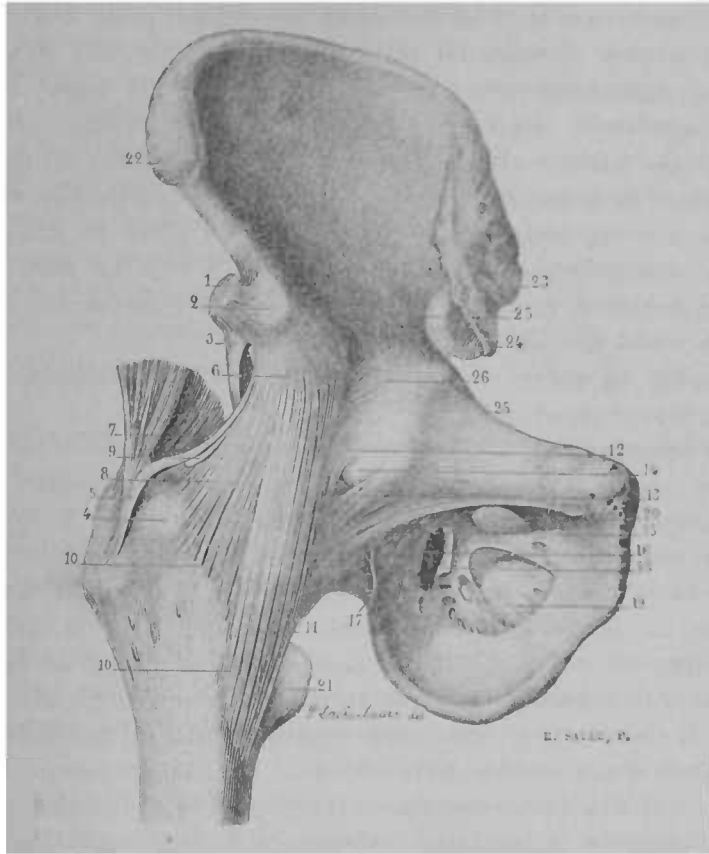


Fig. 227.—*Legamento capsulare dell' articolazione coxo-femorale.*

1.—Taglio del tendine del muscolo retto anteriore della coscia.—2. Porzione diretta di questo stesso tendine, che si attacca alla spina iliaca anteriore ed inferiore.—3. Porzione riflessa di questo stesso tendine, che contorna la parte superiore del legamento capsulare.—4. Tubercolo del gran trocantere.—5. Tendine del muscolo piccolo gluteo.—6. Apice del ventaglio fibroso della capsula, che s' inserisce a tutto l' intervallo che divide la spina iliaca anteriore-inferiore dal sopracciglio cotiloideo. 7. Fascio fibroso per il quale la capsula si continua co' tendini del piccolo gluteo.—8. Fascio superiore del ventaglio fibroso.—9. Taglio di una laminetta fibrosa molto sottile, composta di fibre che coprono ed incrociano obliquamente questo fascio.—10,10. Parte media del ventaglio fibroso, che s' inserisce alla linea rugosa, estesa dal tubercolo del gran trocantere alla faccetta del piccolo trocantere.—11. Fascio inferiore del ventaglio fibroso, o legamento di Bertin, che va ad attaccarsi alla faccetta del piccolo trocantere.—12. Fascio fibroso, molto sottile, che nasce dall' eminenza ileo-petitea.—13. Fascio, anche molto sottile, che nasce dal margine anteriore della branca orizzontale del pube, e va ad unirsi ai precedenti, per perdersi in seguito nella spessezza della parte interna della capsula.—14. Orifizio ovale della capsula, in corrispondenza del quale la sinoviale si addossa alla borsa sierosa su cui striscia il muscolo psoas iliaco.—15. Fascio proveniente dal margine anteriore della branca orizzontale del pube.—16. Fascio fibroso che trasforma in foro l' incisura della cavità cotiloidea.—17. Taglio di una lamina fibrosa, molto sottile, che nasce dalla parte interna della capsula e passa pel tessuto celluloso-adiposo, che riempie questo orifizio per andare a continuarsi con l' aponevrosi otturatrice.—18. Estremità interna di questa laminetta, rovesciata in dentro, per far vedere questo stesso orifizio, e che si continua con l' aponevrosi precedente.—19. Aponevrosi otturatrice.—20. Orifizio inferiore del canale sotto-pubico.—21. Piccolo trocantere.—22. Spina iliaca anteriore e superiore.—23. Spina iliaca posteriore e superiore.—24. Spina iliaca posteriore ed inferiore.—25,25. Linea ottusa che concorre a formare lo stretto superiore del bacino.—26. Eminenza ileo-petitea.

rispondono alla sua parte posteriore. -- Il piccolo gluteo covre la sua parte superiore, alla quale si unisce molto solidamente pel suo tendine e per un tessuto connettivo di una certa densità nel resto della sua estensione. — Il tendine diretto del retto anteriore, attaccato all'apice della spina iliaca antero-inferiore, aderisce in dietro alla parte corrispondente del legamento, ma non prende in realtà alcuna parte alla sua formazione. Il suo tendine riflesso si separa ad angolo retto dal precedente, per circondare la parte superiore del sopracciglio cotiloideo, sulla quale s'inserisce. La sua lunghezza è di 5 centimetri circa, la sua larghezza di 10 a 12 millimetri, e la sua spessezza di 2 a 3. Le fibre legamentose che nascono al di sopra di questo tendine l'incrociano ad angolo retto, e lo coprono quasi interamente.

Il legamento capsulare comprende, nella sua composizione, fibre longitudinali, circolari ed oblique.

Le fibre longitudinali lo costituiscono essenzialmente, e ne occupano le superficie. Nella parte posteriore ed interna del legamento, esse sono molto distinte, ma rilevansi specialmente in avanti. Esse formano, sulla parte anteriore dell'articolazione, una specie di ventaglio, il cui apice si attacca a tutto lo spazio compreso tra la spina iliaca antero-inferiore ed il sopracciglio cotiloideo e la cui base si estende dall'uno all'altro trocantere. — Il margine superiore di questo ventaglio si fissa in fuori al tubercolo del gran trocantere, destinato esclusivamente a ricevere il suo attacco: esso rappresenta in tutti gli individui la parte più resistente e più spessa della capsula. La sua spessezza è di 8 a 10 millimetri, e la sua direzione quasi orizzontale: io lo indicherò col nome di *fascio superiore*. Il margine inferiore del ventaglio s'inserisce in basso sulla faccetta del piccolo trocantere, che gli è anche esclusivamente destinata. La sua spessezza media è di 4 o 5 millimetri. Esso si dirige quasi verticalmente da sopra in basso, contorcendosi un poco intorno al suo asse. Questo fascio costituisce il *legamento di Bertin*: lo si potrebbe chiamare, per opposizione al precedente, *fascio inferiore*. È esso che sostiene il peso del tronco nella posizione verticale, quando la linea che passa per il centro di gravità del corpo cade dietro dell'asse di rotazione del bacino. Esso ha molta robustezza che però non si può paragonare con quella del fascio superiore. — La parte media del ventaglio fibroso s'inserisce alla linea rugosa che si dirige obliquamente dal tubercolo del gran trocantere alla faccetta angolare del piccolo. Essa è triangolare ed anche molto resistente.

Le fibre circolari occupano la faccia profonda del legamento: sono molto numerose nella parte posteriore ed esterna, dove formano un fascio semicircolare, che abbraccia il collo del femore, senza aderire ad esso. Per le sue estremità, questo fascio si confonde col fascio superiore e con l'inferiore del ventaglio fibroso.

Le fibre oblique non hanno alcuna direzione determinata: s'incrociano in tutti i sensi, innestandosi alle fibre circolari e longitudinali, e si vedono principalmente negli strati medii della capsula.

Il legamento capsulare è notevole per la molteplicità dei vasi e dei nervi che si ramificano nella sua spessezza. I vasi si estendono fino al suo strato profondo, in cui formano una rete a maglie estremamente strette.

2.<sup>o</sup> *Legamento intra-articolare.* — Questo legamento, detto impropriamente *interosseo, rotondo, triangolare*, è situato nella cavità cotiloidea. Nasce dalla metà superiore della fossetta che presenta la testa del femore e dalla parte corrispondente della cartilagine diartrodiale. Da questa doppia origine, il legamento si dirige quasi verticalmente in basso, avvolgendosi sulla testa del femore, allargandosi ed assottigliandosi sempre più, e si attacca con la sua estremità opposta: 1° al fascio fibroso che trasforma in forame l'incisura della cavità cotiloidea; 2° ai due margini di questa incisura: 3° a tutto il contorno della retro-cavità.

Così disposto, esso si presenta al primo aspetto sotto la forma di un cordone schiacciato, stretto e spesso alla sua inserzione femorale, largo e sottile alla sua inserzione cotiloidea lungo 25 a 30 millimetri. Ma esaminandolo più attentamente, si vede che esso costituisce una specie di cono curvilineo, la cui base corrisponde alla circonferenza della dietro-cavità ed all'orifizio mediante il quale questa comunica al di fuori. Questa base, molto larga, è formata di due lamine, continue coi loro margini, una delle quali corrisponde alla testa del femore e l'altra al dietro-fondo della cavità cotiloidea.

La lamina femorale, più corta e triangolare, s'inserisce al legamento che trasforma in forame l'incisura della cavità.

La lamina cotiloidea, meno forte, ma più lunga e più larga, irregolarmente circolare, penetra nella spessezza del cuscinetto adiposo, per dividersi in un numero variabile di linguette, che si fissano sul contorno della retrocavità. Uno strato più o meno spesso di tessuto adiposo divide la sua faccia superficiale dalla sinoviale. La sua faccia profonda è separata dal fondo della retrocavità da un altro strato adiposo, al di sotto del quale si prolunga la sinoviale. Questa disposizione ci mostra che il cuscinetto adiposo non ha un'immobilità assoluta, come si è creduto finora; nel momento in cui il femore è portato nell'adduzione, il legamento intra-articolare si allunga di basso in sopra. la sua lamina cotiloidea si solleva leggermente; così tende a prodursi un vuoto nella parte inferiore della retro-cavità, per riempire il quale una parte dello strato grasso extra-articolare penetra nell'articolazione. Durante l'abduzione, accadono fenomeni inversi, il legamento intra-articolare si rilascia, la lamina cotiloidea si abbassa, il cuscinetto, che era un poco sollevato, si abbassa: il tessuto adiposo, che era penetrato nella retro-cavità, ne

esce. Quando il legamento capsulare è stato messo a nudo, se si è avuto cura di conservare lo strato adiposo situato all'entrata della retro-cavità, si vede, sotto l'influenza dei movimenti impressi al femore, questo strato elevarsi ed abbassarsi, entrare ed uscire alternativamente dalla cavità. La lamina situata nella spessezza del cuscinetto adiposo è destinata principalmente a facilitare i movimenti oscillatori, che esso esegue.

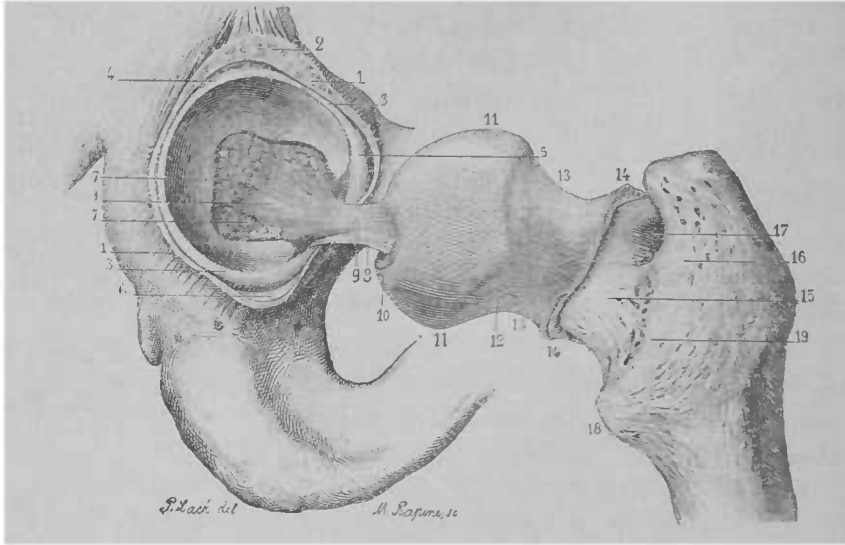


Fig. 223.—Taglio trasversale del legamento capsulare a livello della cavità cotiloidea.—Orlo cotiloideo.—Cuscinetto adiposo.—Legamento intra-articolare.

1,1. Taglio trasversale del legamento capsulare destinato a mostrare la spessezza molto ineguale che esso presenta nei diversi punti del suo contorno.—2. Spessezza di questo legamento a livello della spina iliaca antero-inferiore.—3,3. Margine libero dell'orlo cotiloideo.—4. Intervallo semilunare che divide la porzione iliaca di questo orlo dalla porzione corrispondente della capsula fibrosa.—5. Intervallo semilunare che separa la capsula dalla porzione pubica dell'orlo.—6. Intervallo che separa la sua porzione sciatica da questa stessa capsula.—7,7. Cuscinetto adiposo che occupa il dietro fondo della cavità cotiloidea.—8. Parte del legamento rotondo che va ad inferirsi al fascio fibroso che trasforma in foro l'incisura della cavità cotiloidea.—9,9. Lamina cotiloidea dello stesso legamento che penetra nella spessezza del cuscinetto adiposo per andare a fissarsi, con un numero indeterminato di linguette, al contorno della retro-cavità.—10. Fossetta della testa del femore, la cui sola parte superiore dà attacco al legamento rotondo.—11,11. Testa del femore coperta dalla sua cartilagine: in sopra, questa cartilagine si continua col legamento rotondo.—12. Angolo che formano alla parte posteriore di questa testa le due curve che circoscrivono la sua base.—13,13. Parte della faccia posteriore del collo che è coperta dalla sinoviale e dal legamento capsulare.—14,14. Linea obliqua, a livello della quale la sinoviale si riflette, per applicarsi al fascio semi circolare corrispondente della capsula fibrosa.—15. Parte della faccia posteriore del collo che resta situata al di fuori dell'articolazione.—16. Gran trocantere.—17. Cavità digitale del gran trocantere.—18. Piccolo trocantere.—19. Eminenza ottusa estesa dal graude al piccolo trocantere.

Nel suo decorso il legamento intra-articolare è circondato in tutti i lati dalla sinoviale, e riceve vasi che gli sono propri. Si notano inoltre nella sua spessezza due o tre arteriole, destinate alla testa del femore e parecchie piccole vene emanate dal tessuto spugnoso di questa. È per proteggere questi vasi che esso li accompagna fino al loro punto di immersione nel tessuto osseo. Fin dall'anno 1844, redi-

gendo l'articolo *Frattura del collo*, inserito nel *Trattato di patologia chirurgica* di Nélaton, io formulai così la mia opinione sugli attributi del legamento intra-articolare: « Il legamento rotondo, di cui si sono cercate per molto tempo le funzioni ci sembra destinato principalmente a proteggere i vasi che si portano alla testa del femore; esso deve considerarsi come un canale fibroso, inserito per una delle sue estremità intorno all'orifizio per lo quale questi vasi penetrano nell'articolazione, e con l'altra intorno alla depressione scavata nell'apice della testa del femore in cui essi s'immergono: è una specie di guaina che assicura l'integrità di questi vasi, sostenendo essa sola tutti gli sforzi di trazione prodotti dallo spostamento della testa del femore. Lo strato adiposo che occupa l'escavazione, della cavità cotiloidea è per questa guaina una specie di cuscinetto destinato a prevenire la compressione dei vasi contenuti nella sua spessezza. Tante precauzioni prese dalla natura non pare che indichino l'importanza di questo piccolo apparecchio vascolare, penetrato facilmente dalle iniezioni, anche grossolane?

Questa è la destinazione, nuova allora, che io attribuii al legamento intra-articolare. Accettata oggi senza opposizione, rappresenta uno dei fatti meglio stabiliti. A questo primo fatto, ne aggiungerò un secondo. Il legamento rotondo non contiene solamente vasi, ma è percorso anche da nervi che accompagnano le arterie e le vene. Questi nervi però si distribuiscono esclusivamente nella guaina fibrosa, nel tempo stesso vascolare e sensibile.

### C. — Sinoviali dell'articolazione coxo-femorale.

Esistono due sinoviali per l'articolazione coxo-femorale: una superficiale, molto estesa, che riveste la faccia interna del legamento capsulare, e che si riflette da questo sul collo del femore, l'altra profonda, che circonda il legamento intra-articolare, e si prolunga sul cuscinetto adiposo.

La *sinoviale capsulare* ha origine dallo spigolo dell'orlo cotiloideo con un margine sottilmente ed inegualmente dentellato. Da questo margine, discende sulla faccia esterna dell'orlo che covre quasi interamente a livello delle tre eminenze sottostanti, mentre che a livello delle due depressioni, non ne covre che una piccolissima parte. Così disposta, essa forma in fuori dell'orlo tre fondi ciechi allungati, che si distinguono, come le tre eminenze corrispondenti, in superiore o iliaco, anteriore o pubico, inferiore o sciatico.

Giunta sul legamento capsulare, la sinoviale tappezza la sua faccia interna, alla quale aderisce molto intimamente, quindi si riflette di nuovo intorno alla sua inserzione femorale, per prolungarsi sul collo da

fuori in dentro, e terminarsi all'unione del collo con la testa, nel contorno della cartilagine femorale. In dietro del collo essa forma un fondo cieco semicircolare, a concavità interna, coperto solamente da tessuto connettivo, e molto analogo a quello che circonda il collo del raggio, da cui non differisce che per la sua minore estensione, essendo che quest'ultimo si prolunga al di sotto dell'anello fibroso per 5 a 6 millimetri, mentre che corrisponde esattamente a questo anello. Su tutta questa parte posteriore del collo, la sierosa si applica molto regolarmente al periostio. Non è così in avanti, dove offre delle pliche costanti, ma variabili nelle loro dimensioni e nella loro forma.

Queste pliche ora formano una specie di ponte membranoso, più o meno largo, ed ora una specie di piccolo mesentere. Esse debbono la loro esistenza ai vasi, che attraversano la capsula da parte a parte per portarsi verso la base della testa del femore. Ogni plica suppone dunque uno o più vasi compresi nella sua spessorezza. Lo stato di vacuità di questi li rende in generale poco apparenti. Talvolta però sono pieni: si può giudicare allora del loro calibro, spesso considerevole.

La *sinoviale cotiloidea* aderisce al legamento rotondo, al quale forma una guaina completa. Dopo aver coperto il cuscinetto adiposo, termina, in certi punti sul contorno della retro-cavità, mentre in altri noi abbiamo visto che penetra al di sotto del cuscinetto per tappezzarne la faccia profonda. — Questa sinoviale è separata dalla precedente, dalla cartilagine, che tappezza le pareti della cavità cotiloidea, e da tutta la faccia corrispondente dell'orlo. A livello dell'incisura, l'orlo solo separa le due membrane.

#### D. — Meccanismo dell'articolazione coxo-femorale.

Abbiamo veduto come il bacino si muova sui femori. Vediamo ora come il femore si muova sul bacino. Quest'osso esegue dei movimenti di flessione e di estensione, di abduzione e di adduzione, di circumduzione e di rotazione. Durante questi movimenti, e nelle diverse posizioni di attività o di riposo che presenta l'arto inferiore, la testa del femore resta sempre in contatto perfetto con la cavità cotiloidea. La causa che assicura la permanenza di questo contatto è stata per molto tempo oggetto di controversia. La scienza oggi si è decisa a questo riguardo. (†. ed E. Weber hanno dimostrato, con esperienze fisiche di una grande precisione, che le due superficie articolari sono applicate l'una all'altra dalla pressione dell'atmosfera, e che questa pressione basta da se sola a mantenerle in contiguità.

Considerata dal punto di vista fisiologico, l'articolazione coxo-femorale ci offre dunque a studiare: 1° i diversi movimenti che esegue il femore sull'osso iliaco; 2° l'influenza che la pressione atmosferica esercita sulle due superficie articolari e sulla mobilità dell'arto inferiore.

1°—Movimenti dell' articolazione coxo-femorale.

Nei movimenti di flessione e di estensione, la testa del femore gira intorno ad un asse orizzontale e trasversale che passa per il suo centro. L'estremità interna di questo asse attraversa l'inserzione femorale del legamento rotondo; prolungato in fuori, esso passerebbe al di sopra del collo e verrebbe a rasentare l'apice del gran trocantere.

a. *Flessione*. — Quando il femore si flette, il margine superiore del collo, che era inferiore all'asse di rotazione, gli diventa posteriore. Il gran trocantere, portandosi anche in dietro, descrive un piccolo arco di cerchio, la cui concavità guarda in basso ed in avanti. L'estremità inferiore del femore, che si porta invece in avanti, descrive un arco di cerchio la cui concavità guarda in dietro, e di cui esso rappresenta il raggio. I rapporti delle due superficie articolari si modificano appena nella prima metà del movimento. Ma nella seconda, la parte anteriore della testa del femore penetra profondamente nella parte superiore della cavità, nello stesso tempo che la parte posteriore, divenuta inferiore, ne esce un poco e si trova allora in contatto col legamento capsulare. Il legamento rotondo subisce una lieve torsione. Il fascio inferiore della capsula, o legamento di Bertin si rilascia; il fascio superiore si tende a misura che il movimento si avvicina al suo limite. Il fascio circolare finisce anche per tendersi.

b. *Estensione*. — È molto limitata, ed è caratterizzata da fenomeni opposti ai precedenti. Il margine superiore del collo viene a situarsi al di sotto dell'asse di rotazione della testa. Il gran trocantere si muove da dietro in avanti, mentre che l'estremità tibiale del femore percorre il suo arco di cerchio d'avanti in dietro. La parte superiore della testa si porta in avanti, ed esce un poco dalla cavità cotiloidea, la inferiore si dirige in dietro, e si introduce in questa cavità. Il legamento rotondo non pare che si contorca; ma nel legamento capsulare si verifica una torsione molto pronunziata che ha per effetto di accorciarlo e far combaciare più solidamente le due superficie articolari. Il legamento di Bertin si tende e limita l'estensione. Abbiamo già visto che esso sostiene tutto il peso del tronco, quando la verticale che passa per il centro di gravità del corpo cade in dietro dell'asse di rotazione del bacino.

Nei movimenti di abduzione e di adduzione, la testa del femore gira intorno ad un asse antero-posteriore che passa anche per la sua parte centrale. L'arco percorso dall'estremità inferiore dell'osso, oscillando dall'adduzione estrema all'abduzione forzata, sarebbe di 90 gradi, secondo le ricerche dei fratelli Weber; differirebbe per conseguenza poco da quello che descrive il femore nella flessione. Ma questi autori mi pare che l'abbiano un po' esagerato. La linea estesa dal centro della testa del femore allo spazio intercondiloideo rappresenta il raggio dell'arco.



c. *Abduzione.* — In questo movimento, la testa scorre da sopra in basso sulle pareti della cavità cotiloidea. Superiormente si adagia in questa cavità; inferiormente, ne esce in parte per applicarsi al legamento capsulare che solleva. Il legamento rotondo si rilascia; il cuscinetto adiposo si abbassa leggermente e la sua parte più bassa sporge dall'orifizio di entrata della retro-cavità. Il collo si porta in sopra ed in dentro, quindi si applica all'apice del sopracciglio cotiloideo, e limita così il movimento. Se una cagione violenta viene allora ad esagerarlo, il femore si trasforma in una leva di primo genere che prende il suo punto di appoggio su questo margine. Il braccio della potenza, esteso da questo punto di appoggio ai condili, è molto lungo, mentre che quello della resistenza, compreso tra questo stesso punto e la capsula, è estremamente corto. In queste condizioni, sarebbe frequente, la lussazione della testa in basso ed in avanti se il gran trocantere non venisse ad urtare sul margine della cavità articolare.

d. *Adduzione.* — Quando il femore si inclina in dentro, la sua testa scorre da basso in sopra nella cavità cotiloidea. Il legamento intra-articolare si tende e solleva la lamina cotiloidea, che innalza alla sua volta il cuscinetto adiposo; una parte dello strato grasso intra-articolare, con cui essa si continua, penetra nella retro-cavità. Il fascio inferiore del ventaglio fibroso si rilascia; il superiore si tende; esso sostiene tutto lo sforzo delle violenze che potrebbero esagerare il movimento, ed in tal guisa protegge il legamento rotondo, a cui in qualche modo fa scudo con la sua enorme resistenza.

e. *Circumduzione.* — La curva circolare descritta in questo movimento dall'estremità inferiore del femore, o dalla parte terminale dell'arto, è molto meno grande di quella percorsa dalla parte terminale dell'arto toracico nel movimento corrispondente della spalla. Per l'arto superiore, la base del cono guarda in fuori ed in avanti, per l'inferiore, si dirige in fuori, in avanti ed in basso. Durante questo movimento, la testa dell'osso gira successivamente intorno a tutti gli assi orizzontali che passano per il suo centro; la fossetta cui si attacca il legamento rotondo si muove circolarmente sul cuscinetto adiposo ed in senso inverso della parte inferiore del femore, cioè che la prima si porta in dentro quando la seconda si porta in fuori, o in avanti allorchè questa si dirige in dietro, ec.

f. *Rotazione.* — Ciò che il femore perde nella circumduzione, lo acquista per la grande estensione del suo movimento di rotazione. Qui ancora l'osso della coscia e quello del braccio differiscono molto notevolmente. Per questo, la circumduzione è molto ampia, la rotazione limitatissima; per il femore, la prima diminuisce, la seconda aumenta. Questa differenza è dovuta all'ineguale lunghezza dei due colli: l'estrema brevità dell'uno lascia all'osso tutta la libertà di muoversi circolarmente, ma

non gli permette che movimenti poco sensibili di rotazione; la lunghezza considerevole dell'altro rende il movimento di circumduzione più difficile, ma facilita, invece, il movimento di rotazione.

— Questo movimento si fa intorno ad una linea verticale che passa per il centro della testa del femore. — Nell'uomo, questa linea incrocia la diafisi del femore al di sotto della sua parte media, corrisponde in seguito al condilo esterno, quindi al perone, ed infine attraversa il piede. Nella donna, in cui il femore è più obliquo, l'asse di rotazione viene a cadere sulla base di sostegno del corpo, in fuori, ma molto vicino al margine esterno del piede.

La rotazione accade da dentro in fuori, e da fuori in dentro. — Nella rotazione in fuori, la testa del femore scorre da dietro in avanti nella cavità cotiloidea. Il gran trocantere si porta in dietro: il fascio superiore della capsula si tende e limita la rotazione. La punta del piede si dirige in fuori. — Nella rotazione in dentro la testa scorre nella cavità da avanti in dietro: il gran trocantere si muove da dietro in avanti. Tutta la parte antero-superiore della capsula si rilascia. La punta del piede si porta in dentro. — I muscoli che presiedono alla rotazione in fuori sono molto più numerosi e più potenti dei rotatori in dentro.

Nei loro movimenti, il femore e l'omero differiscono sotto un punto di vista essenziale. Il primo si muove su di un punto fisso; il secondo invece, si appoggia sopra un asse anche esso mobile, e sospeso ad una leva orizzontale più mobile ancora. Questo innesto di pezzi mobili gli uni sugli altri ci mostra che di rado i movimenti dell'osso del braccio possono essere isolati e che si accompagnano quasi sempre a movimenti secondarii, che si verificano nell'articolazione dell'omoplata con la clavicola, e della clavicola con lo sterno.

Nell'articolazione coxo-femorale, essendo fisso l'osso iliaco, il femore non potrebbe sottrarsi con tanta facilità all'azione dei corpi esterni. Ma una cavità più profonda ed un legamento più spesso permettono alla testa di questo osso di resistere a forze che basterebbero a spostare quella dell'omero. Ai traumi esterni l'articolazione dell'anca oppone dunque la sua solidità, mentre che quella della spalla oppone loro precipuamente la sua mobilità. Da un lato la profondità della cavità cotiloidea e la spessezza della capsula compensano l'immobilità dell'osso iliaco; dall'altro, la mobilità dell'omoplata compensa la poca profondità della cavità glenoidea.

2° — Influenza della pressione atmosferica sulle superficie articolari.—

Utilità di questa pressione.

Tutti i corpi circondati dall'atmosfera sostengono il peso di una colonna di aria, la cui base è rappresentata dalla loro superficie e l'altezza da quella dell'atmosfera, equivalente in mercurio a 0<sup>m</sup>,76. L'uomo adun-

que è sottoposto ad un peso considerevole. La superficie del suo corpo, essendo maggiore di un metro quadrato, si vede che questo peso equivale quasi a quello di un metro cubico di mercurio. La pressione che esso determina, si distribuisce in modo molto uguale e si esercita con la stessa intensità in tutti i sensi. Questa pressione avvicina le superficie articolari, e le mantiene in uno stato di contiguità permanente. I legamenti ed i muscoli la coadiuvano, concorrendo a rendere più stabili i rapporti delle superficie; ma la pressione atmosferica potrebbe bastare essa sola per assicurare il loro contatto. Essa lo assicura tanto che, per controbilanciare la sua influenza, bisogna fare anche nelle piccole articolazioni, uno sforzo molto considerevole per vincerla. Allora, nel momento in cui questo sforzo trionfa della sua resistenza, si sente un piccolo rumore secco. Ma appena le due faccette si sono separate, sospeso lo sforzo, esse tornano a combaciare, poichè, la pressione atmosferica, sempre attiva, riprende tosto la sua influenza. Nelle grandi articolazioni, in cui la pressione da vincersi è relativamente enorme, un simile risultato non si potrebbe ottenere se non mediante apparecchi potenti, come quelli che si usano per la riduzione delle lussazioni.

Su queste grandi articolazioni, si può, del resto, facilmente riconoscere che la contiguità delle superficie non è dovuta alla presenza dei legamenti. Togliete i muscoli che circondano il legamento capsulare della spalla, lasciando questo legamento perfettamente intatto. Finchè la cavità articolare resterà chiusa, le superficie resteranno contigue, ma appena l'aria vi penetra, esse si distaccheranno, senza che la capsula opponga il menomo ostacolo alla loro separazione. Ripetuta sopra altre articolazioni con legamenti più compatti, questa esperienza dà risultati analoghi, i quali però sono specialmente sorprendenti nell' articolazione dell'anca, le cui superficie sono più larghe e si incastrano molto esattamente.

I fratelli Weber hanno dimostrato, con una serie di esperienze molto concludenti, che il contatto di queste superficie non dipende nè dai muscoli, nè dai legamenti, nè dall'orlo cotiloideo, come si era creduto fino allora, ma dalla pressione atmosferica, e solo da essa.

1<sup>a</sup> ESPERIENZA. — *Questo contatto non dipende dall'azione dei muscoli.* — Adagiato un cadavere orizzontalmente sopra una tavola abbastanza alta, in guisa che il bacino superi il margine della tavola, e le gambe pendano liberamente, si tagliano tutti i muscoli che circondano l'articolazione dell'anca. Se la contiguità delle superficie articolari fosse il risultato della loro resistenza, la testa del femore dovrebbe abbassarsi, essa invece non si abbassa, ma resta molto esattamente applicata alla cavità cotiloidea.

2<sup>a</sup> ESPERIENZA. — *Il contatto delle superficie articolari non dipende dalla resistenza dei legamenti.* — Dopo aver tagliati i muscoli, s'incide

circolarmente anche la capsula. La superficie articolare, spinta dal peso dell'arto, dovrebbe abbandonare allora la superficie superiore, ma essa non l'abbandona: le due superficie si mostrano perfettamente contigue tanto prima quanto dopo l'incisione.

3° ESPERIENZA. — *Il contatto non dipende dalla resistenza dell'orlo cotiloideo.* — Per dimostrare ciò i fratelli Weber fanno un foro nel dietro fondo della cavità. Appena l'aria penetra in questo foro la testa del femore cade nella capsula. Quindi non è il margine libero dell'orlo che la mantiene nella sua posizione.

4° ESPERIENZA. — *Il contatto è dovuto esclusivamente alla pressione atmosferica.* — Facendo un foro nel dietro fondo della cavità cotiloidea, e facendo penetrare l'aria, l'arto inferiore cade all'istante stesso. Se s'introduce di nuovo la testa del femore in guisa da espellere l'aria penetrata, e se si applica il polpastrello del dito sul foro, le due superficie resteranno contigue. Si potrà così aprire e chiudere alternativamente questo foro: ogni volta che lo si aprirà, l'arto cadrà; ogni volta che si farà il vuoto nella cavità, esso resterà sospeso. Quest'ultima esperienza attesta molto nettamente che la pressione atmosferica presiede essa sola ai rapporti di contiguità delle due superficie articolari.

Dopo aver bene stabilito questo fatto importante, i fratelli Weber ne hanno dato anche la teoria, che era del resto facile a dedurre. L'aria atmosferica preme da per ogni lato i corpi che circonda, e poichè la pressione è uguale sui punti diametralmente opposti, essa fa equilibrio a sè stessa, e questi restano immobili. Ma se una parte di uno di questi corpi si sottrae alla pressione atmosferica, l'equilibrio sarà distrutto, ed il corpo si porterà verso il lato nel quale la pressione cessa di agire. Ora, quando l'arto addominale è sospeso al tronco, si trova compresso da ogni parte dall'atmosfera, meno la testa del femore che la cavità cotiloidea covre e sottrae al contatto dell'aria. Quest'aria che preme su tutte le altre parti dell'arto, gl'imprime dunque un movimento ascensionale, o piuttosto si oppone al movimento discendente, che tende a fare sotto l'influenza del suo proprio peso. La forza con cui la gamba è così sollevata equivale ad una colonna di mercurio alta 0,76, che avrebbe per base la superficie di contatto del femore, e dell'osso iliaco. I fratelli Weber valutano il peso di questa colonna a circa 12 kilogrammi.

L'arto addominale essendo così scaricato di un peso tanto considerevole, si vede quanto sia vantaggioso il modo di conformazione dell'articolazione dell'anca per tutti i movimenti in cui esso resta sospeso al tronco, e specialmente per il cammino, in cui questi movimenti si ripetono ad ogni passo. Così situato, l'arto è molto più mobile. Per muoversi basta che si allontani dalla direzione verticale; la gravità interviene allora per riporvelo; ora, mentre essa opera, i muscoli si ripo-

sano. Intermittenza dell'azione muscolare, economia considerevole nella forza impiegata, sono dunque i due grandi vantaggi che risultano dal modo di conformazione dell'articolazione coxo-femorale.

§ 2. — ARTICOLAZIONE DEL GINOCCHIO O FEMORO-TIBIALE.

*Preparazione.* — 1° Incidere circolarmente i tegumenti al di sopra ed al disotto del ginocchio; riunire queste incisioni circolari con un'incisione longitudinale anteriore, quindi disseccare i due lembi cutanei da sopra in basso e d'avanti in dietro, e toglierli: 2° Incidere circolarmente e longitudinalmente anche l'aponevrosi femorale che circonda tutta l'articolazione e staccarla con attenzione: 3° Terminare di mettere in evidenza il legamento rotuleo, non che i legamenti laterali, e scovrire in seguito il legamento posteriore asportando tutte le parti molli che lo coprono. 4° Dopo aver studiati i legamenti periferici, fare sul tricipite due incisioni verticali, una in dentro, l'altra in fuori, ed allontanare le parti laterali del muscolo, per osservare il prolungamento che la sinoviale invia al di sotto del suo tendine. 5° Rovesciare in avanti il tendine del tricipite, non che la rotula ed il legamento rotuleo, per osservare un altro prolungamento della sinoviale, il legamento adiposo. 6° Recidere il femore al di sopra dei condili, e separare questi con un tratto di sega fatto sulla parte media dello spazio intercondiloideo. Questo taglio permetterà di vedere i legamenti crociati e le fibro-cartilagini intrarticolari.

L'articolazione femoro-tibiale è un'articolazione bitrocleare. Tra le diartrosi, non ce ne ha alcuna che presenti superficie tanto estese, conformazione tanto complicata, malattie tanto frequenti, e tanto gravi.

Tre ossa concorrono a formarla: il femore, la tibia, la rotula. Il femore e la rotula si corrispondono: il femore e la tibia, no. Sui condili del primo, si vedono due lunghe superficie semi-circolari a convessità inferiore, mentre che sulle tuberosità della tibia non esistono che due superficie relativamente piccole, ed appena concave. Per ristabilire la corrispondenza e l'innesto delle superficie superiori ed inferiori, due fibro-cartilagini si interpongono fra queste. Cinque legamenti uniscono i condili alla tibia; un sesto unisce questo osso alla rotula. Due sinoviali favoriscono il movimento reciproco di tutte le parti che abbiamo indicate.

L'articolazione del ginocchio ci offre a considerare, in una parola, tre superficie articolari, due fibro-cartilagini, sei legamenti, due sinoviali, ed infine i suoi movimenti.

A. — **Superficie articolari e fibro-cartilagini.**

a. *Superficie articolari.*—Queste superficie sono state precedentemente descritte, e quindi mi limiterò a ricordarne i principali caratteri.

Nel lato del femore, una puleggia o troclea, il cui margine interno è meno sporgente dello esterno. — Al di sotto della puleggia i condili, in ciascuno dei quali si distinguono tre facce: una inferiore o articolare, che si avvolge d'avanti in dietro a mo' di una voluta; una profonda che corrisponde all'incisura intercondiloidea, e che dà attacco ai legamenti crociati; una superficiale o cutanea, sormontata da una tuberosità, destinata all'inserzione dei legamenti periferici.

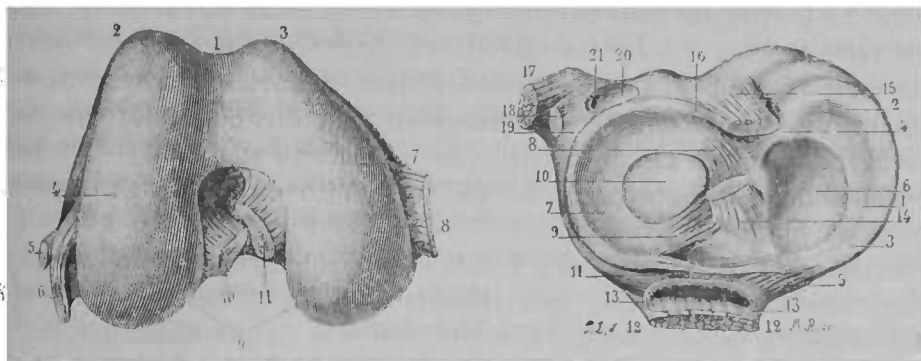


Fig. 229.—Puleggia e condili del femore. Fig. 230.—Fibro-cartilagini inter-articolari.

Fig. 229.—1. Puleggia femorale.—2. Margine esterno di questa puleggia.—3. Suo margine interno, meno alto del precedente.—4. Condilo esterno.—5. Taglio del legamento laterale esterno.—6. Taglio del tendine del muscolo popliteo, diretto obliquamente in basso e in dentro, coperto dal legamento laterale esterno.—7. Condilo interno.—8. Taglio del legamento laterale interno.—9. Spazio intercondiloideo.—10. Taglio del legamento crociato anteriore, che si attacca alla parte posteriore della faccia profonda del condilo esterno.—11. Taglio del legamento crociato posteriore, che s'inserisce alla parte anteriore della faccia profonda del condilo interno.

Fig. 230.—1. Fibro-cartilagine interarticolare interna.—3. Sua parte anteriore, meno larga dalla precedente.—4. Parte fibrosa con la quale essa si attacca alla base della fossetta anteriore.—6. Parte della cavità glenoidea interna che non è coperta dalla fibro-cartilagine.—7. Fibro-cartilagine interarticolare esterna.—8. Suo attacco alla parte posteriore della spina della tibia.—9. Suo attacco innanzi di questa spina, in fuori del legamento crociato anteriore.—10. Parte della cavità glenoidea esterna che non è coperta dalla fibro-cartilagine.—11. Fascio fibroso che unisce in avanti le due fibro-cartilagini.—12,12. Taglio del legamento rotuleo.—13,13. Taglio della borsa sierosa sottostante a questo legamento.—14. Inserzione tibiale del legamento crociato anteriore.—15. Inserzione tibiale del legamento crociato posteriore.—16. Fascio fibroso che unisce la fibro-cartilagine semilunare esterna al legamento crociato posteriore.—17. Taglio del tendine del bicipite femorale.—18. Taglio del legamento laterale esterno dell'articolazione del ginocchio.—19. Doccia sulla quale scorre il tendine del muscolo popliteo.—20. Orifizio per il quale la sinoviale situata al di sopra delle fibro-cartilagini interarticolari comunica con la sinoviale situata al di sotto di queste.—21. Orifizio per il quale l'articolazione tibio-peroniera superiore comunica talvolta con quella del ginocchio.

Nel lato della tibia, le due cavità glenoidee, molto superficiali, sulle quali poggiano i condili del femore. Tra queste cavità, la spina della tibia e le depressioni angolari, situate in avanti ed in dietro di queste.

Nel lato della rotula, una superficie allungata nel senso trasversale,

e suddivisa in due faccette ineguali da una cresta smussata, che corrisponde alla gola della puleggia femorale: la faccetta esterna, più grande, si adatta molto esattamente al condilo esterno; la interna, notevolmente più piccola, non si applica che imperfettamente al condilo interno.

L'articolazione del ginocchio è quella in cui le cartilagini d'incrostazione hanno la maggiore spessezza, variabile però sulle diverse parti della loro estensione — La cartilagine che covre la puleggia femorale è un poco meno spessa a livello della sua gola che vicino ai suoi margini. Quella dei condili, più sottile invece sui margini, ha una spessezza di 3 millimetri nella loro parte media ed inferiore, sede principale degli sforzi a cui va sottoposta l'articolazione nella posizione verticale. Le cartilagini delle cavità glenoidee modificano molto notevolmente il loro aspetto. La cavità interna resta concava nei suoi tre quarti anteriori; piana nel suo quarto posteriore—La cavità esterna conserva una lieve concavità nel senso trasversale, ma diventa molto convessa d'avanti in dietro. La sua cartilagine, non meno spessa di 4 o 5 millimetri nella sua parte centrale, ha per effetto di trasformare questa concavità in una convessità.

La lamina cartilaginea della rotula è notevole anche per la sua spessezza, molto considerevole specialmente a livello della cresta, ma che diminuisce da questa verso i margini. Coperta da questa lamina, la sua faccia posteriore presenta, il più ordinariamente, tre faccette ben distinte: una esterna, molto larga: una media, molto più piccola; una interna, più piccola ancora. Queste due ultime si adagiano sul condilo interno; ma la media sola poggia sul condilo. L'interna forma con questo un angolo acuto e non poggia su di esso se non quando la rotula scorre sulla puleggia da dentro in fuori; la sua destinazione è di facilitare i movimenti che quest'osso esegue nel senso trasversale.

b. *Fibro-cartilagini interarticolari.* — Queste fibro-cartilagini, dette anche *semilunari* o *falciformi*, si sono distinte, come le cavità che essi sono destinate ad ingrandire, in *interna* ed *esterna*.

Ambedue hanno la forma di un prisma triangolare e curvilineo, il cui spigolo si dirige verso il centro della cavità glenoidea corrispondente. La fibro-cartilagine interna è semicircolare e di un raggio molto più corto. La prima, molto larga indietro, diventa sempre più stretta, a misura che si va verso la sua estremità anteriore. La seconda, di una larghezza eguale in tutta la sua estensione, covre la maggior parte della superficie convessa, detta impropriamente cavità glenoidea esterna.

Il modo di configurazione delle fibro-cartilagini interarticolari permette di considerare in esse tre facce, tre margini, e due estremità.

Con la loro base o faccia cutanea, esse corrispondono alla periferia dell'articolazione — In dietro, l'interna è coperta dal **legamento po-**

steriore, e l' esterna dal tendine del muscolo popliteo — Lateralmente esse sono in rapporto coi legamenti laterali, ai quali aderiscono. — In avanti, sono unite da una bandeletta fibrosa, che si porta trasversalmente dall'una all'altra. Una massa celluloadiposa, molto considerevole, le copre e le separa dal legamento rotuleo.

La loro faccia superiore, che si adatta e conforma sui condili del femore, è concava; la inferiore, che poggia sul contorno delle cavità glenoidee, è quasi piana. Queste facce presentano una larghezza media di 8 o 10 millimetri.

Dei tre margini, il profondo o spigolo del prisma, è libero, estremamente sottile, molto regolare, semi-trasparente. Il superiore dà attacco alla sinoviale femorale, e l' inferiore alla sinoviale tibiale, che si avanzano ambedue di 2 o 3 millimetri sulle facce corrispondenti.

Con le loro estremità, le fibro-cartilagini interarticolari si attaccano alla tibia, di cui seguono tutti i movimenti. Queste estremità, molto meno dense e di natura semplicemente fibrosa, sono costituite da due fasci paralleli molto distinti.

La fibro-cartilagine interarticolare esterna si fissa con una delle sue estremità, al di fuori del legamento crociato anteriore, immediatamente innanzi alla spina della tibia: e con la sua estremità opposta, alla parte posteriore dei due tubercoli di questa spina. L' estremità anteriore non si trova dunque separata dalla posteriore che da un piccolissimo intervallo, d' onde la sua forma circolare. La prima è indipendente dal legamento crociato anteriore, con cui non pertanto si continua talvolta mercè un fascio orizzontale che aderisce alla tibia. La seconda è congiunta al legamento crociato posteriore per un fascio arrotondato e molto voluminoso, disteso obliquamente dalla fibro-cartilagine al legamento.

La fibro-cartilagine interarticolare interna s' inserisce con una delle sue estremità alla base della depressione angolare anteriore, 12 o 15 millimetri innanzi dell' estremità corrispondente della fibro-cartilagine interarticolare esterna, e con l'altra alla base della depressione anteriore.

Le fibro-cartilagini interarticolari, composte essenzialmente di fibre di tessuto connettivo e di fibre elastiche fusiformi, ricevono vasi e nervi che si ramificano nella loro spessorezza (1).

#### B. — Mezzi di unione dell' articolazione del ginocchio.

L' articolazione femoro-tibiale ha, come mezzi di unione, quattro legamenti periferici e due interarticolari, detti anche *crociati*.

---

(1) Per la struttura di queste fibro-cartilagini, v. le *Considerazioni generali*.



La situazione relativa dei legamenti periferici permette di distinguerli in *anteriore*, *lateral*i e *posteriore*.

Di questi sei legamenti, cinque sono destinati ad unire il femore alla

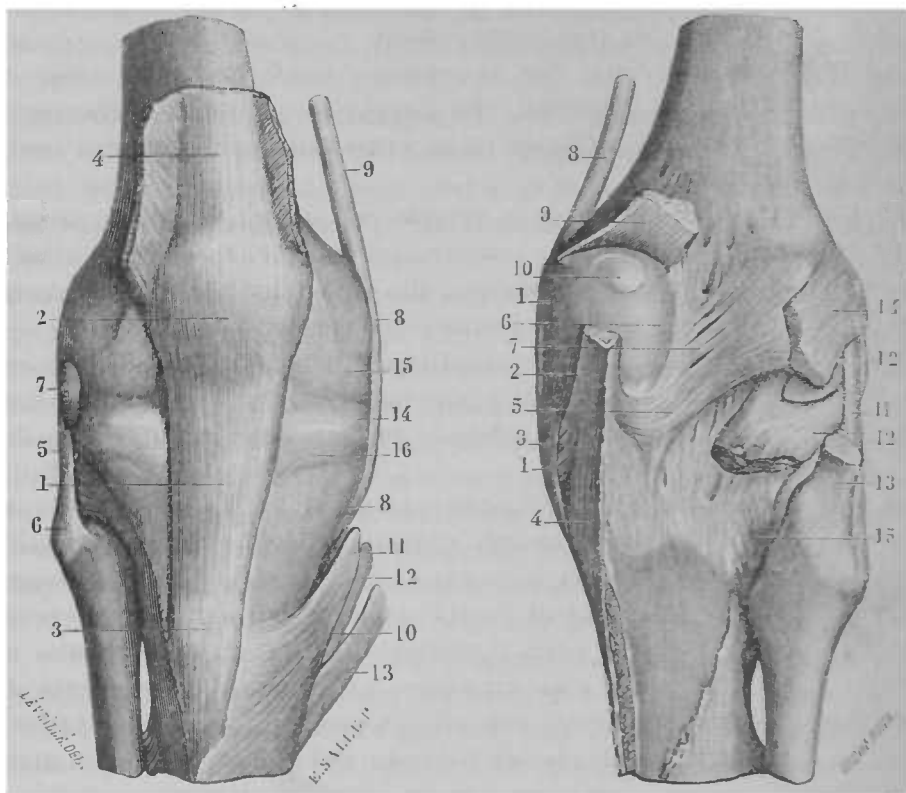


Fig. 231.—*Legamento anteriore del ginocchio.*

Fig. 232.—*Legamento posteriore.*

Fig. 231.—1. Legamento rotuleo.—2. Suo attacco alla rotula.—3. Suo attacco alla tuberosità anteriore della tibia.—4. Tendine del tricipite crurale.—5. Legamento laterale esterno.—6. Attacco di questo legamento al perone.—7. Tendine del muscolo popliteo.—8,8. Legamento laterale interno.—9. Tendine della lunga porzione del terzo o grande adduttore.—10. Tendini che formano la zampa d'oca.—11. Tendine del sartorio.—12. Tendine del retto interno.—13. Tendine del semitendinoso.—14. Fibro-cartilagine interarticolare interna.—15. Sinoviale superiore dell'articolazione del ginocchio.—16. Sinoviale inferiore di quest'articolazione, separata dalla precedente per la fibro-cartilagine, nella cui base esse ambedue vanno a terminare.

Fig. 232.—1,1. Legamento laterale interno.—2. Tendine del muscolo semi-membranoso.—3. Sua porzione anteriore o riflessa.—4. Sua porzione media, con cui questo muscolo si attacca alla parte posteriore della tuberosità interna della tibia. Da questa porzione media si staccano due espansioni, una che si prolunga fino alla parte inferiore della tuberosità interna, l'altra che si continua con l'aponevrosi del muscolo popliteo.—5. Porzione posteriore del tendine del semi-membranoso: essa forma il legamento posteriore, che si dirige obliquamente in sopra ed in fuori, per inserirsi sulla capsula del condilo esterno, e su questo stesso condilo.—6,7. Fibre che partono dallo stesso tendine e che si dirigono verticalmente in sopra.—8. Tendine della lunga porzione del grande adduttore.—9. Tendine del gemello interno.—10. Orifizio che si osserva molto spesso nella capsula fibrosa che copre il condilo interno.—11. Legamento laterale esterno.—12. Tendine del muscolo popliteo.—13. Tendine del bicipite femorale.—14. Tendine del gemello esterno.—15. Legamento posteriore dell'articolazione tibio-peroniera superiore.

tibia. Uno solo, il legamento anteriore, si estende da questo osso alla rotula.

1° *Legamento anteriore o rotuleo.*—Questo legamento è situato sul prolungamento del tendine del bicipite femorale, di cui faceva primitivamente parte.

Obliquo da sopra in basso e d'avanti in dietro, il legamento rotuleo forma con questo tendine un angolo ottuso, il cui apice corrisponde alla rotula.

Questo legamento è lungo 6 o 7 centimetri; largo 30 millimetri in sopra, e 20 a 22m.m. in basso; spesso 5 a 6m.m.

Ha l'aspetto di un largo fascio triangolare ad apice tronco e diretto in basso, di guisa che vi possiamo considerare due facce, due margini, e due estremità.

La sua faccia anteriore o cutanea è coperta da un prolungamento dell'aponevrosi femorale che la divide dalla pelle; la posteriore corrisponde in sopra ad una massa cellulo-adiposa molto considerevole, situata innanzi dello spazio intercondiloideo e delle fibro-cartilagini interarticolari. Più in basso aderisce ad una borsa sierosa che riveste tutta la sua metà inferiore, e che le permette di scorrere: da un lato sulla parte levigata della tuberosità anteriore della tibia, dall'altro, sulla parte mediana della superficie triangolare, comune alle due tuberosità di quest'osso. — I margini sono arrotondati ed indipendenti dall'aponevrosi femorale; questa, con cui pare che si confondano non fa che passare sulla loro parte anteriore.

L'estremità superiore, o la base del legamento, s'inserisce all'apice della rotula. In avanti, si continua con uno strato fibroso, spesso, che va a prolungarsi nel tendine del tricipite. Nei lati è continuo con questo stesso tendine. Indietro nasconde la metà circa della superficie triangolare che si osserva al di sotto delle tre faccette articolari della rotula in vicinanza delle quali la superficie resta libera per 2 millimetri. Con la sua estremità inferiore o apice il legamento rotuleo, si attacca sulla parte rugosa della tuberosità anteriore della tibia.

Il legamento rotuleo si compone di fasci longitudinali, congiunti fra loro da un tessuto connettivo, le cui maglie contengono una gran quantità di cellule adipose. Molti vasi e nervi si distribuiscono nella sua spessezza. Destinato a trasmettere alla tibia lo sforzo risultante dalla contrazione del più potente degli estensori, esso ha una resistenza considerevole, in rapporto col suo ufficio.

*Parti annesse al legamento rotuleo.*— Si possono considerare come annessi al legamento rotuleo: 1° il prolungamento che l'aponevrosi femorale manda alla parte anteriore del ginocchio; 2° una lamina aponevrotica molto spessa, che si stacca dalla parte inferiore del vasto interno del tricipite; 3° un'altra lamina che copre il tendine di questo muscolo, e che si prolunga anche fino alla tibia; 4° infine due laminette le quali nascono dai margini della rotula e si portano quasi trasversalmente l'una in dentro, l'altra in fuori.

a. *Prolungamento dell'aponevrosi femorale.*—Questo prolungamento discende fino alla tibia, passando innanzi dal legamento rotuleo, e si comporta diversamente in dentro ed in fuori.—In dentro esso copre il legamento laterale interno, e tutto lo spazio che separa questo dal legamento rotuleo. Giunta a livello del sartorio, l'aponevrosi femorale si divide per abbracciarlo col suo sdoppiamento, quindi si continua con l'aponevrosi tibiale. In tutta questa parte interna del suo prolungamento essa è molto sottile.—In fuori, l'aponevrosi, estremamente spessa, molto densa e molto resistente, passa al di sopra ed innanzi del legamento laterale esterno, riempie tutto l'intervallo che lo separa dal legamento anteriore, e va ad attaccarsi al tubercolo della tuberosità esterna della tibia. Dalla parte interna di questo prolungamento si stacca una lamina trasversale, a fibre arciformi, che incrocia perpendicolarmente il legamento rotuleo, per perdersi sulla sua faccia anteriore.

b. *Lamina aponevrotica proveniente dal vasto interno.*—Abbiamo già visto che il prolungamento dell'aponevrosi femorale sul lato interno dell'articolazione del ginocchio è estremamente sottile, mentre che è invece molto spessa in fuori. Ma la lamina fibrosa proveniente dal vasto interno compensa in qualche modo questa ineguale resistenza mediante la sua estrema solidità. Essa si estende nel senso trasversale dal legamento laterale al rotuleo, coi quali pare che si confonda, poichè i fasci che la compongono si dirigono anche da sopra in basso. Inferiormente, questa larga lamina aponevrotica si fissa alla parte superiore della faccia interna della tibia, in dietro dei tendini che formano la zampa d'oca. Alcune di queste fibre si attaccano alla parte anteriore della tuberosità interna.

c. *Laminetta proveniente dal tendine del tricipite.*—Molto sottile e trasparente si prolunga dal tendine, che essa copre, sulla faccia anteriore della rotula, e da questa sul legamento rotuleo, dove si confonde con l'aponevrosi femorale. Questa laminetta è formata da fasci che nascono dai margini del tendine o piuttosto dalle fibre muscolari corrispondenti, e che dirette in senso inverso, si incrociano al di sopra della rotula; più in basso, essi cessano di essere distinti.

d. *Laminette che nascono dai margini della rotula.*—Dalla metà superiore dei margini della rotula, si vedono partire due laminette trasversali, che si terminano in modo molto differente. Quella proveniente dal margine esterno si perde quasi immediatamente nella parte corrispondente del prolungamento dell'aponevrosi femorale, prolungamento che essa riattacca alla rotula. Quella proveniente dal margine interno, più sottile, ma molto più lunga e più profonda, si applica sulla sinoviale del ginocchio, e va ad attaccarsi alla tuberosità del condilo interno del femore; essa è larga 2 o 3 centimetri.

2° *Legamento laterale interno.* — È il più lungo ed il più largo

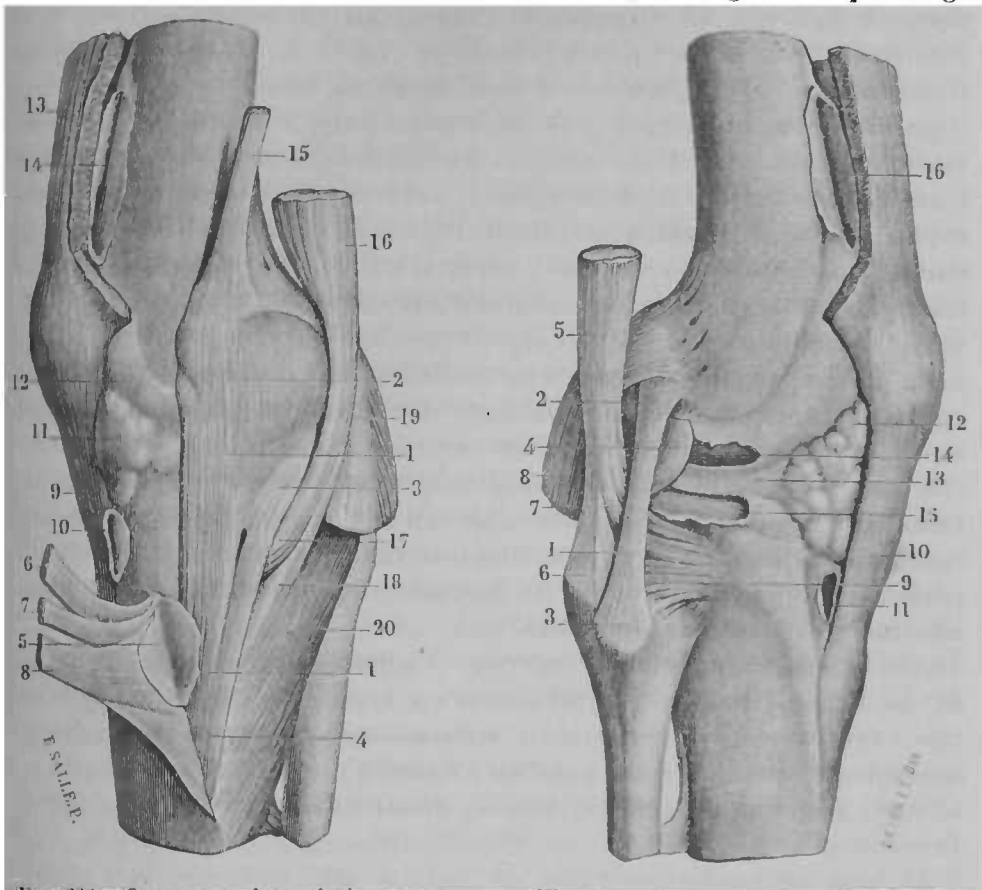


Fig. 233.—*Legamento laterale interno del ginocchio.*

Fig. 234.—*Legamento laterale esterno del ginocchio.*

Fig. 233. — 1, 1. Legamento laterale interno. — 2. Suo attacco alla tuberosità del condilo interno. — 3. Suo attacco alla fibro-cartilagine interarticolare interna. — 4. Suo attacco all'estremità superiore della faccia interna della tibia. — 5. Borsa sierosa situata tra questo legamento ed i tendini della zampa d'oca. — 6. Tendine del sartorio. — 7. Tendine del retto interno. — 8. Tendine del semitendinoso. — 9. Legamento rotuleo. — 10. Borsa sierosa sottostante alla sua metà inferiore. — 11. Massa adiposa sottostante alla sua metà superiore. — 12. Sinoviale superiore o femorale. — 13. Tendine del tricipite crurale. — 14. Parte superiore della sinoviale femorale. — 15. Tendine della porzione lunga del grande adduttore. — 16. Tendine del semi-membranoso. — 17. Porzione anteriore di questo tendine. — 18. Sua porzione media. — 19. Tendine del gemello interno. — 20. Muscolo popliteo.

Fig. 234. — 1. Legamento laterale esterno. — 2. Suo attacco alla tuberosità del condilo esterno. — 3. Suo attacco alla parte esterna della testa del perone. — 4. Tendine del muscolo popliteo. — 5. Tendine del bicipite. — 6. Suo attacco all'apofisi stiloide del perone. — 7. Parte anteriore o riflessa di questo tendine, situata sotto del legamento laterale esterno e che va a fissarsi alla parte anteriore della tuberosità interna della tibia, al di sopra del legamento anteriore dell'articolazione tibio-peroniera superiore. — 8. Tendine del gemello esterno. — 9. Legamento anteriore dell'articolazione tibio-peroniera superiore. — 10. Legamento rotuleo. — 11. Borsa sierosa che lo separa dalla tibia. — 12. Massa adiposa che riempie la parte anteriore dello spazio intercondiloideo; essa sorpassa in ciascun lato il legamento anteriore. — 13. Fibro-cartilagine interarticolare esterna. — 14. Sinoviale superiore, di cui una parte è stata asportata per mostrare come essa si termina sul margine superiore della fibro-cartilagine. — 15. Sinoviale inferiore, di cui una parte è stata anche asportata per far vedere le sue connessioni con la stessa fibro-cartilagine. — 16. Prolungamento che la sinoviale femorale invia sotto il tendine del tricipite.

di tutti i legamenti del ginocchio. — La sua lunghezza varia da 10 a

12 centimetri: la sua larghezza è di 4 centimetri in sopra e di 2 in basso. È molto sottile in sopra ed è spesso quasi il doppio a livello della sua inserzione tibiale. Questo legamento ha la forma di un triangolo poco regolare, il cui apice tronco si dirige in basso.

La sua estremità superiore si attacca: 1° alla tuberosità del condilo interno del femore, al di sotto del tendine del grande adduttore; 2° alla parte posteriore della fibro-cartilagine interarticolare interna. Da questa doppia origine, si porta quasi verticalmente in basso, restringendosi ed ispessendosi, quindi si fissa alla parte più alta della faccia interna della tibia. Tutte queste fibre non si prolungano però fino a quest'osso. Un'espansione fibrosa si getta nell'aponevrosi del muscolo popliteo.

La faccia superficiale del legamento laterale interno è coperta; in sopra, dal prolungamento dell'aponevrosi femorale e dalla pelle; in basso, dai tendini del sartorio, del semi-tendinoso, e del retto interno, che scorrono su di essa mediante una borsa sierosa. — La faccia interna corrisponde: 1° alla sinoviale del ginocchio, che la separa dal condilo interno; 2° alla fibro-cartilagine interarticolare interna; 3° alla porzione riflessa del tendine del muscolo semi-membranoso; 4° infine alla tuberosità interna della tibia.

3° *Legamento laterale esterno.* — Questo legamento ha la forma di un cordone, lungo 5 o 6 centimetri e spesso 4 o 5. Come quello del lato opposto, esso si porta quasi verticalmente in basso. Però i due legamenti laterali non sono paralleli; l'interno con la sua estremità inferiore, s'inclina un poco in avanti, mentre l'esterno s'inclina invece in dietro.

La sua estremità superiore si attacca alla tuberosità del condilo esterno del femore, al di sopra di una fossetta che dà inserzione al tendine del muscolo popliteo. Questa estremità è situata a livello di quella del legamento laterale interno: come quella, essa corrisponde all'unione del terzo posteriore coi due terzi anteriori dei condili. — L'estremità inferiore si inserisce sulla parte esterna della testa del perone, innanzi al tendine del bicipite, che si fissa all'apofisi stiloide di questo osso.

Il legamento laterale esterno corrisponde, col suo margine posteriore al tendine del bicipite, che ne resta separato da uno spazio angolare, molto piccolo nello stato di estensione, più o meno grande nello stato di flessione. Inferiormente questo tendine si biforca e gli forma una guaina semi-cilindrica che lo copre. Nel resto della sua estensione, cioè per quasi tutta la sua lunghezza, il legamento è in rapporto col prolungamento dell'aponevrosi femorale. — Con la sua faccia profonda, esso si applica sul tendine del muscolo popliteo, che lo separa dalla fibro-cartilagine interarticolare corrispondente. — Questo legamento si compone di fibre verticali e parallele. Un fascio si stacca dalla sua parte anteriore per andare a continuarsi con l'aponevrosi tibiale.

4° *Legamento posteriore.* — Comprende tre parti, due laterali accessorie, ed una media o principale.

Le parti laterali, in rapporto coi condili, rappresentano dei segmenti di sfera a concavità anteriore. Con la loro faccia convessa, questi segmenti o capsule fibrose sono in rapporto coi muscoli gemelli. — La capsula che covre il condilo interno è molto sottile, ed offre d'ordinario un largo orifizio circolare, a livello del quale il tendine del gemello interno poggia immediatamente sul condilo. Questa capsula si continua in dentro col legamento laterale interno. — Quella che poggia sul condilo opposto dà inserzione al gemello esterno: si continua in fuori col legamento laterale esterno. Si vede talvolta nella parte centrale, un nucleo fibro-cartilagineo, che certi autori hanno confuso con un osso sesamoide.

La porzione media, o legamento posteriore propriamente detto, è costituita da una espansione nastriforme del tendine del semi-membranoso, la quale, larga 8 a 10 millimetri, si stacca dal tendine a livello della parte posteriore della tuberosità interna della tibia, e si dirige obliquamente in sopra ed in fuori verso il condilo esterno, a livello del quale si attacca in parte sopra di questo, ed in parte alla capsula fibrosa che lo covre. Un'altra espansione dello stesso tendine anche costante, benchè non sia stata menzionata, si porta verticalmente in sopra sulla capsula fibrosa del condilo interno che essa concorre a formare.

5° *Legamenti crociati intra-articolari.* — Questi legamenti, situati nello spazio intra-condiloideo, sono stati distinti in *anteriore* e *posteriore*, e si presentano come due fasci arrotondati, che si dirigono obliquamente: l'anteriore in basso, in avanti ed in dentro; il posteriore in basso, in dietro ed in fuori. La loro doppia obliquità ha per conseguenza un doppio incrociamiento: 1° uno antero-posteriore; 2° uno trasversale. Il primo è molto pronunziato: il secondo, poco sensibile nello stato ordinario dell'articolazione, si rende più apparente quando la gamba, dopo essere stata flessa, si porta nella rotazione in dentro: esso sparisce, invece, se s'imprime alla gamba un movimento di rotazione in fuori.

Il legamento crociato anteriore si attacca in sopra alla metà posteriore della faccia profonda del condilo esterno. — La sua estremità inferiore s'inserisce innanzi alla spina della tibia e si continua in dentro con la cartilagine della cavità glenoidea interna, quasi come il legamento intrarticolare dell'anca si continua con quella della testa del femore. In fuori, essa corrisponde all'estremità anteriore della fibro-cartilagine semilunare esterna, di cui uno o due fascetti si uniscono talvolta al legamento.

Il legamento crociato posteriore si attacca in sopra alla metà anteriore della faccia profonda del condilo interno, ed in basso alla base della fossetta triangolare situata dietro alla spina della tibia. Esso ri-

ceve a livello della sua parte media un fascio considerevole, proveniente dall'estremità posteriore della fibro-cartilagine semilunare esterna.

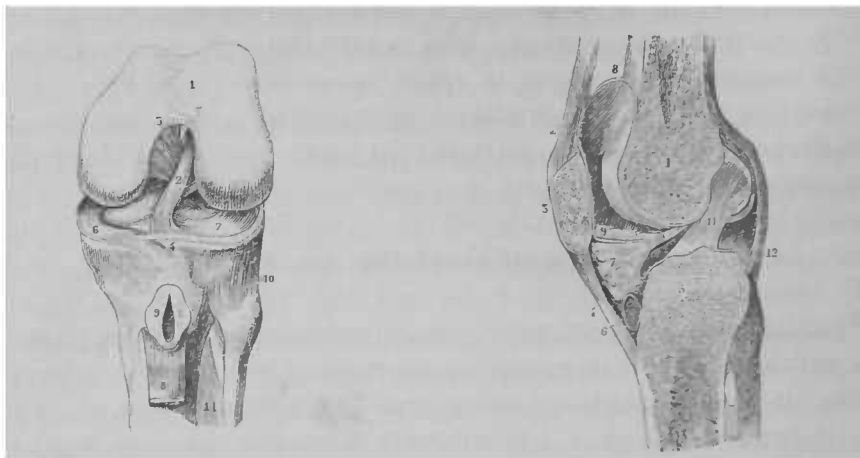


Fig. 235.—*Legamenti crociati dell'articolazione del ginocchio.*

Fig. 236.—*Taglio mediano dell'articolazione del ginocchio.*

Fig. 235.—1. Puleggia femorale.—2. Legamento crociato anteriore.—3. Legamento crociato posteriore, che si attacca alla parte anteriore della faccia profonda del condilo interno.—4. Nastro fibroso che unisce le due fibro-cartilagini interarticolari.—5. Apice del legamento adiposo.—6. Fibro-cartilagine interarticolare interna.—7. Fibro-cartilagine interarticolare esterna.—8. Legamento rotuleo rovesciato in avanti.—9. Borsa sierosa sottostante a questo legamento.—10. Articolazione tibio-peroniera superiore.—11. Estremità superiore del legamento interosseo della gamba.

Fig. 236.—1. Metà esterna dell'estremità inferiore del femore.—2. Tendine del tricipite femorale.—3. Rotula.—4. Legamento rotuleo.—5. Parte esterna della tibia.—6. Borsa sierosa, situata al di sotto del legamento rotuleo.—7. Massa adiposa situata al di sotto dello stesso legamento.—8. Fondo cieco superiore della sinoviale del ginocchio.—9. Parte di questa sinoviale che corrisponde alla massa adiposa sotto-rotulea.—10. Legamento adiposo.—11. Legamento crociato anteriore.—12. Taglio del legamento posteriore.

Queste inserzioni ci mostrano che i legamenti crociati non sono l'uno anteriore e l'altro posteriore che solamente in basso; in sopra l'anteriore è posteriore, ed il posteriore è anteriore. Si possono dunque paragonare alle due branche di un X, il cui punto di incrociamiento sarebbe molto vicino alla loro inserzione condilea, la quale non è situata esattamente sulla stessa linea di quella dei legamenti laterali, ma molto vicino ad essa. Importa intanto notare :

1° Che questa linea trasversale, comune ai quattro legamenti, costituisce il diametro più grande dell'articolazione.

2° Che essa rappresenta l'asse ideale intorno al quale si muovono il femore e la tibia, asse ben conosciuto nell'arte della scelletopea in cui lo si realizza mediante un asse metallico da cui partono i legami destinati a supplire i legamenti crociati e laterali.

Le inserzioni rispettive dei legamenti crociati si fissano difficilmente nello spirito. Considerando che l'anteriore si attacca al condilo esterno, ed il posteriore all'interno, se si pongono insieme le iniziali delle quattro parole anteriore-esterno e posteriore-interno, si avrà la parola AEPI,

in cui si troverà un mezzo mnemotecnico semplice e sicuro per dissipare le incertezze della memoria.

Questi legamenti sono circondati dalla sinoviale femorale nella maggior parte del loro contorno, e si compongono di fasci voluminosi e per la maggior parte paralleli. Nella loro spessezza si trovano molte cellule di cartilagine, e fibre fusiformi. Inoltre nella trama fibrosa che li costituisce si trovano molte ramificazioni vascolari e filetti nervosi ramificati ed anastomizzati.

### C. — Sinoviali dell' articolazione del ginocchio.

L' articolazione del ginocchio, come quella dell' anca, ha due sinoviali, separate dalle fibro-cartilagini interarticolari, e che possono quindi distinguersi in, superiore o femorale, ed inferiore o tibiale.

a. *Sinoviale superiore*. — È molto più estesa dell' inferiore. Per esporre le molte particolarità che si collegano al suo studio, noi l' esamineremo successivamente al di sopra ed al di sotto della rotula, in dietro, in dentro, in fuori ed in ultimo in basso.

1° In avanti ed in sopra, la sinoviale si prolunga al di sotto del tricipite. Questo prolungamento si eleva per 4 o 5 centimetri al di sopra della base della rotula, e corrisponde, con la sua faccia posteriore, alla doccia sopratrocleare, da cui è separata da uno strato adiposo costante, e nei lati alla metà anteriore della faccia superficiale dei condili. La faccia opposta è in rapporto: sulla parte mediana dell' articolazione, col tendine del tricipite, al quale aderisce intimamente; in dentro, col vasto interno; in fuori, col vasto esterno, che essa divide dal condilo corrispondente. Un fascio largo, sottile e pallido, staccato da questo muscolo, la cove quasi completamente: è il *muscolo sotto-cruale*, detto anche *elevatore o tensore* della sinoviale.—In certi casi, molto rari, la parte sopra-rotulea della sinoviale si restringe in basso, sicchè essa prende allora l' aspetto di una larga ampolla. Alcuni autori pensano anche che può restare affatto indipendente dalla cavità articolare. Questa completa indipendenza non mi pare dimostrata; io ho esaminato molte articolazioni, senza trovarne un solo esempio.

2° Al di sotto della rotula, la sinoviale incontra una massa celluloadiposa molto considerevole, irregolarmente cuneiforme, che si applica con la sua base alla metà superiore del legamento rotuleo, che essa sorpassa in ogni lato, ed aderisce col suo apice alla parte inferiore dello spazio triangolare comune alle due tuberosità della tibia. Discendendo su questa massa adiposa, la sierosa mostra tutto il lusso delle sue pliche o frange sinoviali. Il prolungamento, di forma conoide, col quale essa si attacca al di sotto della puleggia femorale, ha ricevuto il nome di *legamento adiposo*.



Dalla massa adiposa sottorotulea, la sinoviale si estende sulla depressione angolare, alla quale s'inseriscono il legamento crociato anteriore e l'estremità corrispondente delle fibro-cartilagini semilunari.

3° *In dietro*, questa membrana tappezza tutta la faccia profonda del legamento posteriore. Riveste in fuori la capsula fibrosa del condilo esterno, e si attacca sul margine superiore di questo. In dentro, riveste la capsula fibrosa del condilo interno, la quale è molto spesso perforata, nel qual caso la sinoviale si continua con la borsa sierosa sottostante al gemello interno. Nello spazio intercondileo, la sinoviale si riflette sul legamento crociato posteriore, covre la sua faccia interna, quindi si continua sul legamento crociato adiacente con la parte anteriore della membrana. A livello del loro incrociamiento, i due legamenti crociati aderiscono l'uno all'altro mediante un tessuto connettivo molto lento, che contiene nelle sue maglie una certa quantità di tessuto adiposo. Sulla loro periferia, e principalmente presso ai loro attacchi, si vedono molte frange sinoviali.

4° *In dentro*, la sinoviale femorale riveste la faccia sottocutanea del condilo, con la cartilagine del quale si continua; tappezza in seguito il legamento laterale interno, di guisa che questo può scorrere sulla superficie ossea.

5° *In fuori* la sinoviale superiore si prolunga sul tendine del muscolo popliteo. Questo prolungamento importante si dirige obliquamente in basso ed in dietro, passa sulla fibro-cartilagine semi-lunare esterna, che separa dal tendine, e si termina ordinariamente un centimetro al di sotto della cavità glenoide, a livello della parte superiore dell'articolazione tibio-peroniera. In certi individui, esso stabilisce tra le due articolazioni una comunicazione, che si troverebbe una volta sopra dieci, secondo le ricerche di Lenoir, e che presenta in conseguenza un grandissimo interesse dal punto di vista chirurgico. Disarticolare la testa del perone in tale condizioni, sarebbe lo stesso che aprire l'articolazione del ginocchio, accidente che potrebbe determinare conseguenze gravissime. Ma, in realtà, esista o no la comunicazione, il pericolo resta quasi lo stesso; la sinoviale del ginocchio è sempre, di fatti, tanto vicina all'articolazione tibio-peroniera superiore, che non si potrebbe fare la disarticolazione della testa del perone senza esporsi a lederla.

6° Inferiormente la sinoviale femorale si termina sul margine superiore delle due fibro-cartilagini interarticolari, prolungandosi un poco sulla faccia corrispondente di queste.

b. *Sinoviale inferiore o tibiale*.— Si estende dalla base delle due fibro-cartilagini interarticolari al contorno delle due tuberosità della tibia. Dopo un decorso di 10 a 12 millimetri, si riflette in alto e forma così una doccia circolare, la cui concavità guarda in sopra, quindi si termina sulla circonferenza della cartilagine delle cavità glenoidi. Questa si-

noviale presenta in fuori un largo orifizio, mediante il quale si continua col prolungamento che circonda il tendine del muscolo popliteo.

### **Movimenti dell'articolazione del ginocchio.**

L'articolazione del ginocchio ha tre specie di movimenti; 1° di flessione e di estensione, o movimenti *antero-posteriori*; 2° d'inclinazione in dentro ed in fuori, o movimenti *laterali*; 3° movimenti o di *rotazione*.

1.° *Movimenti antero-posteriori*. — Questi movimenti sono molto estesi. La gamba, passando dalla maggior flessione all'estrema estensione, percorre un arco di cerchio di 140 e 150 gradi. L'asse intorno al quale essi si compiono si estende trasversalmente dalla tuberosità del condilo interno a quella dello esterno. Abbiamo già visto che esso corrisponde, con le sue estremità, all'attacco dei due legamenti laterali, e con la sua parte media all'attacco dei due legamenti crociati, situati, uno immediatamente in avanti, l'altro immediatamente in dietro.

La rotula, molto lontana da questo asse, descrive, nei suoi movimenti, una lunga curva circolare che non avrebbe meno di 8 centimetri, secondo Malgaigne. Ma lo spostamento di questo osso, sebbene molto notevole, non è però tanto considerevole. La base della rotula, nella maggiore estensione, si eleva a 18 o 20 millimetri al di sopra della puleggia femorale; nella flessione estrema, essa corrisponde al margine inferiore di questa; ora, la lunghezza media della puleggia femorale è di 4 centimetri. La curva percorsa dalla rotula non può dunque oltrepassare 6 centimetri; la si può valutare in generale a 50 o 55 millimetri.

Le tuberosità della tibia scorrono sui condili del femore d'avanti in dietro e di dietro in avanti. Nel primo caso, si avvicinano all'asse intorno al quale si eseguono i movimenti antero-posteriori, nel secondo se ne allontanano.

La parte che prendono i condili a questi movimenti non è tanto semplice. I fratelli Weber hanno molto bene dimostrato che essi si muovono sulle tuberosità immobili della tibia, come una ruota sulla superficie del suolo (1). Essi girano sopra queste tuberosità d'avanti in dietro nel movimento di flessione, e da dietro in avanti in quello di estensione. Mentre che essi girano in un senso o nell'altro, i legamenti crociati nel primo caso, ed i laterali nel secondo, si distendono, quindi li arrestano; i condili strisciano allora sulle tuberosità nel senso opposto alla rotazione ed i legamenti tesi si rilasciano; essi cominciano dunque di nuovo a girare, quindi si fermano e scorrono di nuovo, e gli stessi fenomeni si succedono nello stesso ordine finché il movimento giunge ai

---

(1) E. e G. Weber, *Traité d'ostéologie, et de syndesmologie*, 1843. p. 366.

suoi ultimi limiti. La rotazione e lo scorrimento, del resto, non sono successivi, ma simultanei.

Così, quando la tibia prende il suo punto di appoggio sul femore, la flessione e l'estensione della gamba si verificano per un semplice scorrimento. Quando il femore si appoggia sulla tibia, lo scorrimento si associa alla rotazione nell'uno e nell'altro di questi movimenti.

a. *Flessione.* — Quando la gamba si flette sul femore immobile, le tuberosità della tibia scrono sui condili d'avanti in dietro. Quando la coscia si flette sulla gamba, i condili girano d'avanti in dietro sulla tuberosità, e nel tempo stesso, per poter continuare a girare, scrono di dietro in avanti. Nell'uno e nell'altro caso, i fenomeni che succedono nella rotula, nei legamenti, e nelle fibro-cartilagini restano gli stessi.

La rotula, la cui base si eleva 1 o 2 centimetri al di sopra della puleggia femorale, si abbassa sempre più. Nella semi-flessione, essa poggia su questa troclea solo con la sua parte media. La sua base ed il suo apice restano isolate, il tricipite da un lato, il legamento rotuleo dall'altro, divenuti obliqui per rapporto al suo asse, tendono a fletterla in dietro; essa allora si rompe, come ha fatto notare Malgaigne, con lo stesso meccanismo che noi rompiamo un bastone a traverso il ginocchio, piegando con le due mani i suoi estremi (1). Nella flessione portata al suo estremo essa corrisponde col margine posteriore della sua base al margine inferiore della puleggia, e co'suoi margini laterali ai margini corrispondenti dei condili. Sue ed Hevin credettero che il suo apice venisse ad appoggiarsi sulla tibia, ma esso resta molto lontano da questo osso. Tutta la parte mediana della rotula resta allora isolata, ma questa posizione che non determina conseguenze tristi, poichè questa parte mediana è sostenuta dalla massa cellulo-adiposa sotto-rotulea che le forma una specie di cuscinetto elastico.

La puleggia femorale, abbandonata dalla rotula, è occupata dal tendine del tricipite che la riempie incompletamente, di guisa che i suoi due margini, e specialmente l'esterno, sporgono alquanto sotto i tegumenti.

Le fibro-cartilagini semilunari sono respinte in avanti. Spostandosi nei limiti della loro mobilità, esse concorrono a dare maggior estensione al movimento di flessione.

Il legamento rotuleo, fortemente teso, spinge in dietro la massa adiposa sottostante, che sporge allora in ciascun lato.

I legamenti laterali si rilasciano, l'esterno più dell'interno. Il posteriore si ripiega sopra se stesso di basso in sopra. Il crociato anteriore si modifica appena; il posteriore si tende.

---

(1) Malgaigne, *Traité d'anatomie chirurgicale*, 2. edit. t. II. p. 805.

b. *Estensione*. — Si fa in due modi: ora è la gamba che si estende sulla coscia, ed ora la coscia che si estende sulla gamba. Nel primo caso, le tuberosità della tibia scendono sui condili da dietro in avanti: nel secondo, i condili ruotano sulle tuberosità da dietro in avanti, e nel tempo stesso scendono d'avanti in dietro.

La rotula, che si era abbassata, risale sul femore, la sua base si eleva 2 centimetri sopra la puleggia, di guisa che il margine inferiore della sua superficie corrisponde allora al margine superiore di questa. Giunta a questa altezza, essa si applica con la sua parte posteriore alla doccia sopra-trocleare.

Tutti i legamenti periferici si tendono, al pari del legamento crociato anteriore. Solo il legamento crociato posteriore non partecipa alla rigidità degli altri legami articolari; però, quando l'estensione è portata ai suoi ultimi limiti, esso si tende di nuovo.

L'estensione estrema è d'ordinario il risultato della contrazione dei muscoli; può essere anche puramente fisica, come nella stazione verticale. L'asse del femore forma allora, con l'asse della tibia, un angolo ottuso, la cui apertura guarda in avanti.

La pressione delle parti superiori tende a chiudere o almeno a diminuire quest'angolo. Ma il legamento posteriore, e specialmente i legamenti laterali, vi si oppongono: essi trasformano queste due ossa in una base rigida, che sostiene tutto il peso del corpo, d'onde la possibilità di conservare a lungo senza pena una tale posizione. La natura ha fatto dunque per il ginocchio quello che ha fatto per l'anca e per tutte le vertebre. Il peso del corpo, nell'estensione della colonna vertebrale, è sostenuto dai legamenti di Bertin: in quella del ginocchio, dai legamenti laterali. In tutta la lunghezza dello scheletro la natura dunque ha distribuiti mezzi di resistenza semplicemente meccanici. Al lato della forza muscolare, che si esaurisce rapidamente, essa ha posto, per supplirla e coadiuvarla, una forza inesauribile.

2.° *Movimenti laterali*. — Questi movimenti non sono stati descritti da alcuno. I fratelli Weber, che hanno fatto uno studio tanto profondo dei movimenti di flessione, di estensione e di rotazione, pare che non li abbiano osservati. La loro esistenza però non è meno evidente di quella dei movimenti laterali del gomito. Si osservano facilmente e con lo stesso mezzo. Stando il femore fisso in una morsa, e la gamba semiflessa sulla coscia, è facile imprimere all'estremità inferiore della tibia dei movimenti oscillatori di 2 o 3 centimetri. Durante queste oscillazioni, i due legamenti laterali si sollevano alternativamente, l'esterno più dell'interno. Il loro sollevamento e la loro tensione si possono egualmente bene apprezzare col tatto.

Nella flessione estrema i movimenti laterali sono meno ampi. Durante il movimento di estensione, essi si indeboliscono sempre più, e spariscono quando l'estensione è completa.

3.° *Movimento di rotazione.* — Nello stato di flessione, la tibia descrive un movimento di rotazione intorno un asse longitudinale che passa per il centro della sua tuberosità interna. La tuberosità esterna gira intorno a questa, la quale gira sopra se stessa.

Le due tuberosità, di fatti, non sono egualmente mobili. I legamenti che si attaccano al condilo interno, cioè il laterale interno ed il crociato posteriore, sono sempre più tesi del laterale esterno e del crociato anteriore, attaccati al condilo esterno. Ora i legami che uniscono questo condilo alla tuberosità esterna della tibia, essendo più rilasciati di quelli estesi dalla tuberosità interna al condilo interno, la prima di queste tuberosità ha una mobilità più grande; perciò essa gira intorno alla seconda, che in qualche modo è fissata in sito dalla rigidità dei suoi legami.

Il massimo di estensione di questi movimenti, secondo le ricerche dei fratelli Weber, è di 39 gradi per una flessione di 145 gradi. Quando la gamba è piegata ad angolo retto sulla coscia, l'arco di cerchio si riduce a 34 gradi, quindi diminuisce rapidamente a misura che si estende; ogni movimento di rotazione sparisce nella estensione completa.

Nella rotazione in dentro, il legamento laterale esterno che si dirige da sopra in basso e da avanti in dietro, si porta in avanti, e diventa parallelo al legamento laterale interno. I legamenti crociati tendono anche a prendere una direzione parallela: si rilasciano, mentre che i laterali si tendono e limitano il movimento.

Nella rotazione in fuori, la mancanza di parallellismo dei legamenti laterali diventa più sensibile. L'incrociamento dei legamenti crociati si esagera. I quattro legamenti si tendono.

### § 3. — ARTICOLAZIONI TIBIO-PERONIERE.

La tibia ed il perone si articolano insieme con le loro due estremità: e si uniscono inoltre con la loro parte media per mezzo di una membrana che occupa tutto lo spazio interosseo. La gamba ci presenta quindi a studiare: 1° l'articolazione tibio-peroniera superiore: 2° l'articolazione tibio-peroniera inferiore: 3° un legamento interosseo.

#### I. — **Articolazioni tibio-peroniera superiore.**

Questa articolazione è un'artrodia, situata 6 o 8 millimetri al di sotto ed in fuori dell'articolazione del ginocchio.

A. *Superficie articolari.* — Nel lato della tibia, una faccetta situata sulla tuberosità esterna, all'unione della parte posteriore con la laterale di questa. Nel lato del perone, una faccetta situata sulla parte superiore ed interna della testa di quest'osso.

La faccetta tibiale è piana, irregolarmente circolare, inclinata in basso, in fuori ed in dentro. Al di sopra della sua parte posteriore, si vede una gronda obliqua, coverta da un prolungamento della sinoviale del ginocchio, sulla quale scorre il tendine del muscolo popliteo.

La faccetta peroneale, anche piana e circolare, guarda in sopra ed in dentro. La sua parte più alta corrisponde all'apofisi stiloide. In avanti, essa è limitata da una depressione sulla quale si attacca il legamento laterale esterno dell'articolazione del ginocchio.

**B. Mezzi d'unione.** — Due legamenti, uno anteriore, l'altro posteriore uniscono la testa del femore alla tibia.

Il legamento anteriore si estende dal margine anteriore della faccetta tibiale alla parte corrispondente della testa del perone. La sua direzione è trasversale, e si compone di molti fasci paralleli.

Il legamento posteriore si attacca: da una parte, al margine inferiore della doccia su cui scorre il tendine del muscolo popliteo; dall'altra al margine adiacente della faccetta peroneale. Questo legamento si dirige obliquamente in basso ed in fuori. È meno resistente dell'anteriore.

La sinoviale dell'articolazione tibio-peroniera superiore, estremamente semplice nella sua disposizione, si estende dal contorno di una delle faccette a quello della faccetta opposta tappezzando nel suo decorso la faccia profonda dei legamenti. — Con la sua parte superiore, si addossa spesso al prolungamento corrispondente della sinoviale del ginocchio. Quando le due articolazioni comunicano tra loro, l'orifizio di comunicazione sta a livello di questo addossamento.

## II. — Articolazione tibio-peroniera inferiore.

Quest'articolazione, come la precedente, appartiene alle artrodie.

**A. — Superficie articolari.** — Nel lato della tibia, una faccetta concava, allungata d'avanti in dietro alta 8 o 10 millimetri, che si continua in basso ad angolo retto con la superficie articolare orizzontale dello stesso osso. Nel lato del perone, una faccetta convessa, della stessa altezza, continua inferiormente con la faccetta mediante cui il perone si unisce all'astragalo, ma tappezzata solamente del periostio, come la precedente.

**B. Mezzi d'unione.** — La tibia ed il perone sono uniti alla loro estremità inferiore da due legamenti periferici, distinti in anteriore e posteriore, ambedue molto solidi, e da un legamento interosseo anche molto resistente.

Il legamento anteriore si attacca alla metà esterna del margine anteriore della faccetta per cui la tibia si unisce all'astragalo. Da questa inserzione esso si porta obliquamente in basso ed in fuori, per inserirsi

alla parte anteriore del malleolo esterno. Questo legamento covre ed oltrepassa l'angolo antero-esterno dell'incastatura che riceve l'astragalo (V. fig. 238, 1.).

Il legamento posteriore, meno lungo del precedente ma più largo, si inserisce in sopra al margine posteriore della faccetta verticale o peronea della tibia, quindi si dirige in basso ed in fuori, e si fissa inferiormente al margine interno della gronda che si vede sulla parte posteriore del malleolo esterno. Questo legamento covre l'angolo posteriore esterno dello incastro destinato all'astragalo, ed è composto, come l'anteriore, di fasci paralleli molto spessi, di colore bianco perla (V. figura 239, 1.).

Il legamento interosseo, situato nello spazio triangolare sovrapposto alle due faccette articolari, è formato da grossi fasci irregolari, misti a tessuto adiposo, tesi obliquamente dal perone alla tibia.

La sinoviale dell'articolazione tibio-tarsea risale tra le due superficie articolari all'altezza di 4 o 5 millimetri.

### III. — Legamento interosseo della gamba.

Questo legamento si presenta sotto l'aspetto di un setto, situato tra i muscoli della regione posteriore della gamba e quelli della regione anteriore. Costituisce nel tempo stesso un mezzo di unione per le due ossa della gamba, ed un mezzo di inserzione per i muscoli che esso separa.

La sua forma è quella di un ovale molto allungato, la cui grande estremità guarda in sopra. La sua faccia anteriore dà inserzione ai muscoli tibiale anteriore, estensore proprio dell'alluce ed estensore comune. La posteriore dà attacco a due muscoli: al tibiale posteriore ed al flessore proprio dell'alluce.

Col suo margine interno il legamento interosseo si fissa al margine esterno della tibia, e con l'esterno, alla cresta longitudinale che si vede sulla faccia interna del perone. Le fibre che lo formano si dirigono da sopra in basso e da dentro in fuori, cioè dalla tibia verso il perone. Sulla sua faccia posteriore si osservano quà e là dei fasci fibrosi molto sottili, che incrociano i precedenti ed aderiscono ad essi.

Questo legamento presenta, nella sua parte media, molti orifizi vascolari di piccole dimensioni. — Nella sua estremità inferiore, continua col legamento interosseo dell'articolazione tibio-peroniera, esiste un orifizio più grande, che dà passaggio all'arteria ed alle vene peroniere anteriori. Nella sua estremità superiore si vede una larga apertura attraversata dall'arteria e dalle vene tibiali anteriori.

§ 4. — ARTICOLAZIONE TIBIO-TARSEA.

*Preparazione.* — 1° Togliere i tegumenti, e tutti i tendini che passano sul contorno dell' articolazione, non che le guaine tendinee che li circondano. 2° Conservare lo strato fibroso sottilissimo ed irregolare che covre la sinoviale in avanti. 3° Scovrire i tre legamenti laterali esterni: il medio o verticale è situato al di sotto della guaina dei peronieri laterali: l' anteriore è sottocutaneo; il posteriore, trasversale e profondo, si trova al di sotto del legamento corrispondente dell' articolazione tibio-peroniera inferiore. 4° Scovrire i fasci superficiali del legamento laterale interno, distaccando la guaina del tibiale posteriore che li nasconde. 5° Dividere la tibia in due metà con un colpo di sega verticale antero-posteriore. Questo taglio permetterà di studiare il fascio profondo del legamento laterale interno, e di esaminare le superficie dell' articolazione, i cui rapporti si potranno in seguito ristabilire molto facilmente.

L' articolazione tibio-tarsea appartiene all' articolazioni a troclea.

A. **Superficie articolari.** — Tre ossa prendono parte a questa articolazione: la tibia ed il perone in sopra, l' astragalo in basso.

Le due ossa della gamba, congiunte solidamente insieme, formano una specie di gronda allungata trasversalmente, di cui la tibia costituisce la parete superiore, il malleolo tibiale la interna il peroneale la esterna. — La parete superiore concava d' avanti in dietro, presenta sulla sua parte media un' eminenza ottusa antero-posteriore, che corrisponde alla puleggia della faccia superiore dell' astragalo; il suo margine posteriore discende più basso dell' anteriore. — La parete interna, piana, verticale, molto piccola, ha la forma di un triangolo a base superiore. alta 20 e 25 millimetri; mentre la interna, è alta appena 10 e 12 m.m. Questa parete, contigua alla faccetta laterale esterna dell' astragalo, non si prolunga fino alla punta del malleolo, che si trova un centimetro più in basso. Al di sotto ed in dietro della parete esterna, si vede una fossa, in cui s' inserisce il legamento laterale esterno posteriore dell' articolazione.

La parete superiore e la interna della staffa tibio-peroniera sono rivestite di una cartilagine comune, da cui quella che covre la parete esterna è indipendente.

In corrispondenza dell' articolazione tibio-peroniera inferiore, la staffa è completata dai legamenti anteriore e posteriore di questa articolazione, i quali del resto, non prendono che una piccola parte alla sua formazione.

Alle tre pareti della gronda corrispondono, nel lato dell' astragalo, tre faccette articolari. una superiore e due laterali. — La superiore ha la



forma di una puleggia antero-posteriore; più larga in avanti che in dietro, d'onde risulta che, quando essa scorre d'avanti in dietro, s'immette tra i due malleoli a mo' di un cuneo che tende ad allontanarli; e che quando scorre da dietro in avanti, non riempie più tanto completamente lo spazio intermalleolare. La puleggia astragalea rappresenta il terzo circa di una superficie cilindrica, di 20 a 22 millimetri di raggio. Le sue dimensioni antero-posteriori sono maggiori delle trasversali, mentre che per la corrispondente cavità predominano invece queste ultime. Dei suoi due margini, l'esterno è più sporgente dell'interno. La faccetta laterale interna, come quella del malleolo corrispondente, ha forma di un triangolo a base anteriore, la cui punta s'infilette in basso. L'esterna, molto più grande e concava da sopra in basso, ha la forma di un triangolo a base superiore. Ambedue sono coperte da una lamina di cartilagine che si continua con quella della faccetta superiore.

**B. Mezzi d'unione.** — La staffa tibio-peronea è unita al tarso da tre legamenti laterali esterni e da uno laterale interno.

I legamenti laterali esterni, fissati con una delle loro estremità alla parte inferiore del malleolo peroneale, hanno una direzione divergente. Si distinguono in medio, anteriore e posteriore.

1° *Legamento laterale esterno-medio, o perone-calcaneo.* — È situato al di sotto della guaina dei peronieri laterali che l'incrociano ad angolo acuto, e presenta una forma arrotondata. Questo legamento si attacca in sopra, dinanzi alla punta del malleolo esterno; da questa origine si porta in basso, in dentro ed in dietro, per inserirsi con la sua estremità inferiore, sulla faccia esterna del calcagno, 18 a 20 millimetri al di sotto dell'astragalo. Col suo margine anteriore, il legamento perone-calcaneo corrisponde al legamento astragalo-calcaneo esterno, con cui esso si continua in sopra. I fasci che lo compongono sono paralleli.

2° *Legamento laterale esterno, o perone-astragaleo anteriore.* — Molto più debole degli altri due, diretto obliquamente in basso, in avanti ed in dentro; di forma schiacciata, quadrilatera, talvolta triangolare; si attacca: da una parte, al margine anteriore del malleolo peroniero; dall'altro, all'astragalo innanzi alla sua faccetta laterale esterna. Nella sua inserzione malleolare, questo legamento si confonde in parte col precedente.

3° *Legamento laterale esterno posteriore o perone-astragaleo posteriore.* — Profondamente situato, molto forte, conoide, questo legamento si attacca in fuori alla fossetta che si vede sulla parte inferiore ed interna del malleolo peroniero. Da questa fossetta, si porta orizzontalmente in dentro, e s'inserisce sull'astragalo, immediatamente in dietro della sua puleggia, al di fuori della doccia su cui scorre il tendine del flessore proprio del dito grosso. Uno spazio angolare lo separa dal legamento posteriore dell'articolazione tibio-peroniera inferiore.

4° *Legamento laterale interno.*—Questo legamento, notevole per la sua larghezza, per la sua spessorezza e per la sua resistenza, è situato al di sotto del tendine del tibiale posteriore, la cui guaina gli aderisce intimamente. Esso comprende tre fasci: due superficiali, schiacciati; il terzo profondo, estremamente forte ed arrotondato.

I due fasci superficiali sono disposti in uno stesso piano, che non è largo meno di 5 centimetri inferiormente; uno è posteriore, l'altro anteriore (Fig. 237).

Il fascio superficiale posteriore, di forma rettangolare, si attacca in sopra all'estremità inferiore della faccia cutanea del malleolo interno. Inferiormente s'inserisce: 1° sopra un grosso tubercolo situato nell'unione della faccia interna con la posteriore dell'astragalo: 2° alla pic-

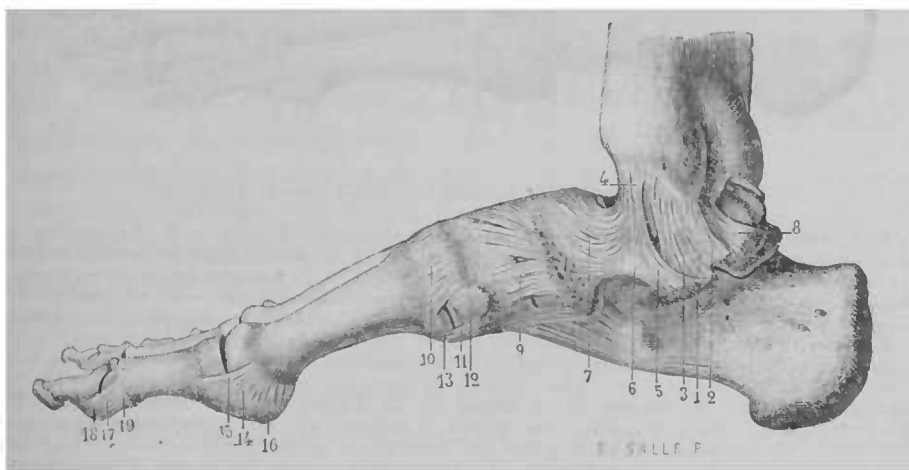


Fig. 237. *Legamenti laterali interni del piede.*

1. Fascio superficiale posteriore del legamento laterale interno dell'articolazione tibio-tarsea.—2. Parte di questo fascio che si attacca all'astragalo.—3. Parte che si attacca alla piccola apofisi del calcagno.—4. Fascio superficiale anteriore che nasce da tutta la lunghezza del margine anteriore del malleolo interno.—5. Fibre posteriori di questo fascio.—6. Nucleo fibro-cartilagineo, situato nella spessorezza del legamento calcaneo-scafoideo inferiore, al quale si attaccano le fibre medie dello stesso fascio.—7. Fibre anteriori di questo fascio che descrivono delle arcate a concavità superiore per andare a fissarsi alla faccia dorsale dello scafoide.—8. Fascio profondo del legamento laterale interno dell'articolazione tibio-tarsea, di cui una parte sporge indietro sul fascio postero superficiale.—9. Legamento dorsale dell'articolazione dello scafoide col primo cuneiforme.—10. Legamento dorsale dell'articolazione del primo cuneiforme col primo metatarso.—11. Legamento plantare della stessa articolazione, separato dal precedente da una faccetta alla quale si attacca il tendine del tibiale anteriore.—12. Parte posteriore di questa faccetta, molto più grande dipendente dal primo cuneiforme.—13. Parte anteriore dipendente dal primo metatarso.—14. Legamento laterale interno dell'articolazione metatarso-falangia del dito grosso.—15. Parte di questo legamento che si attacca al tubercolo della falange.—16. Parte che si attacca alla fibro-cartilagine glenoidea.—17. Legamento laterale interno dell'articolazione falangea del dito grosso.—18. Parte di questo legamento che s'inserisce al tubercolo della falange.—19. Parte che s'inserisce alla fibro-cartilagine glenoidea.

cola apofisi del calcagno. Questo fascio composto di fibre parallele, è lungo 3 centimetri, largo 15 o 18 millimetri, e covre il fascio profondo, da cui è separato per uno strato grasso.

Il fascio superficiale anteriore è più sottile e molto più largo del pre-

cedente, da cui differisce anche per la sua forma irregolarmente triangolare, e per la direzione delle sue fibre in parte incrociate. Un interstizio ripieno di tessuto adiposo, lo distingue dal posteriore. Questo fascio s' inserisce in sopra al margine anteriore del malleolo interno; in

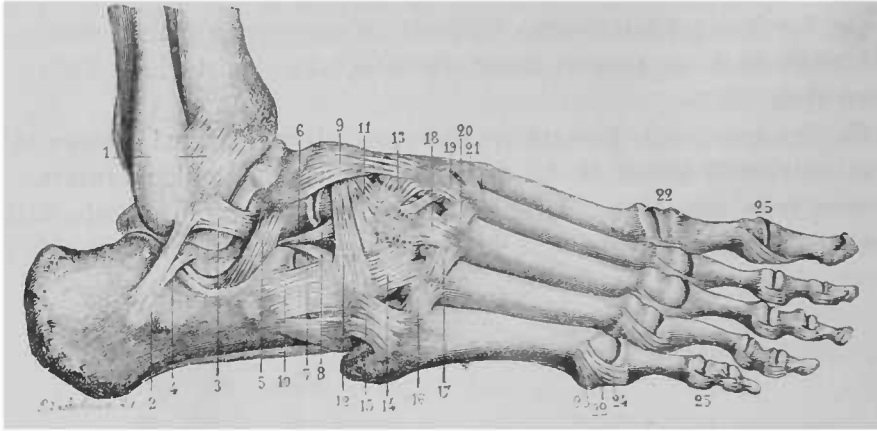


Fig. 238.—*Legamenti dorsali e laterali esterni del piede.*

1. Legamento anteriore dell' articolazione tibio-peronea inferiore. — 2. Legamento laterale esterno medio dell' articolazione tibio-tarsea. — 3. Legamento laterale esterno anteriore della stessa articolazione. — 4. Legamento esterno dell' articolazione astragalo-calcanea. — 5. Fascio anteriore del legamento interosseo di questa articolazione. — 6. Legamento ad Y dell' articolazione medio-tarsea. — 7. Fascio esterno o calcaneo-cuboideo di questo legamento. — 8. Fascio interno o calcaneo-scafoideo dello stesso legamento. — 9. Legamento dorsale interno dell' articolazione medio-tarsea. — 10. Legamento dorsale esterno di questa articolazione. — 11. Legamento esteso dallo scafoide al terzo cuneiforme ed al cuboide. — 12. Parte di questo legamento che si attacca al cuboide. — 13. Legamento che unisce il secondo al terzo cuneiforme. — 14. Legamento che unisce il cuboide al terzo cuneiforme ed al quarto metatarso. — 15. Legamento che si porta dal cuboide al quinto metatarso. — 16. Legamento esteso dal quinto al quarto metatarso. — 17. Legamento esteso dal quarto al terzo metatarso. — 18. Legamento che si estende dal terzo cuneiforme al terzo metatarso. — 19. Legamento che unisce il secondo cuneiforme al secondo metatarso. — 20. Legamento che unisce il secondo metatarso al terzo. — 21. Legamento esteso dal grande cuneiforme al secondo metatarso. — 22, 22. Legamento laterale esterno delle articolazioni metatarso-falangiane. — 23. Parte di questo stesso legamento che va alla fibro cartilagine glenoidea. — 24. Parte dello stesso legamento che s' inserisce al tubercolo della falange. — 25, 25. Legamento laterale esterno delle articolazioni delle prime con le seconde falangi.

basso, si attacca: 1° al nucleo fibro-cartilagineo, situato nella spessezza del legamento calcaneo-scafoideo inferiore, ed a tutta la lunghezza del margine interno di questo legamento: 2° alla faccia superiore dello scafoide.

Il fascio profondo, assai più resistente degli altri due uniti insieme, è molto voluminoso, estremamente corto, diretto obliquamente in basso ed in dietro. S' inserisce in sopra in una faccetta concava che occupa la punta del malleolo interno; in basso su di un' impronta rugosa circolare, situata all' estremità posteriore della faccia interna dell' astragalo. Per studiare questo fascio, bisogna aprire l' articolazione nella sua parte superiore, dividendo longitudinalmente la tibia. Si può allora vedere che esso è molto regolarmente arrotondato, e formato da fibre parallele (Fig. 234).

C. **Sinoviale.** — In fuori essa riveste la faccia profonda del legamento laterale esterno anteriore: i suoi rapporti col legamento laterale esterno medio sono meno estesi. — In dentro forma una guaina semicilindrica al fascio profondo del legamento laterale interno, e riveste la maggior parte della faccia articolare del fascio superficiale anteriore. In sopra, penetra tra la tibia ed il perone, come abbiamo già visto, e tapezza la parte inferiore dei legamenti periferici dell'articolazione tibio-peroniera inferiore. In dietro forma un libero fondo cieco, che covre una parte del legamento laterale esterno posteriore. — In avanti, dove è molto estesa e molto rada, questa sinoviale corrisponde: 1° ad alcune sottili laminette fibrose, che non si possono considerare come un legamento anteriore, e che sono d'altronde come sepolte in uno strato cellulo-adiposo più o meno spesso; 2° ai numerosi tendini dei muscoli estensori delle dita, che qui sono veri mezzi di unione.

D. **Movimenti.** — L'articolazione tibio-tarsea ha due movimenti principali, la flessione e l'estensione: esegue anche movimenti di adduzione ed abduzione, di circumduzione e di rotazione.

I movimenti di flessione e di estensione si fanno intorno ad un asse trasversale, che passa per l'astragalo, per la punta del malleolo esterno ed al di sotto del malleolo interno. In questi movimenti il piede descrive un arco di cerchio di 70 a 75 gradi.

Nella flessione, la faccia dorsale del piede si inalza e si avvicina alla faccia interna della gamba; nell'estensione si abbassa e se ne allontana. L'angolo che forma il piede con la gamba diminuisce nel primo movimento, ed aumenta nel secondo. La faccia dorsale del piede corrisponde ai tendini estensori delle dita del piede, come quella della mano ai tendini estensori delle dita della mano ed il movimento di flessione è dovuto in parte all'azione di questi estensori, allo stesso modo che quello dell'estensione è dovuto all'azione dei flessori. Ma i primi sono estensori solo delle dita del piede, e lo stesso si dica per i flessori. Questi, dopo aver estese le dita, flettono la gamba, e quelli dopo averle piegate, estendono questa. Gli uni e gli altri sono dunque nel tempo stesso estensori e flessori, con la differenza che sulla faccia dorsale i tendini agiscono prima da estensori e poi da flessori, mentre che nella regione plantare essi cominciano con la flessione e terminano con l'estensione.

a. **Flessione.** — In questo movimento, la faccia superiore e le due faccette laterali dell'astragalo scorrono d'avanti in dietro sulle tre pareti della staffa tibio-peronea; e poichè l'articolazione è più larga in avanti che in dietro, le due faccette laterali dell'astragalo tendono sempre più ad allontanare i due malleoli. A questo sforzo i tre legamenti dell'articolazione tibio-peronea inferiore oppongono la loro grande resistenza. Nel tempo stesso il legamento laterale esterno medio ed il laterale ester-

no posteriore si tendono per limitare il movimento, al pari dei due fasci posteriori del legamento laterale interno.

b. *Estensione.* In questo movimento si producono fenomeni opposti a quelli che precedono. Le tre faccette astragalee scendono da dietro in avanti sulle tre pareti della staffa formata dalle ossa della gamba. L'astragalo, che era immobile in questo incastro, acquista una certa mobilità. I sei legamenti che si erano tesi si rilasciano. Il legamento laterale esterno anteriore ed il fascio superficiale anteriore del legamento laterale interno dell'articolazione si tendono.

c. *Adduzione ed abduzione del piede.* — Questi movimenti si compiono intorno ad un asse verticale, che rasenta la faccetta laterale esterna dell'astragalo. L'arco di cerchio descritto dalla punta del piede intorno a questo asse è di 35 a 40 gradi. L'articolazione tibio-tarsea, del resto, prende una piccola parte all'adduzione ed all'abduzione del piede. La parte principale appartiene all'articolazione calcaneo-astragalea, che ne sarebbe anche la sede esclusiva, secondo i fratelli Weber.

Le due superficie dell'articolazione tibio-tarsea, non sono talmente strette da non potersi muovere l'una sull'altra intorno ad una linea verticale. — Quando la gamba prende il suo punto di appoggio sul piede, il malleolo interno, molto più mobile dello esterno, gira intorno a questo d'avanti in dietro e da dietro in avanti. L'esistenza di questo movimento è di facile riconoscimento. Paragonandolo a quello che si verifica nell'articolazione del ginocchio, si vede che esso ne differisce molto: in sopra, è la parte esterna della gamba che gira intorno all'interna; in basso è l'interna che gira intorno all'esterna. Quando il piede si appoggia sulla gamba, la faccetta laterale interna dell'astragalo gira intorno alla faccetta laterale esterna, e questo movimento si aggiunge a quello molto più esteso che accade nell'articolazione sottostante.

Nell'adduzione, l'asse del piede oscilla in certa guisa sull'asse prolungato della gamba, e la sua estremità anteriore si porta in dentro; la posteriore si dirige in fuori, ma si sposta molto meno della precedente. La faccetta laterale esterna dell'astragalo si muove appena: la laterale interna scorre sul malleolo interno d'avanti in dietro. I fasci posteriori del legamento laterale interno si tendono, e limitano strettamente il movimento.

Nell'abduzione, i fenomeni sono inversi. La punta del piede si porta in fuori, il calcagno in dentro. La faccetta interna dell'astragalo scorre da dietro in avanti; i fasci posteriori del legamento laterale interno si rilasciano, e l'antero-superficiale si tende.

d. *Circumdizione.* — Il movimento di circumdizione è molto esteso, ma si verifica nel tempo stesso nell'articolazione tibio-tarsea e nella calcaneo-astragalea: nella prima, per la flessione e per l'estensione,

nella seconda, per l'adduzione e per l'abduzione. Si può vedere anche che il piede, in questo movimento, descrive un doppio cono; 1° uno anteriore, la cui base corrisponde alle dita; 2° uno posteriore, molto più piccolo, la cui base corrisponde al calcagno.

e. *Rotazione.* — Il piede può girare intorno al suo asse antero-posteriore da dentro in fuori e da fuori in dentro. Nella rotazione in fuori, il suo margine esterno si alza e l'interno si abbassa; la faccia plantare s'inclina in fuori, la dorsale in dentro. Nella rotazione in dentro, è il margine esterno che si abbassa e l'interno si alza, nel tempo stesso che la faccia inferiore s'inclina in dentro e la superiore in fuori. Di questi due movimenti, il secondo è il più sviluppato.

Il movimento di rotazione si verifica in parte nell'articolazione tibio-tarsea, in parte nella medio-tarsea, e principalmente nella astragalocalcanea. È appena apparente nella flessione; molto manifesto nell'estensione. Più il piede si estende, più anche la puleggia astragalea sporge in avanti sulla staffa tibio-peronea. Ora, la puleggia e la staffa si restringono d'avanti in dietro, e perciò l'estensione ha per effetto di mettere la parte più stretta della prima in rapporto con la più larga della seconda; donde per l'astragalo una maggiore mobilità. Divenuto molto mobile, gira più facilmente anche intorno al suo asse antero-posteriore.

Nella rotazione in fuori, il margine interno della puleggia astragalea si abbassa, ed i tre fasci del legamento laterale interno si tendono. Il margine esterno si alza, la faccetta esterna dell'astragalo, concava da sopra in basso, tende a spingere in sopra ed in fuori il malleolo peroniero, che può rompersi quando una cagione violenta viene ad esagerare questo movimento.

Nella rotazione in dentro, il margine interno della puleggia si alza; l'esterno si abbassa. I tre fasci del legamento laterale interno si rilasciano. I legamenti laterali esterni si tendono ed attirano la punta del malleolo peroniero in dentro, mentre che la sua base è spinta in fuori dal margine esterno della puleggia.

I movimenti di rotazione accadono in parte anche nell'articolazione medio-tarsea, che prende specialmente una parte importante alla rotazione in dentro.

#### § 5. — ARTICOLAZIONI DEL TARSO.

Il tarso ci offre a studiare: 1° l'articolazione dell'astragalo col calcagno; 2° quella di queste due ossa con lo scafoide e col cuboide, o articolazione medio-tarsea; 3° l'unione dello scafoide e del cuboide: 4° l'articolazione dello scafoide coi tre cuneiformi; 5° l'articolazione dei tre cuneiformi tra loro; 6° quella del terzo cuneiforme col cuboide.

### 1. — Articolazione astragalo-calcanea.

L'astragalo ed il calcagno si corrispondono con due faccette, distinte per ciascuno di essi in antero-interna e postero-esterna. Esistono adunque due articolazioni calcaneo-astragalee. Un canale diretto obliquamente da dietro in avanti e da dentro in fuori le separa l'una dall'altra. L'anteriore ed interna fa parte dell'articolazione astragalo-scafoidea, che è una dipendenza dell'articolazione medio-tarsea, con cui essa sarà descritta. Dobbiamo dunque studiare solo la seconda, o postero-esterna.

A. **Superficie articolari.**—La faccetta con cui l'astragalo poggia in dietro sul calcagno è concava, molto larga, diretta obliquamente in dietro ed in fuori. La faccetta corrispondente del calcagno, rivolta in avanti ed in dentro, è convessa: ha la stessa estensione della precedente, alla quale si applica molto esattamente.

B. **Mezzi di unione.**— Un legamento interosseo e due legamenti periferici uniscono l'astragalo al calcagno.

Il legamento interosseo, assai resistente, occupa il canale formato dalla gronda obliqua delle due ossa, e si compone di fasci schiacciati, misti a tessuto adiposo, che si estende dalla gronda dell'astragalo a quella del calcagno. Questi fasci sono notevoli in dietro per la loro brevità: mentre si allungano a misura che si va verso l'escavazione astragaleo-calcanea, la quale non è altro che una specie di rigonfiamento delle due gronde. A livello di questa escavazione, si osserva costantemente un terzo fascio, che si estende obliquamente dal calcagno al collo dell'astragalo, e che si sarebbe tentati di considerare a primo aspetto come un legamento particolare, ma che in realtà non è altro che l'estremità anteriore del legamento interosseo (Fig. 238, 5).

I legamenti periferici, paragonati al precedente, sono molto deboli: l'uno corrisponde alla parte esterna dell'articolazione, l'altro alla posteriore. — Il legamento esterno rasenta il margine anteriore del legamento peroneo-calcaneo, con cui si confonde in parte. La sua estremità superiore si attacca innanzi alla faccetta laterale esterna dell'astragalo, e l'inferiore alla faccia esterna del calcagno. Esso si compone di fibre parallele. — Il legamento posteriore, sottile, è situato al di fuori della gronda sulla quale scorre il tendine del lungo flessore proprio del dito grosso; e si estende dal tubercolo che si vede fuori di questa gronda alla parte superiore del calcagno. (Fig. 239, 7, 8).

La sinoviale sporge in fuori ed in dietro delle superficie articolari, e riveste la faccia profonda dei due legamenti periferici e quella del legamento peroneo-calcaneo.

C. **Movimenti.**— L'adduzione, l'abduzione e la rotazione del piede

si verificano principalmente nelle articolazioni astragalo-calcanea ed astragalo-scafoidea. In tutti questi movimenti, l'astragalo fa corpo con la gronda peroneo-tibiale. Non è dunque l'astragalo che si muove sul piede, ma il piede sull'astragalo.

a. *Adduzione ed abduzione.* — Questi movimenti accadono intorno ad un asse verticale più o meno avvicinato alla parte posteriore dell'astragalo, donde segue che i fasci posteriori, cortissimi, del legamento interosseo, si modificano appena, mentre che i suoi fasci anteriori, lunghissimi ed obliqui, possono rilassarsi e tendersi alternativamente. — Nell'adduzione, la faccetta calcanea posteriore scorre, di dietro in avanti e da fuori in dentro, sulla faccetta immobilizzata dell'astragalo; nel tempo stesso la cavità dello scafoide scorre sulla testa di quest'osso da fuori in dentro, da sopra in basso, di guisa che la parte superiore ed esterna della testa dell'astragalo non si trova coperta che dalle parti molli, per un'estensione eguale o maggiore ad un centimetro. I fasci anteriori del legamento interosseo prendono una direzione orizzontale e si tendono. — Nell'abduzione, la faccetta calcanea scorre d'avanti in dietro su quella dell'astragalo: lo scafoide risale sulla testa di quest'osso; i fasci anteriori del legamento interosseo si rilassano.

4° *Rotazione.* — Si esegue intorno ad un asse quasi parallelo al legamento interosseo, cioè obliquamente diretto in avanti ed in fuori e del resto difficile a determinare con precisione, poichè questo movimento non è indipendente da quelli che precedono, ma si combina invece con questi. La rotazione in dentro coincide con l'adduzione, quella in fuori con l'abduzione.

## II. — Articolazione medio-tarsea.

Quattro ossa concorrono a formare questa articolazione: l'astragalo ed il calcagno in dietro, lo scafoide ed il cuboide in avanti. L'interlinea che divide le superficie articolari posteriori dalle anteriori si dirige trasversalmente da dentro in fuori, descrivendo una curva lievemente ondulosa. — La sua parte interna è rappresentata da una curva a concavità posteriore, situata immediatamente in dietro della tuberosità dello scafoide, 20 o 22 millimetri innanzi del malleolo interno. — La sua parte media descrive una curva a concavità anteriore, situata a 2 centimetri innanzi dell'articolazione tibio-tarsea; la esterna, quasi rettilinea, si trova sul margine esterno del piede 25 millimetri innanzi del malleolo esterno 15 millimetri indietro dell'eminanza del quinto metatarseo.

L'astragalo, unendosi allo scafoide, forma un'enartrosi. Il modo di unione del calcagno col cuboide ricorda quello delle diartrosi per incastratura reciproca. L'articolazione medio-tarsea comprende dunque due articolazioni secondarie, che differiscono molto l'una dall'altra.



1° *Articolazione astragalo-scafoidea*. — Le superficie articolari sono rappresentate: per un lato, dalla testa dell'astragalo, per l'altro, dalla cavità dello scafoide, e da una fibro-cartilagine, che, riguardo alla cavità, compie l'ufficio di mezzo d'ingrandimento e di unione.

La testa dell'astragalo è oblunga: il suo grande asse si dirige obliquamente in basso ed in dentro. Nella parte inferiore di questa testa si vede una faccetta, che corrisponde alla fibro-cartilagine d'ingrandimento, e che si continua in dietro con la faccetta per cui l'astragalo si unisce alla piccola apofisi del calcagno. Da questa continuità risulta: che l'articolazione astragalo-calcaneo anteriore fa parte dell'enartrosi astragalo scafoidea.

La cavità dello scafoide ha la forma di un segmento di ovoide tagliato secondo il suo grande asse, che si dirige in basso ed in dentro.

La fibro-cartilagine che ingrandisce questa cavità, e che, per un'eccezione unica nell'economia, compie anche l'ufficio di mezzo di unione, è rappresentata dal *legamento calcaneo-scafoideo inferiore*, molto spesso, estremamente resistente, di forma triangolare. Si attacca in avanti al margine inferiore della cavità scafoidea, ed in dietro alla piccola apofisi del calcagno. Pel suo margine interno esso si continua col fascio

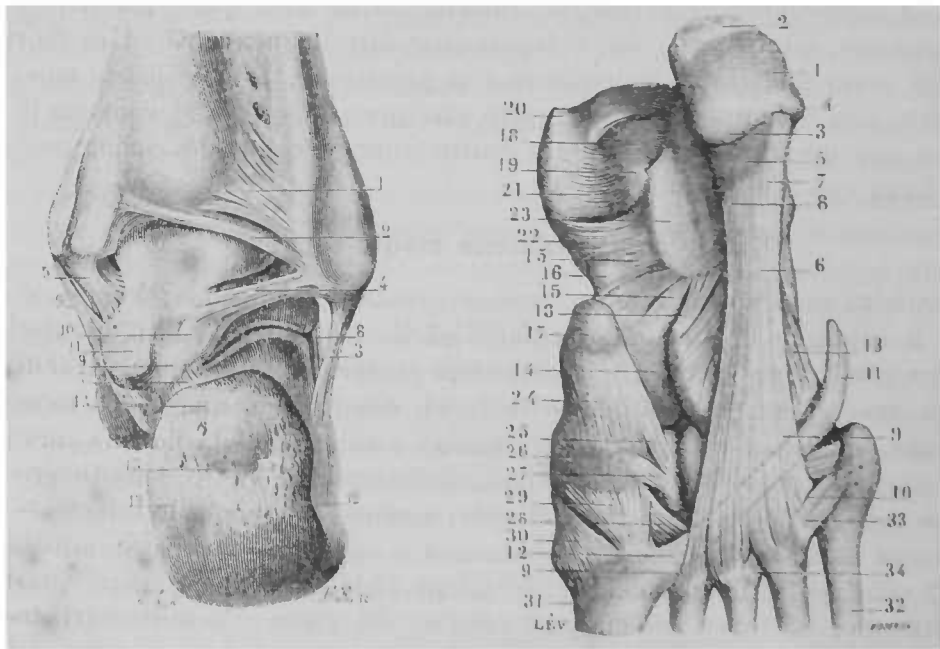


Fig. 239. — *Legamenti della parte posteriore del piede.*

Fig. 240. — *Legamenti della faccia inferiore del tarso.*

Fig. 239. — 1. Legamento posteriore dell'articolazione tibio-peroniera inferiore. — 2. Fascio inferiore di questo legamento molto più lungo e più lento del fascio principale. — 3. Legamento laterale esterno medio dell'articolazione tibio-tarsea. — 4. Legamento laterale esterno posteriore di quest'articolazione. — 5. Fascio profondo del legamento laterale interno della stessa articolazione. — 6. Fascio superficiale posteriore di questo legamento. — 7. Legamento posteriore dell'articolazione astragalo-calcanea. — 8. Legamento laterale esterno di questa articolazione. — 9. Grovna sulla quale scorre il tendine del flessore proprio del dito

antero-superficiale del legamento laterale interno dell' articolazione tibio-tarsea. Questo legamento contiene, costantemente, nella sua spessore, un grosso nucleo filro-cartilagineo, che corrisponde al suo margine interno. — Per acquistare una conoscenza esatta della cavità che riceve l'estremità anteriore dell'astragalo, bisogna asportare quest'osso, ed allora si può vedere che questa cavità comprende due parti: una verticale, in cui viene a porsi la testa dell'osso; l'altra orizzontale, metà fibrosa, metà ossea, su cui poggia la sua parte anteriore inferiore.

**Mezzo di unione.** — L'astragalo, tanto solidamente unito al calcagno, non si trova legato allo scafoide che da un solo legamento molto debole, schiacciato, esteso orizzontalmente dalla parte superiore del suo collo alla parte corrispondente dell'osso opposto. Questo legamento astragalo-scafoideo spesso è formato da due strati sovrapposti: il superficiale, più lungo e rettangolare, che va a fissarsi alla faccia dorsale del secondo cuneiforme; lo strato profondo s'inserisce sullo scafoide. Dalla sua debolezza e dalla sua poca tensione dipendono la facilità con cui la testa dell'astragalo si muove sullo scafoide, e la estensione di questi movimenti.

2° *Articolazione calcaneo-cuboidea.* — Le due faccette di questa articolazione per incastratura reciproca hanno una forma irregolarmente triangolare. Quella del calcagno è concava trasversalmente, lievemente convessa da sopra in basso: quella del cuboide è concava invece nel senso verticale e convessa nel trasversale; e si termina in basso con una piccola apofisi, l'*apofisi piramidale*, più o meno sporgente, secondo gli individui.

**Mezzi di unione.** — Il cuboide è unito al calcagno da un legamento superiore, da uno inferiore e da uno interno o medio, che si divide fin dalla sua origine per attaccarsi con una delle sue branche al cuboide

grosso. — 10. Tubercolo che limita in fuori questa gronda e che dà attacco al legamento laterale esterno posteriore dell' articolazione tibio-tarsea. — 11. Tubercolo che limita in dentro la stessa gronda. — 12, 12. Parte rugosa della faccia posteriore del calcagno. — 13, 13. Parte liscia di questa faccia.

Fig. 240. — 1. Parte posteriore del calcagno. — 2. Attacco del tendine di Achille. — 3. Grande tuberosità del calcagno. — 4. Sua piccola tuberosità. — 5. Sua faccia inferiore. — 6. Legamento calcaneo-cuboideo inferiore. — 7. Fascio con cui esso s'inserisce alla piccola tuberosità. — 8. Fascio con cui si fissa alla faccia inferiore dello stesso osso. — 9, 9. Suo strato superficiale, o nastriforme, che concorre a formare la guaina del muscolo lungo peroniero laterale; esso si attacca all'estremità posteriore dei quattro ultimi metatarsi. — 10. Fascio con cui questo strato superficiale s'inserisce al quinto metatarso. — 11. Tendine del lungo peroniero laterale. — 12. Suo attacco al primo metatarso. — 13, 13. Strato profondo o raggiante del legamento calcaneo-cuboideo inferiore. — 14. Scafoide. — 15, 15. Legamento calcaneo-scafoideo inferiore. — 16. Nucleo cartilagineo che occupa la parte centrale di questo legamento. — 17. Tuberosità dello scafoide. — 18. Parte posteriore dell'astragalo. — 19. Legamento posteriore dell' articolazione astragalo-calcanea. — 20. Malleolo interno. — 21. Strato profondo del legamento laterale interno dell' articolazione tibio-tarsea. — 22. Parte posteriore dello strato superficiale dello stesso legamento. — 23. Piccola apofisi del calcagno. — 24. Legamento che unisce lo scafoide al primo cuneiforme. — 25. Fascio che si stacca da questo legamento per andare a fissarsi al secondo cuneiforme. — 26. Parte inferiore del primo o grande cuneiforme. — 27. Legamento plantare che unisce il primo al secondo cuneiforme. — 28. Legamento che si estende dal primo cuneiforme al secondo metatarso. — 29. Legamento che unisce il primo cuneiforme al primo metatarso. — 30. Attacco del tendine del tibiale anteriore. — 31. Estremità posteriore del primo metatarso. — 32. Estremità posteriore del quinto metatarso. — 33. Legamento esteso obliquamente dal quinto al quarto metatarso. — 34. Legamento che unisce il terzo al quarto metatarso.

e con l'altra allo scafoide. Quest'ultimo legamento si è considerato, a ragione, come la chiave di volta dell'articolazione medio-tarsea; esso è conosciuto col nome di *legamento ad Y*.

Il legamento calcaneo-cuboideo superiore, largo e sottile, si estende dal margine superiore ed esterno della faccetta calcanea al margine corrispondente della faccetta cuboidea. Si compone di piccoli fasci paralleli e poco resistenti, divisi da interstizi, a traverso de' quali si vede la sinoviale (Fig. 238, 10).

Il legamento calcaneo-cuboideo inferiore è uno dei più forti dell'economia. Nasce infuori dall'apofisi esterna del calcagno, in dentro dai due terzi anteriori della faccia inferiore dello stesso osso e si dirige orizzontalmente in avanti, per andare ad attaccarsi, da una parte, all'estremità posteriore dei quattro ultimi metatarsi, dall'altra alla faccia inferiore del cuboide. Due strati concorrono a formarlo. Il superficiale ha la forma di un nastro antero-posteriore, a fibre perlacee e parallele, stretto in dietro, più largo in avanti. Questo primo strato passa al di sotto del tendine del lungo peroniero laterale, completa la sua guaina fibrosa, e s'inserisce con altrettante linguette ai quattro ultimi metatarsi. Sulla sua parte anteriore si fissa il muscolo abduttore obliquo del dito grosso che lo cove interamente. — Lo strato profondo è raggiate e molto spesso: si estende dalla metà inferiore della faccia inferiore del calcagno all'eminenza del cuboide, e riempie tutto lo spazio angolare abbastanza profondo che divide queste due ossa. I fasci che lo compongono divergono da dietro in avanti.

Il legamento ad Y s'inserisce, in dietro, sulla parte superiore ed interna della grande apofisi del calcagno, all'estremità anteriore dell'escavazione calcaneo-astragalea. Da questa escavazione si porta in avanti, e si divide quasi immediatamente in due fasci. L'esterno, antero-posteriore, si fissa sulla parte superiore ed interna del cuboide: l'interno, schiacciato trasversalmente, si attacca alla parte superiore ed esterna dello scafoide, ed è stato descritto come un legamento particolare sotto il nome di *legamento calcaneo-scafoideo superiore*. — Il legamento ad Y o calcaneo-cuboido-scafoideo, è molto più resistente dei legamenti astragalo-scafoideo e calcaneo-cuboideo superiori, situati alle sue parti laterali. Quando si recidono questi ultimi non pare che l'articolazione medio-tarsea si allenti sensibilmente e lo scafoide ed il cuboide restano nel loro sito. Se invece si taglia il legamento che riunisce queste ossa al calcagno, allora le medesime si distaccano e l'articolazione medio-tarsea si apre largamente.

Questa articolazione ha dunque cinque legamenti: due dorsali, cioè uno interno, esteso dall'astragalo allo scafoide, e l'altro esterno, esteso dal calcagno al cuboide; due plantari, che contrastano coi precedenti per la loro spessezza e per la loro enorme resistenza: uno interno anche,

il calcaneo-scafoideo inferiore, l'altro esterno, il calcaneo-cuboideo inferiore; — un legamento medio, rappresentato dal legamento ad Y

Due sinoviali indipendenti facilitano lo scorrimento delle superficie articolari: una è comune alle articolazioni astragalo-scafoidea ed astragalo-calcanea anteriore. è molto lenta, e notevole specialmente per la sua grande estensione; l'altra appartiene all'articolazione calcaneo-cuboidea.

3° *Movimenti dell' articolazione medio-tarsea.* — Questa articolazione ha movimenti di estensione e di flessione, di adduzione e di abduzione, di rotazione in dentro ed in fuori. I movimenti di estensione e di flessione sono estremamente limitati: nell'estensione, le due superficie articolari anteriori scorrono da basso in sopra sulle posteriori, ma si elevano appena di 2 millimetri; nella flessione, si abbassano per una eguale estensione. La prima è limitata dai legamenti plantari, e la seconda dal legamento ad Y. Quando questo si taglia, ancorchè i legamenti dorsali restino intatti, la flessione diventa molto più marcata. — I movimenti laterali, o di adduzione e di abduzione, anch'essi molto limitati, sono tuttavia un poco più estesi dei precedenti. — I movimenti di rotazione si associano ai movimenti laterali. Essi si fanno intorno ad un asse antero-posteriore che pare rappresentato dal legamento calcaneo-cuboido-scafoideo, i cui fasci si avvolgono e svolgono leggermente, a mo' dei legamenti crociati del ginocchio, durante i movimenti combinati di adduzione, di abduzione e di rotazione della parte anteriore del tarso.

### III. — Articolazione dello scafoide e del cuboide.

Queste due ossa si articolano talvolta per una piccolissima faccetta, che corrisponde alla loro parte inferiore. Esista o no questa faccetta, tre legamenti concorrono alla scambievole connessione, e si distinguono in superiore, o *dorsale*, inferiore o *plantare*, ed *interosseo*.

Il *legamento dorsale* si estende obliquamente dalla parte superiore ed esterna dello scafoide alla superiore ed interna del cuboide: si confonde pel suo margine posteriore col legamento che unisce lo scafoide al terzo cuneiforme.

Il *legamento plantare* è un fascio arrotondato, molto forte, che si porta quasi trasversalmente dalla parte inferiore ed esterna dello scafoide verso la faccia inferiore del cuboide, alla quale si fissa.

Il *legamento interosseo* occupa un'escavazione profonda, le cui pareti sono formate, in dentro dallo scafoide, in fuori dal cuboide, in avanti dal terzo cuneiforme. Esso unisce i due primi tra loro, e questi al cuneiforme corrispondente.

IV. — **Articolazione dello scafoide coi tre cuneiformi.**

A. **Superficie articolari.** — Lo scafoide oppone ai cuneiformi le tre faccette della sua superficie anteriore. — La interna, più grande e leggermente convessa, corrisponde alla faccetta posteriore concava del primo, o grande cuneiforme; la sua base si dirige in basso. — La media, la cui base si dirige in sopra, è piana e si unisce alla faccetta posteriore del secondo o piccolo cuneiforme. — La esterna, anche piana, con la base superiore, si articola col terzo, o medio cuneiforme. Le faccette dello scafoide sono rivestite da una lamina sottile di cartilagine che si estende dall'una all'altra, senza mascherare le lievi creste che le separano. Quelle dei cuneiformi sono tapezzate ciascuna da una cartilagine indipendente, che si continua con quella delle faccette mediante le quali queste ossa sono contigue tra loro.

B. **Mezzi di unione.** — Tre legamenti dorsali ed uno plantare assicurano il contatto delle superficie articolari.

I legamenti dorsali si distinguono in interno, medio ed esterno. — L'interno, più largo e più solido degli altri due, si estende direttamente dal margine anteriore dello scafoide alla faccia interna del primo cuneiforme: è composto di fibre parallele, antero-posteriori, tanto più lunghe per quanto più superficiali. — Il medio, piccolissimo, si porta obliquamente in avanti ed in fuori, dalla parte più alta dello scafoide alla parte posteriore della faccia dorsale del piccolo cuneiforme. — L'esterno, anche obliquo d'avanti in dietro, si dirige dalla parte superiore ed esterna dello scafoide verso la parte posteriore della faccia dorsale del terzo cuneiforme.

Il legamento plantare, estremamente resistente, è costituito da un largo fascio, diretto orizzontalmente da dietro in avanti. Si attacca in dietro alla tuberosità dello scafoide ed in avanti alla metà posteriore della base del grande cuneiforme. Le sue fibre superficiali sono lunghe 15 a 18 millimetri: le profonde, cortissime, riempiono l'intervallo angolare che divide la tuberosità dello scafoide dal tubercolo del primo cuneiforme. Dalla prima di queste eminenze si vede partire un fascio voluminoso, che si continua, sia col tendine del muscolo tibiale posteriore, sia col legamento plantare, e che si porta obliquamente in avanti ed in fuori per andare a fissarsi, da una parte, alla porzione inferiore del terzo cuneiforme, dall'altra, alla porzione corrispondente del terzo metatarso. Questo fascio si può considerare come un secondo legamento plantare o come un legamento plantare esterno.

**Sinoviale.** — Questa articolazione ha una sola sinoviale che manda due prolungamenti in avanti: uno destinato all'articolazione del primo col secondo cuneiforme, l'altro a quella del secondo col terzo.

## V. — Articolazione dei tre cuneiformi tra loro.

**A. Superficie articolari.** — Il primo ed il secondo cuneiforme si corrispondono per una faccetta a squadro, il cui apice si dirige in sopra ed in dietro. Sono separati, in basso ed in avanti, da uno spazio angolare, con base anteriore. Il secondo ed il terzo si uniscono per una faccetta rettangolare, situata nella loro parte posteriore. Un intervallo di 2 o 3 millimetri li separa nel resto della loro estensione.

**Mezzi di unione.** — Sono quattro: due legamenti dorsali e due interossei.

I legamenti dorsali si estendono trasversalmente dal primo al secondo e da questo al terzo cuneiforme. L'interno è il più largo. Entrambi sono sottili e composti di fibre parallele, spesso separate da intervalli più o meno ampi.

I legamenti interossei si distinguono, come i precedenti, in interno ed esterno. — L'interno, situato nello spazio angolare compreso tra il grande ed il piccolo cuneiforme, si compone di fasci fibrosi multipli e fortissimi, estesi trasversalmente dall'uno di questi ossi all'altro. — L'esterno occupa l'intervallo che divide il secondo dal terzo cuneiforme; ed è formato anche da parecchi fasci a direzione trasversale, che s'inseriscono con le loro estremità alle due ossa corrispondenti.

Questi legamenti interossei, notevoli per la loro grande resistenza, rappresentano i veri mezzi di unione dei cuneiformi.

## VI. — Articolazione del terzo cuneiforme col cuboide.

Quest'articolazione ha molta analogia con le precedenti. Il terzo cuneiforme ed il cuboide oppongono l'uno all'altro una faccetta piana ed ovale. — Le due faccette sono unite in sopra da un legamento dorsale, trasversale, continuo in dietro con quello che si estende dallo scafoide al cuboide. — In basso, le due ossa sono separate per un intervallo irregolare riempito da un legamento interosseo. Questo legamento, formato da fasci che son diretti dal cuboide al cuneiforme, è anche molto resistente.

La sinoviale di quest'articolazione è indipendente da quella delle altre articolazioni del tarso.

### § 6. — Articolazioni del metatarso.

Le ossa del metatarso si articolano col tarso e tra di loro, mediante la loro estremità posteriore.

### I. — Articolazione tarso-metatarssea.

Tutti i metatarsi e quattro fra le ossa del tarso concorrono a formare quest' articolazione, costituita da una lunga serie di artrodie disposte trasversalmente.

A. **Superficie articolari.** — Il primo metatarso si articola col primo cuneiforme mediante una faccetta semicircolare, il cui diametro, è diretto verticalmente e guarda in fuori.

Il secondo metatarso è ricevuto in una specie di incastro o staffa, formato dai tre cuneiformi. Il secondo o piccolo cuneiforme costituisce la parete posteriore o trasversale della staffa; il primo o grande ne rappresenta la parete interna, lunga 9 a 10 millimetri; ed il terzo o medio, la parete esterna, lunga 4 millimetri. Le due pareti laterali non sono parallele all'asse del piede, ma si avvicinano in dietro; l'esterna è più obliqua dell'interna.

Il terzo metatarso si unisce alla faccetta anteriore del terzo cuneiforme. — Il quarto ed il quinto si articolano con la faccia anteriore del cuboide.

L'interlinea che divide le cinque faccette anteriori dalle quattro posteriori descrive una curva la cui convessità guarda in avanti ed in fuori, di guisa che una perpendicolare abbassata sulla parte media di questa curva si dirigerebbe verso l'estremità terminale del dito piccolo. Questa interlinea comincia in fuori, immediatamente in dietro dell'eminenza che si vede sulla estremità posteriore del quinto metatarso. Molto obliqua al suo punto di partenza, lo è un poco meno in corrispondenza del quarto e del terzo metatarso, ed anche meno in corrispondenza del secondo, dove diventa quasi trasversale, e specialmente poi a livello del primo metatarso, dove si termina inclinandosi in dietro. La sua estremità interna è situata 2 centimetri innanzi dell'esterna.

La curva lungo la quale sono disposte le faccette tarsee e metatarsee non è del resto regolare. Essa si deprime verso dietro a livello dell'articolazione del secondo metatarso col secondo cuneiforme, nel quale punto, il metatarso, oltrepassando in qualche modo i suoi limiti, si avvanza e penetra nel tarso. A livello dell'unione del terzo metatarso col terzo cuneiforme, si vede una disposizione opposta: quest'ultimo oltrepassa le due ossa tra cui trovasi come incuneato, per prolungarsi nel metatarso. I due ordini di superficie articolari si compenetrano dunque reciprocamente; ma l'anteriore entra nel posteriore molto più profondamente di quello che l'ordine tarso entri nel metatarso. Da questa doppia penetrazione risulta che le faccette articolari dei due ordini tendono mutuamente ad immobilizzarsi nel senso trasversale.

B. **Mezzi di unione.** — Il tarso è unito al metatarso da legamenti dorsali, plantari ed interossei.

I legamenti dorsali sono sette: il più interno unisce il primo metatarsale, al primo cuneiforme: i tre segmenti si estendono dal secondo metatarsale ai tre margini dell'incastro in cui esso è situato: il quinto si porta dal terzo metatarsale al terzo cuneiforme; i due ultimi dal quarto e dal quinto osso del metatarso al cuboide.

Di tutti questi legamenti dorsali, l'interno è il più lungo, il più largo ed il più forte: si compone di fasci diretti orizzontalmente dal primo cuneiforme all'estremità posteriore del primo metatarsale.

I tre legamenti che partono dal secondo osso del metatarso si distinguono in interno, medio ed esterno. L'interno si porta obliquamente dal metatarsale alla parte corrispondente del grande cuneiforme: il medio si dirige in dietro per attaccarsi al piccolo cuneiforme, e l'esterno in dietro ed in fuori per fissarsi al medio cuneiforme.

Il legamento esteso dal terzo metatarsale al terzo cuneiforme si compone di fibre antero-posteriori. — Quello che va dal quarto osso del metatarso al cuboide si porta un poco obliquamente in dietro ed in fuori: quello che unisce il quinto metatarsale allo stesso osso si dirige in dietro ed in dentro; è più solido dei precedenti.

I legamenti plantari, non sono che tre, e diminuiscono rapidamente di spessezza e di resistenza a misura che si va verso il margine esterno del piede. — Il più interno unisce il primo cuneiforme al primo metatarsale. Questo legamento corrisponde in dentro al tendine del muscolo tibiale anteriore, ed in fuori al tendine del lungo peroniero laterale: si porta direttamente da dietro in avanti. — Il secondo legamento plantare si dirige obliquamente dalla parte inferiore ed interna del grande cuneiforme verso l'estremità posteriore del secondo e del terzo metatarsale. Classificato a torto, dalla maggior parte degli autori, tra i legamenti interossei, è notevole per la sua grande solidità, che l'ha fatto considerare come la chiave di volta dell'articolazione tarso-metatarsale. — Il terzo legamento plantare è una lamina fibrosa, sottile, estesa direttamente dal terzo cuneiforme al terzo osso del metatarso. Il prolungamento che il tendine del tibiale posteriore invia a quest'osso, lo copre e lo rinforza; spesso si trova in gran parte confuso con questo prolungamento.

I legamenti interossei non hanno punto tutta l'importanza attribuita loro da certi autori. Ce ne ha tre, che si possono distinguere in interno, medio, ed esterno. — L'interno, che è il più forte, occupa lo spazio compreso tra il primo metatarsale ed il secondo cuneiforme. Col suo margine inferiore, si confonde in parte col legamento plantare interno. — Il medio, situato tra il secondo ed il terzo cuneiforme, unisce queste due ossa al secondo metatarsale, è piccolissimo e molto debole. — L'esterno, situato tra il terzo cuneiforme ed il cuboide, li unisce al



terzo ed al quarto osso del metatarso; come il precedente, esso non si compone che di pochissime fibre che hanno differenti direzioni.

**C. Sinoviali.**—L'articolazione tarso-metatarsale ha due sinoviali, che sono d'ordinario indipendenti. La prima appartiene all'articolazione del grande cuneiforme col primo osso del metatarso; la seconda è comune all'articolazione dei tre cuneiformi e del cuboide coi quattro ultimi metatarsi.

**D. Movimenti dell'articolazione tarso-metatarsale.**— Il secondo metatarsale, incuneato tra i tre cuneiformi ed unito a questi per molti e solidi legami, non che alle due ossa vicine del metatarso, ha un debole movimento di scorrimento. Ma a partire da quest'osso, sia che si vada in dentro, sia che si vada in fuori, la mobilità delle superficie articolari diventa più manifesta. Il primo metatarsale scorre in tutti i sensi sul primo cuneiforme, principalmente da sopra in basso. Il terzo è un poco meno mobile. Il quarto ed il quinto sono i più mobili.

Queste ossa eseguono, del resto, due specie di movimenti, che spesso sono simultanei: essi scorrono da basso in sopra e da sopra in basso, nelle faccette tarsali. Da un'altra parte, si vede che essi girano un poco intorno al loro asse. La rotazione del secondo metatarsale è nulla, e quella del terzo anche quasi nulla; ma è evidentissima nel primo e nei due ultimi metatarsi. Essa si fa in senso inverso nei due margini del piede: quando il metatarsale interno gira da fuori in dentro, gli esterni girano da dentro in fuori. Questa rotazione in senso inverso ha per risultato, ora di raddrizzare in parte la curva trasversale del piede, ora di renderla più pronunziata.

## II. — Articolazioni metatarsali.

Le ossa del metatarso non si articolano tra loro che per la estremità posteriore. Queste articolazioni sono delle artrodie.

Il primo metatarsale, al pari del primo metacarpo, è indipendente da tutti gli altri, o almeno non è in rapporto col secondo per una faccetta articolare: ma è unito ad esso da semplici fasci fibrosi.— Il secondo si articola in fuori col terzo metatarsale per due faccette: una superiore, l'altra inferiore, divise da una depressione rugosa.

Il terzo presenta, per la sua unione col quarto, una larga faccetta ovale. I due ultimi si corrispondono per una faccetta triangolare a base posteriore.

**Mezzi di unione.**— I metatarsi sono congiunti tra loro con tre legamenti dorsali, tre plantari, e tre interossei.

I dorsali, molto sottili e diretti trasversalmente, si distinguono in interno, medio ed esterno. L'interno si estende dal secondo al terzo metatarsale; il medio, dal terzo al quarto; l'esterno dal quarto al quinto.

I legamenti plantari, molto più forti dei precedenti, si dirigono anche trasversalmente: l'interno dal secondo al terzo metatarseo, il medio dal terzo al quarto e l'esterno dal quarto al quinto. Questi legamenti non sono situati, come i dorsali, immediatamente innanzi dell'articolazione tarso-metatarsea, ma 3 o 4 millimetri al di là di questa.

I legamenti interossei, in generale poco resistenti, si compongono di alcuni fascetti fibrosi irregolari, che occupano una piccolissima parte dello spazio compreso tra le estremità posteriori dei quattro ultimi metatarsei e che hanno una direzione trasversale, senza essere però paralleli. I fasci che li compongono, inclinati la maggior parte gli uni sugli altri, si trovano come sepolti nel tessuto adiposo. — Uno di essi si porta dal secondo al terzo, un altro dal terzo al quarto, l'ultimo dal quarto al quinto.

*Sinoviali.* Formano una dipendenza della sinoviale che appartiene all'articolazione dei quattro ultimi metatarsei col tarso.

*Movimenti.* I cinque metatarsei, al pari dei cinque metacarpei, sono uniti tra loro per legami tanto numerosi e così stretti, che formano una specie di massa, che esegue dei movimenti di totalità, ma non offre che movimenti parziali estremamente limitati. Sotto questo riguardo importa però distinguere la loro estremità posteriore e l'anteriore. Con la prima, essi scorrono un poco gli uni sugli altri nel momento in cui il metatarso si abbassa o si eleva. Ma questi movimenti di scorrimento sono molto deboli. La loro estremità anteriore o falangea, più indipendente, è anche più mobile. Con questa estremità essi si allontanano e si avvicinano; si allontanano quando ci alziamo sulla punta dei piedi, si avvicinano nell'adduzione e nella flessione simultanea delle dita, e specialmente nel caso di calzature troppo strette. Il loro avvicinamento, in quest'ultima condizione, può giungere fino al contatto, di talchè nel cammino essi soffregansi a vicenda. Se tale costrizione innormale diviene di abitudine, allora essi perdono la direzione divergente loro propria, per prenderne una parallela, che è meno vantaggiosa, o anche convergente, che è più triste ancora, poichè la stazione verticale e la progressione divengono tanto più difficili per quanto la parte anteriore del piede è più assottigliata e meno mobile.

#### § 7. — ARTICOLAZIONI DELLE FALANGI.

Le falangi delle dita dei piedi, come quelle delle dita della mano, sono disposte in serie lineari. Ogni serie si articola in dietro col metatarso; le falangi che compongono ciascuna serie si articolano tra di loro.

## I. — Articolazioni metatarso-falangee.

Sono conformate sullo stesso tipo delle articolazioni metacarpo-falangee, e come queste appartengono al genere delle enartrosi.

A. **Superficie articolari.** — Dal lato dei metatarsei, queste superficie sono rappresentate da una testa le cui parti laterali mancano, stretta per conseguenza nel senso trasversale, molto allungata da sopra in basso, più estesa verso la faccia plantare che verso la dorsale, offrendo in dentro ed in fuori una depressione sormontata da un tubercolo, e limitata sulla faccia dorsale da una gronda in forma di collo. Questa testa è coperta da una cartilagine più spessa in sopra che in basso. Nel lato delle prime falangi si vede una cavità glenoide, molto più piccola della testa dei metatarsei, circonscritta da un contorno irregolarmente triangolare, il cui lato inferiore o plantare presenta due grandi tubercoli.

B. **Orlo glenoideo.** — La cavità articolare è ingrandita da una fibrocartilagine che si attacca molto solidamente alla sua parte inferiore, e che offre la più perfetta analogia con quella delle articolazioni-metacarpo-falangee. Questa fibrocartilagine, densa, spessa, molto resistente, è scavata a doccia inferiormente, dove corrisponde ai tendini dei muscoli flessori; superiormente poi, dove si applica alla testa dei metatarsei, ha la forma di un segmento di sferoide.

I cinque orli glenoidei sono uniti tra loro da laminette fibrose, della stessa larghezza, ma molto più sottili. Così uniti gli uni agli altri, essi si presentano sotto l'aspetto di un lungo nastrino, sottostante alla testa dei metatarsei, e che costituisce il *legamento trasverso* o inferiore di certi autori.

C. **Mezzi di unione.** — In queste articolazioni neppure esistono legamenti plantari, o dorsali, ma soltanto due legamenti laterali molto forti, i quali si attaccano in dietro ai tubercoli dorsali dei metatarsei, ed in parte anche alla depressione sottostante. Di là essi si dirigono obliquamente da sopra in basso e da dietro in avanti per andare a fissarsi: da una parte ai tubercoli inferiori della falange corrispondente; dall'altra, alle parti laterali dell'orlo glenoideo.

D. **Sinoviale.** — Riveste in ciascun lato i legamenti laterali; in basso la faccia superiore dell'orlo glenoideo; in sopra, la inferiore del tendine degli estensori. In dietro forma intorno alla cavità articolare una piccola plica circolare notevole per la sua solidità.

E. **Movimenti.** — Le prime falangi delle dita del piede sono dotate di movimenti simili a quelli delle dita della mano. Esse si estendono e si flettono, s'inclinano in dentro ed in fuori, descrivono una lieve circumduzione, e possono anche girare intorno al loro asse.

Il movimento di flessione è meno esteso di quello delle dita della

mano, ma quello di estensione molto di più, in guisa che le dita dei piedi possono percorrere anche un arco di 90 gradi. I movimenti laterali sono poco pronunziati: di quelli di rotazione e di circumduzione esistono tracce.

*Articolazione metatarso-falangea del dito grosso.* Differisce da tutte le altre, sia per la grande estensione e per la forma delle superficie articolari, sia per la presenza di due ossa sesamoidi nella spessore della sua fibro-cartilagine.

La testa del primo metatarso, di un volume tre o quattro volte maggiore di quello dei metatarsei seguenti, non è schiacciata trasversalmente, ma arrotondata e leggermente depressa da sopra in basso. Essa offre, in basso, due docce antero-posteriori, divise da una cresta diretta nello stesso senso. Queste docce corrispondono alle ossa sesamoidi che scorrono su di esse nel movimento di flessione e di estensione della prima falange, quasi come la rotula scorre sulla puleggia femorale nella flessione, e nell'estensione della gamba.

## II. — Articolazioni falangee.

Queste articolazioni sono nove, una per il dito grosso, due per i quattro ultimi, e differiscono da quelle delle dita della mano perchè sono più piccole.

A. **Superficie articolari.** — L'estremità anteriore delle prime e delle seconde falangi ha la forma di una puleggia, diretta dalla faccia dorsale verso la plantare, parimente estesa tanto nel primo senso che nel secondo.

Per la prima falange del dito grosso, la gola della puleggia è molto concava. Per tutte le altre falangi, la concavità è in generale poco marcata. La loro estremità anteriore si presenta molto spesso sotto lo aspetto di una semplice sporgenza semi-cilindrica, diretta orizzontalmente e trasversalmente.

Sull'estremità posteriore delle seconde e delle terze falangi si vede talvolta una sottile cresta verticale, che divide due piccole cavità glenoidi, e tal'altra una lieve depressione cilindroide trasversale, che si applicano o alla puleggia o all'eminanza arrotondata della superficie articolare corrispondenti.

B. Una *fibro-cartilagine*, attaccata all'estremità posteriore delle seconde e delle terze falangi, ingrandisce la loro cavità e completa l'incastratura delle superficie. Essa del resto è affatto identica a quella delle articolazioni metatarso-falangee. Questi legamenti, fissati in dietro delle parti laterali delle prime e delle seconde falangi, si attaccano anteriormente alle parti laterali delle seconde e delle terze, ed alla loro fibro-cartilagine d'ingrandimento.

D. La *sinoviale* aderisce alla fibro-cartilagine ed ai legamenti laterali; è più lenta nel lato della faccia dorsale, dove essa covre in parte il tendine degli estensori.

E. **Movimenti.** — Le falangi delle dita della mano si flettono ad angolo retto e si dispongono sopra una stessa linea longitudinale quando si estendono. Quelle delle dita dei piedi si flettono poco e si estendono molto. Per le due ultime dita del piede, questi movimenti sono d'ordinario più limitati e talvolta quasi non esistono. — Molto spesso le due ultime falangi del dito piccolo sono saldate insieme.

FINE DEL PRIMO VOLUME.

BIBLIOTECA  
Faculdade de Odontologia  
Universidade de São Paulo

# INDICE DEL PRIMO VOLUME

OGGETTO E DIVISIONE DELL'ANATOMIA.	pag.
<b>DEL CORPO UMANO</b>	
§ 1. <b>Atteggliamento e configurazione del corpo</b>	3
A. Configurazione del tronco	4
B. Configurazione della testa	6
C. Configurazione degli arti	8
§ 2. <b>Simmetria del corpo</b>	12
§ 3. <b>Statura dell'uomo</b>	14
§ 4. <b>Dimensioni e proporzioni delle principali parti del corpo</b>	21
§ 5. <b>Volume e peso del corpo.</b>	29
<b>STRUTTURA DEL CORPO</b>	
§ 1. <b>Proporzioni delle parti liquide e delle solide</b>	34
§ 2. <b>Delle parti solide del corpo</b>	36
A. Degli apparecchi	36
B. Dei sistemi	38
1. Enumerazione dei sistemi	38
2. Classifica dei sistemi	40
3. Conformazione esterna dei sistemi.	42
4. Struttura dei sistemi	43
C. Dei tessuti.	44
D. Degli elementi	45
<b>SVILUPPO DEL CORPO</b>	
§ 1. <b>Costituzione dell'uovo: sue prime modificazioni : formazione del blastoderma.</b>	47
§ 2. <b>Sviluppo del tronco e della testa</b>	48
§ 3. <b>Sviluppo degli arti</b>	52
§ 4. <b>Leggi generali dello sviluppo.</b>	53
<b>APPARECCHIO DELLA LOCOMOZIONE</b>	
Considerazioni generali	57

## OSTEOLOGIA

Destinazione delle ossa, Importanza del loro studio	pag. 59
Dello scheletro	» 60

### DELLE OSSA IN GENERALE

§ 1. <b>Conformazione esterna delle ossa</b>	63
A. Situazione delle ossa	» 63
B. Direzione delle ossa	64
C. Volume, peso, colore, resistenza delle ossa	65
D. Forma delle ossa	» 66
E. Eminenze delle ossa	» 68
F. Cavità delle ossa	» 71
§ 2. <b>Conformazione interna delle ossa</b>	73
A. Conformazione interna delle ossa lunghe	» 74
B. Conformazione interna delle ossa larghe	75
C. Conformazione interna delle ossa corte	» 76
§ 3. <b>Struttura delle ossa.</b>	76
A. Tessuto osseo	77
1. Sostanza fondamentale	» 77
2. Canalini vascolari	79
3. Osteoplasti, canalini ossei, cellule stellate delle ossa	82
4. Composizione chimica delle ossa	86
B. Periostio	92
C. Sostanza midollare delle ossa	» 96
D. Vasi e nervi delle ossa	» 99
§ 4. <b>Sviluppo delle ossa</b>	» 103
A. Modo di evoluzione della sostanza ossea nelle cartilagini	104
B. Modo di sviluppo della sostanza ossea nel tessuto embrionale.	107
C. Modi di sviluppo della sostanza ossea nel cellulare sotto-periosteo	108
D. Corso dell'ossificazione nelle diverse ossa	109
a. Corso dell'ossificazione nelle ossa lunghe	113
b. Corso dell'ossificazione nelle ossa larghe	» 118
c. Corso dell'ossificazione nelle ossa corte	» 119
E. Fenomeni che avvengono nelle ossa dopo il loro completo sviluppo	121

### DEL CRANIO

§ 1. <b>Delle ossa del cranio in particolare</b>	» 123
I. Frontale	» 123
II. Parietale	130
III. Occipitale.	133

IV. Sfenoide	pag. 138
V. Etmoide	147
VI. Temporale.	153
Ossa vomiane	167
<b>§ 2. Del cranio in generale</b>	<b>168</b>
A. Forma del cranio	169
B. Volume del cranio	170
C. Capacità del cranio	171
D. Conformazione esterna del cranio	172
E. Forma interna del cranio	180
F. Spessezza delle pareti del cranio. Rapporti dei suoi tavolati. Canali venosi della diploe.	186
G. Sviluppo del cranio	188
1. Sviluppo del cranio e modificazioni che subisce nella vita intrauterina	189
2. Del cranio all'epoca della nascita	191
3. Modificazioni che subisce il cranio dalla nascita all'età adulta	193
4. Modificazioni che si producono nel cranio dall'età adulta all'estrema vecchiaia	194
H. Resistenza del cranio.	196
1. Resistenza del cranio agli urti diretti da sopra in basso.	196
2. Resistenza del cranio agli urti diretti da basso in sopra.	198
3. Resistenza del cranio agli urti che cadono sulle sue parti anteriore, posteriore e laterale	199
4. Sede delle fratture del cranio. Fratture per contraccolpo.	201

**DELLA FACCIA**

<b>§ 1. Delle ossa della faccia in particolare</b>	<b>204</b>
I. Mascellare superiore.	204
II. Osso malare	215
III. Ossa proprie del naso	217
IV. Osso unguis	218
V. Osso palatino	219
VI. Cornetto inferiore	224
VII. Vomero e cartilagine del setto.	225
VIII. Mascellare inferiore	228
<b>§ 2. Della faccia in generale</b>	<b>234</b>
A. Dimensioni della faccia	235
a. Dimensioni assolute	235
b. Dimensioni relative della faccia e del cranio.	288
B. Forma esterna della faccia.	289
C. Forma interna della faccia.	243
I. Cavità orbitali.	243
II. Fosse nasali	247
D. Sviluppo della faccia	251



	<i>a.</i> Sviluppo generale della faccia	pag. 254
	<i>b.</i> Sviluppo delle cavità e retrocavità della faccia.	254
	<b>E.</b> Meccanismo e resistenza della faccia	257
<b>§ 3.</b>	<b>Degli annessi della faccia</b>	258
	<b>I.</b> Osso ioide	258
	<b>II.</b> Apparecchio ioideo.	260

### COLONNA VERTEBRALE

<b>§ 1.</b>	<b>Delle vertebre cervicali, dorsali e lombari, o vere vertebre.</b>	264
	<b>A.</b> Caratteri comuni a tutte le vertebre	" 264
	<b>B.</b> Caratteri proprii alle vertebre di ciascuna regione	" 269
	<i>a.</i> Comparazione dei corpi	258
	<i>b.</i> Comparazione dei forami rachidiani	271
	<i>c.</i> Comparazione delle lamine vertebrali	" 272
	<i>d.</i> Comparazione delle apofisi spinose	" 273
	<i>e.</i> Comparazione delle apofisi articolari	274
	<i>f.</i> Comparazione delle apofisi trasverse	" 258
	<i>g.</i> Comparazione de' peduncoli e delle incisure	276
	<b>C.</b> Caratteri proprii a talune vertebre	" 276
	<b>I.</b> Prima vertebra cervicale o atlante	277
	<b>II.</b> Seconda vertebra cervicale o asse	279
	<b>III.</b> Settima vertebra cervicale o prominente	281
	<b>IV.</b> Prima vertebra dorsale	282
	<b>V.</b> Decima vertebra dorsale.	283
	<b>VI.</b> Undecima vertebra dorsale	" 283
	<b>VIII.</b> Dodicesima vertebra dorsale.	" 285
	<b>IX.</b> Quinta vertebra lombare	" 285
<b>§ 2.</b>	<b>Delle vertebre sacrali e cocelgee o false vertebre.</b>	" 285
	<b>I.</b> Sacro	" 286
	<b>II.</b> Coccige	289
<b>§ 3.</b>	<b>Della colonna vertebrale in generale</b>	291
	<b>A.</b> Dimensioni della colonna vertebrale	291
	<b>B.</b> Direzione della colonna vertebrale	292
	<b>C.</b> Configurazione della colonna vertebrale	295
	<b>D.</b> Canale vertebrale	" 299
	<b>E.</b> Struttura delle vertebre	300
<b>§ 4.</b>	<b>Sviluppo della colonna vertebrale</b>	302
	<b>A.</b> Sviluppo delle vertebre in generale	302
	<b>B.</b> Sviluppo proprio ad alcune delle ossa componenti la colonna vertebrale	304
	<b>1.</b> Sviluppo dell'atlante	304
	<b>2.</b> Sviluppo dell'asse	305
	<b>3.</b> Sviluppo della sesta vertebra cervicale	" 306
	<b>4.</b> Sviluppo della settima vertebra cervicale	306
	<b>5.</b> Sviluppo della dodicesima vertebra dorsale	" 306
	<b>6.</b> Sviluppo della quinta vertebra lombare	307

7. Sviluppo del sacro	pag. 307
8. Sviluppo del coccige	308
C. Sviluppo della colonna vertebrale	309
<b>§ 5. Delle vertebre cefaliche</b>	310
A. Vertebre craniche	311
1. Vertebra posteriore o occipitale	312
2. Vertebra media o sfeno-temporo-parietale	314
3. Vertebra anteriore o sfeno-frontale.	317
4. Comparazione delle vertebre craniche e rachidee	» 318
B. Vertebre facciali.	320

### TORACE

<b>§ 1. Delle ossa del torace in particolare</b>	322
Sterno	» 322
II. Coste	324
A. Caratteri generali delle coste	331
B. Caratteri particolari di qualche costa	335
III. Cartilagini costali	» 337
<b>§ 2. Del torace in generale</b>	» 339
A. Direzioni del torace	• 340
B. Dimensioni del torace.	341
1. Dimensioni del torace nell'uomo	342
2. Dimensioni del torace nella donna	344
C. Configurazione esterna del torace.	345
D. Configurazione interna del torace	348
E. Base ed apice del torace	349
F. Sviluppo delle coste	350
G. Dell'arco ematico o anteriore delle vertebre.	352

### DEL BACINO

<b>§ 1. Delle ossa del bacino in particolare</b>	354
Osso iliaco.	354
<b>§ 2. Del bacino in generale</b>	365
A. Situazione, direzione, dimensioni del bacino	365
B. Superficie esterna del bacino	367
C. Superficie interna, circonferenza, stretti del bacino	» 368
D. Del bacino studiato comparativamente nei due sessi	373
E. Sviluppo del bacino	376

### ARTI TORACICI

<b>§ 1. Della spalla</b>	378
I. Clavicola	379
II. Omoplata	381
<b>§ 2. Dell'osso del braccio o dell'omero</b>	383
<b>§ 3. Dell'avambraccio</b>	393

I. Del cubito	pag. 393
II. Del raggio	398
§ 4. Della mano	401
I. Del carpo	402
A. Ordine superiore delle ossa del carpo.	403
B. Ordine inferiore delle ossa del carpo	406
C. Conformazione interna e sviluppo delle ossa del carpo	408
II. Del metacarpo.	408
A. Caratteri comuni a tutti i metacarpei.	409
B. Caratteri propri a ciascun metacarpeo.	411
C. Conformazione interna e sviluppo dei metacarpei.	412
III. Delle dita	413
A. Prime falangi	414
B. Seconde falangi	415
C. Terze falangi	415
D. Struttura e sviluppo delle falangi	416
 <b>ARTI ADDOMINALI</b> 	
§ 1. Dell'osso della coscia o del femore	417
§ 2. Delle ossa della gamba	425
I. Rotula	425
II. Tibia	427
III. Perone	433
§ 3. Delle ossa del piede	436
I. Del tarso.	437
A. Ordine posteriore del tarso.	438
I. Astragalo.	438
II. Calcagno.	440
B. Ordine anteriore del tarso	443
I. Cuboide.	443
II. Scafoide.	444
III. Cuneiformi	445
C. Conformazione interna e sviluppo delle ossa del tarso.	448
II. Del metatarso.	449
A. Caratteri comuni a tutti i metatarsei	450
B. Caratteri propri a ciascun metatarseo.	451
C. Conformazione e sviluppo dei metatarsei	453
III. Delle dita de'piedi.	455
Comparazione degli arti superiori ed inferiori	456
§ 1. Paragone della spalla e dell'anca	456
§ 2. Paragone dell'osso del braccio con l'osso della coscia.	458
§ 3. Paragone dell'avambraccio e della gamba	459
§ 4. Paragone della mano e del piede	461
1. Paragone del carpo e del tarso	461
2. Paragone del metacarpo e del metatarso, delle dita della mano e del piede	463

## ARTROLOGIA

### ARTICOLAZIONI IN GENERALE

§ 1. <b>Delle diartrosi in generale</b>	pag. 465
A. Superficie articolari	466
B. Cartilagini articolari	468
1. Conformazione esterna delle cartilagini.	468
2. Struttura delle cartilagini	471
3. Vitalità, proprietà delle cartilagini	474
C. Fibro-cartilagini.	475
1. Conformazione esterna delle fibro-cartilagini	475
2. Struttura delle fibro-cartilagini	477
3. Proprietà ed usi delle fibro-cartilagini	481
D. Legamenti	482
1. Conformazione esterna dei legamenti	483
2. Struttura dei legamenti.	485
3. Vitalità e proprietà dei legamenti.	491
E. Sinoviali	492
1. Disposizione generale delle sinoviali	492
2. Prolungamenti delle sinoviali	» 494
3. Struttura	» 496
F. Movimenti delle diartrosi	498
G. Classifica delle diartrosi	500
I. Ordine — Articolazioni le cui superficie si corrispondono.	503
II. Ordine—Articolazioni le cui superficie non si corrispondono.	504
§ 2. <b>Delle anfiartrosi in generale</b>	505
A. Superficie articolari delle anfiartrosi	506
B. Mezzi di unione delle anfiartrosi.	506
C. Sviluppo delle anfiartrosi	508
D. Movimenti delle anfiartrosi.	510
E. Classifica delle anfiartrosi	510
§ 3. <b>Delle sinartrosi in generale</b>	» 511
1. Sinartrosi a superficie indipendenti	511
2. Sinartrosi a superficie continua	513

### DELLE ARTICOLAZIONI IN PARTICOLARE

Articolazione temporo-mascellare.	514
A. Superficie articolari	514
B. Fibro-cartilagine interarticolare	417
C. Legamenti e sinoviali.	518
D. Movimenti	520
E. Articolazione temporo-mascellare dei mammiferi.	524

### ARTICOLAZIONI DELLA COLONNA VERTEBRALE

§ 1. <b>Articolazioni comuni a tutte le vertebre.</b>	529
I. Articolazioni dei corpi delle vertebre	526

A. Superficie articolari	pag. 526
B. Mezzi di unione	526
II. Articolazioni delle apofisi articolari	580
III. Unione delle lamine vertebrali	531
IV. Unione delle apofisi spinose	534
V. Meccanismo della colonna vertebrale	538
1. Della colonna vertebrale considerata come organo protettore della midolla spinale	» 538
2. Della colonna vertebrale come colonna di sostegno	» 538
3. Della colonna vertebrale al punto di vista della sua mobilità	» 542
§ 2. <b>Articolazioni proprie ad alcune vertebre</b>	545
I. Articolazione occipito-atloidea.	545
A. Superficie articolari	545
B. Mezzi di unione	548
C. Sinoviali	551
D. Movimenti	551
II. Articolazione occipito-assoidea.	» 551
III. Articolazione atloido-assoidea.	553
1. Legamenti atloido-assoidei	553
2. Articolazione atloido-odontoidea	554
3. Articolazioni delle apofisi articolari	556
4. Movimenti dell'atlante sull'assoide.	559

#### ARTICOLAZIONI DEL BACINO

§ 1. <b>Articolazioni del bacino in particolare</b>	563
I. Articolazione sacro-vertebrale.	» 563
II. Articolazione sacro-coccigea o coccigee.	564
III. Articolazione sacro-iliaca	565
IV. Articolazione o sinfisi pubica.	570
V. Legamenti sacro-sciatici	» 574
§ 2. <b>Meccanismo del bacino</b>	» 576
A. Del bacino come base di sostegno del tronco	» 576
B. Movimenti del bacino.	» 578
1. Movimenti proprii del bacino	578
2. Movimenti comunicati al bacino durante la progressione.	» 579
3. Movimenti parziali del bacino	581
C. Del bacino considerato come cavità di protezione	» 582

#### ARTICOLAZIONI DEL TORACE

§ 1. <b>Articolazioni posteriori del torace</b>	» 583
I. Articolazioni costo-vertebrali	584
A. Superficie articolari	584
B. Mezzi di unione	» 586
C. Sinoviali	» 587
D. Sviluppo	587

Caratteri propri ad alcune articolazioni costo-vertebrali	pag. 588
II. Articolazioni costo-trasversali	» 588
A. Superficie articolari	580
B. Mezzi di unione	589
III. Unione del collo delle coste e delle apofisi trasverse.	590
§ 2. <b>Articolazioni anteriori del torace</b>	» 591
I. Articolazioni condro-costali	591
II. Articolazioni condro-sternali	» 592
III. Articolazioni delle cartilagini costali tra loro	594
IV. Articolazioni delle tre parti dello sterno tra loro	595
§ 3. <b>Meccanismo del torace</b>	597
A. Del torace dal punto di vista della sua solidità	597
B. Del torace dal punto di vista della sua mobilità.	» 599
1. Movimenti delle coste	509
2. Movimenti di totalità del torace	602

#### ARTICOLAZIONE DEGLI ARTI TORACICI

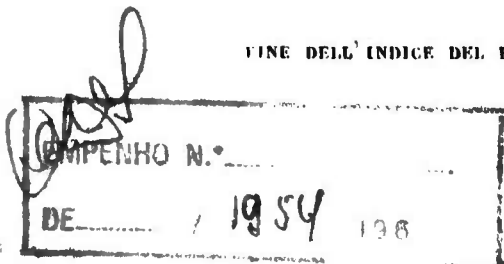
§ 1. <b>Articolazioni delle ossa della spalla</b>	605
I. Articolazione sterno-clavicolare	» 605
II. Articolazione acromio-clavicolare	612
III. Unione della clavicola e dell'apofisi coracoide	613
IV. Legamenti propri all'omoplata	614
V. Movimenti della spalla	615
1. Movimenti parziali della spalla	615
2. Movimenti di totalità della spalla	616
§ 2. <b>Articolazione scapulo-omerale.</b>	617
A. Superficie articolari	618
B. Legamenti e sinoviale.	» 620
C. Movimenti dell'articolazione scapulo-omerale	624
§ 3. <b>Articolazione omero-cubitale</b>	627
A. Superficie articolari	627
B. Mezzi d'unione e sinoviale	628
C. Movimenti	632
§ 4. <b>Articolazioni radio-cubitali</b>	» 634
I. Articolazione radio-cubitale posteriore	634
II. Articolazione radio-cubitale inferiore	635
III. Legamento interosseo	637
IV. Movimenti delle articolazioni radio-cubitali	» 638
§ 5. <b>Articolazione radio-carpea</b>	640
§ 6. <b>Articolazioni carpee.</b>	646
I. Articolazioni delle ossa dell'ordine superiore	646
II. Articolazione delle ossa del secondo ordine	647
III. Articolazione dei due ordini tra loro	648
IV. Meccanismo del carpo	650
§ 7. <b>Articolazioni del metacarpo</b>	651
I. Articolazioni carpo-metacarpee.	651

1. Articolazione carpo-metacarpea del pollice	pag. 651
2. Articolazioni carpo-metacarpee delle quattro ultime dita.	» 653
II. Articolazioni metacarpee.	» 654
§ 8. Articolazioni delle falangi	» 655
1. Articolazioni metacarpo-falangee	656
II. Articolazioni falangee	658

### ARTICOLAZIONI DEGLI ARTI INFERIORI

§ 1. Articolazione coxo-femorale	660
A. Superficie articolari ed orlo cotiloideo	661
B. Mezzi di unione dell'articolazione coxo-femorale	665
C. Sinoviali dell'articolazione coxo-femorale	671
D. Meccanismo dell'articolazione coxo-femorale.	672
1. Movimenti dell'articolazione coxo-femorale	673
2. Influenza della pressione atmosferica sulle superficie articolari — Utilità di questa pressione.	675
§ 2. Articolazioni del ginocchio o femoro-tibiale	678
A. Superficie articolari o fibro-cartilagini.	679
B. Mezzi d'unione dell'articolazione del ginocchio	681
C. Sinoviali dell'articolazione del ginocchio	689
Movimenti dell'articolazione del ginocchio	691
§ 3. Articolazione tibio-peroniera	694
I. Articolazione tibio-peroniera superiore	694
II. Articolazione tibio-peroniera inferiore	695
III. Legamento interosseo della gamba	696
§ 4. Articolazione tibio-tarsea.	697
§ 5. Articolazioni del tarso	703
I. Articolazione astragalo-calcanea	704
II. Articolazione medio-tarsea	704
III. Articolazione dello scafoide e del cuboide	709
IV. Articolazione dello scafoide coi tre cuneiformi	710
V. Articolazione dei tre cuneiformi tra loro.	711
VI. Articolazione del terzo cuneiforme col cuboide	711
§ 6. Articolazioni del metatarso	711
I. Articolazione tarso-metatarsea.	712
II. Articolazioni metatarsee	714
§ 7. Articolazioni delle falangi.	715
I. Articolazioni metatarso-falangee	715
II. Articolazioni falangee	716

FINE DELL'INDICE DEL PRIMO VOLUME.



BIBLIOTECA  
LIV. do Povo  
LIV. a 450,00









