

NOZIONI FONDAMENTALI

POSIZIONE ANATOMICA DEL CORPO:

Individuo in piedi; sguardo avanti ; piedi uniti, leggermente divaricate le punte, avvicinati tra loro i talloni; arti superiori abdotti, palmo rivolto in avanti, mano in posizione supina, anche se non al massimo della supinazione.

ORIENTARE I SEGMENTI DEL CORPO NELLO SPAZIO

VERTICALE : dal basso verso l'alto.

ASSI TRASVERSALI: da destra a sinistra.

ANTERO-POSTERIORE: Da avanti a dietro

Tra 2 assi passa 1 piano.

L'asse verticale e l'asse antero-posteriore individuano il piano sagittale; L'asse trasversale e l'asse antero-posteriore individuano il piano orizzontale (o trasversale) ; l'asse trasversale e l'asse verticale individuano il piano frontale, che può essere anteriore o posteriore (o dorsale).

Laterale : riferito ad un segmento vuol dire che la parte del segmento che siano considerando è più lontana dal baricentro del corpo.

Mediale : la parte del segmento che siano considerando è più vicina al baricentro del corpo.

Proximale : più vicino al centro della superficie corporea considerando l'asse maggiore del segmento corporeo in questione.

Distale : più lontano dal centro della superficie corporea considerando l'asse maggiore del segmento corporeo in questione.

I MOVIMENTI DEI SEGMENTI CORPOREI SONO :

Abduzione : movimento che avviene sul piano frontale; il segmento corporeo si allontana dal baricentro.

Adduzione : movimento che avviene su piano frontale; il segmento corporeo si avvicina al baricentro.

Flessione : movimento che avviene sul piano sagittale e sull'asse antero-posteriore; il segmento corporeo si avvicina al baricentro.

Estensione : movimento che avviene sul piano sagittale e sull'asse antero-posteriore; il segmento corporeo si allontana dal baricentro.

Antiversione : movimento che avviene sul piano sagittale e sull'asse trasversale; il segmento si avvicina al baricentro.

Retroversione : movimento che avviene sul piano sagittale e sull'asse trasversale; il segmento si allontana dal baricentro.

Circumduzione: il segmento osseo si muove rispetto all'articolazione descrivendo nello spazio un segmento di cono che ha come vertice l'articolazione stessa e la cui base è retta.

Pronazione Supinazione

SCHELETRO

uno scheletro è formato da :

-tessuto osseo

- tessuti connettivi (tendini e legamenti) cartilaginee funzioni dello scheletro sono :

portante di sostegno , locomozione protezione organi molli

L'endoscheletro è la struttura portante, mentre l'esoscheletro è la struttura di protezione.

Il tessuto osseo può essere :

- spugnoso

- compatto

Ossa:

- Piatte (si formano per ossificazione membranosa)

Brevi (ossa del carpo e del tarso)

Lunghe (si formano per ossificazione cartilaginea o condriale. Sono formate da 2 epifisi e 1 diafisi interposta.

Articolazioni : dispositivo di contatto fra 2 segmenti ossei che possono eventualmente muoversi uno rispetto all'altro.

Si dividono in :

1) Articolazioni per contiguità (altamente mobili)

Articolazioni sinoviali = diartrosi == contiguità; tra i 2 capi ossei non si interpone un tessuto solido, ma un liquido, detto sinoviale, il quale funge da lubrificante; è inevitabile che i 2 capi ossei si tocchino, per questo non sono rivestite da tessuto osseo, ma da una cartilagine ialina o fibrosa. Quest'ultima è leggermente deformabile e forte (es. gomma dura). Il liquido sinoviale si forma dalla membrana sinoviale che è circoscritta da una capsula articolare che tiene unite le 2 ossa e sulla sua faccia interna è costituita da membrana sinoviale.

2) Articolazioni per continuità (meno mobili) Due segmenti ossei si congiungono ed è interposto fra le ossa un tessuto rigido.

-Sincondrosi se fra le 2 ossa c'è cartilagine di tipo ialino

-Sinfisi se c'è cartilagine fibrosa

-Sinaesmosi se c'è tessuto connettivo

-Sutura se c'è tessuto osseo che funge da cemento (es. cranio) -

CLASSIFICAZIONE GEOMETRICA

-Articolazione sferica : un capo è a sfera e l'altro è una 1/2 sfera concava.

-Articolazione a cardine (== ginglimi) : forma cilindrica.

-Articolazione a troclea (ginglimo angolare) o a troclea (ginglimo laterale). La differenza sta nell'asse d'articolazione:

-Articolazione a sella

Le articolazioni possono essere semplici (2 ossa), composte (più* di 2 ossa) o articolazioni complesse come quella del ginocchio.

La terminologia

LEGAMENTI:

- Intraarticolari (funzione di rinforzo) " Extrarticolari (funzione di guida o arresto dei movimenti)

GRADO DI LIBERTÀ : La capacità di compiere un movimento rispetto a uno o più assi nello spazio. Ciò che li determina è la forma dell'articolazione

E' importante acquisire una corretta terminologia e per questo la prima cosa da fare è orientare il corpo umano, i vari segmenti corporei nello spazio. Ora questo spazio può essere diviso, con concetti geometrici veramente elementari, in assi e piani. Noi distinguiamo tre assi fondamentali nello spazio che sono:

Asse verticale: che è quella che va dall'alto in basso.

Asse trasversale (orizzontale) che va da destra a sinistra e

Asse anteroposteriore che va da dal Piano Anteriore al Posteriore

Tra questi tre assi noi distinguiamo - tre piani, ognuno dei quali compreso tra due assi. Ad esempio un piano che comprende l'asse verticale e l'asse Antero posteriore sarà un *piano sagittale*. Un piano sagittale mediano divide esattamente a metà il corpo umano passando per il centro. Un piano sagittale che non passa esattamente per il centro del corpo è detto *paramediano* (sinistro o destro). Un piano che comprende un'asse trasversale ed uno anteroposteriore è un *piano orizzontale* (o trasversale) mentre quello che comprende un'asse trasversale ed una verticale è detto *frontale*. Abbiamo quindi tre tipi di piani i quali dipendono inoltre, ovviamente, dai punti di vista. Guardando dal davanti o dal dietro un piano frontale, questo può rappresentare quindi una *proiezione anteriore* o una *posteriore*. Stesso discorso vale per un piano sagittale che può essere in *proiezione destra* o in *proiezione sinistra* e per un piano orizzontale che può essere visto come craniale (dall'alto) o caudale (dal basso).

Altra cosa importante è la posizione relativa di un segmento corporeo rispetto al mondo che ci circonda e ad altre parti dello stesso organismo. Bisogna quindi considerare un punto di riferimento che è rappresentato dal centro della superficie corporea, sostanzialmente il tronco. Se noi prendiamo l'arto superiore destro la parte *laterale* sarà quella esterna cioè la più lontana dalla superficie corporea; *mediale* sarà per contro la più vicina al centro della superficie corporea. Riferendoci ad un asse verticale useremo gli aggettivi *proximale* e *distale*. Questo su un piano frontale però è importante sapere che noi ci riferiamo sempre alla *posizione anatomica* che è rappresentata dall'individuo in stazione eretta, con i talloni congiunti, la punta dei piedi leggermente divaricata e, cosa importante, gli arti superiori sono leggermente distaccati dal tronco ed i palmi delle mani sono rivolti in avanti. Quindi, per

STRUTTURA DELL'OSSE

L'osso ha la caratteristica di essere estremamente rigido perché ha dentro di sé una componente minerale (la stessa che assorbe i raggi X). In realtà l'osso è un tessuto vivente, al contrario di come molti pensano, è un tessuto estremamente dinamico ed è formato da cellule vive che sono responsabili della formazione e del rimodellamento di questo tessuto. Queste cellule si chiamano *osteociti*: intorno a loro producono una sostanza che si chiama *matrice extracellulare* che serve da "collante" tra una cellula e l'altra. Questa caratteristica non vale solo per il tessuto osseo ma per tutti i *tessuti* detti *connettivi* che sono composti da cellule e da una matrice extracellulare elaborata dalle stesse cellule. La caratteristica del tessuto osseo è che dopo aver prodotto questa matrice extracellulare ne provoca la mineralizzazione, cioè provoca precipitazione in questa matrice, che è formata da proteine tra cui la più importante è il collagene, con la deposizione di cristalli di idrossiapatite. L'osteocita, si trova a questo punto imprigionato in una struttura che lui stesso ha costruito. In realtà l'osteocita non è isolato dal nutrimento, dai vasi sanguigni ecc; ma possiede tutta una serie di canalicoli che esistono all'interno questo osso grazie cui riesce arrivare vicino ai vasi sanguigni e nutrirsi, altrimenti morirebbe imprigionato in questa "bara di marmo".

E' quindi un tessuto estremamente vivo che noi distinguiamo in due tipi fondamentali: il tessuto osseo compatto ed il tessuto osseo spugnoso in cui riscontriamo una diversa densità di lamelle ossee.

Prendendo un femore, che è l'osso della coscia, come esempio si può notare che esaminando la sua parte centrale (*diáfisi*) esso è caratterizzata da un "astuccio" di osso molto compatto con al centro una specie di spazio vuoto. Se invece ci si concentra sulla parte più prossimale, la cosiddetta testa del femore, che è la parte che entra in contatto con l'osso dell'anca, che fa parte del bacino, si vede che in questo punto l'osso è *traveolare*, spugnoso. Questi sono i due tipi fondamentali di tessuto osseo che possiamo trovare all'interno di un segmento osseo.

7

esempio, avendo questo riferimento il palmo della mano sarà sempre anteriore ed il dorso posteriore, il pollice sarà sempre laterale ed il mignolo mediale.

Lo scheletro

Lo scheletro ha una caratteristica importante che aiuta moltissimo nella diagnostica delle sue eventuali lesioni: è composto di un tessuto osseo che ha una caratteristica particolare, cioè è opaco ad i raggi X. Ciò è molto importante, perché è su questo principio che si basano le cosiddette radiografie. La radiografia è un concetto molto semplice: il soggetto viene posto tra una sorgente a raggi x ed una pellicola radiosensibile; l'individuo sta in mezzo ed i raggi x attraversano l'individuo. Ci saranno delle porzioni del corpo umano che lasceranno passare questi raggi X, cioè saranno radiotrasparenti, e saranno per la maggior parte le cosiddette parti molli del nostro corpo. I raggi X passando il corpo umano raggiungeranno la pellicola e l'impressioneranno facendo sì che, questa parte dopo lo sviluppo, risulti nera. Invece il tessuto osseo che forma i segmenti scheletrici ha la caratteristica di assorbire in parte i raggi X e ciò perché è costituito da una componente minerale (l'idrossiapatite, fosfato di calcio) che tende a trattenere gran parte di questi raggi. Ovviamente dove il raggio avrà incontrato un segmento osseo sarà fermato, non impressionerà la pellicola la quale dopo lo sviluppo risulterà in quel punto bianca, mostrando l'immagine del segmento osseo. La radioopacità del tessuto è molto importante anche per lo studio del tessuto osseo in quanto offre il riferimento delle immagini radiografiche.

I protagonisti dell'apparato locomotore sono le ossa, i muscoli e le articolazioni.

Le ossa sono le componenti dello scheletro

Le articolazioni sono quelle strutture che mettono in collegamento un segmento osseo con un altro e, grazie a queste articolazioni, un segmento osseo può avere più o meno un determinato grado di mobilità rispetto all'altro segmento osseo con cui entra in rapporto articolare.

I muscoli sono i motori che fanno muovere queste leve, che sono appunto i segmenti ossei; l'apparato muscolare provoca la locomozione cioè fa spostare i segmenti ossei rispetto all'articolazione con cui sono collegati e di conseguenza fa muovere questi segmenti corporei nello spazio.

6

TIPICI DI OSSO

Noi distinguiamo le ossa in vari tipi a seconda della loro forma:

- ossa piatte
- lunghe
- pneumatiche ed
- ossa brevi.

Esempi di *ossa lunghe* sono il femore e l'omero. L'omero è il segmento della prima parte dell'arto superiore ed, essendo un tipico osso lungo, consta di una parte centrale allungata (*diáfisi*), e due parti, una prossimale ed una distale, che si chiamano *epífisi*. Ricordiamo che "lungo" non è una definizione quantitativa ma una definizione puramente qualitativa. Prendendo le dita delle mani, ad esempio, queste si compongono di tre ossa, le falangi (prossimale, intermedia e distale), le quali, pur essendo piccole, sono ossa lunghe dal punto di vista della definizione anatomica perché hanno una diáfisi e due epífisi. Quindi "lungo" non descrive una dimensione ma una forma. L'osso lungo, come per il femore, ha una parte spugnosa, o trabecolare, soprattutto nelle epífisi ed una parte compatta nella diáfisi. L'osso è però compatto solo esternamente perché all'interno non c'è tessuto osseo. Infatti, se facciamo una sezione trasversale possiamo osservare che c'è un astruccio esterno di osso compatto che diventa poi trabecolare ed al centro c'è il *midollo osseo* che dal punto di vista funzionale non c'entra niente con le ossa. Il midollo osseo è, infatti, il centro di formazione, rigenerazione continua degli elementi cellulari del sangue. Fisicamente si trova assai spesso al centro della diáfisi delle ossa lunghe.

Un esempio di *ossa brevi* lo si trova nelle ossa del carpo (la parte iniziale della mano) che è formato da tante piccole ossa che oltre ad essere piccole non hanno le caratteristiche delle ossa lunghe in quanto non possono essere divise in una diáfisi e due epífisi ma sono un'unica formazione.

Le *ossa piatte* sono tipicamente presenti nella calotta cranica. Le ossa craniche sono caratterizzate da un astruccio esterno di osso compatto, un secondo astruccio interno, anche questo compatto, ed una piccola porzione centrale di osso spugnoso.

Ci sono poi le *ossa pneumatiche* di cui un esempio è rappresentato dall'osso mascellare del cranio che è un tipico osso pneumatico, cioè denso di se ha delle cavità aeree. Questa è una caratteristica diffusa nel nostro cranio che è formato da ossa piatte ed ossa pneumatiche. Le cavità aeree presenti all'interno di quest'ultime hanno una grande importanza perché alleggeriscono enormemente il peso dell'osso mantenendo però intatte le caratteristiche di rigidità e resistenza nonostante questa riduzione dello

spessore. Se le ossa craniche non fossero pneumatiche la nostra testa peserebbe talmente tanto pesante che la nostra colonna vertebrale non sarebbe in grado di sorreggerla. Queste cavità aeree hanno anche un'altra funzione nel cranio dove sono associate alle vie aeree, alle prime vie respiratorie di cui fanno parte integrante. Nel loro insieme, queste cavità pneumatiche che troviamo nelle ossa craniche vengono definite *seni paranasali*.

FORMAZIONE DELL'OSSO

Esistono fondamentalmente due modi in cui l'osso può formarsi. Si parla di ossificazione membranosa oppure di ossificazione cartilaginea (condale).

Nell'*ossificazione membranosa* l'osso si forma su un preesistente stampo appunto membranoso, cioè al posto dell'osso in origine c'è una membrana che è formata da un tessuto connettivo morbido, elastico e non mineralizzato. Poi questa membrana connettivale viene con il tempo sostituita da tessuto osseo che è rigido. In questo caso si parla anche di ossificazione diretta. Questo è il modo con cui si formano per esempio le ossa piatte del cranio. Sappiamo benissimo che la testa di un bambino appena nato è estremamente morbida, elastica, perché le ossa del cranio del bambino ancora non sono complete ma in gran parte sono membranose, sono costituite da membrane. Poi quando il bambino cresce, dopo la nascita, piano piano queste membrane si ossificheranno e alla fine il cranio sarà rigido.

L'altro tipo di ossificazione che è tipico delle ossa brevi e delle ossa lunghe è quella *cartilaginea* dove lo stampo preesistente è quello di cartilagine. La cartilagine rappresenta nel feto circa l'80% della struttura scheletrica. La cartilagine è un tipo particolare di tessuto connettivo che, a differenza del tessuto osseo, non è mineralizzato; la sua matrice extracellulare non è mineralizzata e per questo risulta meno resistente al carico; non sopporterebbe infatti il peso di un adulto ed è per questo che con la crescita viene sostituita da tessuto osseo. Ci sono anche altre importanti differenze. Per esempio nel tessuto cartilagineo le cellule non hanno un rapporto diretto con i vasi sanguigni ma si nutrono per diffusione.

La cartilagine è il tipo di tessuto che consente in maniera fondamentale l'accrescimento in lunghezza che è tipico delle ossa lunghe. Nel neonato noi abbiamo la diáfisi già in parte ossificata mentre le due epífisi non sono ancora ossificate ma sono formate da cartilagine. C'è cartilagine sia all'esterno sia tra l'epífisi e la diáfisi. Questa cartilagine interposta tra la epífisi e la diáfisi ha una grande importanza perché è la cosiddetta *cartilagine di accrescimento* (o di

coniugazione) grazie a cui l'osso si allunga. Al centro dell'epifisi cartilaginea c'è un nucleo di ossificazione. L'epifisi diventa dopo un po' di tempo osso però anche quando sarà diventata osso resterà la cartilagine di accrescimento che consentirà l'accrescimento. Nella *metafisi* le cellule cartilaginee più distali, ossia più verso la diafisi, dopo essersi divise si ingrandiscono fino a morire e morendo vengono invase da tessuto osseo che le sostituisce. Questo processo di accrescimento continua fino alla completa ossificazione della metafisi. In quel momento non avremo più, neanche radiologicamente, la distinzione netta tra epifisi e diafisi (le radiologie non mostrano la cartilagine, perché questa è radiotrasparente).

La tibia è l'osso più interno della gamba, ha un'epifisi prossimale che va verso il ginocchio e un'epifisi distale che va verso il piede. Alla nascita l'epifisi distale è tutta cartilaginea, non c'è neanche un'ombra di tessuto osseo mentre l'epifisi prossimale presenta un centro iniziale di ossificazione. Le metafisi consentiranno l'accrescimento della tibia. Andando a fare una radiografia ad un anno dalla nascita vedremo che il nucleo di ossificazione dell'epifisi prossimale si è esteso ma la metafisi c'è ancora. Distalmente è comparso un nucleo di ossificazione che prima non c'era e naturalmente la metafisi continua ad esserci. I processi di ossificazione continueranno fino a quando la metafisi non scompare e quindi termina l'accrescimento. Resta solo sulle epifisi la cartilagine più esterna che rappresenta la cartilagine articolare che entrerà in rapporto articolare con un altro osso e che quindi non scompare.

LE ARTICOLAZIONI

Per *articolazioni* si intende quel sistema grazie a cui due segmenti ossei entrano in rapporto tra di loro, il che ne consente la mobilità relativa l'uno rispetto all'altro. Fondamentalmente ci sono due grandi categorie di articolazioni: *articolazioni per continuità* e *articolazioni per contiguità*.

Per continuità significa che un segmento osseo si continua quasi insensibilmente in un altro segmento osseo e si interpone tra questi una sostanza cementante relativamente rigida. Quindi un'articolazione per continuità per definizione è un'articolazione poco mobile, scarsamente mobile. Chiaramente queste sono le articolazioni meno importanti. Le distinguiamo in base a quale sia il "cemento" che unisce un osso all'altro. Se si interpone del tessuto osseo tra un segmento osseo ed un altro si tratta di una vera e propria saldatura, quindi affatto mobile. Questo è il caso delle suture che si trovano tra le ossa piatte del cranio. Un po' più mobili sono quelle in cui tra un osso e l'altro (come tra l'ulna e il radio) si interpone una membrana

connettivale che chiaramente consente un relativo spostamento delle due ossa uno rispetto all'altro. Non c'è tessuto osseo tra un osso e l'altro ma questa membrana ne impedisce l'eccessivo allontanamento. In questo caso parliamo di *sindesmiosi* che è per definizione un'articolazione per continuità in cui tra due ossa si interpone una membrana connettivale oppure in generale del tessuto connettivo. Se invece si interpone tra le due ossa cartilaginee, che è un altro tipo di tessuto connettivo, si parla di *sincondrosi* o di *sinfisi*. Un esempio di sincondrosi lo abbiamo in un bambino in cui l'osso dell'anca è suddiviso in ileo, ischio e pube, separati da cartilagine che nell'adulto scomparirà lasciando solo quella che servirà nell'articolazione con la testa del femore. Distinguiamo sincondrosi da sinfisi a seconda del tipo di cartilagine che costituisce l'articolazione. Quella più diffusa viene chiamata *ialina* (che un po' più rigida e resistente, a causa di una maggiore presenza di collagene, è detta fibrosa ed è presente nella sinfisi come quella tra le due ossa pubiche di destra e di sinistra. Quest'ultimo tipo di cartilagine rimane per tutta la vita. Un'altra caratteristica di tutte le sinfisi è che si trovano sempre su un piano sagittale mediano. Per esempio i dischi presenti tra le vertebre sono costituiti di cartilagine fibrosa. Un'altra sinfisi è quella presente tra le due parti destra e sinistra della mandibola (che però scompare durante la crescita).

L'altra grande categoria di articolazioni, che è quella decisamente più importante, sono le articolazioni per contiguità cioè articolazioni "per vicinanza". In questo caso i due segmenti ossei che entrano in rapporto articolare non si continuano tipicamente uno nell'altro con l'interposizione di una sostanza cementante più o meno rigida che può essere tessuto osseo come le suture, connettivo come le sindesmiosi, cartilagine come nelle sincondrosi o nelle sinfisi ma c'è un vero e proprio spazio tra le due ossa occupato da un liquido molto importante che si chiama *liquido sinoviale*. Tutte queste articolazioni per contiguità, che sono intuitivamente molto più mobili delle altre, e quindi più importanti, sono anche chiamate in altri modi, come per esempio articolazioni sinoviali appunto perché caratterizzate dall'interposizione di questo liquido tra un osso e l'altro. Vengono anche chiamate *diartrosi*. Oltre la presenza di liquido sinoviale un'altra caratteristica comune a tutte le articolazioni sinoviali è che i due segmenti ossei che entrano in rapporto articolare sono racchiusi, tenuti in contatto tra di loro tramite una *capsula articolare* che è formata da tessuto connettivo denso. Questa capsula al suo interno contiene ovviamente parti delle ossa (capi ossei) che entrano in contatto articolare ma contiene pure liquido sinoviale. Nell'articolazione del ginocchio abbiamo i condili del femore, il piatto della tibia, la rotula (o patella) e una struttura che circonda queste ossa detta

capsula articolare. Inoltre lo spazio tra i vari segmenti ossei all'interno della capsula contiene liquido sinoviale. Un'altra caratteristica di tutte le articolazioni sinoviali è quella di avere, all'interno della capsula, una membrana sinoviale che produce, il liquido sinoviale; membrana che riveste l'interno del cavo articolare dove elabora il liquido. La membrana si interrompe sulle superfici ossee che entrano in contatto articolare attraverso la cartilagine. Quindi la membrana sinoviale riveste l'interno della capsula articolare ma non riveste la superficie esterna delle ossa che invece sono rivestite da cartilagine. Se, come normalmente avviene, sono due i segmenti ossei che entrano in rapporto articolare tra di loro si parla di **articolazione semplice**. Se invece sono più di due i segmenti che entrano in rapporto articolare, ognuno rivestito come al solito di cartilagine ialina che è la superficie di scorrimento per evitare l'attrito, circoscritte tutte dalla stessa capsula articolare e quindi nello stesso spazio sinoviale come nel caso del ginocchio, allora si parla di **articolazione composta**. La funzione del liquido sinoviale è innuita, è un vero e proprio liquido lubrificante. Nessun ingegnere meccanico è riuscito ad elaborare un lubrificante eccellente come questo. Serve ad impedire, formando un sottile velo liquido tra le due cartilagini articolari, un contatto veramente diretto che provocherebbe delle gravi usure nella cartilagine. La cartilagine, non essendo irrorata di sangue e nutrendosi per diffusione, quando muore è impossibile sostituirla. Un altro tipo di articolazione importante è rappresentato dalle cosiddette **articolazioni complesse** che si hanno quando all'interno o all'esterno dell'articolazione ci sono dei dispositivi particolari che non sono presenti normalmente in altre articolazioni. Proprio nel ginocchio abbiamo un esempio di articolazione complessa in cui abbiamo i **menischi**, che sono delle strutture che non sono presenti in altre articolazioni, e che servono a riempire le incongruenze che possono esistere tra capi ossei che entrano in rapporto articolare. In altri casi invece dei menischi abbiamo dei **dischi** anche questi in un genere fatti di fibrocartilagini. Questi dischi separano tipicamente un segmento osseo dall'altro per cui la cavità articolare in quel caso è divisa in due spazi sinoviali distinti ognuno in rapporto con il disco e con un osso. La differenza tra disco e menisco è che il menisco è incompleto. Ancora, ci possono essere nelle articolazioni dei dispositivi particolari come i **legamenti interni o esterni**. Il **legamento** è una struttura che serve a limitare i movimenti dell'articolazione oppure a rinforzare la capsula articolare e sono costituiti da tessuto connettivo denso simile a quello della capsula articolare. Questi legamenti si distinguono quindi in legamenti di rinforzo oppure legamenti interni guida o di arresto dei movimenti. Possono esserci legamenti interni all'articolazione (nel ginocchio legamenti crociati) o interni (legamenti

collaterali).

L' **Artrite** è una malattia che colpisce le cartilagini articolari distruggendole provocando dapprima dolore fino a giungere all'immobilità dell'articolazione. I segmenti che entrano in rapporto articolare sinoviale si muovono nello spazio con vari tipi di movimento: flessione, estensione, adduzione, abduzione, rotazione, circonduzione ecc.

La **flessione** è quel movimento che si svolge su un'asse trasversale grazie a cui il segmento osseo in questione movendosi sull'asse trasversale centrata lungo l'articolazione, si avvicina al centro della superficie corporea. Il movimento contrario è detto **estensione**. Spostando ad esempio (sempre sull'asse trasversale) un braccio in avanti o in dietro avremo un' **antiversione** o una **retroversione**.

Abduzione ed **adduzione** sono movimenti su un'asse anteroposteriore passante per l'articolazione. Abduzione è quando, ad esempio, l'omero si allontana; l'adduzione è il contrario.

Coordinando i movimenti antiversione e retroversione con il movimento di adduzione ed abduzione abbiamo un movimento combinato che si chiama **circonduzione** grazie a cui il segmento osseo che si muove descrive nello spazio un segmento di cono che ha come apice l'articolazione.

Un movimento sul terzo asse (verticale) è detto **rotazione** interna o esterna (mediale o laterale).

Ci sono poi alcune eccezioni come il movimento del piede di alzare sulle punte o sul tallone ed avremo in questo caso **flessione dorsale e flessione plantare**. Anche nel caso della mano avremo delle eccezioni come quella della pronazione e supinazione.

Noi distinguiamo le articolazioni in base alla loro forma geometrica ed in particolare possiamo individuare quanti sono i **gradi di libertà** di un'articolazione, ossia su quanti assi dello spazio si possono muovere. Se l'articolazione ha un grado di libertà vuol dire che si può muovere solo su un'asse. Se ha due o tre gradi di libertà significa che l'articolazione può muoversi rispettivamente su due o tre assi. Geometricamente un'asse con tre gradi di libertà ha forma **sferica** come ad esempio la scatola omerale che è la più mobile dell'organismo. Due gradi di libertà corrispondono ad un'articolazione così detta "**a sella**" come la carpometacarpica del pollice che ci permette di flettere o estendere il pollice, addurlo o abdurlo oppure di fare il movimento combinato. Infine l'articolazione a **troclea** o "**a cardine**" generalmente consente un grado di libertà. Si parla in questo caso di **ginglami** o troclea. Quando si parla di troclea più precisamente si parla di un **ginglamo** angolare come ad esempio l'articolazione del gomito quando cioè il movimento si ha lungo un'asse trasversale lungo l'articolazione. Quando

invece si ha lungo in asse verticale si parla di ginglismo laterale (trocoide) ed in questo caso abbiamo rotazione interna, ed esterna. Le articolazioni a sella non possono permettere movimenti di scorrimento a causa della presenza della capsula articolare che lo impedisce. E' importante quindi osservare la forma della capsula, articolare e l'eventuale presenza di legamenti

IL CRANIO

Il cranio è caratterizzato da una suddivisione temporale che sottintende una suddivisione anatomicareale, in due regioni fondamentalmente, importanti che chiamiamo neurocranio e splancocranio. Queste due distinte porzioni del cranio hanno due distinte funzioni. In generale quando si parla di apparato scheletrico si tendeva a distinguere un cosiddetto esoscheletro da un cosiddetto endoscheletro. L'endoscheletro è una struttura che serve come asse portante di un organismo: in poche parole qualcosa intorno a cui si organizza l'organismo stesso.

La colonna vertebrale è l'asse attorno a cui si organizza il tronco. Quindi l'endoscheletro è lo scheletro che sta all'interno e funge da struttura portante; l'esoscheletro invece è lo scheletro che si organizza intorno alla struttura corporea e quindi assume rispetto a questa una funzione protettiva. Un esempio è rappresentato dal neurocranio cioè da quella parte della testa che protegge dentro di se la parte più nobile del sistema nervoso centrale: il cervello.

Ancora la gabbia toracica protegge i visceri toracici (cuore, polmoni, ecc.) soprattutto ma anche, in parte i visceri addominali. La funzione fondamentale di una struttura di questo tipo è la protezione. Ci sono alcuni casi in natura in cui l'esoscheletro ha anche la funzione portante, strutturale ed è quello che succede caratteristicamente negli invertebrati, negli insetti i quali hanno uno scheletro che non deriva dal mesenchima, dal mesoderma come nel nostro caso che siamo dei vertebrati ma deriva dalla parte più esterna del foglietto embrionale cioè dall'ectoderma è si forma infatti il cosiddetto esoscheletro di chitina. Andando a guardare come è fatto un insetto noterete che non ha un osso al centro del segmento dell'arto ma c'è una struttura rigida di chitina, che è una specializzazione della cute, che si trova all'esterno della struttura corporea. Nel nostro caso l'endoscheletro caratteristicamente si trova all'interno della struttura corporea e l'esoscheletro semplicemente la avvolge

Dal punto di vista dinamico, cioè della mobilità, è, chiaro che l'endoscheletro ha di per se le funzioni più importanti che riguardano la mobilità nel senso che consente i movimenti relativi di un segmento osseo rispetto all'altro al livello delle articolazioni di cui abbiamo parlato. L'esoscheletro tende ad essere una struttura in genere più rigida. Anche qui però ci sono delle eccezioni perché se per esempio pensiamo alla gabbia toracica, che è un esempio di esoscheletro, non è che la gabbia toracica non si muova, anzi i

movimenti della gabbia toracica sono fondamentali per consentire la respirazione.

Per quanto riguarda invece il neurocranio, questa struttura esoscheletrica è effettivamente immobile.

Lo splancoocranio corrisponde alla parte anteriore del cranio, quella che noi chiamiamo praticamente faccia. Splancoocranio significa cranio viscerale perché è quello che sorregge le viscere (splanco è un suffisso che sta per viscere, organi interni).

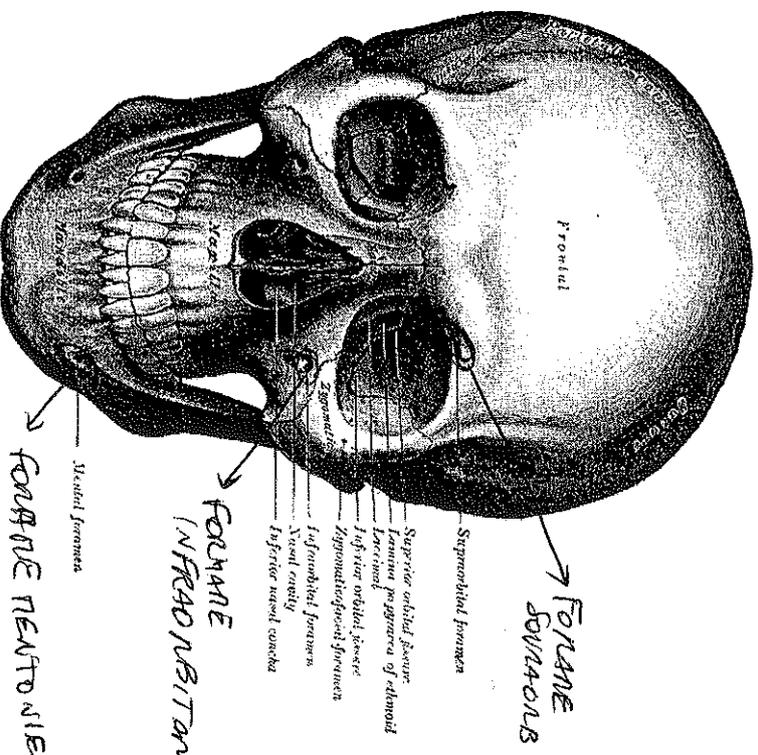
Nello splancoocranio le viscere sarebbero le prime vie aeree (respiratorie) e le prime vie digestive, vale a dire naso e bocca.

Tra neurocranio e splancoocranio c'è una divisione netta ed è ovvio come il neurocranio sia molto più sviluppato rispetto allo splancoocranio, cosiddetto maxillofaciale.

In un bambino le ossa piatte che costituiscono la calotta del cranio non sono completamente ossificate, infatti al livello di quei punti in cui nell'adulto, al termine dello sviluppo, ci saranno le cosiddette suture, cioè una fusione completa fra i due segmenti ossei, esistono invece in un bambino, caratteristicamente, delle vere e proprie sindesmosi, cioè delle articolazioni per continuità in cui si interpone una membrana connettivale. Ancora più evidente osservando la volla, cioè la parte superiore della testa, di un bambino, notiamo che fra le ossa frontali e le due ossa parietali, il cranio visto dall'alto presenta un'ampia regione membranosa che però scomparirà al termine dell'accrescimento. Ricordiamo che queste ossa, che sono ossa piatte si formano per ossificazione diretta, vale a dire, su un preesistente stampo membranoso. Al termine dell'accrescimento queste parti membranose saranno costituite da tessuto osseo e fra le varie ossa che costituiscono il cranio si verificheranno le cosiddette suture che ricordiamo sono delle articolazioni assai scarsamente mobili, per continuità, in cui fra un osso e l'altro si interporrà, non più della membrana connettivale ma del tessuto osseo.

Studiando il cranio dobbiamo affrontare questo studio dal punto di vista delle cosiddette norme, ossia i punti di osservazione del cranio stesso. Li distinguiamo come una norma frontale, una norma laterale e una norma verticale, una norma occipitale e una norma basale.

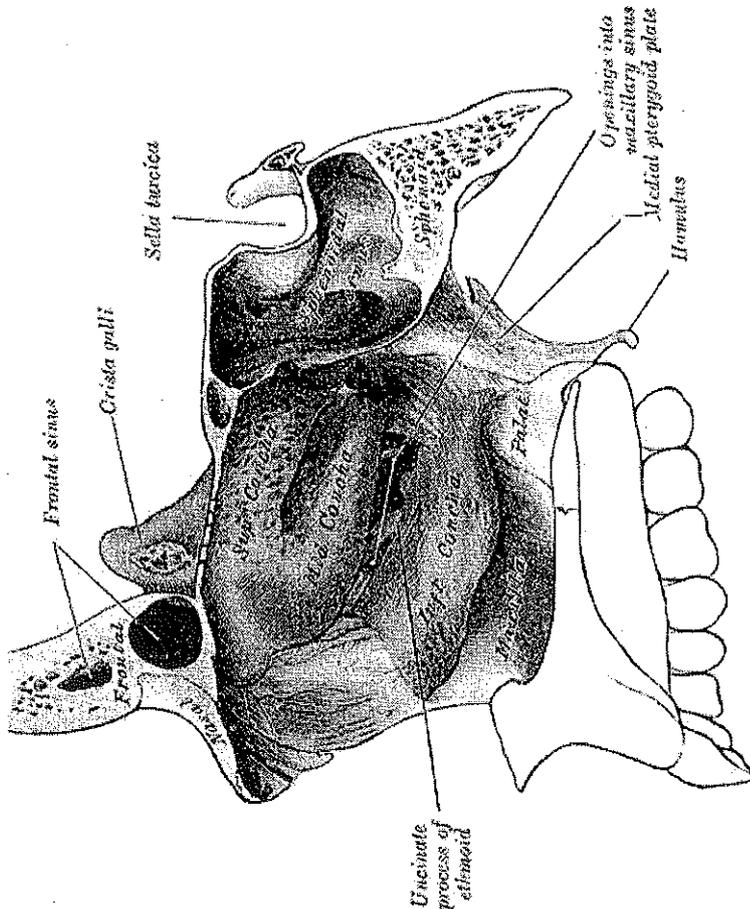
La norma frontale mostra, il cranio osservato anteriormente sul piano frontale mentre la norma occipitale lo mostra posteriormente. Quest'ultima norma prende il nome dall'osso occipitale che è quello sulla parte posteriore



Nella norma frontale lo splancoocranio e l'area occupata da quest'ultimo è quasi uguale, come superficie a quella occupata dal neurocranio. Al livello di questa norma osserviamo partendo dall'alto: innanzitutto possiamo vedere un osso frontale che noi chiamiamo appunto "fronte" e al di sotto di queste due orbite oculari che sono la sede di alloggiamento degli occhi. Ciascuna orbita, oltre a comunicare con il mondo esterno, comunica anche, tramite le fasce orbitali, con l'interno del neurocranio; più precisamente con la fascia

FESMEONS. SUP → NEUROCRANIO
INF. → SPANCO CRANIO

sopraciliari. Più in basso troviamo il cosiddetto pavimento dell'orbita



Nella norma frontale distinguiamo dei forami, abbastanza evidenti e simmetrica che sono il forame sovraorbitario, il forame infraorbitario ed il forame mentoniero. Questi forami saranno importanti perché saranno i punti di emergenza al livello della parte anteriore della faccia stessa, di alcuni nervi che sono rami di un importante nervo cranico che è il trigemino. Il trigemino è il nervo più importante per la sensibilità della faccia. Si divide in tre branche che si chiamano branca oftalmica, branca mascellare e branca mandibolare. Questi tre rami del trigemino verranno poi deputati alla sensibilità, rispettivamente, dell'area superiore della faccia (nervo oftalmico), della parte intermedia della faccia (nervo, mascellare) e della parte inferiore della faccia (nervo mandibolare). Il nervo mandibolare si occuperà per esempio, anche dell'innervazione sensitiva dell'arcata alveolare inferiore (dei denti, che si attaccano alla

cranica media.

Al centro della norma frontale troviamo l'apertura piriforme che corrisponde naturalmente all'apertura esterna delle cavità nasali. Questa apertura piriforme corrisponde al contorno al livello del quale si attaccano le cartilagini che formano la parte laterale del naso stesso fino alla punta. La parte superiore del naso è formata da due piccole ossa suturate che sono la due piccole paranasali. Al di sotto delle due ossa nasali vediamo che la cartilagine che forma la punta del naso nel vivente, ovviamente non esiste in un cranio osseo.

L'aperta piriforme è divisa al suo centro da un setto osseo che chiamiamo setto nasale. Il setto nasale si compone di una parte ossea ed una parte cartilaginea (nel vivente) che è quella anteriore che arriva fino alla punta del naso. Quella che vediamo nel centro del cranio e la parte ossea e' il setto nasale osseo che divide le due porzioni simmetriche, quella destra e quella sinistra, che sono chiamate coana destra e coana sinistra. A loro volta ciascuna coana si divide in vari spazi che vengono chiamati meati.

Le strutture ossee che si intravedono all'interno dell'apertura piriforme vengono chiamate cornetti nasali o conche nasali o turbinati e ce ne sono tre per ciascun lato: un cornetto superiore, un cornetto medio ed un cornetto inferiore nascosto dietro le ossa nasali a causa della presenza di questi cornetti, ciascuna coana è suddivisa in tre spazi che vengono chiamati meato inferiore, meato medio e meato superiore. Il meato inferiore è quello che si trova al di sotto del cornetto inferiore il meato medio è quello che si trova tra il cornetto inferiore ed il cornetto medio, il meato superiore è quello che si trova al di sopra del meato medio cioè nello spazio compreso tra questo ed il cornetto superiore nascosto dalle ossa nasali.

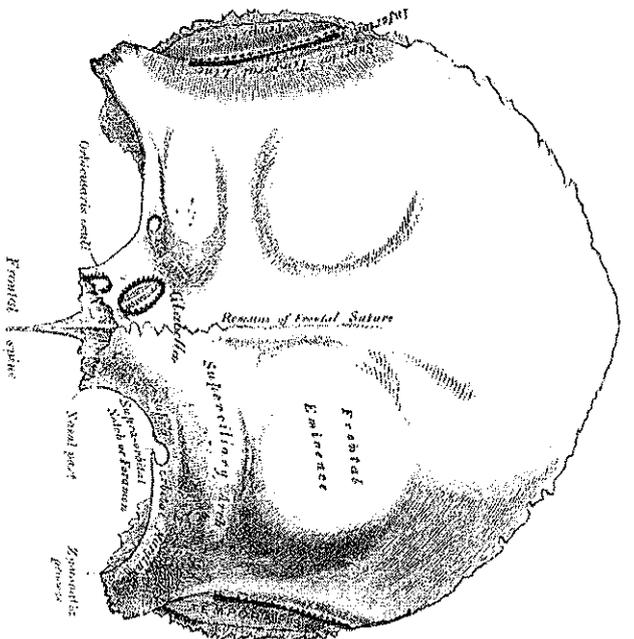
Più in basso troviamo la prominenza mascellare ed al centro del cranio troviamo un grosso osso che è proprio l'osso mascellare. Nella parte inferiore di questo osso mascellare troviamo le arcate alveolari superiori a livello delle quali sono attaccati i denti.

Più in basso incontriamo la mandibola che è l'unico segmento osseo mobile del cranio. Tutto il resto del cranio si comporta in realtà, nonostante sia composto in origine da ossa distinte, come una struttura unica non mobile. L'unico osso del cranio che è mobile rispetto agli altri è la mandibola. Infatti l'unica articolazione sinoviale che troviamo al livello del cranio è proprio quello tra la mandibola ed una delle ossa craniali che è l'osso temporale.

Al di sotto delle orbite troviamo le prominenze degli OCT; che sono la parte terminale delle grate zigomatiche. Tornando all'orbita al cui livello troviamo la gabella, che sarebbe la parte più prominente dell'osso frontale e nella sua parte inferiore troviamo quelle che corrispondono alle arcate

mandibola). Il nervo mascellare si occuperà dell'innervazione, ovviamente, dell'arcata alveolare superiore mentre il nervo oftalmico del tratto della sensibilità della faccia che corrispondono all'orbita e alla porzione superiore. Questi fori non rappresentano l'emergenza sulla cute della faccia di questi nervi ma soltanto della branca terminale perché questi, all'interno del cranio, hanno emesso già numerosissimi rami. Si tratterà, quindi, soltanto dei rami terminali destinati ad innervare la cute. Quindi, questi forami sono l'emergenza dei legami terminali delle tre branche del nervo trigemino che arrivano al livello cutaneo per innervare la faccia. C'è una malattia che si chiama nevralgia del trigemino che è un'irritazione del nervo trigemino che provoca un violento dolore nel territorio di innervazione di questo nervo e qualche volta questo dolore può essere suscitato, o attenuato (dipende dai casi), premendo proprio in corrispondenza dei fori.

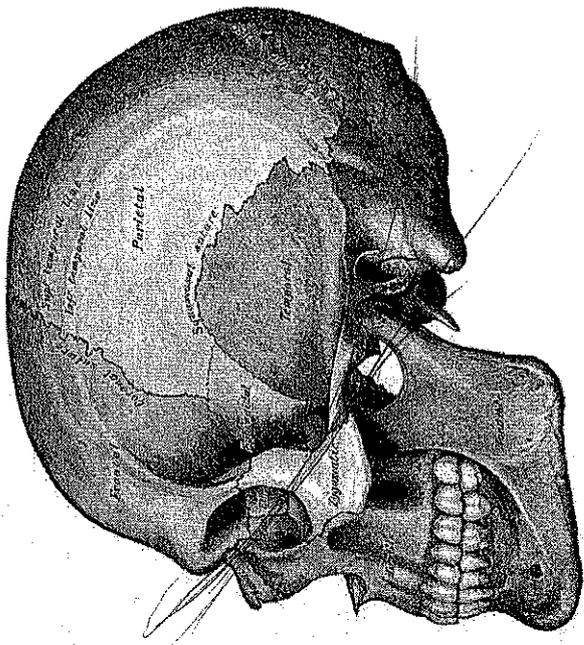
Analizzando la norma frontale notiamo che il cranio è composto da molte ossa: anche se in realtà il cranio si comporta come un segmento unico. Vediamo che l'osso frontale, oltre a formare l'interno con la glabella, forma il cosiddetto tetto dell'orbita cioè la parte superiore. Quindi questo osso frontale, come vedremo, contribuisce a formare sia il neurocranio sia la parte superiore delle orbite. L'osso frontale si sutura, nella regione centrale, con le due piccole ossa nasali che chiudono in alto, come abbiamo visto, la scissura piriforme. A loro volta le ossa nasali, ma anche il frontale, sono suture centralmente con l'osso mascellare che comprende anche gli atrevi-dentari superiori.



L'osso mascellare, contribuisce a formare l'orbita, le cavità nasali e l'arco del palato duro. Il palato duro sarà quella regione che separerà le cavità nasali dalla cavità orale: infatti, tirando in su la lingua noi possiamo toccare il palato duro che segna contemporaneamente il tetto della cavità orale ed il pavimento delle cavità nasali.

Il pavimento dell'orbita è formato dall'osso mascellare, che vi contribuisce, insieme all'osso zigomatico. Lo zigomatico forma anche la parete esterna laterale dell'orbita da entrambi i lati. La parete esterna dell'orbita è completa, posteriormente, dallo sfenoide che è una specie di "chiave di volta" del cranio contribuendo a formare sia le strutture del neurocranio sia dello splancnocranio. Si trova in posizione estremamente centrale ed ha importanza fondamentale nell'organizzazione dell'intera struttura. Lo sfenoide non è composto da due ossa ma è un osso unico di cui le due parti principali vengono chiamate ali. Al centro c'è una parte dell'osso che si chiama corpo dello sfenoide che è completamente nascosto. Lo sfenoide si sutura con un altro osso che è quello che invece forma lo scheletto principale della cavità nasale e che si chiama etmoide.

Frontalmente di quest'osso vediamo ben poco e ciò che si vede corrisponde al setto nasale osseo. Anche i cornetti medi fanno parte di quest'osso impari e mediano che è l'etmoide mentre i cornetti inferiori sono ossa indipendenti che si articolano per conto loro con l'osso mascellare. L'etmoide si trova, quindi, al centro e per vederlo meglio da questa norma dovremmo rimuovere gli ossicini nasali. Esso contribuisce anche a formare la parete interna di ciascuna orbita. Quindi, l'etmoide forma contemporaneamente la parete mediale di ciascuna orbita e la parete laterale di ciascuna coana. Il setto nasale osseo che è formato da quella parte dell'etmoide che si chiama lamina perpendicolare dell'etmoide, e completato in basso da un altro osso che è il vomere. La parte dell'etmoide che forma la parete interna di ciascuna orbita si chiama lamina papiracea dell'etmoide o lamina orbitaria. Altre due ossa visibili, molto piccole, sono le due ossa lacrimali che troviamo nell'angolo interno di ciascuna orbita, anteriormente, e che si interpongono tra il processo frontale dell'osso mascellare e la lamina papiracea dell'etmoide. Le due ossa lacrimali, insieme a questo processo mascellare, descriveranno una doccia denominata doccia lacrimale che corrisponderà ad un canale che comunicherà con la cavità nasale. Esiste un canale delle lacrime che percorre l'osso mascellare e si apre all'interno del meato inferiore di ciascuna coana. La via di deflusso delle lacrime che trasporta appunto le lacrime che sono prodotte all'interno della faccia anteriore dell'orbita dalle ghiandole-lacrimali, saranno raccolte in continuazione in questo canale e fatte defluire verso il naso.



La norma laterale mostra una netta distinzione tra la regione del neurocranio e la regione dello splancnocranio. Questa distinzione passa per una linea abbastanza netta più o meno obliqua che va dalla parte più prominente della glabella fino alla parte posteriore della mandibola. In norma laterale è molto evidente la grossa dimensione del neurocranio rispetto allo splancnocranio, la linea che divide lo splancnocranio dal neurocranio possiamo farla passare per la glabella, le arcate sopracciliari, l'osso zigomatico e quella che si chiama arcata zigomatica. L'arcata zigomatica, che si vede in norma laterale è formata dal cosiddetto processo zigomatico dell'osso temporale, cosiddetto perché occupa l'area della tempia. Questo processo zigomatico va a unirsi con l'osso zigomatico propriamente detto per formare insieme a questo l'arcata zigomatica.

Questa arcata suddivide l'area centrale della norma laterale in una parte superiore, chiamata fossa temporale ed una inferiore che in questa norma è coperta dal cosiddetto ramo della mandibola. Quest'area che si trova sotto l'arcata zigomatica ma dietro, la mandibola è un'area estremamente importante che si chiama fossa inframaxillare.

La mandibola ha una specie di forma di ferro di cavallo in avanti che è

appunto l'arco della mandibola, e poi possiede il cosiddetto ramo che si dirige in alto per andarsi ad articolare con l'osso temporale al limite tra la mandibola e il ramo inferiore della mandibola o gonion. Da questo angolo comincia il ramo che nella parte superiore possiede due proiezioni che vengono chiamate processo coronale il più anteriore della mandibola) e processo condiloideo (quello più posteriore). Il processo condiloideo è quello articolare, che entra a formare un'articolazione sinoviale con l'osso temporale che lo accoglie nella fossa mandibolare.

Questa è l'unica articolazione sinoviale. (per contiguità) del cranio, articolazione temporo-mandibolare ed è l'articolazione che ci consente i movimenti di apertura e chiusura della bocca. Subito dietro il piano dell'articolazione temporo-mandibolare troviamo nell'ambito dell'osso temporale una grossa apertura che viene chiamata meato acustico esterno che corrisponde, nel vivente, alla parte terminale di quello che definiamo orecchio esterno; dopo il patigione auricolare c'è un condotto che si chiama condotto uditivo esterno che termina sulla cosiddetta membrana del timpano e la parte inferiore di questo condotto corrisponde appunto a questo meando acustico esterno. Più all'interno troviamo quello che nel vivente è un'altra porzione dell'orecchio chiamata orecchio medio o cavo del timpano.

L'osso temporale si sutura in alto con un altro osso che è il parietale. Questo, a sua volta, si sutura con il frontale e con la grande ala dello sfenoide che è la stessa che contribuisce a formare la parte posteriore della parete laterale di ciascuna orbita, vista in norma frontale. C'è una grande porzione di questa grande ala dello sfenoide che contribuisce a formare l'area della tempia insieme all'osso temporale, al parietale ed al frontale. Più in avanti, al di là dell'osso zigomatico, che forma anche la parete esterna dell'orbita, troviamo di nuovo l'osso mascellare, l'osso nasale, il processo frontale dell'osso mascellare che va verso l'osso frontale e quella che è la parete interna, mediale, dell'orbita. Qui possiamo notare l'osso lacrimale e la doccia delle lacrime, che forma insieme al processo frontale del mascellare. Da questa doccia parte il canale delle lacrime che si aprirà nel meato inferiore di ciascuna coana. La lamina papiracea dell'etmoide forma una grossa parte della parete interna di ciascuna orbita e che è una parte dell'etmoide che è importante soprattutto per la formazione dello scheletro della cavità nasale.

Al livello dell'osso temporale, dietro al meato acustico esterno, troviamo una prominenza molto importante chiamata processo mastoideo a causa della sua forma che assomiglia ad una manmella e questo processo sarà molto importante per l'attacco di numerosi muscoli. Un altro processo importante che ha origine dall'osso temporale è quella specie di cornetto chiamato processo stiloideo dell'osso temporale. Più indietro l'osso occipitale completa

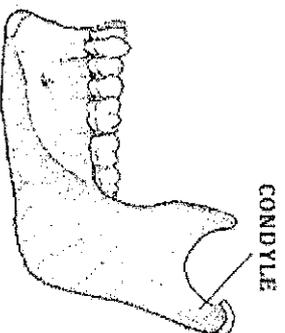
posteriormente il cranio. La norma verticale ci mostra il cranio visto dall'alto dove troviamo semplicemente le suture tra l'osso, frontale, le due ossa parietali e l'osso occipitale. La sutura centrale è chiamata sagittale, la sutura anteriore bregma ed il punto di incontro posteriore sulla sutura lambdoidea si chiama lambda. La norma occipitale corrisponde al cranio visto dal di dietro che corrisponde al punto di contatto tra l'osso occipitale e le due ossa parietali. In molti individui la sutura che esiste nell'ambito dell'osso occipitale non si vede e questo appare come un osso unico ma in qualche individuo si intravede una sutura. Questo perché l'osso occipitale, in realtà si forma da due nuclei indipendenti, uno più grande ed uno più piccolo, che in qualche individuo restano in parte distinguibili. Quando la sutura è presente, la parte superiore dell'osso occipitale è detto osso interparietale, in basso si notano i processi mastoidei dell'osso temporale che si sutura con l'occipitale ed i parietali.

Tornando all'osso occipitale che ha questo grande forame occipitale, che è molto importante perché serve per la comunicazione con l'interno del cranio del *midollo spinale* che fa parte del sistema nervoso centrale, che è protetto, nel suo decorso della cosiddetta spina dorsale, dalla colonna vertebrale. La colonna vertebrale ha una funzione endoscheletrica perché intorno a se si organizza il tronco ma ha anche una funzione esoscheletrica perché al suo interno c'è il midollo spinale che è una parte estremamente importante del sistema nervoso centrale ed il grande forame occipitale segna il passaggio, la comunicazione tra il canale vertebrale dentro cui troviamo il midollo spinale della colonna vertebrale, e l'interno del cranio. Esternamente al grande forame occipitale troviamo due strutture molto importanti che sono i condili dell'osso occipitale per mezzo dei quali questo, si articola con la prima vertebra cervicale che è l'*atlante*. I condili sono quindi le superfici articolari per la prima vertebra cervicale e qui troveremo le articolazioni sinoviali. Il grande forame occipitale, segna il passaggio tra midollo spinale ed il cosiddetto *tranco encefalico* passando all'interno del neurocranio c'è un'altra serie di forami che sono molto importanti: tra i quali i principali sono: *il forame ovale, il foro carotico ed il foro giugulare*. Il foro ovale serve per l'emergenza dalla base cranica della terza ed ultima branca del trigemino cioè il nervo *mandibolare*. Il foro carotico segna l'ingresso, all'interno dell'osso temporale della arteria *carotide interna* che è in assoluto la più importante per l'irrorazione sanguigna del cervello. Un po' più indietro c'è il foro giugulare che serve per l'uscita della *vena giugulare* che è quella che porta via il sangue dal cervello. Tra il processo stiloideo ed il processo mastoideo del temporale troviamo un foro che si chiama *forame stilo-mastoideo* dal quale abbiamo l'emergenza di un altro nervo cranico della base cranica che è il *nervo facciale* il quale si occupa della cosiddetta muscolatura mimica.

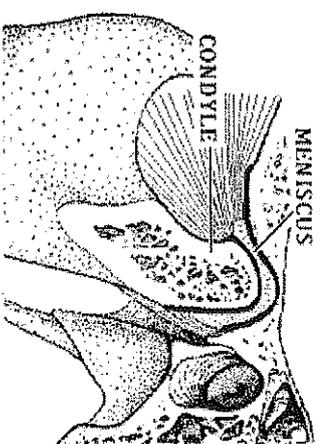
Nella norma basale distinguiamo, quindi l'osso occipitale, lo sfenoide con i suoi processi prengoidi il cui corpo, è nascosto però dal vomere, l'etmoide, le ossa palatine, il mascellare, lo zigomale, il temporale ed i vari fori come l'apertura posteriore delle coane, il forame ovale, il foro carotico, il foro giugulare, il forame stilo-mastoideo e naturalmente il grande foro occipitale. Possiamo vedere come il tetto della fossa infratemporale sia formato dallo sfenoide. La parte interna di questa fossa infratemporale è formata dalla lamina laterale del processo pterigoideo dello sfenoide. Ciascun processo pterigoideo si divide in una *lamina laterale*, più esterna ed una *lamina mediale* più interna. Le due lamine mediali segnano posteriormente il confine laterale della *rinofaringe*, la parte nasale della faringe.

L'unica articolazione sinoviale mobile fra le ossa del cranio è l'articolazione temporo-mandibolare: l'articolazione tra l'occipitale e l'atlante, che è la prima

vertebra cervicale, serve per far muovere la testa e collega il cranio alla colonna vertebrale. Ricordiamo che il *ramo delle mandibola* nella sua parte superiore possiede due processi: il *processo coronario*, che è quello anteriore, ed il *processo condiloideo* che è quello posteriore.



Quello coronario non ha nessun rapporto articolare con le ossa del cranio ma serve soltanto per l'attacco dei tendini, che sono strutture che collegano ossa e muscoli e che assomigliano ai legamenti che, però, collegano due ossa. In questo caso il processo coronario serve per l'attacco dei tendini dei *muscoli masticatori* che ci consentono di muovere la mandibola. La parte articolare della mandibola è il condilo. L'altra superficie articolare sta nella fossa mandibolare dell'osso temporale. A questo livello abbiamo la ATM



cioè l'*articolazione temporo-mandibolare* che è un'articolazione complessa, che contiene, cioè, qualche cosa di speciale al suo interno che non esiste in tutte le articolazioni. Infatti, la cavità articolare, che sta al centro in realtà è occupata da uno spesso disco di fibrocartilagine che separa le superficie articolari dell'osso temporale dalla superficie articolare del condilo della

mandibola che non entrano mai in contatto tra di loro. La cavità articolare, quindi, è suddivisa fisicamente in due parti, come se ci fossero due cavità sinoviali distinte: una cavità sinoviale fra la fossa mandibolare, dell'osso temporale e il disco ed un'altra cavità fra il disco e il condilo della mandibola. L'esistenza di questo disco, che è formato da fibrocartilagine, è estremamente importante perché evita l'usura di questa articolazione. Ricordiamo che uno dei problemi che si ha con l'età è la cosiddetta artrosi che è la degenerazione delle cartilagini articolari. Le cartilagini hanno un ricambio metabolico estremamente lento, non sono in diretto contatto con il sangue e quindi è inevitabile una degenerazione di queste strutture.

L'artrosi, può dipendere anche dall'usura di un'articolazione, da un eccessivo uso dell'articolazione. Pensiamo a quante volte noi apriamo e chiudiamo la bocca nella nostra vita, non soltanto per mangiare ma anche per parlare; l'articolazione, temporo-mandibolare è sottoposta ad un'usura incredibile ma è protetta dall'esistenza di questo disco che la rende complessa. Un'altra caratteristica di questa articolazione è che al livello delle superfici articolari, sia dell'osso temporale, sia del condilo della mandibola, anziché essere rivestita da cartilagine ialina, è rivestita da cartilagine fibrosa, un tipo di cartilagine un po' più dura che è la stessa che forma il disco. Il fatto che ci sia una cartilagine fibrosa anziché ialina aumenta ancora di più la resistenza di questa articolazione. Naturalmente, ci sarà mezza cavità sinoviale da un lato e mezza cavità sinoviale dall'altro con il liquido sinoviale dentro, avvolto, ovviamente, dalla capsula articolare. Dal punto di vista geometrico è una *condiloartrosi* e ciò significa che si tratta di articolazioni che agiscono in coppia. Infatti non è possibile utilizzare indipendentemente l'articolazione temporo-mandibolare di destra da quella di sinistra. Ricordiamoci che questa è l'unica definizione di condiloartrosi cioè *coppia articolare*. Un altro esempio è dato dall'articolazione del ginocchio in cui la parte del femore che prende contatto con la tibia è diviso in due parti diverse, cosiddetti condili; ed è ovvio che anche in questo caso non è possibile muovere un condilo rispetto alla tibia senza muovere l'altro. In questo caso però la coppia articolare e *intraarticolare* cioè una coppia all'interno di una stessa articolazione. Tornando alla temporo-mandibolare all'esterno della capsula articolare ci sono dei legamenti extrarticolari che sono dei tipici legamenti di guida (o di arresto), distanti dall'articolazione, e dei legamenti di rinforzo. Tra i legamenti di guida abbiamo *lo stilo-mandibolare* che parte, dal processo stiloideo e si dirige verso la parte interna dell'angolo della mandibola, *lo sfeno-mandibolare* che parte dal corpo dello sfenoide e raggiunge la faccia interna della mandibola e *lo pterico-pterinoso*, che però, in realtà, non ha un rapporto diretto con l'articolazione temporo-mandibolare. I più importanti sono comunque lo sfeno-

mandibolare e lo stilo-mandibolare.

E' utile studiare il cranio nel suo insieme perché seppur sia formato da ossa distinte, si comporta come se fosse un segmento osseo unico ma è importante anche conoscere in dettaglio alcune regioni come, ad esempio, l'orbita e le cavità nasali.

Nell'apertura piriforme si trova il setto nasale, i cornetti, le due piccole ossa nasali e le due coane, di destra e di sinistra.

Analizziamo bene l'*etmoide* nella sua completezza. Dobbiamo immaginarlo come una specie di casetta che abbia un camino in corrispondenza della *cresta galli*, un tetto con due spioventi che sono le *lamine orbitarie o papiracee* dell'etmoide e che sono quelle che formano la parete interna di ciascuna orbita. Ciò è analizzabile in una norma frontale del cranio sezionata al livello delle orbite. In basso c'è la *lamina perpendicolare* dell'etmoide che fa parte della parte superiore del setto nasale osseo. C'è poi una grossa massa tra il setto nasale e le lamine papiracee che è il cosiddetto *labirinto etmoidale* nel pieno di ciascuna cavità nasale, che si chiama così perché è composto dalle cosiddette *celle etmoidali*, cioè tutta una serie di cavità pneumatiche che comunicano tra di loro e che fanno parte integrante della cavità nasale, sia di destra che di sinistra. Abbiamo poi il *cornetto superiore* e il *cornetto medio* che si dipartono dalla lamina papiracea e si dirigono centralmente verso la lamina perpendicolare; ricordiamo che servono a dividere ciascuna coana in vari meati. Il cornetto inferiore è invece un osso indipendente che si articola con l'osso mascellare all'interno del quale c'è uno spazio aereo detto *seno mascellare*.

Molte ossa del cranio sono pneumatiche; hanno dentro di sé cavità aeree che comunicano con le cavità nasali. Un esempio può essere quello del labirinto etmoidale ma ben più evidente è il caso dell'osso mascellare che forma il pavimento dell'orbita ed il palato duro e dentro il quale vi è un grosso spazio aereo che è il seno mascellare che quando si infiamma si ha la sinusite mascellare. Questa cavità aerea comunica con la coana grazie all'*osso del seno mascellare* che fa sì che questo seno si apra nel meato medio. Un'altro seno paranasale è il *seno mandibolare*. Osservando una proiezione parasagittale passiamo al setto nasale osseo, quella parte del setto nasale osseo formata dall'etmoide cioè la lamina perpendicolare. Nella parte superiore dell'etmoide vediamo la cresta galli che si proietta in alto, in uno spazio che fa parte del neuro cranio, della fossa cranica anteriore. In basso il setto nasale è completato dal vomere e dal mascellare che forma il palato *duro*. In dietro, sia l'etmoide che il vomere sono saldati con il *corpo dello sfenoide* che dentro di sé ha una cavità aerea pneumatica, anch'essa comunicante con le cavità nasali, detta *seno sfenoidale*. Questa cavità comunica con il cosiddetto processo sfeno etmoidale che si trova al di sopra del meato nasale superiore, mentre, il seno

mascellare si apre nel meato. Al di sopra del cornetto inferiore C'è ancora, però, un'altro seno nell'osso frontale che si apre come il seno mascellare; nel meato medio

Guardando dal setto nasale osseo, all'interno della coana destra; verso l'esterno destro, vedremo i cornetti che si proiettano verso di noi per formare i meati, nella parete esterna ciascuna coana. Riconosceremo l'osso mascellare che con l'osso palatino forma il palato duro e quindi il tetto della cavità orale ed il pavimento della cavità nasale, il meato inferiore formato dal cornetto inferiore, il cornetto medio ed il cornetto superiore che fanno parte dell'etmoide, la parte superiore dell'etmoide della crista galli che si proietta all'interno dei rami. Dietro l'etmoide incontriamo di nuovo il corpo dello sfenoidale, che si sutura in dietro con l'osso occipitale, e il seno sfenoidale che comunica con il meato superiore tramite il forame sfeno-etmoidale. Asportando una parte del cornetto medio vediamo meglio l'apertura del seno-mascellare e la sua comunicazione con il meato medio all'interno del quale si aprono anche i seni frontali (quello di destra e quello di sinistra) il canale delle lacrime si apre, invece, nel meato inferiore mentre il seno sfenoidale al di sopra del cornetto superiore.

Un'altra struttura molto importante è l'orbita. Il tetto dell'orbita, è formato dall'osso frontale e sopra di esso c'è quindi l'interno del neurocranio e la fossa cranica anteriore, la parte anteriore del cervello. Chi forma invece il pavimento dell'orbita è l'osso mascellare: subito al di sotto di questa c'è il seno mascellare che, come abbiamo visto, comunica con ha il meato medio di ciascuna coana. La parete esterna dell'orbita è formata dall'osso zigomatico e posteriormente c'è la grande ala dello sfenoidale. L'orbita più o meno forma di una piramide con la parte basale più ampia che è rivolta verso l'esterno e l'apice che sta sul fondo. A livello dell'apice noi troviamo delle importantissime comunicazioni tra l'orbita e l'interno del neurocranio ed in particolare con quella che viene chiamata *fossa cranica media*. Abbiamo una ampia apertura triangolare che si chiama *fessura orbitaria superiore* che è molto importante perché, grazie a questa fessura, alcuni nervi e vasi passeranno dall'interno, del neurocranio verso roccchio e viceversa. Osservando l'orbita, vista dal davanti, riconosciamo l'orbo zigomatico che forma la parete esterna insieme alla grande ala dello sfenoidale, il mascellare che forma il pavimento, la parte interna formata dalla lamina papiracea dell'etmoide, più avanti l'osso lacrimale e poi ancora il processo frontale dell'osso mascellare collegato alle piccole ossa nasali. Sopra l'arcata sopraccigliari è presente il forame sovraorbitario che in molti individui è sostituito da un'incisura. Tornando all'apice vediamo di nuovo la fessura triangolare, fessura orbitaria superiore, che è formata, in alto, dalla piccola ala dello sfenoidale ed in basso dalla grande

ala dello sfenoidale. Proprio al livello della radice della fessura orbitaria, superiore c'è un'altro forame, più piccolo ma molto importante, che è il foro *ottico* grazie a cui il *nerve ottico* (che è il nervo della visione) dall'interno del cervello va dentro l'occhio parte dalla retina, trasformando i segnali luminosi che si trovano nella parte posteriore dell'occhio in, segnali nervosi e li trasmette passando dal foro ottico al cervello. Insieme al nervo ottico passa da questo foro l'arteria *oftalmica*, che è quella che porta il sangue all'occhio, attraverso la fessura orbitaria superiore, dalla fossa cranica media, verso l'occhio, passano ben tre nervi ed una vena, che è la *vena oftalmica* che porta via il sangue dall'occhio. I tre nervi sono il *nerve oculomotorio*, il *trochlear* e *abducente* e servono per far muovere controllando dei muscoli, il globo oculare. Questi sono alcuni dei nervi cranici, che sono dodici paia (dodici a sinistra, e dodici a destra), ciascuno dei quali è segnato da un numero, oltre che da il nome il nervo ottico è il II paio di nervi cranici.

I nervi oculomotori sono rispettivamente il III e il IV ed il VI paio di nervi cranici. Sempre all'interno della fessura orbitaria superiore passa il *nerve oftalmico* e la prima branca del V paio di nervi cranici, il trigemino (o trigemello), il nervo della sensibilità dolorosa termica, tattile ecc., dell'occhio e della parte superiore della faccia. In basso c'è un'altra fessura triangolare, che si chiama *fessura orbitale inferiore* che è compresa, fra la grande ala dello sfenoidale e la fossa mascellare. Questa fa comunicare l'orbita con la fossa infratemporale è sarà il punto di passaggio all'interno dell'orbita di un altro nervo cranico che è il *nerve maxillare* che è la seconda branca del quinto paio di nervi cranici del trigemino. Questo nervo, una volta entrato dentro l'orbita, passerà per il *canale infraorbitario*, proietterà una serie di rami che raggiungeranno, ad esempio; gli alveoli dentari superiori, il seno mascellare che si trova al di sotto, e i cui rami terminali fuoriusciranno dal forame infraorbitario che raggiunge la regione intermedia della faccia. In una sezione trasversale dell'orbita sinistra, vista dall'alto possiamo notare la parte sinistra, dell'osso mascellare con l'arcata alveolare superiore ed il pavimento dell'orbita al di sotto del quale c'è il seno mascellare. Se c'è quindi all'interno del seno mascellare una formazione di pus causata da una grave sinusite mascellare, questa infiammazione può estendersi all'osso in comune con l'orbita, provocandone l'osteomielite, ed addirittura raggiungere l'orbita e l'occhio. Stesso discorso in presenza di un ascesso dentario perché la radice, dei denti e in stretto rapporto con il seno mascellare. Quindi, un'infiammazione al seno mascellare, che più frequentemente è dovuta ad un raffreddore che si estende e diventa sinusite, può anche essere provocata da un'infezione dentaria. In entrambi i casi, se c'è sinusite si può avere addirittura l'infiammazione dell'orbitaria. Nella sezione dell'orbita, possiamo vedere pavimento formato

dall'osso mascellare, il canale infraorbitario, l'osso zigomatico, la lamina papiracea dell'etmoide, l'osso lacrimale e il canale delle lacrime che si apre nel meato inferiore, sotto il cornetto inferiore nella via di deflusso delle lacrime. In una sezione parasagittale dell'orbita guardando verso l'interno, vediamo bene la parete mediale dove c'è il grande osso della lamina papiracea dell'etmoide è l'osso-lacrimale che insieme al processo frontale del mascellare forma il canale lacrimale. Guardando verso l'esterno vedremo invece l'osso zigomatico di sinistra e la grande ala dello sfenoideil cui pavimento avevamo visto era formato dall'osso mascellare e il tretto dall'osso frontale

Molto importante è la zona in cui si trova un foro, cosiddetto *feno palatino* che fa parte, appunto, di una zona molto importante, ma molto difficile da capire, che è la *fossa pterigo-palatina*. La fossa pterigo-palatina è un'area molto importante del nostro cranio che si trova nella *fossa infratemporale*. Vista da una norma laterale di un cranio senza mandibola e al quale è stata asportata l'arcata zigomatica, quest'area è limitata dalla grande ala dello sfenoide, che ricostituisce il tetto insieme alla *squama* del temporale, dalla *lamina laterale del processo pterigoideo* dello sfenoide (la zampa della farfalla) che ne costituisce la parete interna, dall'osso mascellare e dal punto di contatto tra il processo pterigoideo dello sfenoide e l'osso palatino. Lo spazio importante è quello all'interno, quello occupato dalla *fessura pterigo-mascellare*, che ci consente l'accesso alla fessura cosiddetta in quanto limitata indietro dal processo pterigoideo dello sfenoide e in avanti dalla lamina perpendicolare dell'osso palatino nascosta dietro l'osso mascellare. La lamina perpendicolare contribuisce a formare il palato duro mentre quella verticale si salda con il processo pterigoideo dello sfenoide con una saldatura non completa in cui lo spazio residuo è rappresentato, appunto, dalla fossa pterigo palatina. Questa fossa è molto importante perché comunica con le cavità nasali grazie al forame palatino che si chiama così perché si trova fra l'osso palatino e l'osso sfenoide. Questo foro fa comunicare la fossa pterigo-palatina con le cavità nasali, con le cpane. Dentro questa fossa però si aprono altri due fori importanti che vengono dalla fossa cranica media. Questi fori sono: il foro rotondo (che è molto importante perché serve per il passaggio del *nerve mascellare inferior*) e un altro foro che non viene dalla fossa cranica media ma dal *canale pterigoideo*, che è un canale scavato all'interno dello sfenoide, dentro il quale passa un nervo molto importante che si chiama *nerve vidiano*. Il nervo mascellare, arrivato alla fossa pterigo-palatina continua il suo decorso uscendo tramite la fessura pterigo-mascellare nella fossa infratemporale e grazie alla fessura orbitaria inferiore entrerà nell'orbita. In una norma laterale in cui siano state rimosse la mandibola e l'arcata zigomatica (tagliata al livello dell'osso zigomatico e al livello del processo

zigomatico dell'osso temporale), individuiamo quella che abbiamo visto essere la fossa infratemporale. Questa fossa comunica con l'orbita grazie alla fessura orbitaria inferiore e soprattutto che contiene al suo interno l'importante fossa pterigo-palatina, cosiddetta perché compresa tra il processo pterigoideo dell'osso sfenoide e l'osso palatino saldato con il mascellare. Il contorno ovaloide della cosiddetta fessura pterigo-mascellare, chiamata così perché si trova tra il processo pterigoideo dello sfenoide ed osso mascellare segna il passaggio alla fossa pterigo-palatina che sul suo fondo presenta un forame, il foro sfeno-palatino, che farà comunicare questo spazio con le cavità nasali. In questa fossa si aprono dei forami che ne permettono la comunicazione anche con l'interno del neurocranio, in particolare con la fossa cranica media, ed, indirettamente, con la fossa cranica posteriore. Asportando completamente l'osso zigomatico vediamo la parte mediale, dell'orbita, formata, come sappiamo, dalla lamina papiracea dell'etmoide, dall'osso facrimale e dal processo frontale dell'osso mascellare; il pavimento dell'orbita è formato dall'oro mascellare e la parete mediale rimossa corrisponderebbe, appunto, all'osso zigomatico. Possiamo notare la fessura orbitaria inferiore, che è compresa fra la grande ala dello sfenoide e la faccia infratemporale dell'osso zigomatico dalla quale si passa nella fossa infratemporale. Questa a sua volta, grazie al contorno della fessura pterigo-mascellare, comunica con la fossa pterigo-palatina che al suo interno contiene il foro sfeno-palatino che la farà comunicare con le cavità nasali. La fossa pterigo-palatina comunica, grazie al foro sfeno-palatino, con le cavità nasali e grazie alla fessura pterigo-mascellare con la fossa infratemporale e quindi indirettamente con la fessura orbitaria inferiore e con l'orbita

Guardando dall'interno la faccia esterna di una coana, distinguiamo il cornetto nasale superiore, quello medio e quello inferiore. L'osso mascellare che insieme al palatino divide con il palato duro la coana dalla cavità, orale, distinguiamo i vari meati, il seno mascellare che si apre all'interno del meato medio, il seno sfenoideale che si apre sopra al meato superiore, la lamina mediale del processo, pterigoideo dello sfenoide e molto importante, il foro sfeno-palatino che segna la comunicazione sul versante esterno con la fossa pterigo-palatina.

In una sezione sagittale leggermente paramediale (in quanto individuiamo il setto nasale) vediamo metà dell'interno del neurocranio che in questa norma è chiaramente distinguibile dallo splancrocranio. Riconosciamo il setto nasale osseo con la lamina perpendicolare dell'etmoide ed il vomere, il palato duro formato dall'osso mascellare e dal palatino, i processi pterigoidei ed il corpo dello sfenoide, il seno sfenoideale, la saldatura tra sfenoide ed occipitale e, all'interno del cranio, vediamo come il " grande spazio del neurocranio possa

essere suddiviso in tre aree: *fossa cranica anteriore*, *fossa cranica media* e *fossa cranica posteriore*. Noteremo sulla parte superiore che del corpo dello sfenoide dietro al seno sfenoidale: ma sempre nell'ambito del corpo dello sfenoide, c'è un avvallamento che sta al centro della fossa cranica media. Questo avvallamento è molto importante perché contiene la cosiddetta *sella turcica* o *sella ipofisaria* detta così in quanto ospita la più importante ghiandola endocrina del nostro organismo, in stretti rapporti con il sistema nervoso centrale, che più avanti, nella fossa cranica anteriore. Vediamo proiettarsi verso la fossa cranica anteriore, la cista galli dell'etmoide. All'interno della fossa cranica anteriore notiamo le protuberanze corrispondenti alle fosse frontali che comunicano con i seni mascellari, con i seni medi. In basso riconosciamo il contorno, del grande forame occipitale, il condilo dell'osso occipitale che si articola con la prima vertebra cervicale, il processo mastoideo, e il processo stiloideo dell'osso temporale. Possiamo notare come la fossa cranica anteriore sia formata essenzialmente dall'osso frontale e dall'etmoide mentre la fossa cranica media sia centrata sullo sfenoide, sul parietale e sull'osso temporale che insieme all'osso occipitale forma anche la fossa cranica posteriore. Al confine tra la fossa cranica media e la fossa cranica posteriore c'è una specie di promuberanza all'interno del neurocranio che è una parte molto importante distinta in *piramide* e in *rocca petrosa* dell'osso temporale dove troviamo alcuni fori tra cui il *meato acustico interno* che è il forame attraverso cui il *nervococleico* entra all'interno della rocca petrosa dove è nascosto l'organo dell'udito e dell'equilibrio.

Vista dall'alto, rimuovendo la calotta cranica, l'interno del neurocranio, possibile notare bene la distinzione tra le tre fosse craniche:

La fossa cranica anteriore dove alloggia la parte frontale del cervello, (del pensiero; dell'azione, dei movimenti ecc.), è formata fondamentalmente dall'osso frontale, dalla stessa parte di osso frontale che forma contemporaneamente il retro delle orbite. Al centro dei frontale si neastra la cistà galli, parte superiore dell'osso etmoide il quale, come abbiamo visto, forma lo scheletro della cavità nasale all'interno delle due orbite. La parte dell'osso etmoide che volge all'interno del neurocranio è detta *lamina cribrosa* in quanto attraversata da numerosi forellini costituenti il punto di passaggio per il *nervo olfattivo* (1 paio di nervi cranici) verso il meato superiore dove si trova la parte della mucosa nasale contenente i recettori dell'olfatto. Il confine tra la fossa cranica anteriore e quella media è costituito da formazioni arcuate dello sfenoide ossia dal corpo e dalle sue piccole ali che sono saldate completamente con l'osso frontale segnando il confine fra le due zone. Al centro, fra le due. Le piccole ali dello sfenoide c'è al livello del corpo dello sfenoide, la sella turcica contenente l'ipofisi. La sella turcica è limitata,

lateralmente, dai due *processi clinoidi* (di sinistra e di destra) che sono proiezioni delle due piccole ali e, indietro, da altri due processi clinoidi che sono i *processi clinoidi posteriori*, il corpo dello, sfenoide si salda insensibilmente a una parte dell'osso occipitale detta *cliva*. La fossa cranica media ha due grandi allargamenti laterali ma al 1° centro è molto ristretta in quanto costituita unicamente dalla sella turcica, al di là della quale già siamo nella fossa cranica posteriore. Nella fossa cranica medialoggiano i *lobi temporali* dell'encefalo che si occupano, per esempio, dell'udito. Questa fossa è formata, quindi, dalle grandi ali dello sfenoide che sono saldate indietro, completamente ed insensibilmente, con l'osso temporale che contribuisce a formare la fossa cranica media con le cosiddette *squame*. Il confine tra la fossa cranica media e la fossa cranica posteriore è dato dalla linea che passa per quelle due protuberanze che abbiamo individuato in precedenza come *piramide* e *rocca petrosa* dell'osso temporale. Infatti questo confine ideale divide queste protuberanze in un versante ascendente, che si trova nella fossa cranica media, ed un versante discendente, che rientra nella fossa cranica posteriore. La fossa cranica posteriore quindi parte dal versante discendente della rocca petrosa e della piramide dell'osso temporale ma è formata soprattutto dall'osso occipitale che si salda in p avanti con lo sfenoide e che contiene, nel suo interno il grande forame occipitale che segna il passaggio del midollo spinale al tronco encefalico all'interno del neurocranio. Una cresta dell'osso occipitale, posteriormente, suddivide in due aree la parte inferiore della fossa cranica posteriore, area in cui alloggia il cervello. Più in alto, verso la calotta avremo i *lobi occipitali* del cervello che sono i lobi della visione.

Passiamo ora a notare tutta una serie di importanti forami partendo dalla fossa cranica anteriore all'interno della quale c'è soltanto da sottolineare la lamina cribrosa dell'etmoide che permette il passaggio dei *filii nervosi* del nervo olfattivo, i nervi, costituiscono il collegamento tra il sistema nervoso centrale, sensori e muscoli effettori, vengono raggruppati globalmente in due grandi sistemi: il sistema dei nervi cranici ed il sistema dei nervi spinali. I nervi cranici originano, all'interno del neurocranio emergendo sostanzialmente dalla base cranica mentre i nervi intervertebrali originano nel midollo spinale ed emergono dai forami intervertebrali. I nervi cranici divisi in dodici paia, si occupano prevalentemente come è intuitivo dell'area superiore del nostro corpo, in particolare della testa e del collo. Ci sono dei nervi cranici con funzioni particolari che giungono, per esempio, fino all'addome, come il X nervo cranico (*nervo vago*) che è importante per molte funzioni. Nella fossa cranica media abbiamo all'altezza delle radici dei processi clinoidi anteriori dello sfenoide, ci sono due grossi forami rotondeggianti che sono i cosiddetti *forami ottici* (o *canali ottici*), gli stessi che avevamo individuato all'interno

dell'orbita. Il foro ottico è quello grazie a cui vanno verso l'orbita l'arteria oftalmica, ramo della carotide interna che porta il sangue all'occhio e il II paio di nervi cranici ossia il *nervo ottico* che dalla fossa cranica media entra nell'orbita dove raccoglierà dalla retina i segnali luminosi. Intraprediamo anche la fessura orbitaria superiore che, ricordiamo, è delimitata dalla piccola e dalla grande ala dello sfenoide, mette in comunicazione l'apice della piramide orbitaria con la fossa cranica media. Per questa fossa passano ben quattro nervi: il III il IV, la prima branca del V e il VI paio di nervi cranici. III, IV e VI paio sono detti rispettivamente oculomotore, troclear e abducente e sono i nervi che controllano i movimenti dell'occhio. Il V paio è il più grande dei nervi cranici, è detto trigemino in quanto si divide in tre grandi branche (la branca oftalmica, la mandibolare e la mascellare), ed è il più importante nervo sensitivo della faccia. Dalla fossa orbitaria superiore passa, partendo dall'orbita, anche la vena oftalmica che porta il sangue dall'occhio al cuore. Sempre nella fossa cranica media troviamo un altro forame molto importante, simmetrico e rotondeggiante; che si trova sulla grande ala dello sfenoide e che si chiama foro *rotondo*. Attraverso i fori rotondi passa la seconda branca del trigemello, cioè la branca mascellare. Sempre sull'ala dello sfenoide troviamo il *forame ovale* il cui nome deriva dalla sua forma tipica ed attraverso il quale passa, verso la base cranica la terza branca del trigemello è il nervo mandibolare. Il trigemino dirama quindi le sue tre branche attraverso la fessura orbitaria superiore (nervo oftalmico), il foro rotondo (nervo mascellare) e foro ovale (nervo mandibolare). Dietro il foro ovale c'è un foro molto piccolo che si chiama foro spinoso, attraverso il quale passa verso l'interno del cranio l'arteria *meningea media* che serve per irrorare le meningi che sono l'involucro esterno del cervello. Abbiamo inoltre il *foro lacero anteriore* che è delimitato dalla piramide del temporale, la grande ala dello sfenoide e dal corpo dello sfenoide. E' uno spazio molto importante perché segna l'ingresso all'interno del neurocranio della *arteria carotide interna*, la più importante arteria per l'irrorazione del cervello, proveniente dalla base cranica.

Per analizzare le ultime sei paia di nervi cranici dobbiamo spostarci nella fossa cranica posteriore all'interno della quale il più grande foro è, ovviamente, rappresentato dal grande forame occipitale. Abbiamo anche, qui, dei forami molto importanti e, cominciando dal versante discendente della rocca petrosa del temporale, incontriamo un foro molto importante che è il *meato acustico interno*, all'interno del quale entrano il VI e il VII paio di nervi cranici. Il VI paio corrisponde al *nervo faciale* il quale è importante per la cosiddetta muscolatura mimica della faccia. Entrato nel meato acustico, questo nervo percorrerà un canale tortuoso all'interno dell'osso temporale (il

canale faciale) all'interno del quale emerterà tutta una serie di importanti rami prima di fuoriuscire dalla base cranica attraverso il foro stilo-mastoideo dell'osso temporale. Da qui la parte finale del nervo faciale giunge alla muscolatura mimica della faccia. Sempre all'interno del meato acustico interno entra anche, il VII paio di nervi cranici, il *nervo stato-acustico o vestibolare* che, contrariamente al faciale, non fuoriesce dalla base cranica ma resta nella rocca petrosa all'interno della quale è nascosto il *labirinto interno* dell'orecchio interno. L'organo che trasforma i suoni in segnali acustici e li trasmette ad i lobi temporali del cervello tramite questo nervo. Nella fossa cranica posteriore c'è un'altra area molto importante, il *forame giugulare*, che è formato dalla giustapposizione dell'osso temporale, e dell'osso occipitale. Il foro giugulare fa uscire verso la base cranica la *vena Giugulare*, che porta il sangue dal cervello verso il cuore, ma da questo, passano anche IX, X e XI paio di nervi cranici. Questi sono, rispettivamente, ipoglosso glosso-faringeo, e vago. L'ipoglosso e il glosso faringeo hanno a che fare con la sensibilità della lingua e della faringe. Il nervo vago è il nervo cranico più importante per il controllo dei visceri del nostro organismo: ha un territorio di innervazione immenso, che non riguarda soltanto il cranio anche i visceri del collo, del torace e dell'addome come, ad esempio, cuore, polmoni e gran parte dell'intestino. E' detto vago proprio perché, pur rimanendo un nervo cranico, ha un percorso molto lungo. Il nervo serve ad innervare alcuni muscoli del collo.

Trasversalmente al grande forame occipitale, sul contorno anteriore, c'è il c'è il canale dell'ipoglosso che serve per il passaggio del XII ed ultimo paio di nervi cranici che serve per il movimento della lingua. Esistono anche altri forami accessori, meno importanti.

Guardando il cranio dal basso vediamo molti fori che abbiamo visto dall'interno ma non tutti. Per esempio, infatti, non vediamo la lamina cribrosa dell'etmoide che va verso la fossa cranica anteriore, il foro ottico e la fessura orbitaria superiore che vanno verso la fossa cranica media ed intravediamo appena la fessura orbitaria inferiore nell'area infratemorale. Non vediamo neanche il foro rotondo, che è quello in cui passa il nervo mascellare (seconda branca del trigemino), ma, in questo caso, il foro rotondo è quella comunicazione che c'è tra la fossa pterigo-palatina con la fossa cranica media. Infatti, il nervo mascellare; entrato; nel foro rotondo, passa nella fossa pterigo-palatina dalla quale passa nella fossa infratemprale tramite la fessura pterigo-mascellare e, da questa fossa, tramite la fessura orbitaria inferiore, va dentro l'orbita. Si vede invece il foro ovale dal quale esce la terza branca del trigemino, il nervo mandibolare, che, entrando fisicamente

all'interno della mandibola, percorre tutta l'*emibranchia alveolare inferiore* innervando tutti i denti. Il dentista, infatti, facendo una anestesia, andrà a colpire, infatti, all'interno della bocca, il nervo mandibolare che, appena fuoriuscito dal forame ovale, sta per entrare all'interno della mandibola. Vediamo anche il foro lacero attraverso il quale, però, la carotide interna non entra direttamente ma, giungendo perpendicolarmente alla base cranica entra nel *foro carotico* l'*apertura posteriore del canale carotico*, piegando, penetra nella guancia nascosto all'interno della piramide dell'osso temporale. Fuoriuscendo da questo canale, si dirigerà, attraverso il foro lacero, all'interno della fossa cranica media. Non vediamo il meato acustico interno, nascosto nella fossa cranica posteriore. Tra il processo mastoideo ed il processo sfenoideo dell'osso temporale c'è il foro *stilo-mastoideo*, attraverso il quale il nervo faciale fuoriesce dalla base cranica, ed, infine il foro occipitale, trasversalmente al quale troviamo il canale dell'ipoglosso. La base-cranica è una struttura di vitale importanza proprio perché vi fuoriescono nervi ed arterie di grande importanza. Per questo una frattura, quasi sempre dovuta a contraccolpi, allo schiacciamento, della base cranica contro la colonna cervicale della base cranica, può comportare dei gravi problemi. Una brusca frenata, o anche un colpo diretto, ad esempio, possono essere causa della frattura di questa zona. Immaginiamo la gravità di una semplice infrazione al canale carotico, per esempio, all'interno del quale c'è l'arteria che porta il sangue al cervello. Una minima frattura nella zona del foro stilo-mastoideo può provocare danni al nervo faciale e quindi la paralisi di metà faccia. Una lesione del nervo mandibolare può inibire i movimenti della bocca. Un colpo all'altezza del condilo dell'occipitale potrebbe fratturare il canale ipoglosso, con conseguente paralisi della muscolatura di un lato della lingua. Dal foro giugulare passano la giugulare, che porta via il sangue dal cervello, e il nervo vago, che innerva organi fondamentali come il cuore, per cui una lesione di questa zona può avere delle conseguenze gravissime, passando ad una breve analisi dei singoli segmenti che compongono il cranio, iniziamo con l'osservare l'osso, occipitale portiamo il grande foro occipitale ed i due condili, che sono importanti per l'articolazione con l'atlante. Attraverso il clivo l'occipitale si salda con il corpo dello sfenoide mentre nella parte più laterale si salderà con l'osso temporale formando, tra l'altro il forame giugulare. Osservando dall'alto l'osso sfenoide riconosciamo le piccole ali, i processi clinoidi anteriori, i fori ottici, le grandi ali, la fessura orbitaria superiore, il foro rotondo, il foro ovale ed il foro spinoso. Sul pavimento della grande ala c'è il foro rotondo, quello ovale e quello spinoso. In una norma posteriore vediamo: la parte del corpo dello sfenoide che si salda con il clivo dell'osso occipitale, la grande ala che si salderà con la squama dell'osso temporale; le

sembrare un'arme e lamine esterne dei processi pterigoidei che delimitano inizialmente l'area della faringe, le piccole ali, i processi clinoidi posteriori. Vediamo bene la fessura orbitaria superiore, delimitata dalle piccole e dalle grandi ali che comunica con l'orbita. In una visione anteriore riconosciamo, ancora la figura di una farfalla con le ali spiegate in cui distinguiamo: il corpo, le piccole ali, le grandi ali, i processi pterigoidei e la fessura orbitale superiore, la faccia orbitare delle grandi ali è quella che forma parte della parete laterale dell'orbita mentre la faccia temporale sta sulla parte esterna del cranio, sulla norma laterale, contribuendo a formare la fossa temporale. Tra le due facce della grande ala si salda l'osso zigomatico a completamento della parete laterale dell'orbita. In avanti la grande ala avrà rapporti con l'osso mascellare, con il quale delimiterà la fessura orbitaria inferiore. Il corpo dello sfenoide in avanti si salda con l'emoide ed in basso con il vomere che sono due elementi importanti della cavità nasale. Quelli che potrebbero sembrare i due occhi della farfalla corrispondono ai seni sfenoidali (di sinistra e di destra) che comunicano con le fosse nasali, in particolare con il recesso sfeno-antoidale che sta sopra al meato superiore di ciascuna coana. Guardando i processi pterigoidei vediamo due fori che vanno ad aprirsi nella fossa prearco-palatina. Il processo pterigoideo dello sfenoide in avanti si salda con l'osso palatino lasciando però una fessura che corrisponde, appunto, alla fossa prearco-palatina, che comunicherà da un lato con la cavità nasali, tramite il foro sfeno-palatino delimitato dallo sfenoide e dall'osso palatino e, dall'altro, con la fossa infratemporale, tramite la fessura pterigo-mascellare. I due fori che comunicano con la fossa pterigo-palatina sono il foro rotondo ed il foro vidiano. Il foro rotondo si trova sulla grade ala dello sfenoide ed è il punto in cui il nervo mascellare fuoriesce dalla fossa cranica media. Il nervo mascellare, grazie a questo foro entra nella fossa pterigo-palatina attraverso la quale giunge nella fossa infratemporale. Da qui si dirigerà all'interno della fessura orbitale inferiore e quindi dentro l'orbita dove ci sarà, sul pavimento del mascellare il canale *infraorbitario* da cui emergerà il *nervo infraorbitario*, primo ramo del mascellare. Il foro vidiano è detto anche *apertura anteriore del canale parietale* così chiamato perché scavato, più o meno trasversalmente, alla parte dei processi pterigoidei dello sfenoide. Questo canale (uno a sinistra ed uno a destra), è molto importante perché segna il passaggio di un ramo del nervo faciale che proviene, addirittura, dalla fossa cranica posteriore, il nervo faciale entra nel meato acustico interno, percorre il complicato canale all'interno dell'osso temporale ed esce dal foro stilo-mastoideo dopo aver attraversato alcuni rami tra cui

grande nervo superficiale. Questo nervo dirige in avanti verso la fossa cranica media abbandonando l'osso temporale ed entrando nello sfenoide proprio

attraverso il canale pterigoideo.

Questo canale è anche detto vidiano perché il nervo grande petroso superficiale si anastomizza con un altro nervo formando il nervo vidiano che fuoriuscendo da questo foro va nella fossa pterigo-palatina dove incontrerà un *ganglio* (struttura nervosa) che controllerà, tra le altre cose, la ghiandola lacrimale.

L'osso etmoide visto mostra lamina cribrosa, la crista galli (entrambe appartenenti alla fossa cranica anteriore), le lamine papiracee che formano la parete interna dell'occhio e le celle etmoidali costituenti il labirinto *aereo* che fa parte delle cavità nasali. Lateralmente ritroviamo la crista galli, la lamina papiracea dell'etmoide ed individuiamo il cornetto nasale medio il cui profilo è visibile da una visuale posteriore.

Piccolo ma difficile da capire è l'osso palatino di cui l'unica parte ben visibile nel cranio è quella costituente la zona posteriore del palato duro che corrisponde alla lamina orizzontale dell'osso palatino. La lamina verticale è, al contrario, difficile da vedere perché è incastrata tra lo sfenoide ed il mascellare ma è molto importante perché, insieme al processo pterigoideo dello sfenoide delimita la fossa pterigo-palatina. Guardando lateralmente l'osso palatino possiamo notare in alto l'*incisura sfenopalatina* che, insieme allo sfenoide, che sta dietro, forma il foro sfeno-palatino che fa comunicare la fossa pterigo-palatina con la cavità nasale. Quest'osso contribuisce anche a formare, in piccola parte, il pavimento dell'orbita, grazie al *processo orbitario*.

Un altro osso complesso è l'osso temporale la cui immagine è completamente diversa a seconda del punto da cui viene osservato. Una norma laterale, vista dall'esterno, mostra la squama, il processo mastoideo, il processo stiloideo, il meato acustico esterno (da non confondere con quello interno) ed il processo zigomatico. All'interno sono visibili piramide e rocca-petrosa su cui è presente il meato acustico interno dove entrano il VII e VIII paio di nervi cranici. In una norma laterale leggermente inclinata è possibile vedere meglio il canale carotico percorso dalla carotide interna che entra dal foro carotico dal basso ed esce dal foro lacero verso l'alto, nella fossa cranica media. L'osso temporale visto dal basso ha ancora un altro aspetto. In questa norma osserviamo il processo zigomatico, la piramide dentro cui è scavato il canale carotico, il foro carotico, la fossa giugulare che con l'osso occipitale forma il foro giugulare, il processo stiloideo, il processo mastoideo. e, fra i due, il foro stilo-mastoideo da cui fuoriesce il nervo faciale all'uscita del complesso canale interno all'osso. Vediamo, infine, la fossa mandibolare, che è la faccia articolare per il condilo della mandibola.

L'osso frontale è invece abbastanza semplice e, visto dal davanti, mostra la glabella, le arcate sopraciliari, le incisure o i fori sopraciliari ed i tetti delle

orbite. Dall'interno sono visibili le due cupole che formano il tetto delle orbite, all'interno delle quali sono presenti le cavità aeree (seni frontali) che comunicano con il meato medio di ciascuna coana. Contribuisce con le ossa parietali a costituire la calotta cranica.

Ci sono ancora altre strutture come per esempio, la parte ossea della tuba di Eustachio che è una struttura che mette in comunicazione l'orecchio medio con la faringe.

Nozioni di analisi radiologica del cranio

Quando si osserva un'immagine radiologica di un cranio bisogna tener presente che ci sono delle immagini di sovrapposizione che richiedono una corretta interpretazione. Saper osservare la radiografia di un cranio è molto importante per poter individuare, per esempio, fratture della *base* cranica. E' importante sapere che, dal punto di vista radiologico, non esiste differenza tra una sezione anteroposteriore frontale ed una occipitale perché i raggi x incontrando le varie strutture che forniscono delle immagini di sovrapposizione. Alcune sono di facile interpretazione, altre meno; per cui è necessario conoscere la struttura anatomica del cranio. Si riconosce facilmente la massa dell'osso frontale; ed è in genere ben visibile il contorno delle orbite e la struttura delle arcate sopraciliari. Sono presenti delle radiotrasparenze in corrispondenza del foro ottico e della fessura orbitaria superiore. Ben visibile è la crista galli che prosegue nel setto nasale (che in nessuno individuo è perfettamente dritto) con la lamina perpendicolare dell'etmoide e cori il vomere. All'interno delle coane si possono distinguere i cornetti, più chiaramente quelli inferiori. Evidenti sono le rarefazioni in corrispondenza dei seni frontali e dei seni mascellari. Una zona, invece, oltro radio opaca e data dalla rocca petrosa dell'osso temporale che è la parte più densa del cranio. Facilmente individuiamo il palato duro. i denti e le eventuali otturazioni dentarie e nella stessa zona, a causa dell'effetto di sovrapposizione, possiamo notare il dente dell'epistrotrofo, cioè della seconda vertebra cervicale, intorno a cui gira l'atlante, nell'articolazione che permette i movimenti di rotazione della testa. Anche se l'area dei processi mastoidei dà l'idea di essere, molto consistente, vediamo che in realtà non è così perché al suo interno contiene un'ampia cavità aerea, il cosiddetto *antro mastoideo* comunicante con l'orecchio medio ed indirettamente anche con le cavità nasali. Un'immagine radiografica sicuramente più complessa, ma estremamente utile per individuare eventuali fratture alla base del cranio, è quella in norma basale che, per ovvie ragioni, non può essere, in realtà, effettuata in una prospettiva perfettamente basale. In questo caso bisogna effettuare un'attenta interpretazione perché ci sono 3 strutture che possono

LA COLONNA VERTEBRALE

trarre in inganno. Si riconoscono molto bene le arcate alveolari ed il dente dell'epistrofeo nella zona dell'atlante e del grande forame occipitale. Come al solito, anche in questo caso, è molto evidente la rocca petrosa ma in questa prospettiva, è possibile, anche vedere, in corrispondenza della grande ala dello sfenoide il foro ovale, quello spinoso e anche intravedere quello rotondo che si apre all'interno, della fossa pterigopalatina e che pertanto, non è visibile normalmente dalla base cranica. L'immagine radiologica in negativo può essere utile per mettere in risalto delle strutture altrimenti poco definite. Per esempio si vedono molto meglio contorni che, in genere permettono di individuare più facilmente le fratture. Le tomografie invece sono delle radiografie effettuate con una particolare penetrazione dei raggi in grado di colpire meglio un certo piano, uno strato. In realtà, oggi, ecografia, TC e risonanza magnetica offrono risultati notevolmente migliori

La colonna vertebrale è l'asse portante dell'organismo, l'endoscheletro intorno a cui si organizza il tronco del nostro corpo. E' formato da una serie di vari segmenti ossei chiamati *vertebre* che a loro volta originano da strutture menomeriche dette *somiti*. Nella formazione dell'asse corporeo una struttura preesistente a quella dei somiti, e quindi alla colonna vertebrale, è costituita da una specie di bastoncino allungato che corre lungo l'asse dorsale dell'embrione e che è chiamato *notocorda*. Questa sorta di endoscheletro primitivo dell'embrione è gradualmente sostituito da *metameri* (da cui originano i somiti ed in seguito le vertebre) anche se qualcosa di questo, persiste nell'individuo adulto

La colonna vertebrale è quindi formata da segmenti ossei chiamati vertebre che giustapposti gli uni agli altri ne costituiscono la struttura. Questa, nel suo insieme può essere vista sul piano frontale anteriore, sul piano frontale posteriore o sul piano sagittale. Notiamo che sul piano frontale la colonna vertebrale è più o meno dritta, anche se vi è sempre un leggero grado di deviazione *destra-convessa* o *sinistra-convessa* che si ha sempre nel tratto intermedio della colonna. Questa si divide in quattro tratti definiti come *cervicale*, *toracico* o *dorsale*, *lombare* e *sacrale*. Il *cocige*, corrispondente alla parte terminale, costituisce il residuo di una coda estremamente rudimentale nell'Homme Sapiens. Le vertebre cervicali sono ovviamente le prime, quelle che formano lo scheletro del collo e che sostengono lo scheletro della testa (la prima si articola infatti con l'osso occipitale). Dopo le sette vertebre cervicali abbiamo le dodici toracicole, che costituiscono il tratto dorsale, seguite dalle cinque lombari che, come vedremo, sono le più prominenti. Un segmento unico, chiamato *osso sacro*, che è in realtà formato dalla fusione ossea (anchilosi o sinostosi) di più segmenti vertebrali sacrali, precede, come abbiamo visto, il residuo della coda cioè le vertebre coccigee, che variano in numero (da tre a cinque) a seconda dell'individuo.

La curvatura che troviamo su un piano frontale (a sinistra o a destra) che per lo più abbiamo nel tratto toracico viene definita *scolisti fisiologica*. Infatti, mentre è normale che ci sia un certo grado di scoliosi, curvature troppo accentuate vengono definite *scolisti patologiche*. Sul piano sagittale troviamo delle curvature che sono molto più evidenti di quella sul piano frontale. Esse vengono definite *lordosi o cifosi* a seconda che abbiamo, rispettivamente, una convessità diretta in avanti o all'indietro. Nel tratto cervicale e nel tratto lombare ci sono quindi delle convessità dirette in avanti definite rispettivamente *lordosi cervicale fisiologica* e *lordosi lombare fisiologica*. Nel tratto

toracico, al contrario, c'è una convessità diretta posteriormente ed in questo caso si parla di *cifosi toracica*. Naturalmente anche in questi casi possiamo avere delle accentuazioni patologiche. Molto spesso un'accentuazione della cifosi del tratto toracico si accoppia anche ad una accentuata scoliosi nello stesso tratto per cui si parla di *cifoscoliosi patologica*.

Le vertebre sono giustapposte le une alle altre ed il loro aspetto cambia notevolmente a seconda dal punto da cui le si osserva. Viste anteriormente mostrano la fondamentale giustapposizione dei cosiddetti *corpi vertebrali* tra i quali si formano degli spazi apparenti. Spazi che in realtà, però, sono occupati dai *dischi vertebrali* cioè strutture di tipo sinfisi, di fibrocartilagine, che collegano ciascun corpo della vertebra con la successiva. Guardando su un piano sagittale ci accorgiamo che dietro i corpi ci sono gli *archi vertebrali* che, giustapposti gli uni agli altri, costituiscono il *canale vertebrale* che si trova tra essi ed i corpi e all'interno del quale risiede ed è protetto il *midollo spinale*. Il canale vertebrale è quindi circoscritto in avanti dai corpi delle vertebre e indietro dai cosiddetti archi vertebrali. Proprio da questi ultimi si dipartono delle proiezioni che si vedono bene su un piano frontale e che vengono chiamate *processi trasversi*. Esiste poi un terzo tipo di processo, osservabile su un piano sagittale, che si dirige posteriormente e che è chiamato *processo spinoso*. I processi spinosi nel loro insieme formano quella che volgarmente chiamiamo "spina dorsale" che è quindi formata dalla sovrapposizione dei processi spinosi che si dipartono dagli archi di ciascuna vertebra.

Osservando dall'alto la forma tipica di una vertebra toracica possiamo, distinguere, alcune strutture che sono presenti in tutti i tipi di vertebre. In avanti troviamo il corpo della vertebra al di sopra e al di sotto del quale ci sarà il disco intervertebrale che la separerà da quella sovrastante e da quella sottostante. Nella parte posteriore individuiamo l'arco della vertebra che si collega al corpo mediante i *peduncoli*. Il "cuore" dell'arco è formato da un segmento che viene chiamato *lamina* da cui si dipartono i processi trasversi e il processo spinoso. Al centro, tra il corpo e la lamina dell'arco, viene circoscritto un grande foro centrale chiamato *foro vertebrale* fori vertebrali, giustapposti gli uni agli altri, formano il *canale vertebrale* che con funzione di esoscheletro protegge al suo interno il midollo spinale dal quale fuoriescono i *nervi spinali*. Osservando in norma sagittale la colonna vertebrale, notiamo, che, nello spazio che esiste tra i peduncoli delle varie vertebre, ci sono dei forami (visibili anche al livello del sacrale) che vengono chiamati *forami intervertebrali*. Questi forami sono molto importanti in quanto permettono la fuoriuscita dei nervi spinali dal midollo. Infatti, così come i nervi cranici fuoriescono dalla base cranica, da questi forami fuoriescono i nervi spinali che originano non dal tronco encefalico ma dal midollo spinale. Possiamo notare inoltre che

ciascuna lamina di ciascuna vertebra tocca fisicamente la lamina della vertebra sottostante. Per questo, a questo livello, ci sono delle articolazioni sinoviali che sono date dai cosiddetti *processi articolari superiori ed inferiori* di ciascuna vertebra per la sovrastante e la sottostante. Infatti, tornando alla tipica vertebra toracica, al livello della porzione posteriore del peduncolo vediamo che si diparte una doppia struttura appiattita che corrisponde ai processi articolari superiori (di sinistra e di destra) grazie ai quali la vertebra si collegherà sinovialmente con la vertebra sottostante. Osservando la vertebra dal di sotto questa mostrerà ovviamente i processi articolari inferiori per la vertebra sottostante. Una norma laterale mostra il corpo, il peduncolo, la lamina, il canale vertebrale e la cosiddetta *massa vertebrale* che insieme alla vertebra sottostante forma il forame intervertebrale da cui fuoriesce il nervo spinale. Vediamo anche il processo trasverso, il processo spinoso, il processo articolare superiore per la vertebra sovrastante e quello inferiore per la vertebra sottostante e, al livello di questi ultimi, troveremo delle articolazioni sinoviali. Nel tratto toracico abbiamo delle ulteriori complicazioni in quanto troviamo delle altre facce articolari, sul processo trasverso e al limite tra il corpo ed il peduncolo, che servono per le costole perché le vertebre toraciche hanno delle articolazioni di tipo sinoviale con le coste. Passando ad una sezione sagittale di una vertebra osserviamo che all'interno di corpo e processo spinoso è presente dell'osso spugnoso all'interno del quale c'è anche un importante componente di midollo osseo, lo stesso presente nella diafisi delle ossa lunghe che serve per la produzione degli elementi del sangue e che non ha niente a che fare con il midollo osseo. Nell'adulto, infatti, residui di *midollo osseo empoietico*, che forma gli elementi del sangue e che non va confuso con il midollo spinale, si trovano spesso all'interno dei corpi vertebrali. Il processo spinoso ed il corpo vertebrale c'è il canale vertebrale all'interno del quale troviamo il midollo spinale coperto dai suoi involucri, le cosiddette *meningi*. L'incisura attraverso la quale fuoriescono i nervi spinali che si dirigono verso la periferia del nostro corpo si trova al di sotto del peduncolo. Mentre possiamo vedere il processo articolare superiore ed il processo articolare inferiore, non vediamo, in questo caso, né il processo trasverso né il limite esterno tra peduncolo e corpo e, proprio per questo, non vedremo neanche i processi articolari per le coste.

Passando a vedere le caratteristiche tipiche dei vari tipi di vertebre cominceremo con l'esaminare le vertebre cervicali che assumono forma tipica dalla terza alla sesta mentre un po' diverse sono la prima, la seconda e la settima. La vertebra cervicale tipica, vista dall'alto, mostra il corpo vertebrale, i peduncoli, la lamina dell'arco ed un processo trasverso piuttosto tozzo e corto, detto per questo *massa laterale*, sul quale ci sono dei forami che sono

assolutamente caratteristici delle vertebre cervicali e che sono chiamati *fori interspinali* perché si trovano tra i processi trasversi delle vertebre cervicali. Nessun'altra vertebra ha questo tipo di struttura pertanto, se osserviamo dei forami sui processi trasversali possiamo esser certi che si tratta di una delle sette vertebre cervicali. Nel loro insieme, questi forami, a destra e a sinistra, delineeranno dei canali che serviranno per il passaggio della *arteria vertebrale* che esiste soltanto nel collo e che è importante per l'irrorazione della parte posteriore del cervello. Una caratteristica tipica delle vertebre cervicali comprese tra la terza e la sesta è rappresentata dal processo spinoso *bifido*, cioè diviso in due; caratteristica, questa, che non è presente nella settima vertebra e tanto meno nella prima e la seconda che sono un po' particolari. La prima vertebra cervicale, infatti, che è l'Atlante, è la vertebra che sorregge la testa ed anziché essere composta da un corpo e da un arco, è formata da un doppio arco (anteriore e posteriore), manca, cioè, di un corpo. Un'altra caratteristica di questa vertebra è l'assenza, in corrispondenza dell'arco posteriore, del processo spinoso che è sostituito da una piccola protuberanza che si chiama tubercolo *posteriore* che si contrappone al tubercolo anteriore. Nelle masse laterali sono presenti, come in tutte le vertebre cervicali, i fori trasversi e sulla parte superiore avremo le superfici articolari (di destra e di sinistra) per i condili dell'osso occipitale con i quali formeranno le *articolazioni alto-occipitali*. Queste articolazioni sono ovviamente di tipo sinoviale, in cui si interpongono della cartilagine ialina articolare, ed agendo in coppia, costituiranno delle condiloartrosi. Possiamo quindi considerare l'osso occipitale come una sorta di vertebra numero zero che si articola con la vertebra numero uno, cioè l'atlante. Naturalmente l'atlante, al di sotto, avrà i processi articolari inferiori, a destra e a sinistra, per la seconda vertebra cervicale che è chiamata *epistrotia*. Essendo entrambe prive di corpo, chiaramente non ci sarà, tra loro, alcun disco intervertebrale che invece è presente tra tutte le altre vertebre. Nella parte anteriore del foro vertebrale dell'atlante all'interno del quale il midollo spinale sta per divenire midollo allungato perché stiamo per entrare nella fossa cranica posteriore, e al livello del quale ci saremmo aspettati di trovare il corpo dell'atlante, è presente la *facetta articolare per il dente dell'epistrotia* che corrisponde, appunto, al sito per il *dente* della seconda vertebra che, salendo verso l'alto, proprio in questo punto entra in rapporto articolare con la faccia posteriore dell'arco anteriore dell'atlante. Posteriormente, questo dente dell'epistrotia sarà tenuto in sede da un legamento, il *legamento trasverso dell'atlante*, che è teso a ponte all'interno del foro vertebrale e che avrà nella sua faccia anteriore della cartilagine articolare per il dente stesso. Questo legamento è molto importante perché, se non ci fosse, il dente dell'epistrotio potrebbe muoversi troppo liberamente andando a schiacciare il midollo

spinale con conseguenze molto gravi. Nell'atlante troviamo quindi tre tipi di articolazioni: quella tra il dente dell'epistrotio e l'atlante, chiamata *alto-assiale*, *alto-epistrotica* o ancora *alto-odontoidica*, che è l'unica impari e mediale, le due normali articolazioni sinoviali, che esistono a destra e sinistra tra la vertebra e quella sottostante, che sono le *articolazioni alto-epistrotiche laterali* o *alto-assiali laterali*; le *articolazioni alto-occipitali* tramite le facce articolari superiori, che sono anch'esse articolazioni sinoviali, con tanto di capsula, con l'osso occipitale. L'epistrotio visto postero-superiormente mostra il corpo, le superfici articolari superiori per l'atlante, i fori trasversali sulle masse laterali e il processo spinoso bifido, tutti particolari che lo caratterizzano come vertebra cervicale. Al contrario, la differenza con ogni altra vertebra, cervicale e non, è costituita dalla proiezione verso l'alto della struttura del dente. Dente dell'epistrotio che, come abbiamo visto, prenderà contatto articolare con la faccia posteriore dell'arco anteriore dell'atlante e sarà tenuto in sede dal legamento trasverso. Nel corso dell'evoluzione il dente dell'epistrotio, che in origine era il corpo dell'atlante, ha subito delle modificazioni. Infatti, andando ad indagare in altri vertebrati un po' lontani da noi, come per esempio nei rettili, scopriremo che l'atlante ha il suo corpo e che non esiste un dente al livello della seconda vertebra cervicale. Nei mammiferi, inclusi noi, quello che è successo nell'evoluzione è che il corpo dell'atlante, invece di restare parte integrante di questo, è andato a fondersi con l'epistrotio, staccandosi dalla prima vertebra e mantenendo questa un rapporto di articolazione sinoviale. Questo ha avuto una enorme importanza nell'evoluzione perché ci ha permesso di girare la testa. Sappiamo, infatti, che mentre rettili come il serpente girano la testa poco con molta difficoltà, noi possiamo muovere indipendentemente l'atlante rispetto all'epistrotio facendolo ruotare a sinistra o a destra grazie all'articolazione alto-assiale che è un tipico giunglino laterale, o roccoidale, che consente dei movimenti di rotazione. In realtà le rotazioni dell'atlante intorno al dente dell'epistrotio sono rotazioni limitate infatti, quando ruotiamo un po' di più la testa, noi usiamo tutte le articolazioni della colonna cervicale.

Andando a vedere come si giustappone la colonna vertebrale, guardando dal di dietro, vediamo come, in avanti, il dente dell'epistrotio si insinui dietro la superficie posteriore dell'arco anteriore dell'atlante e come le varie vertebre si articolino tra loro tramite le superfici articolari sinoviali. Da una norma frontale vedremo, ovviamente, i corpi, dietro ai quali ci saranno le articolazioni sinoviali tra i rami dei vari archi, e inoltre il rapporto articolare tra essi al livello dei quali, eccetto tra l'atlante e l'epistrotio, a causa della fusione ossea tra dente e l'epistrotio stesso, troveremo i dischi intervertebrali. E' possibile, notare come rapporti tra i corpi delle vertebre cervicali

avvengano su superfici non piane ma decisamente concave. Le superfici inferiori di contatto saranno, quindi, convesse e quelle superiori concave. Questa è una caratteristica propria delle vertebre cervicali perché le vertebre toraciche e lombari presentano un rapporto tra i corpi decisamente piatto. Ciò comporta che i dischi intervertebrali che sono al livello delle vertebre cervicali dovranno avere una struttura un po' particolare rispetto agli altri dischi intervertebrali che troviamo nel tratto toracico e nel tratto lombare.

In una radiografia del collo in proiezione laterale si nota molto bene il tratto cervicale della colonna vertebrale ed è possibile osservare alcuni dettagli. In corrispondenza della base cranica è presente l'atlante, di cui possiamo notare il tubercolo anteriore e posteriore, e al di sotto di questo l'epistrofeo, di cui è visibile il processo spinoso. Si vede male ma è presente, tra le prime due vertebre, il dente dell'epistrofeo che invece è possibile osservare in alcune radiografie in proiezione frontale o basale. Possiamo notare l'osso *ioide*, che è un osso impari e mediale che non ha rapporti diretti con la colonna vertebrale e che sta alla base della lingua. Di quest'ultima è possibile intravedere la porzione faringea in quanto riusciamo a distinguere anche alcune strutture leggermente radioopache che sono composte da cartilagine molto densa, in alcuni casi un po' calcificate (come nella trachea). Per lo stesso motivo possiamo osservare l'epiglottide, ossia la struttura che segna il confine tra la faringe e la laringe. Per quanto riguarda le vertebre cervicali notiamo i rapporti articolari, che non vanno confusi con delle fratture, e gli apparenti spazi tra una vertebra e l'altra in realtà occupati dai dischi intervertebrali. Noteremo anche un certo grado di lordosi che è fisiologico in questo tratto. Osservando i processi spinosi delle vertebre cervicali vediamo come l'ultimo sia molto lungo. La settima vertebra cervicale è infatti chiamata *vertebra prominente* e si distingue dalla vertebra cervicale tipica per il processo spinoso non più bifido e molto prominente. E', per questo, molto facile da palpare alla base del collo e costituisce, quindi, un ottimo punto di riferimento per lo studio della colonna vertebrale.

Le vertebre toraciche si articolano con le cosiddette *coste* per formare la cosiddetta *gabbia toracica*. Questa ha una funzione esoscheletrica molto importante perché protegge i visceri che vi sono all'interno come i polmoni, il cuore, grossi vasi ed altri *visceri mediastinici* molto importanti; Protegge anche però, alcuni visceri addominali perché al di sotto del *diaframma*, che è il grande muscolo che divide la cavità toracica da quella addominale, vi sono alcuni organi coperti, almeno in parte, dall'ultimo tratto della gabbia toracica che viene chiamato *ipochondrio*, ossia, al di sotto delle cartilagini. Osservando il tratto toracico della colonna dal di dietro, ciascuna delle dodici coste, a sinistra e a destra, entra in contatto articolare sinoviale con una vertebra

toracica. In particolare queste coste prendono contatto sia con i processi trasversi sia con i corpi delle vertebre toraciche con l'eccezione delle ultime due coste (la undicesima e la dodicesima) che prendono contatto soltanto con i corpi ma non con i processi trasversi. In avanti, poi, le coste, che hanno una tipica forma ad arco, si uniscono fra di loro, a completare in avanti la gabbia, e si articolano con un osso impari e mediale che chiamiamo *sterno*. Lo sterno è un osso formato da tre porzioni di cui la superiore è chiamata *manubrio*, quella intermedia più grande è chiamata *corpo* e quella inferiore, libera, chiamata *processo xifoidale* dello sterno. Si tratta di un osso piatto contenente anch'esso midollo osseo, infatti, in quanto molto superficiale, lo sterno è spesso utilizzato per fare prelievi di questa sostanza. Si articola con le prime sette coste, che sono chiamate *coste vere* in quanto sono le uniche che entrano in diretto contatto con lo sterno, tramite articolazioni sinoviali. Possiamo notare che la parte delle coste vere che si articola con lo sterno non è costituita da tessuto osseo ma da cartilagine; la caratteristica delle coste è che nella loro parte terminale, che si congiunge allo sterno, non sono ossificate ma sono cartilaginee. Questo aspetto è di grande importanza pratica perché la presenza di questa cartilagine aumenta l'elasticità della struttura. Le articolazioni sterno-costali, come abbiamo detto, sono articolazioni di tipo sinoviale con l'eccezione, però, di quella presente tra la prima costa. Questa non ha infatti rapporto articolare sinoviale con il manubrio ma ha una sincondrosi, una vera e propria articolazione per continuità in cui il rapporto è saldato da cartilagine. Al di sopra della prima costa troviamo la *clavicola* che è il primo osso della gabbia toracica che è in contatto articolare con lo sterno tramite un *articolazione sterno-clavicolare* che è la prima articolazione mobile del cingolo toracico, cioè, di quella struttura da cui si diparte l'arto superiore. Guardando una costa tipica possiamo osservare i due punti in cui questa si articola in maniera sinoviale con le vertebre toraciche: la *testa* e il *tubercolo*. Possiamo immaginare il punto in cui la costa prende contatto con la vertebra (o le vertebre) come una sorta di forchetta con due denti. Questi due denti vengono chiamati, appunto, testa e tubercolo. La testa è quella parte della costa che si articola con il corpo della vertebra mentre il tubercolo si articola con il processo trasverso.

Osservando le vertebre toraciche di lato possiamo individuare i processi articolari per le coste. Nella prima vertebra toracica, che si articola con la prima e la seconda costa, troviamo tre superfici articolari per le coste: una faccetta articolare completa per la testa della prima costa sul corpo, una faccetta articolare completa per il tubercolo della prima costa sul processo trasverso e una emifaccetta, mezza faccetta, per la seconda costa al margine inferiore del corpo. Una vertebra toracica tipica, compresa fra la seconda e la

nona, mostra la solita faccetta articolare sul processo, trasverso per il tubercolo della costa corrispondente e due emifaccette al livello del corpo, una superiore ed una inferiore. Quella superiore è per la testa della costa dello stesso numero, quella inferiore è per la costa di numero successivo. La testa delle coste corrispondenti ha quindi rapporto articolare sia con l'emifaccetta inferiore della vertebra di numero superiore sia con l'emifaccetta superiore della vertebra corrispondente. La decima costa toracica si caratterizza per avere, oltre alla superficie articolare sul processo trasverso per il tubercolo della costa corrispondente, solo l'emifaccetta articolare superiore. Non troviamo più infatti, l'emifaccetta articolare inferiore per la costa successiva. Le ultime due si distinguono invece perché tornano un po' ad essere simili alla prima avendo una faccetta articolare completa sul corpo rispettivamente per la undicesima e la dodicesima costa. Noteremo inoltre che nell'undicesima e nella dodicesima vertebra non ci sarà più il processo articolare sui tubercoli perché le rispettive coste non hanno il tubercolo costale.

Abbiamo detto che le prime sette coste si chiamano vere perché hanno un diretto rapporto con lo sterno. Le altre, ottava, nona e decima vengono chiamate *spuria*, o *false* perché le loro cartilagini in realtà si fondono con la cartilagine della settima costa e completano, in basso, quell'arca che viene chiamata *ipochondrio* e che è un'area di protezione contenente, per esempio, il fegato a destra, stomaco e milza a sinistra. L'undicesima e la dodicesima costa, oltre ad essere caratterizzate dall'assenza del tubercolo costale e, quindi, dall'assenza del rapporto con il processo trasverso della vertebra toracica corrispondente, sono anche caratterizzate dal fatto di essere libere, di terminare in maniera autonoma; hanno una cartilagine costale ma non si collegano, neanche indirettamente, con lo sterno. Per questo motivo vengono chiamate *fluttuanti* e sono le vertebre che proteggono posteriormente il rene di sinistra e quello di destra nella regione cosiddetta renale del nostro corpo, al di sotto del quale troveremo le vertebre lombari. Abbiamo quindi visto che è possibile distinguere la prima vertebra toracica perché è l'unica ad avere, oltre alla faccia articolare per il tubercolo, una faccia articolare completa per la prima costa ed una emifaccetta per la costa successiva. Più difficili da riconoscere sono le vertebre toraciche che vanno dalla seconda alla nona perché sono tutte uguali da questo punto di vista avendo una mezza faccetta superiore, una inferiore, e la faccia del processo trasverso. Questo fa capire che la testa delle coste corrispondenti si articolerà in una cavità sinoviale che oltre ad essere formata per metà dalla vertebra superiore e per metà dalla vertebra inferiore avrà inevitabilmente rapporto anche con il disco intervertebrale. La decima è facile da distinguere perché è l'unica a non avere

l'emifaccetta inferiore pur continuando ad avere quella superiore. Undicesima e dodicesima hanno una faccia articolare completa, non hanno emifaccette articolari inferiori e soprattutto si caratterizzano per l'assenza del processo articolare sul processo trasverso perché le rispettive coste non hanno il tubercolo costale.

Osservando una radiografia del tratto toracico della colonna vertebrale vediamo un'immagine di sovrapposizione di vertebre e arcate costali. Notiamo alcuni dettagli come ad esempio le articolazioni di tipo sinoviale tra una vertebra e l'altra, che non devono essere confuse con delle fratture, e gli spazi occupati dai dischi intervertebrali. È possibile stabilire se un soggetto è giovane perché in tal caso, nella parte inferiore-anteriore del corpo delle vertebre, è possibile individuare dei centri di ossificazione da non confondere con fratture.

Sulle vertebre lombari non c'è molto da dire a parte il fatto che hanno un corpo estremamente robusto, in assoluto il più grande se si eccettua quello dell'osso sacro che è comunque considerato un osso a se stante. Hanno processi esterni spinosi e, come le vertebre cervicali, dei canali vertebrali di grandi dimensioni. Questo perché, mentre nel tratto toracico ci sono soltanto i nervi intercostali, nel tratto cervicale ed in quello lombare della colonna ci sono due rigonfiamenti del midollo spinale (rigonfiamento cervicale e rigonfiamento lombare) dai quali si dipartono numerosi nervi che formano rispettivamente il *plexo cervicale brachiale* in alto e il *plexo lombare sacrale* in basso che sono diretti agli arti. Un'altra caratteristica sono le forme emicilindriche delle faccette articolari superiori che si articolano con la superficie convessa delle faccette articolari inferiori che sono rivolte lateralmente in avanti. Osserviamo inoltre le notevoli dimensioni dei processi spinosi che sono appuntiti come nelle vertebre toraciche ma sono diretti orizzontalmente indietro e sono piatti. Nel suo insieme la colonna lombare mostra, oltre ai dischi intervertebrali tra le cinque vertebre, anche un grosso disco intervertebrale tra la quinta vertebra e l'osso sacro.

L'osso sacro è un osso unico che, per il fatto di essersi formato da cinque segmenti in origine indipendenti, mostra la persistenza di quelli che erano i forami intervertebrali e che ora sono i cosiddetti *forami sacrali* da cui fuoriescono le radici anteriori dei nervi spinali del tratto sacrale. Al di sotto del sacro troviamo il coccige che è costituito da un numero di segmenti che varia da tre a cinque. Ricordiamo che questo segmento è molto più lungo negli altri mammiferi che hanno la coda. Non avendo noi la coda manteniamo questo rudimento dell'ultimo tratto della colonna vertebrale.

Il sacro, oltre ad articolarsi con la quinta vertebra lombare, si articola con le due ossa dell'anca che, da un lato e dall'altro, formano insieme una struttura

Questo è molto importante per capire anche i rapporti articolari che esistono in particolare al livello delle vertebre cervicali. Guardando una colonna vertebrale vista dal davanti vedremo il legamento longitudinale anteriore che copre fisicamente i corpi di tutte le vertebre. Chiaramente se il nucleo composto ernia, perché il disco si rompe, non potrà mai andare a finire davanti perché trattenuto da questo legamento. Notiamo anche come, tra i processi trasversi, ci sono altri legamenti chiamati *legamenti intertrasversali*.

Si tratta quindi di una struttura ben salda e allo stesso tempo dotata di una buona mobilità grazie al fatto che esistono i rapporti articolari sinoviali e i dischi intervertebrali che, per effetto del nucleo polposo centrale, agiscono da cuscinetti.

Guardando la parte posteriore dei corpi, dopo aver asportato gli archi osserviamo il legamento longitudinale posteriore. Questo legamento impedisce al nucleo polposo, in caso di rottura del disco, di erniare in direzione del midollo costringendolo, quindi a fuoriuscire dai fori intervertebrali. In questo modo il nucleo del disco andrà a comprimere i nervi spinali che fuoriescono dagli stessi fori causando sintomi nervosi periferici sul territorio del nervo interessato. Per esempio la famosa sciatica è causata dal nucleo polposo di un disco lombare che, erniando, va a comprimere il nervo ischiatico del plesso sacrale, provocando sintomi nel territorio della gamba o addirittura del piede. Osservando, l'immagine complementare alla precedente cioè l'interno degli archi asportati, vedremo i legamenti gialli con la *fessurazione posteriore*, i processi trasversi e gli spazi tra i peduncoli, in corrispondenza dei quali ci sono i forami intervertebrali.

In una norma postero-laterale di destra del tratto toracico possiamo vedere i legamenti che rinforzano i rapporti articolari tra vertebre toraciche e le coste, l'articolazione della testa della costa, l'emifaccetta superiore e quella inferiore, in cui è presente una capsula articolare, è rinforzata dai *legamenti raggiati, o radiati*, della testa delle coste. Nel rapporto articolare che esiste tra il tubercolo costale ed il processo trasverso troviamo i cosiddetti *legamenti costo-trasversi laterali*, che vanno dalle coste ai processi trasversi corrispondenti, ed i *legamenti costo-trasversali superiori* che vanno dalle coste ad i processi trasversi superiori.

Osservando bene il rapporto articolare che c'è tra una emifaccetta inferiore di una vertebra, l'emifaccetta superiore di un'altra vertebra e la testa di una costa notiamo che quest'ultima sarà in rapporto anche con il disco. In realtà non si tratta di un rapporto diretto in quanto, nella cavità sinoviale, in corrispondenza del disco, c'è una specie di interruzione, operata da una membrana, che divide la cavità articolare in due.

La parte più complessa è quella che riguarda i particolari dispositivi articolari che troviamo all'altezza del collo che è tra le parti più delicate della nostra

colonna. In una immagine anteriore della colonna cervicale, vista con tutte le strutture articolari e legamentose in sede, osserviamo il solito legamento longitudinale anteriore che arriva addirittura fino al clivo dell'osso occipitale. Dietro di esso sono presenti, tra tutte le vertebre, ad eccezione delle prime due, i dischi intervertebrali. Vediamo delle formazioni che corrispondono alle capsule articolari delle articolazioni sinoviali laterali tra le vertebre cervicali, all'interno delle quali vi sono le superfici articolari, rivestite da cartilagine, ialina, e liquido sinoviale. In alto è importante notare la capsula articolare che va dall'atlante all'osso occipitale. Posteriormente troviamo la *membrana caloccipitale posteriore* che non è altro che la continuazione dei legamenti gialli di cui, al di sotto, vediamo quelli tra l'epistrofeo e l'atlante. Più lateralmente è presente la *capsula atlante-occipitale*. Osservando ora lateralmente, ritroviamo i legamenti interspinosi e quello sovraspinoso che, però, nel tratto cervicale, diventa enormemente più espanso andando a costituire il *legamento nucale* che arriva fino all'occipitale. Questo legamento, pur essendo così espanso, non è altro che la prosecuzione dei legamenti interspinosi e sovraspinosi. Attraverso i fori intertrasversari, che caratterizzano le vertebre cervicali, è incanalata, da entrambi i lati, l'arteria vertebrale.

Guardando posteriormente un tratto di colonna cervicale in cui siano stati asportati gli archi vertebrali ed il midollo spinale vediamo, all'interno del canale vertebrale, il legamento longitudinale posteriore che nel tratto cervicale si allarga enormemente e raggiunge l'osso occipitale. In questo tratto si chiama *membrana tectoria* ma non è altro che la continuazione del solito legamento. Il legamento longitudinale posteriore, oltre ad impedire in basso ai nuclei polposi di erniare in direzione del canale vertebrale, al livello dell'atlante e dell'epistrofeo impedisce al dente, coprendone l'articolazione insieme al legamento trasverso dell'atlante, di muoversi troppo liberamente verso il midollo spinale. Se apriamo la membrana tectoria ci troviamo davanti alla faccia posteriore del corpo dell'epistrofeo al di sopra del quale U dente è coperto dal dispositivo che ha la funzione di tenerlo in sede. Questo dispositivo è, appunto, il *legamento crociato dell'atlante* che si divide in due parti: quella longitudinale e quella trasversale. La parte trasversale corrisponde al cosiddetto legamento trasverso dell'atlante che limita posteriormente il dente e che è teso a ponte a livello posteriore dell'arco anteriore dell'atlante. La parte trasversale è costituita da fibre superiori e inferiori che vanno rispettivamente all'occipitale e all'epistrofeo. Rimuovendo il legamento crociato, riusciamo a vedere la faccia posteriore del dente sul quale c'è una faccetta articolare di cartilagine ialina per il legamento trasverso. Quest'ultimo avrà quindi, sulla sua faccia interna, della cartilagine articolare a completamento dell'articolazione che risulterà costituita da due cavità

sinoviali distinte: una tra faccia anteriore del dente e faccia posteriore dell'arco anteriore dell'atlante e una tra faccia posteriore del dente ed legamento trasverso dell'atlante. È facile quindi capire come l'atlante possa ruotare sull'perno fisso costituito dal dente e come, essendo collegato all'osso occipitale tramite la condilartrosi alto-occipitale, possa consentire indirettamente la rotazione della testa. Dietro al legamento crociato troviamo il *legamento dell'apice del dente* ed i *legamenti alari* che partendo dall'occipitale fissano lateralmente il dente. In una sezione sagittale del tratto cervicale osserviamo il rapporto che c'è tra atlante e dente dell'epistrofeo dove individuiamo due cavità articolari, il legamento trasverso dell'atlante, le fibre longitudinali che vanno verso il clivo dell'occipitale, il legamento dell'apice del dente e la membrana tectoria che è il proseguimento del legamento longitudinale posteriore. Questa è la complessa struttura che, pur consentendo il movimento dell'atlante rispetto al dente, gli impedisce a quest'ultimo di andare a schiacciare il midollo spinale. Una grave frattura in quest'area può creare quindi delle conseguenze drammatiche. Indietro abbiamo i legamenti gialli, membrana alto-occipitale posteriore (che è la continuazione dei legamenti gialli) ed i forami intervertebrali. Osserviamo che nel tratto cervicale il canale vertebrale si allarga per ospitare il rigonfiamento che subisce il midollo nel momento in cui sta per entrare nella fossa cranica posteriore attraverso il foro occipitale. Ricordiamo infatti che anche il midollo spinale fa parte del sistema nervoso centrale e che, come dai forami della base cranica fuoriescono in nervi cranici, dai forami intervertebrali fuoriescono i nervi spinali.

Per quanto riguarda la gabbia toracica ricordiamo che solo al livello della prima costa abbiamo una sincondrosi mentre per le altre sei coste vere abbiamo delle superfici articolari tra le cartilagini costali e lo sterno. Vediamo anche che esistono, tra le coste spurie e la settima, delle articolazioni sinoviali che uniscono tutte le cartilagini del cosiddetto ipocondrio o arcata sottocostale. L'intera gabbia toracica pur essendo una struttura esoscheletrica è una struttura estremamente elastica, caratteristica fondamentale per i movimenti respiratori. Nel loro insieme le articolazioni sinoviali di ciascuna costa forniscono una mobilità che non è invece riscontrabile al livello della singola articolazione che risulta quasi immobile. Questa mobilità è anche favorita dalla forma arcuata delle coste, che intrinsecamente consente un certo grado di elasticità, ma soprattutto dalla parte cartilaginea che entra in rapporto sinoviale con lo sterno. La mobilità della gabbia toracica inevitabilmente si compromette con gli anni a causa di quel fenomeno quasi inevitabile che è l'artrosi che consiste nella degenerazione delle cartilagini delle articolazioni sinoviali. Questa situazione è poi complicata dalla tendenza

che hanno le cartilagini costali ad ossificarsi. L'intera struttura della gabbia toracica con l'età diventa meno mobile ed un problema respiratorio in un anziano diventa dieci volte più grave di quanto non lo sia in un soggetto giovane perché non può essere compensato con un aumento della ventilazione.

L'ARTO SUPERIORE

L'arto superiore inizia dal cosiddetto cingolo toracico che è quella parte di struttura osteo-articolari che collega la radice dell'arto superiore al tronco. Il primo segmento osseo di questo cingolo è la *clavicola* che è caratterizzata da una coppia di convessità (o concavità). Per capire se si tratta della clavicola di destra o quella di sinistra è necessario riconoscere queste convessità ed individuare la parte superiore e quella inferiore. Esiste una *estremità sternale*, con cui la clavicola prende contatto articolare con lo sterno, ed una *estremità acromiale*, che si dirige verso l'*acromion* della scapola che è il secondo segmento osseo del cingolo toracico. Ovviamente l'estremità sternale è mediale e quella acromiale è laterale. Se noi osserviamo la clavicola dall'alto partendo dall'estremità sternale troveremo prima una convessità diretta in avanti e poi una diretta indietro. Se noi la osserviamo dal basso avremo ovviamente l'opposto e quindi per non confondere la clavicola di destra con quella di sinistra è importante sapere se stiamo osservando la sua faccia superiore o quella inferiore. È possibile individuare la parte inferiore della mandibola perché al di sotto dell'estremità acromiale esistono due formazioni ossee, una più interna ed una più laterale, che vengono-chiamati rispettivamente *tuberolo conoide* e *linea trapezoidale* e che sono i punti di origine di alcuni legamenti che fissano la clavicola alla scapola. Riconoscere quindi queste due formazioni ci fa capire che stiamo osservando la clavicola dal di sotto. L'estremità sternale si riconosce perché è più tozza e meno appiattita della estremità acromiale. L'estremità sternale della clavicola entra in contatto articolare al livello della cosiddetta *articolazione sterno-clavicolare*, che è la prima articolazione mobile dell'arco superiore con il manubrio sternale lateralmente rispetto all'incisura giugulare. Osservando la capsula articolare dell'articolazione sterno-clavicolare vediamo che è tenuta spesso in sede da legamenti accessori, come il *legamento costo-clavicolare*, o da muscoli che talvolta possono mancare come ad esempio il *muscolo succalavio* che talvolta, essendo assente in alcuni individui, può essere sostituito dal *legamento succalavio*. L'articolazione sterno-clavicolare è un'articolazione complessa perché in una sua sezione, frontale abbiamo all'interno della capsula articolare, un disco, una formazione di fibrocartilagine che separa completamente la cavità articolare in due aree isolate. Un'altra caratteristica di questa articolazione è che le superfici articolari che rivestono sia l'estremità esterna della clavicola sia lo sterno, non sono rivestite da cartilagine ialina, come quasi tutte le articolazioni sinoviali, ma da cartilagine fibrosa. Si tratta, come nel caso dell'articolazione temporo-mandibolare, di un'eccezione. La mobilità di questa articolazione, nonostante le forme quasi

sferiche delle superfici a contono, che dovrebbero garantire un certo grado di libertà, risulta essere molto limitata dalla preseheita dei legamenti accessori di cui abbiamo parlato che impediscono l'eccessiva mobilità della clavicola rispetto allo sterno e che tendono a fissare la clavicola stessa alla parte cartilaginea dello, prima costa.

Il segmento successivo del cingolo toracico è la scapola. Questa, possedendo tre lati, ha una forma triangolare in cui distinguiamo un lato esterno, un lato interno ed un lato superiore. È facile distinguere la faccia posteriore della scapola a causa della presenza della grossa protuberanza che si trova al di sotto dell'arto superiore che viene chiamata *spina della scapola*. Questa struttura separa l'osso in due aree, una superiore ed una inferiore, che vengono chiamate *fossa sovraspinata* e *fossa sottospinata*. Come vedremo, queste fosse sono importanti punti di partenza di muscoli. La spina termina in una grossa protuberanza laterale che si chiama acromion che, prendendo contatto con la clavicola, costituirà la seconda articolazione mobile del cingolo toracico che è l'*articolazione acromio-clavicolare*. Più in avanti dell'acromion c'è il *processo coracoideo* che è più facile da osservare in una visione anteriore della scapola. In questa norma c'è un'unica fossa che è la *fossa sottoscapolare*, anch'essa punto di partenza di un muscolo. Il processo coracoideo, come è possibile vedere, si dirige in avanti mentre più indietro troviamo il processo acromiatico che, come abbiamo visto, rappresenta la continuazione verso l'esterno della cosiddetta spina della scapola. Osservando invece una norma laterale, vediamo che tra il processo coracoideo, che si dirige in avanti, e l'acromion, che sta dietro, al livello dell'angolo superiore esterno della scapola troviamo la ampia superficie articolare per la testa dell'omero. A questo livello ci sarà la terza articolazione mobile dell'arto superiore ossia l'*articolazione scapolo-omeroale* o, più semplicemente, articolazione della spalla. La superficie articolare è decisamente concava ed ovviamente servirà ad accogliere la superficie più o meno sferica della *testa dell'omero* ossia, la parte più prossimale dell'epifisi prossimale dell'omero che è il primo segmento osseo del braccio. La testa omerale avrà quindi contatto con una articolazione sferica che viene chiamata *cavità glenoidea*.

L'omero, che come abbiamo visto è il primo segmento osseo dell'arto superiore propriamente detto, è un tipico osso lungo e possiede quindi una, lunga diafisi interposta ad epifisi prossimale e una epifisi distale. A livello della epifisi prossimale c'è la cosiddetta testa omerale che è liscia e ricoperta da cartilagine. Questa entra in contatto articolare con la cavità glenoidea della scapola per fare l'articolazione scapolo-omeroale della spalla. L'epifisi distale entrerà, invece, in contatto articolare con i segmenti ossei dell'avambraccio, cioè con il *radio* e con l'*ulna* in quella che è l'*articolazione del gomito* A livello

prossimale distinguiamo delle strutture che ci consentono facilmente di distinguere se stiamo osservando l'omero dal di dietro o dal davanti. Cominciando dalla faccia anteriore (notiamo che la testa si dirige verso l'interno) troviamo, al di sotto della testa omerale, una prominenza detta *tubercolo minore* e più esternamente un'altra prominenza detta *tubercolo maggiore*, tra le due prominenze è presente un solco che è chiamato *solco intertubercolare* o *solco bicipitale* perché al suo interno passa il tendine del capo lungo del muscolo bicipite che è il muscolo della parte anteriore del braccio. Individuare queste strutture ci fa capire che stiamo osservando la faccia anteriore e a questo punto è facile, orientando la testa verso l'interno, capire se si tratta dell'omero di destra o quello di sinistra. Sulla faccia posteriore, infatti, osserviamo soltanto la prominenza del tubercolo maggiore perché il tubercolo minore ed il solco intertubercolare si osservano soltanto dal davanti. Distalmente è altrettanto facile distinguere la faccia anteriore da quella posteriore. Distalmente l'omero presenta due ali articolari che entrano a far parte dell'articolazione del gomito: la parte più esterna, arrotondata, è chiamata *condilo* e quella più interna, con aspetto cilindrico, che viene chiamata *troclea* (termine caratteristico che indica un'articolazione "a cardine"). Mentre il condilo entra in rapporto articolare con il radio, il cilindro della troclea si adatta, sempre all'interno della articolazione del gomito, in una incisura omologa che si trova al livello del segmento osseo dell'ulna. Più in alto troviamo due epicondili (strutture che stanno sopra ai condili): l'*epicondilo mediale*, chiamato anche *epitroclea* perché posto sul il condilo mediale che viene definito troclea, ed *epicondilo laterale*. Notiamo che al di sopra della troclea è presente una fossetta, chiamata *fossetta coronoidica*, che serve per adattare una parte dell'ulna nel momento in cui l'avambraccio si flette rispetto all'omero. Guardando la faccia posteriore continuiamo a vedere la troclea mentre non è così per il condilo. È facile già per questo capire che stiamo guardando l'omero da dietro ma in più possiamo notare che la *fossetta olecranica*, chiamata così perché serve ad accogliere l'*olecrano* dell'ulna, situata posteriormente al di sopra della troclea è molto più ampia della fossetta coronoidica posta anteriormente che ospita il *processo coronoideo* dell'ulna. Al livello prossimale è importante individuare l'ideale circonferenza che circonda alla base la testa dell'omero al di sopra della linea dei tubercoli e che si chiama *collo anatomico*. Questo segna il punto di attacco della capsula articolare dell'articolazione scapolo-omeroale sulla testa dell'omero. Questa capsula esclude i due tubercoli che, pur facendo parte dell'epifisi prossimale, non fanno parte della superficie articolare dell'omero con la spalla, non entrano in contatto con questa ultima. Il collo anatomico va distinto dal cosiddetto *collo chirurgico* che si trova più in basso, in piena diafisi. Si parla di collo chirurgico in quanto proprio in questo

punto si verificano più spesso le fratture dell'omero. Il collo anatomico si trova quindi in piena epifisi e da una parte, segnando il confine con la diafisi, corrisponde in qualche modo all'antica metafisi d'accrescimento. Dall'altra parte l'epifisi termina al di sotto dei tubercoli che fanno parte dell'epifisi articolare pur non essendo, come abbiamo detto, rivestiti da cartilagine ialina in quanto non coinvolti nell'articolazione.

Osservando dal di dietro come questi tre segmenti ossei si articolano nel loro insieme a formare il cingolo toracico ed il braccio notiamo la scapola, la clavicola che raggiunge l'acromion ed infine la testa dell'omero che entra in rapporto articolare con la cavità glenoidea della scapola. Notiamo come l'acromion faccia da tetto alla testa dell'omero. Questo potrebbe far pensare che l'acromion entri in qualche modo a far parte dell'articolazione scapolo-omeroale ma in realtà non è così perché si limita a proteggerla superiormente e a limitarne alcuni movimenti. Un'altra cosa importante da notare sul prospetto dorsale è il *solco del nervo radiale* che rappresenta quindi un altro modo per riconoscere la faccia posteriore dell'omero. Questo solco è molto importante perché al suo interno passa il *nervo radiale* che è un nervo spinale molto importante che serve ad innervare alcune parti dell'arto superiore. La presenza di questo nervo spiega perché fratture del collo chirurgico, essendo assai frequentemente accompagnata della lesione di questo nervo, può comportare delle gravi conseguenze al livello dei movimenti e della sensibilità di alcune aree dell'arto superiore. Sempre posteriormente riconosciamo la fossa olecranica, molto ampia, la troclea e non vediamo il condilo che si vede soltanto dal davanti. In alto riconosciamo la spina, l'acromion, la seconda articolazione mobile dell'arto superiore (l'acromion-clavicolare) ed il processo coronoideo che si proietta in avanti. Al centro della diafisi, omerale notiamo la *tuberosità deltoidea*, meglio visibile dal davanti, che serve per l'attacco dell'importante *muscolo deltoide* che, partendo della regione superiore della spalla, servirà per abduzione l'omero rispetto al tronco.

Sulla faccia anteriore non troviamo più la spina ma la fossa sottoscapolare e notiamo in primo piano il processo coronoideo che si dirige in avanti indietro c'è sempre l'acromion, che rappresenta la continuazione della spina che divide posteriormente la fossa sovraspinata da quella infraspinata, e di nuovo la cavità glenoidea. Osserviamo anche anteriormente il collo chirurgico e quello anatomico e, tra il tubercolo maggiore e quello minore, notiamo il solco intertubercolare o bicipitale. A metà della diafisi vediamo la tuberosità deltoidea che, come abbiamo detto, serve per l'attacco del muscolo deltoide. Nell'epifisi distale vediamo che, anteriormente, oltre alla troclea vediamo anche il condilo, la piccola fossetta coronoidica, l'epitroclea e l'epicondilo laterale.

distale. Questa, come vedremo, fa parte del gruppo della cosiddetta *articolazione del polso*, ma è distinta dalla *radio-carpica* che è l'articolazione tra il radio e la fila prossimale delle ossa della mano. Da notare il fatto che a livello distale e prossimale le dimensioni delle epifisi delle due ossa dell'avambraccio si invertono; mentre pressì mal mentre il radio è molto piccolo e l'ulna enorme, distalmente l'epifisi del radio è molto ampia e quella dell'ulna molto sottile.

È facile individuare il corretto orientamento di radio ed ulna. La prima sulla sua faccia anteriore presenta la grande incisura trocleare e la *tuberosità dell'ulna* che serve, per l'attacco del tendine del *muscolo brachiale proveniente dalla faccia anteriore del braccio*. Osservando, inoltre, l'incisura radiale, che guarda sempre verso l'esterno, possiamo capire se si tratta dell'ulna di destra o di sinistra. In più, a livello distale, troviamo il processo stiloideo, che è una sorta di appendice esterna dell'epifisi distale, che si dirige sempre verso il lato interno. Anche l'orientamento del radio è molto facile. Distalmente il cosiddetto processo stiloideo, appendice dell'epifisi distale, si dirige lateralmente puntando in basso. Inoltre la diafisi stessa presenta una certa convessità esterna e prossimalmente, al di sotto del collo, una grande protuberanza chiamata *tuberosità del radio* la quale, servendo per l'attacco del bicipite, è posta sulla faccia anteriore del radio.

Osservando l'ulna dal lato radiale (laterale) osserviamo l'incisura che entrerà in contatto articolare con la circonferenza della testa radiale costituendo il *ginglione laterale della radio-ulnare* prossimale. La faccia anteriore mostra la grande incisura trocleare che in alto termina con l'olecrano e in avanti con il cosiddetto processo coronoideo; ricordiamo che nell'omero c'è in avanti la fossa coronoidea ed indietro la fossa olecranea nelle quali, nei movimenti di estensione e di flessione, si adattano queste due estremità dell'ulna. Distalmente, il processo stiloideo punterà, come abbiamo detto, verso l'interno. La faccia posteriore si distingue molto facilmente perché mostra l'olecrano la cui faccia anteriore si adatterà nella fossa olecranea dell'omero. Anteriormente, oltre all'incisura trocleare, troviamo il processo coronoideo, che si adatterà nella fossa coronoidea dell'omero, e la tuberosità dell'ulna.

Il radio mostra la tuberosità sulla sua faccia anteriore. Distalmente il processo stiloideo punta verso l'esterno e la faccia ulnare presenta un'incisura per la convessità dell'epifisi distale dell'ulna. Il rapporto articolare prossimale presenta la circonferenza della testa del radio per l'incisura radiale dell'ulna la quale a sua volta, tramite l'incisura trocleare, si adatterà alla troclea dell'omero. A quest'ultimo il radio si congiunge grazie alla parte superiore del capitello che si adatterà al condilo dell'omero.

Le ossa della mano si distinguono in tre zone ben precise: carpo, metacarpo

Andando ad osservare i due segmenti ossei dell'avambraccio troviamo l'ulna ed il *radio* che sono separati da una tipica sindesmosi che è la *membrana interossea*. Questa membrana connettivale unisce le due ossa in una articolazione per continuità e divide l'avambraccio in una loggia anteriore ed in una posteriore in cui avremo diversi muscoli. A parte questa sindesmosi l'ulna ed il radio entrano anche in contatto articolare smoviate tra loro al livello prossimale e a quello distale. Sulla faccia superiore sia l'ulna che il radio hanno, al livello della *articolazione del gomito*, delle superfici articolari per l'epifisi distale dell'omero mentre distalmente hanno della cartilagine ialina per l'articolazione con le ossa del *carpo*, la prima parte delle ossa della mano, dove troveremo l'*articolazione radiocarpica o articolazione del polso*. Esistono poi delle facce articolari nel radio per l'ulna e nell'ulna per il radio. In norma frontale anteriore riconosciamo facilmente l'ulna perché la sua epifisi prossimale è molto più grande rispetto a quella del radio che è molto piccola ed assomiglia al un capitello di una colonna greca. La *testa del radio*, che per questo è a volte chiamata *capitello*, ha una cartilagine articolare sia sopra, dove prenderà contatto con il condilo dell'omero, sia lungo la circonferenza che entra in rapporto articolare con l'*incisura radiale* sulla faccia esterna dell'ulna. La circonferenza della testa del radio può ruotare all'interno di questa incisura permettendogli di scavalcare distalmente l'ulna nel movimento di pronazione della mano che in realtà non è un movimento dell'articolazione del polso ma dell'avambraccio, dell'articolazione radio-ulnare prossimale e di quella distale che trascina poi con se la mano. Quest'ultime sono *ginglioni laterali* cioè tipiche articolazioni che consentono movimenti di pronazione e che, pur essendo molto distanti tra di loro, agiscono sempre insieme. Una pronazione corrisponde infatti ad una doppia rotazione, prossimale e distale; all'interno della prima il radio resta nella sua posizione rispetto all'ulna ma distalmente, al massimo della pronazione, l'epifisi prossimale del radio scavalcherà medialmente l'ulna trascinandolo, appunto, con se la mano. L'*articolazione radio-ulnare* prossimale è in realtà parte integrante dell'articolazione del gomito che come vedremo è formata da più articolazioni in un'unica cavità sinoviale. Vi sarà infatti: l'articolazione della troclea omerale con l'*incisura trocleare dell'ulna*, la parte superiore del radio che accoglierà il condilo dell'omero e, in più, la circonferenza della testa del radio che potrà ruotare nell'incisura radiale dell'ulna. Mentre nell'articolazione radio-ulnare prossimale la circonferenza della testa del radio dovrà adattarsi alla superficie esterna dell'ulna tramite una convessità, nell'articolazione radio-ulnare distale troveremo un rapporto complementare tra convessità dell'ulna; e l'*incisura ulnare* dell'epifisi distale del radio. Guardando dal di sotto osserviamo la superficie articolare del radio e dell'ulna che con le ossa del carpo costituisce l'articolazione radio-ulnare

con la cavità glenoidea e notiamo come questa cavità, che ha una sua superficie articolare fornita di cartilagine ialina, sia decisamente molto più piccola della testa omerale. Osserviamo anche come i labbri glenoidei aumentino la capacità della cavità sinoviale e come il grosso della superficie articolare più esterna della testa, quando l'omero è in adduzione non è in rapporto con la cavità, glenoidea. Lo sarà infatti soltanto nel momento in cui l'omero compirà una abduzione. Notiamo inoltre, sulla faccia interna della capsula che, nella parte più esterna e nella zona del recesso ascellare, troviamo della membrana sinoviale che si interrompe soltanto nel tratto della zona articolare dove troviamo della cartilagine ialina. Buona parte della testa omerale non entra quindi in contatto articolare, nonostante si trovi all'interno della cavità sinoviale.

La capsula articolare circonda la testa dell'omero in corrispondenza del collo anatomico escludendo quindi i tubercoli. Nella parte interna dell'articolazione troveremo una estroflessione della capsula articolare, il *recesso ascellare*, che è un punto importante che serve per la riserva di liquido sinoviale. Quest'ultimo si accumula, tramite un'estroflessione verso l'ascella del recesso della capsula, quando l'omero è addotto al tronco ed in seguito, durante l'adduzione, tramite una distensione della capsula, verrà protetto a lubrificare l'articolazione.

In questa articolazione entra un tendine, il *capo lungo del muscolo bicipite*, accompagnato da un'invaginazione della membrana sinoviale che viene chiamata *guaina sinoviale*. Questo tendine, protetto esternamente da una membrana sinoviale, percorre fisicamente lo spazio all'interno dell'articolazione originando dalla cosiddetta *tuberosità sovreglenoidea* della scapola. Ricordiamo che il tendine del bicipite entrerà all'interno dell'articolazione tramite il solco intertubercolare che si trova sulla faccia articolare dell'omero.

Un'altra cosa importante da ricordare è che la capsula articolare non è molto robusta. Si tratta di una tipica articolazione sferica, in assoluto la più mobile del nostro organismo ed il "prezzo" che va pagato per questa grande libertà articolare è rappresentato dall'alta probabilità di lussazione. Mentre quando si parla di distorsione si fa riferimento a lesioni della capsula o dei legamenti di un'articolazione sinoviale, che però non modificano i normali rapporti articolari fra capi ossei, quando si parla di lussazione si intende l'alterazione del normale rapporto articolare tra due segmenti ossei. In questo caso la lussazione consiste nella fuoriuscita della testa dell'omero dalla cavità glenoidea. Si tratta di un fenomeno in generale relativamente raro ma piuttosto frequente al livello di questa articolazione a causa delle dimensioni ridotte della cavità articolare rispetto alla testa dell'omero ma anche della

scarsa robustezza della capsula articolare in cui gli unici rinforzi sono costituiti dai *legamenti coraco-omerale*, che partendo dalla base del processo coracoideo ed arrivano ad inserirsi sulla capsula articolare, e dai tendini di alcuni muscoli che arrivano in quest'area come il sottoscapolare, il sopraspinato e l'infraspinato. Questi rinforzi sono però posti solo superiormente e ciò comporta l'assoluta fragilità del recesso ascellare, costituente un vero punto debole in cui la capsula continua ad essere sottile pur non essendoci ulteriori rinforzi. Questo spiega perché nell'articolazione scapolo-omerale è più frequente la lussazione antero-inferiore in cui la testa dell'omero si sposta in avanti ed in basso.

Ci sono inoltre in questa articolazione una serie di dispositivi un po' complicati. Si tratta di aree sinoviali esterne all'articolazione, chiamate *borse sinoviali*. Ricordiamo che il rinforzo anteriore e quello superiore, costituiti dal tendine del sopraspinato e da quello del sottoscapolare, per raggiungere l'omero devono passare al di sopra della capsula articolare. Queste borse sinoviali, inserendosi tra la capsula articolare e questi tendini, impediscono che questi ultimi subiscano un'eccessiva logorizzazione, oltre che all'attività muscolare, anche all'attività articolare. Si tratta di una specie di cuscinetto con all'interno del liquido prodotto da una membrana sinoviale assolutamente identica a quella delle articolazioni. Questa borsa sinoviale tende ovviamente a ridurre l'attrito che avranno queste formazioni muscolari nel passare da queste parti. Un esempio più evidente di queste borse lo abbiamo all'esterno dell'articolazione in corrispondenza del grosso muscolo *deltoidale* grazie al quale abduciamo l'omero fino a 90°. Questo muscolo, contraendosi tenderebbe a far slittare continuamente le sue fibre contro F articolazione e quindi, per impedirne l'eccessiva usura, è molto importante la presenza della *borsa sottodeltoidea*. Questa borsa si estende fino al di sotto dell'acromion nella propaggine chiamata *borsa subacromiale* che protegge il tendine del muscolo sopraspinato. Un'altra borsa è nascosta al di sotto del muscolo sottoscapolare a protezione del tendine di quest'ultimo. Questa borsa, detta *borsa sottoscapolare*, è molto importante perché comunica con l'interno della capsula articolare tramite due fessure della capsula. Si tratta di una propaggine della membrana sinoviale della cavità articolare ed il liquido sinoviale che sta dentro la borsa è lo stesso liquido che c'è all'interno della capsula sinoviale. Questo discorso non è valido per tutte le borse; per esempio la borsa sottodeltoidea non comunica con la cavità articolare, è indipendente; la borsa subacromiale alcune volte vi comunica, altre No. Tutto questo ha una certa importanza pratica. Dovendo, ad esempio, iniettare una soluzione antinfiammatoria, un anestetico ecc. all'interno della cavità articolare, anziché iniettarelo direttamente, cosa non semplice, è possibile farlo perforando il

muscolo sottoscapolare con l'ago ed entrando nella borsa sottostante. Indirettamente il liquido, una volta nella borsa, passerà all' interno dell'articolazione. Lo stesso si potrebbe fare, passando attraverso il deltoide, per mezzo della borsa sottodeltoidea la quale, anche se non comunica direttamente con la cavità sinoviale, si congiunge con la borsa subacromiale che in qualche individuo comunica, con l'interno dell' articolazione. La via più sicura resta comunque la borsa sottoscapolare la quale comunica sempre, attraverso due aperture o a volte una (in genere quella superiore), con la cavità sinoviale mentre la borsa subacromiale vi comunica soltanto qualche volta.

Ricordiamo che all'interno della capsula scapolo-omeroale vi passa il tendine del capo lungo del bicipite il quale vi giunge percorrendo il solco intertubercolare sulla faccia anteriore dell'omero. Ovviamente questo tendine per raggiungere la tuberosità sovraglenoidea della scapola da cui origina, passando all'interno della cavità sinoviale, sarebbe in continuo contatto, per esempio, con la testa omerale che si muove e per questo è rivestito da una guaina sinoviale che lo protegge.

L'altra articolazione importante è l'articolazione del gomito al livello della quale abbiamo tre rapporti articolari indipendenti che però sono compresi tutti all'interno di un'unica capsula articolare. Si tratta quindi di una tipica articolazione composta perché ci sono più articolazioni in un unico spazio sinoviale. Al suo interno troviamo innanzitutto la troclea omerale che entra dentro l'incisura trocleare dell'ulna in un tipico ginglymo angolare che consente i movimenti di flessione ed estensione dell'avambraccio rispetto al braccio. Lateralmente il condilo dell'omero avrà rapporto articolare con la parte superiore della testa del radio ed ovviamente anche questo entrerà a far parte dell'unico movimento del ginglymo angolare del gomito. C'è poi l'articolazione radio-ulnare prossimale in cui la circonferenza della testa del radio entra in rapporto articolare con l'incisura radiale dell'ulna. In questo modo il capiteello può ruotare ed accoppiandosi ad i movimenti della radio-ulnare distale provoca la pronazione e la supinazione del radio rispetto all'ulna.

Al massimo della flessione il processo coronoideo dell'ulna tenderà ad aver contatto con la fossa coronoidea che sta sulla faccia anteriore dell'epifisi distale dell'omero e, viceversa, al massimo dell'estensione l'olecrano entrerà nella fossa olecranea. In entrambi i casi avremo delle limitazioni di movimento ed è innutro che all'interno delle due fosse ci saranno dei *cuscinetti adiposi* per impedire un contatto troppo violento tra le superfici e quindi la rottura dei *beccchi avizi* dell'ulna.

È chiaro, dal momento che la circonferenza della testa del radio ruota dentro

l'incisura radiale dell'ulna, che la cavità articolare, di per se incompleta, sarà completata da un legamento, che tra l'altro rinforza la capsula articolare del gomito, che è il cosiddetto *legamento anulare*. Questo legamento parte dall'ulna e vi ritorna dopo aver circondato completamente la circonferenza del capiteello radiale per la quale avrà, nella sua faccia interna, una superficie articolare. I movimenti di lateralità del radio rispetto all'ulna, e viceversa, sono impossibili sia a causa della presenza della capsula articolare sia perché tra i due segmenti esiste la membrana interossea. Al livello del gomito avremo quindi una sola capsula articolare la quale sarà sostenuta da un rinforzo interno ed uno esterno, ossia il *legamento collaterale ulnare* ed il *legamento collaterale radiale*, ai quali si aggiunge a completamento, come sappiamo, il legamento anulare dell'ulna. Osservando l'articolazione del gomito dal di dietro notiamo come la capsula articolare e la membrana sinoviale escludano la parte posteriore dell'olecrano dell'ulna.

Distalmente troviamo l'*articolazione radiocarpica*, le *articolazioni carpi*, le *carpo-metacarpiche* ecc. Sul piano palmare ci sono molte arterie, nervi e tendini di muscoli dell'avambraccio che passando dal palmo della mano arriveranno addirittura fino alle dita. È facile individuare il braccialetto fibroso chiamato *tunnel carpal* serve a tenere in sede questi tendini ed andando più in profondità il *legamento carpio-palmar*. Dorsalmente ci sarà il *legamento radio carpio dorsale*.

Nell'articolazione *radiocarpica* (*l'articolazione del polo* propriamente detta) il radio entra in contatto con la fila prossimale delle ossa del carpo. L'ulna, invece, che ha rapporto con il radio al livello dell'articolazione radio-ulnare distale, a causa di un disco articolare formato da fibrocartilagine è completamente separata dalla radio-carptica e non ha alcun rapporto diretto con la fila prossimale delle ossa del carpo. Il piccolo osso pisiforme non ha rapporti con le articolazioni. L'articolazione radiocarpica consente movimenti di flessione, estensione, adduzione ed abduzione e circonduzione della mano. Ricordiamo che la pronazione e la supinazione non riguardano la mano ma il radio e che sono permesse dall'articolazione radio-ulnare prossimale e da quella distale.

In una sezione frontale della mano possiamo osservare come le ossa del carpo siano articolate tra di loro in una specie di labirinto, un unico spazio articolare che collega fila distale, fila prossimale e segmenti interni alle stesse file. Si tratta dell'*articolazione metocarpale* i cui rapporti articolari risultano essere veramente poco mobili.

La radiocarpica e la mediocarpale sono seguite dall'*articolazione carpo-metacarpica*. Quest'ultima è fisicamente divisa in due. Infatti la carpo-metacarpica del secondo, terzo, quarto e quinto metacarpo, che è una unica

cavità articolare, è completamente separata dalla *carpo-metacarpica del pollice*, che proviene dal trapezio e che essendo un'articolazione "a sella" risulta essere molto più mobile della precedente consentendo al pollice i movimenti di flessione, estensione, abduzione, adduzione e circonduzione. Osservando i legamenti della mano ritroviamo il legamento radiocarpico palmare e tra i metacarpi notiamo l'importante *legamento trasversale profondo o metacarpo trasverso profondo*. Tra metacarpi e falangi prossimali ci sono (al livello delle cosiddette "nocche") delle articolazioni quasi sferiche che però ci consentono solamente di flettere, estendere e leggermente addurre ed abduire le dita tra di loro proprio a causa di questo legamento trasverso profondo che tiene fra di loro salde tutte queste articolazioni metacarpo-falangee impedendone sostanzialmente il movimento di rotazione. Tra le falangi ci sono delle articolazioni che sono dei tipici giunglimi angolari con fomi di capsula sinoviale.

Nozioni di anatomia radiologica della mano

Osservando immagini radiologiche dell'arto superiore dobbiamo notare alcuni elementi. Ad esempio lo spazio che appare tra acromion e clavicola non va confuso con una frattura in quanto corrisponde in realtà alla cavità sinoviale dell'articolazione acromio-clavicolare. Molto ampio è lo spazio presente tra testa omerale e cavità glenoidea della scapola.

In un ragazzo adolescente quella che sembra la frattura della testa dell'omero non è altro che la metafisi che come abbiamo detto, nella sua parte interna corrisponde al collo anatomico e nella parte esterna abbraccia anche i tubercoli. Nello stesso soggetto tra acromion e clavicola esiste un grande spazio vuoto; questo perché l'estremità laterale della clavicola non è visibile in quanto non ancora ossificata.

Nelle immagini del gomito di un ragazzo adolescente possiamo notare la metafisi prossimale del radio e quella dell'omero mentre l'ulna presenterà la metafisi solo distalmente in quanto quella prossimale si è già saldata. Particolare attenzione bisogna prestare all'olecrano che in corrispondenza del centro di ossificazione formato da cartilagine di accrescimento può sembrare rotto, distaccato dall'ulna; si tratta in realtà della metafisi olecranica.

Nella radiografia della mano di un soggetto adulto compaiono tutte le ossa; possiamo notare il pisiforme che si sovrappone al piramidale e persino l'uncino dell'uncinato. Assai frequenti nella mano, soprattutto se sottoposta a grande, usura, sono le *ossa sesamoidi* che possono esistere o meno, a seconda dell'individuo, e che si formano nel percorso dei tendini.

Nella mano di un soggetto adolescente sono presenti numerose metafisi. Le ossa del carpo si notano tutte ma appaiono molto distanziate a causa dell'ossificazione non completa, è anche importante notare che mentre è ancora presente la metafisi prossimale del primo metacarpo e di tutte le falangi, negli altri metacarpi è presente soltanto la metafisi distale ma non quella prossimale che già si è saldata. Si tratta di un processo caratteristico di sviluppo adolescenziale.

In un bambino di circa sei anni notiamo delle metafisi ancora più evidenti ed addirittura l'assenza di ossificazione, nell'epifisi dell'ulna e in alcune ossa del carpo come scafoide, pisiforme e trapezio. In un bambino di due anni si vedono solo il semilunare, il grande osso e l'uncinato.

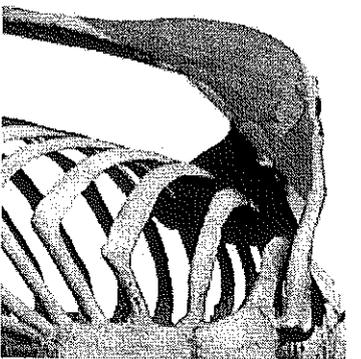
E' molto importante tener presente che i rapporti tra i vari segmenti ossei cambiano a seconda della posizione del soggetto.

LA MUSCOLATURA DELL' ARTO SUPERIORE

Parlando dei muscoli del tronco abbiamo visto che ci sono molti muscoli che hanno azione sul cingolo toracico. Li abbiamo descritti di passaggio e solo per la loro azione sui movimenti della gabbia toracica, del collo o della colonna vertebrale. Ora studieremo questi muscoli nella loro azione sui movimenti del cingolo toracico e, più in generale, dell'arto superiore. Studieremo poi la muscolatura specifica di questo segmento del nostro corpo. Tra i muscoli che, pur agendo sui movimenti del collo hanno un'azione e abbiamo visto lo sterno-cleido-mastoideo non solo sui movimenti del collo, ma anche su quelli della gabbia toracica, perché era un caso sternale importante sui movimenti del cingolo toracico c'è soprattutto il trapezio che scende dall'atro della colonna cervicale e dall'osso occipitale e va ad inserirsi, sulla spina scapolare, sull'acromion e sul terzo esterno della clavicola. C'è poi lo sterno-cleido-mastoideo che in avanti scende dal processo anteriore dell'osso pettorale e va ad inserirsi sul manubrio dello sterno e sul terzo interno mediale, della clavicola. Tra i due c'è il triangolo posteriore del collo in cui si intravedono alcuni muscoli: l'omoioideo che fa parte dei muscoli di 3° grado sottoiddei, gli scaleni (anteriore, medio e posteriore) che fanno parte della muscolatura pre-vertebrale del collo e il muscolo elevatore della spalla che agisce soprattutto sui movimenti del cingolo toracico e che va ad inserirsi sul lato supero-interno della scapola stessa; ancora più indietro vedremo gli splenii (splenio della testa e splenio del collo) che costituiscono la parte più craniale del sistema spino- trasversale del gruppo del sistema erettore della colonna vertebrale.

In primo piano, nell'area della spalla, vediamo il deltoide, una grande massa muscolare che copre completamente il piano dell'articolazione scapolo-omeroale; noterete come il deltoide si origina più o meno negli stessi punti in cui si inserisce il trapezio (il trapezio si inserisce sul terzo esterno della clavicola, sull'acromion e sulla spina scapolare e l'origine del deltoide è proprio negli stessi punti). La grande massa muscolare del deltoide, che poi rappresenta la grande prominenza della spalla, va ad inserirsi sulla tuberosità deltoidea dell'omero e questo è un muscolo molto importante nei vari movimenti dell'omero rispetto all'articolazione scapolo-omeroale, ma soprattutto per l'abduzione dell'omero fino a 90° in avanti vedremo la massa del muscolo grande pettorale che si origina dalla clavicola, dallo sterno, dalle coste ed andrà ad inserirsi (i 3 ventri si riuniscono in direzione dell'omero), passando al di sotto del muscolo deltoide, sull'omero (qui non vedremo il punto dove s'inserisce).

74



Sulla parte posteriore del tronco, vedremo l'area dei muscoli scapolari, i muscoli posteriori della scapola coperti da una fascia che è la fascia sottospinata che si dirigono dalla scapola verso l'omero; questi muscoli sono l'intra-spinato il piccolo rotondo ed il grande rotondo. Più in basso si vede la parte superficiale del grande dorsale, un muscolo del dorso che ha delle azioni indirette sulla meccanica respiratoria. Questo muscolo origina dalla colonna toracica, dalla colonna lombare e dalla cresta iliaca (si vedono i suoi ventri che si riuniscono ed un unico tendine che s'inserisce sotto: il cavo ascellare ed andrà ad inserirsi sull'omero. L'azione del grande dorsale è antagonista, per quanto, riguarda i movimenti dell'omero, a quella del grande pettorale, nel senso che il grande pettorale porterà in avanti l'omero mentre il grande dorsale lo porterà indietro; entrambi avranno la stessa azione per quanto riguarda l'adduzione dell'omero la sua rotazione interna. Quindi intrarotazione dell'omero.

Analizziamo la massa dei muscoli propri del braccio dove: si distinguono una muscolatura anteriore ed una posteriore, quindi 2 logge. La loggia anteriore che è quella dei cosiddetti flessori (che è un termine improprio perché nel caso del braccio non possiamo parlare di flessione e di estensione ma di antiverzione e retroverzione. L'antiverzione può essere chiamata flessione. La loggia anteriore viene chiamata loggia flessoria del braccio e la loggia posteriore loggia estensoria. Anteriormente avremo tre muscoli che sono il bicipite brachiale, il coraco-brachiale ed il brachiale. Posteriormente abbiamo un unico muscolo che è il tricipite brachiale. Separata la piega del gomito abbiamo la parte dell'avambraccio dove troviamo i muscoli che agiscono sia nel far muovere l'avambraccio rispetto al braccio (agendo direttamente sull'articolazione del gomito) sia nei movimenti della mano (agendo sull'articolazione radio-carpica e sui movimenti delle dita). I muscoli

75

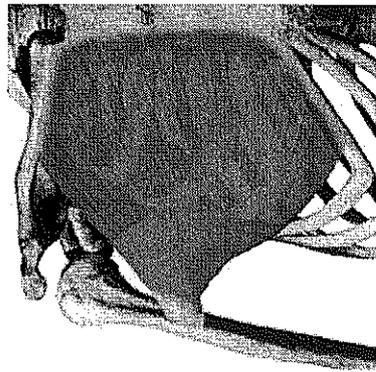
dell'avambraccio si dividono in 3 logge : in primo piano troviamo la loggia più esterna chiamata loggia laterale, la loggia posteriore e la loggia anteriore, ma più che di anteriore si dovrebbe parlare di loggia antero-mediale. Nella loggia laterale e posteriore tutti i muscoli estendono, eccetto uno sono muscoli estensori dell'avambraccio sul braccio, del carpo e delle dita. Mentre per quanto riguarda l'unico muscolo che non ha azione estensoria (di questo gruppo posteriore ma che vedremo in primo piano nella loggia laterale) è il muscolo brachio-radiale che è un flessore dell'avambraccio sul braccio; spostandoci poi sui muscoli della loggia antero-mediale vedremo tutti muscoli flessori (dell'avambraccio sul braccio, del carpo e delle dita). Adesso torniamo alla superficie anteriore e posteriore della parte alta del tronco, quindi del torace: anteriormente rivediamo il triangolo posteriore del collo (lo sterno-clideo-mastoideo e il trapezio in alto), la clavicola, la massa del deltoide, il grande pettorale (che si dirige con i suoi ventri verso l'omero ed il tendine del grande pettorale che vedremo dopo perché qui è coperto dalla massa del deltoide e non si vede ed andrà ad inserirsi sull'omero al livello del labbro esterno del solco inter-tubercolare o bicipitale), il bicipite (muscolo anteriore del braccio) ed il muscolo coraco-brachiale (altro muscolo anteriore del braccio) che si trova vicino al capo breve del bicipite}.

Posteriormente si vede il grande dorsale; sulla faccia laterale del torace (sulla faccia interna del cavo ascellare) vediamo il grande dentato (o dentato anteriore) che si origina dal torace e va ad inserirsi sulla scapola (passando davanti alla faccia anteriore della scapola), precisamente al livello del lato mediale della scapola, è un muscolo importante per: movimenti di elevazione del braccio oltre i 90° perché agisce nel far ruotare l'angolo inferiore della scapola verso l'esterno e questo muscolo ha un'azione (durante questo movimento) sincrona, con quella del trapezio che dall'alto lo aiuta nell'elevazione oltre i 90° adduzione (fino a 90°) dell'omero. Il deltoide ha dei fasci anteriori, dei fasci intermedi e dei fasci posteriori: con la sua componente anteriore può contribuire anche alla anti-versione e alla intra-rotazione del braccio; con la sua componente posteriore può contribuire alla retro versione e alla rotazione esterna del braccio. Quindi possiamo dire che il deltoide agisca su tutti i movimenti dell'articolazione scapolo - omerale può essere sia un rotatore interno o un rotatore esterno a seconda se sono interessati i fasci anteriori o quelli posteriori;

inoltre con i fasci anteriori è un antrivettore con i fasci posteriori è un retroversore, ma con tutta la massa del muscolo è un abduuttore, ossia abduce l'omero fino a 90°.

Il grande pettorale è importante per l'antriversione dell'omero, ma anche per la intra rotazione e per la adduzione.

Sulla fascia posteriore del dorso vediamo il trapezio con la sua ampia inserzione; sulla spina scapolare e sull'acromion; il deltoide; in basso il grande dorsale che va ad inserirsi sull'omero al livello del solco interno, del solco inter-tubercolare dell'omero, in vicinanza del punto in cui dal davanti, si inserisce il grande pettorale; il grande pettorale si inserisce sul labbro esterno di questo solco, mentre il grande dorsale si dirige sul suo labbro interno; il grande dorsale ha una azione antagonista a quella del grande pettorale che è un retroversore, però come il grande pettorale è un adduttore e un intra rotatore, per cui l'azione completa dalla posizione anatomica provocherà un movimento che porterà il dorso della mano a toccare la regione glutea.



Il grande pettorale, inoltre, può anche essere un ausiliario della espirazione perché, se l'omero è bloccato (dall'azione dei muscoli antagonisti: anteriori del braccio o grandi pettorali e non può essere retroverso, contraendosi con violenza schiaccia la base della gabbia toracica, abbassa le coste e diventa, anche se indirettamente (perché non ha alcuna presa diretta sulle coste), un ausiliario della espirazione (muscolo della tosse). Viceversa il grande pettorale ed il muscolo dentato, se i movimenti del cingolo toracico sono bloccati dai muscoli antagonisti (es. grande dorsale da dietro e il bicipite del braccio), allora diventano un maniche dell'inspirazione, perché con la loro presa sulla gabbia toracica, contraendosi, sollevano le coste e diventano degli ausiliari della ispirazione.

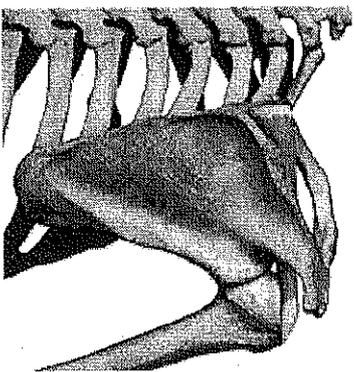
Il triangolo scapolare è descritto dal margine superiore del grande dorsale, dal margine interno del deltoide e dal margine esterno del trapezio. In questa area vediamo dei muscoli che dalla scapola si dirigono verso l'omero. E una volta rimosso il muscolo trapezio li possiamo vedere in primo piano; vediamo anzitutto dei muscoli che dalla colonna toracica e dall'ultimo tratto della

colonna cervicale si dirigono verso la scapola. Dall'alto in basso i muscoli sono: l'levatore della scapola, il piccolo romboide ed il grande romboide.

Hanno tutti azione simile di portare e di mantenere la scapola nella sua posizione normale. Antagonizzano quindi l'azione del trapezio (e anche del grande dentato) nel far ruotare l'angolo inferiore della scapola verso l'esterno; quando questi muscoli si contraggono la scapola viene riportata alla sua posizione ordinaria, quindi quando noi abbiamo elevato il braccio (per azione del trapezio e del grande dentato anteriore) per riportarlo a 90° usiamo l'levatore della scapola. L'levatore della scapola in realtà contrasta l'elevezione del braccio perché solleva l'angolo interno della scapola e la stessa cosa fanno i due romboidi (piccolo e grande romboide). A parte questi muscoli, se facciamo una finestra, nel piccolo, e grande romboide, vediamo il dentato posteriore superiore, che è un muscolo ausiliario della inspirazione, ancora (in profondità) si vede la fascia torace-lombare che copre il sistema erettore della colonna vertebrale nella sua parte più superficiale, ossia il muscolo sacro-spinale con le sue tre componenti qui non si vedono perché sono coperte dalla fascia) che sono il muscolo spinale, il muscolo lunghissimo ed il sistema ileo-costale.

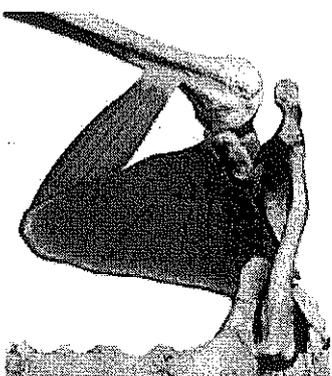
Adesso ci soffermeremo maggiormente sui muscoli che vanno dalla scapola all'omero.

Posteriormente: il **sovra-spinato** (che occupa la fossa sovraspinata della scapola: e va ad inserirsi sul tubercolo maggiore dell'omero), il muscolo sotto-spinato (che ha quattro ventri) e poi il cosiddetto -quinto ventre del sotto-spinato (che è considerato un muscolo indipendente) che è il piccolo rotondo, Sia il sotto-spinato che il piccolo rotondo, come anche il sovra-spinato, vanno tutti verso tubercolo maggiore dell'omero.



Un altro muscolo che dalla scapola si dirige verso l'omero è il grande

rotondo

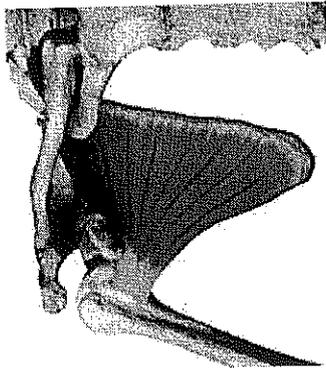


(che è il muscolo più inferiore) che parte dall'angolo inferiore della scapola, va ad inserirsi nel cavo ascellare e raggiungerà l'omero antero-medialmente sulla linea che continua sul tubercolo minore più o meno all'altezza del labbro interno del solco inter-tuberculare dell'omero. Va ad inserirsi, quindi, in un punto molto vicino a quello in cui va ad inserirsi, più in basso, il grande dorsale. L'azione di questi muscoli è antagonista, per quanto riguarda i movimenti dell'omero, rispetto al grande dorsale.

Sovra-spinato, infra-spinato e piccolo rotondo, ma soprattutto l'infra-spinato e il piccolo rotondo, sono dei rotatori esterni dell'omero; hanno (infra-spinato e piccolo rotondo) una componente di adduzione, mentre il sotto-spinato è un abducente (infatti collabora con il deltoide per la abduzione) del braccio fino a 90°. L'infra-spinato, il piccolo rotondo ed il grande rotondo sono prevalentemente degli adduttori.

Per quanto riguarda la rotazione poco il sovra-spinato ma soprattutto l'infra-spinato e il piccolo rotondo sono importanti rotatori esterni. Mentre il grande rotondo è un rotatore interno (questo perché la sua inserzione sulla faccia antero-mediale dell'omero che porta, durante la sua contrazione, a intrarotare l'omero). Cuffia dei rotatori della spalla.

Manca il terzo muscolo che fa parte della cuffia dei rotatori della spalla, il muscolo anteriore della scapola che è il sotto-scapolare (occupa tutta la superficie anteriore della scapola). Dalla scapola il muscolo sottoscapolare va verso il tubercolo minore dell'omero



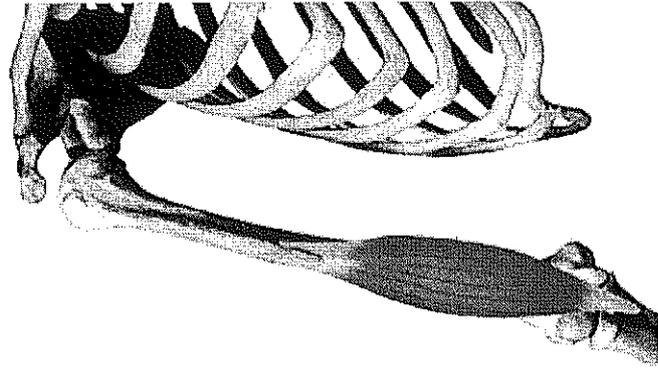
Il sotto-scapolare è il più importante rotatore interno dell'omero; in questo caso ha un'azione analoga a quella che, da dietro, ha il grande rotondo (che dall'angolo interno della scapola va ad inserirsi sulla linea che continuava il tubercolo minore, vale a dire sul labbro interno dal solco inter-tubercolare). Se osserviamo la spalla dall'alto vediamo in primo piano il sovra-spinato che occupa la fossa sovra-spinata, e più in basso l'infra-spinato e in avanti il sotto-scapolare (al di sotto di quest'ultimo, da ricordare, c'è una borsa sinoviale che comunica con l'interno della cavità-artica tutti gli altri muscoli hanno borse sinoviali, ma questa dei sotto-scapolari è l'unica che comunica con la cavità articolare).

Il sotto-scapolare ha un'azione opposta a quella dell'infra-spinato e del piccolo rotondo: è cioè un rotatore interno. In questo senso ha un'azione analoga a quella del grande rotondo, anch'esso rotatore interno, pur essendo un muscolo posteriore della scapola.

Rivediamo l'aspetto posteriore dei muscoli scapolari: in alto il sopra-spinato il sotto-spinato, il piccolo rotondo, in basso il grande rotondo che si insinua nel cavo ascellare e va verso il labbro interno del solco inter-tubercolare dell'omero, in avanti il sotto-scapolare che va verso il tubercolo minore mentre su una linea che continua dal tubercolo minore (labbro interno del solco inter-tubercolare) si vanno ad inserire il grande dorsale e il grande rotondo che proviene dal di dietro. Ricordiamo che il sotto-scapolare, il grande rotondo ed il grande dorsale sono dei rotatori interni, mentre (posteriormente) infra-spinato e piccolo rotondo sono rotatori esterni. Per quanto riguarda il sovra-spinato ha una componente, piccola, di rotazione esterna ma è soprattutto un abduttore.

Un'area importante è quella compresa fra il muscolo piccolo rotondo in alto, il grande rotondo in basso, la diafisi omerale all'esterno e il capo lungo del muscolo posteriore del braccio (che sarebbe il tricipite) medialmente; in

quest'area c'è uno spazio anatomico molto importante che si chiamano quadrilatero del VELPEAU, attraversato da un'importante struttura di cui, per ora, non ci occuperemo. Se vediamo ora la faccia anteriore del braccio (che in alto) rivediamo la faccia anteriore della scapola con il sotto-scapolare (che va sul tubercolo minore dell'omero). C'è un muscolo, qui rimosso, che è il grande dentato, sulla faccia esterna del torace, che va ad inserirsi, passando davanti il sotto-scapolare, sul lato mediale della scapola. Un muscolo che è stato ribaltato è il grande pettorale che si dirige verso l'omero e di questo si vede anche l'attacco del tendine. Poiché questo muscolo passa sotto il deltoide è stato necessario divaricare un po' il deltoide. Sul labbro interno del solco inter-tubercolare va ad inserirsi il grande dorsale insieme al tendine del muscolo grande rotondo che proviene dalla parte anteriore della scapola. antiversore del braccio, ma è anche un adduttore (al contrario del bicipite che non ha azione di adduttore). Il 3° ed ultimo muscolo della regione anteriore del braccio è il cosiddetto muscolo brachiale.



Per vederlo dobbiamo rimuovere in gran parte il bicipite poiché è più

profondo rispetto allo stesso. Il brachiale si origina dall'omero ed è un muscolo mono-articolare.

Il brachiale va ad inserirsi sulla tuberosità dell'ulna sotto il processo coracoideo dell'ulna. L'azione di questo muscolo, che si origina dall'omero e va ad inserirsi sull'ulna (ha un'azione pure sull'avambraccio), sarà un'unica azione di flessione, dell'avambraccio sul braccio, non può avere azione sui movimenti di rotazione: dell'avambraccio.

Concludendo, questi 3 muscoli anteriori del braccio (loggia flessoria):

- Il bicipite brachiale antiverte il braccio e flette l'avambraccio con entrambi i capi, infatti è biarticolare.

- Il coraco brachiale agisce sostanzialmente sull'omero ed è un antiversore, con una piccola componente di addizione.

- Il brachiale è un flessore dell'avambraccio sul braccio e basta.

In poche parole il coraco-brachiale ed il brachiale insieme hanno la stessa azione che da solo ha il bicipite; uno agisce sull'articolazione-scapolo-omeroale e l'altro agisce sul gomito mentre il bicipite agisce su tutti e due. La loggia posteriore è costituita da un unico muscolo: il tricipite brachiale. Il tricipite ha 3 capi. Il capo lungo (che è il più interno) origina dalla tuberosità sottoglenoidea della scapola. Gli altri 2 capi, che sono il capo laterale ed il mediale, si originano dall'omero. In primo piano vediamo il capo laterale e la sua origine è sulla diafisi omerale, in particolare dalla faccia posteriore della diafisi omerale.

Per vedere il capo mediale dobbiamo fare un taglio nel capo laterale, sollevarlo, ed in profondità si vede il capo mediale. Tutti e 3 i capi alla fine si uniscono in un unico robustissimo grande tendine che va all'olecrano dell'ulna. Il tricipite è un estensore del braccio e svolge un'azione opposta a quella del bicipite brachiale e del brachiale da davanti. Inoltre, grazie al fatto che c'è un capo lungo che origina dalla scapola una azione anche sui movimenti dell'omero, quindi è parzialmente bi-articolare perché il capo lungo è biarticolare; il capo del capo lungo ha l'azione anche di retrovertire il braccio, in questo caso il capo lungo del tricipite coadiuva l'azione del grande dorsale (che è un retroversore del braccio). La loggia posteriore è la loggia estensoria del braccio.

Un altro muscolo che aiuta in parte l'estensione dell'avambraccio sul braccio è un piccolo muscolo (che alcuni considerano indipendente mentre altri come parte del

tricipite) chiamato anconéo, che si trova sulla piega esterna del gomito posteriormente, che va dall'olecrano ulnare all'epicondilo esterno dell'omero. L'anconéo ha un'azione sintrona a quella del tricipite sui movimenti dell'avambraccio e, nell'insieme, possiamo considerarli come il gruppo degli

estensori.

Anche il grande pettorale (come il sotto-scapolare ed il grande rotondo) è un rotatore interno dell'omero; per quanto riguarda i movimenti di antiversione e di retroversione il grande dorsale è un retroversore, mentre il grande pettorale è un antiversore;

ancora da dire che sono tutti adduttori (come, da dietro, adduttori erano l'infra-spinato e il piccolo rotondo). Mentre adduttori sono il deltoide e il sovra-spinato. Sulla loggia anteriore del braccio troviamo tre muscoli: il bicipite brachiale, il coraco brachiale ed il brachiale.

Il più superficiale di questi tre è il bicipite che, come dice, il nome, ha due capi, due ventri: il capo lungo ed il capo breve. Il suo capo lungo, col suo tendine, passa all'interno dell'articolazione scapolo-omeroale, entrando, nel solco inter-tubercolare dell'omero. Si attaccherà alla tuberosità sottoglenoidea della scapola. Il capo breve, che è il più interno, si origina dal processo coracoideo della scapola. Tutti e due i capi si originano dalla scapola. Dal processo coracoideo della scapola si origina un altro muscolo anteriore del braccio (o meglio antero-mediale) che è il coraco-brachiale (come dice il nome va dal processo coracoideo della scapola all'omero).

Il bicipite scavalca anteriormente l'articolazione del gomito e va ad inserirsi sul radio (sulla tuberosità bicipitale che sta sulla faccia anteriore, del radio); - il seconda tendine chiamato lacerto fibroso s'inserisce su un piano superficiale e non s'inserisce su un'insertione ossea ma su una fascia che copre i muscoli antero-mediali dell'avambraccio (loggia flessoria dell'avambraccio) che si originano dall'epitroclea, cioè dall'epicondilo mediale dell'omero; alla fine i due capi si riuniscono in un unico grande ventre che ha una doppia insertione sull'avambraccio: una sulla tuberosità del radio e l'altra sul processo fibroso che è la fascia connettivale superficiale che copre i muscoli antero-mediali dell'avambraccio. Il bicipite scavalca 2 articolazioni, sia l'articolazione scapolo omerale sia l'articolazione del gomito. Ha un'azione su entrambe queste articolazioni. Per la scapolo omerale sarà un anti-versore del braccio (collabora con il grande pettorale per portare in avanti il braccio) e per quanto riguarda l'avambraccio è un flessore molto potente dell'avambraccio sul braccio. Non vi sono componenti di rotazione nell'azione del bicipite sia per quanto riguarda l'omero che per quanto riguarda l'avambraccio,

Il muscolo corale-brachiale è il più mediale, ma ha un'origine in comune con il capo breve del bicipite.

Dal processo coracoideo, inoltre, si origina un altro muscolo (oltre al capo breve del bicipite ed al coraco-brachiale) che è il piccolo pettorale che va ad inserirsi sulle coste ed è un ausiliario della inspirazione. Il piccolo pettorale ha

una scarsa azione sui movimenti del cingolo toracico anche se un po' di azione ce l'ha perché attaccandosi al processo coracoideo della scapola tende a portarla in basso e così antagonizza l'azione dei muscoli elevatori (il grande dentato ed il trapezio) e ha un'azione analoga a quella dell'elevatore scapolare e dei romboidi (infatti collabora con questi muscoli per riportare la scapola in posizione normale in caso di elevazione). Il coraco-brachiale è un muscolo mono-articolare : si inserisce sull'omero, non scavalca il gomito, quindi si collega solo con l'articolazione scapolo-omero ed è un muscolo mono-articolare : si inserisce sull'omero, non scavalca il gomito, quindi si collega solo con l'articolazione scapolo-omero ed è un muscolo mono-articolare. I muscoli dell'avambraccio che si originano dall'epicondilo esterno, laterale dell'omero sono i muscoli laterali, e soprattutto, i posteriori dell'avambraccio. Però l'azione di questi muscoli nella estensione può essere considerata trascurata collaborano all'estensione dell'avambraccio sul braccio, ma va ricordato che il muscolo principale fondamentale in questo movimento è il tricipite.

Da notare in questa figura, nuovamente il quadrilatero del Volpeau. Da ricordare: quando abbiamo fatto l'incisione sul capo laterale del tricipite per vedere il capo mediale vediamo anche un nervo mote-importante che scende che è il nervo radiale (già nominato per il solco del nervo radiale che sta sulla faccia posteriore della diafisi omerale), nervo che è completamente protetto esternamente dal capo laterale del tricipite.

E' un nervo importante per l'innervazione del tricipite ed anche per quella di tutti i muscoli laterali e posteriori dell'avambraccio.

Guardando la clavicola in alto e l'acromion-scapolare si nota l'inserzione del trapezio; subito sotto, in rosso l'origine del deltoide e la sua inserzione sulla tuberosità deltoidea dell'omero; la faccia anteriore della scapola con l'origine del sottoscapolare e sul tubercolo minore dell'omero, la sua inserzione; l'inserzione del grande pettorale sul labbro esterno del sacco inter-tubercolare; sul labbro interno del solco inter-tubercolare del grande rotondo e del grande dorsale; sul processo coracoideo della scapola dove c'è l'origine del capo breve del bicipite ed il coraco-brachiale mentre l'inserzione del piccolo pettorale; sul tubercolo maggiore l'inserzione del sovra-spinato e la sua origine, sulla fossa sovra-spinata. Se guardiamo la superficie posteriore vediamo: in alto il muscolo sovra-spinato (e la sua inserzione sul tubercolo maggiore dell'omero); in rosso l'infraspinato ed il piccolo rotondo ed l'inserzione di entrambi sul tubercolo maggiore dell'omero; il grande rotondo (la sua inserzione è anteriormente); l'inserzione del deltoide sulla tuberosità deltoidea; in alto l'inserzione del trapezio e l'origine del deltoide; l'inserzione del grande romboide e del piccolo romboide che provengono dal collo e dalla

colonna toracica; infine per quanto riguarda il tricipite la tuberosità sotto glenoidea origine del capo lungo e, l'origine del capo laterale e del capo mediale entrambi sull'omero e tutti e tre si inseriscono sull'olecrano.

Muscoli dell'avambraccio visti anteriormente (strato superficiale) Esistono più tipi di divisione: anatomica, topografica, funzionale. Dal punto di vista topografico, regionale possiamo distinguere 3 aree, gruppi muscolari: una loggia anteriore, una loggia laterale ed una loggia posteriore. Questo perché se si fa una sezione trasversale dell'avambraccio avrà un aspetto triangolare, con 3 facce. Inizieremo a parlare contemporaneamente della loggia anteriore e di quella laterale perché in realtà guardando da davanti le vediamo tutte e due. I muscoli della loggia flessoria (loggia anteriore mediale) sono tanti mentre quelli della loggia laterale sono solo 3, e sono: il brachio-radiale (si origina dall'omero e va al radio che è il muscolo più superficiale che troviamo sulla faccia esterna laterale dell'avambraccio), gli altri due sono i muscoli estensori radiali lungo e breve del capo che pur trovandosi nella loggia laterale fanno già parte, dal punto di vista funzionale dei muscoli: posteriori, infatti sono degli estensori. Il brachio-radiale, invece, è un flessore, dell'avambraccio sul braccio, così come tutti i muscoli della loggia antero-mediale.

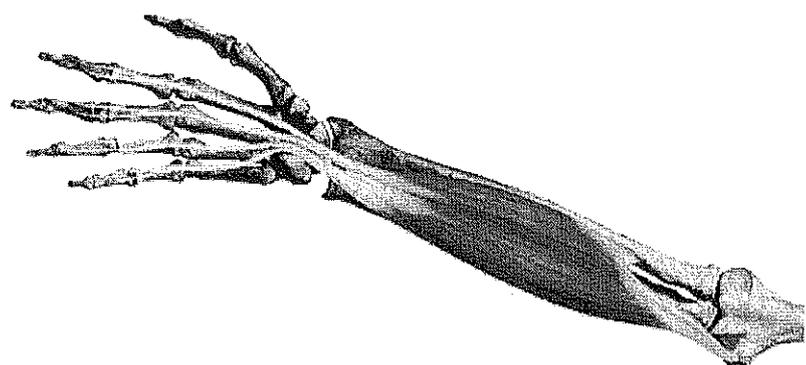
La loggia anteriore, oltre che loggia flessoria dell'avambraccio è anche chiamata loggia dei muscoli epitrocleari, perché quasi tutti i muscoli originano dalla epitroclea cioè dell'epicondilo mediale dell'omero. Abbiamo tre strati: uno strato superficiale, uno strato intermedio ed uno strato profondo. Sullo strato più superficiale troviamo, andando dall'interno verso l'esterno (cioè dal radiale all'ulnare): il pronatore rotondo, il flessore radiale del carpo, il palmare lungo ed il flessore ulnare del carpo. La funzione del promotore rotondo le da già il nome ed essendo il promotore andrà ad inserirsi sul radio; il flessore radiale del carpo ed il flessore ulnare del carpo come dice il nome sono flessori del carpo ed andranno ad inserirsi sulla mano superando l'articolazione radio-carpica; anche il palmare lungo che sta in mezzo è un flessore del carpo però non si inserisce sulle ossa della mano, ma si inserisce su una fascia superficiale che troviamo subito sotto la cute nel palmo della mano chiamata **APONEVROSI PALMARE**.

Il flessore ulnare del carpo e palmare lungo hanno la stessa azione, sono tutti flessori dell'avambraccio, ma sono anche flessori del carpo. Non flettono solo l'avambraccio (perché originano dall'epitroclea e hanno un'azione sul gomito collaborando con il bicipite e con il brachiale), ma sono soprattutto dei flessori del radio-carpica. Il promotore rotondo è un promotore che va ad inserirsi sul radio e quindi lo fa ruotare verso l'interno (trascinando nel

movimento anche la mano), ha anche un'azione sul gomito perché è anch'esso un flessore dell'avambraccio sul braccio. Non ha ovviamente nessun'azione diretta sulla mano, ma solo indiretta nella pronazione del radio. Per vedere lo strato intermedio dobbiamo togliere gli epitrocleari più superficiali, cioè pronatore rotondo, flessore radiale del carpo, palmare lungo e lasciamo solo il flessore ulnare del carpo (che è quello più mediale) e vediamo lo strato intermedio. Nello strato intermedio c'è in unico muscolo che è il flessore superficiale delle dita.

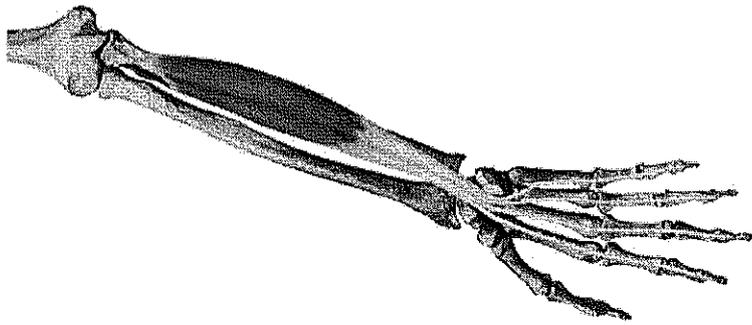
Come dice il nome questo muscolo andrà a flettere le dita della mano. Anch'esso si origina dall'epitroclea ha anche un'altra origine sulla membrana inter-ossa del radio e sarà questa origine che gli farà avere l'azione di flessione dell'avambraccio sul braccio). La sua azione maggiore sarà sulle dita della mano e solo indirettamente sarà un flessore del carpo: i suoi tendini arrivano fino alle falangi scavalcando tutto il piano palmare.

Proprio prima della radio-carpica c'è una specie di braccialeto che stringe tutti i tendini che vanno verso le dita. Questo braccialeto viene chiamato legamento palmare del carpo. Se lo togliamo questo legamento palmare del carpo - insieme al tendine del palmare lungo (il palmare lungo va ad inserirsi su questo legamento e poi continua come aponevrosi palmare) vediamo più in profondità proprio quasi all'altezza dell'articolazione radio-carpica un baccello estremamente robusto chiamato legamento trasverso del carpo. Questo legamento è chiamato anche retinacolo dei flessori perché stringe tutti i tendini che vanno verso la mano. I tendini dovranno essere protetti in questo passaggio ed infatti ci saranno delle guaine sinoviali. In passaggio dei tendini sotto-questo legamento viene chiamato tunnel carpale (la galleria del carpo) ed è il punto di accesso alla mano. Sotto questo legamento ci passano anche dei nervi alcuni nervi, insieme ad alcuni vasi passano anche sopra (come il nervo ulnare e l'arteria ulnare). Torniamo ora allo strato intermedio il

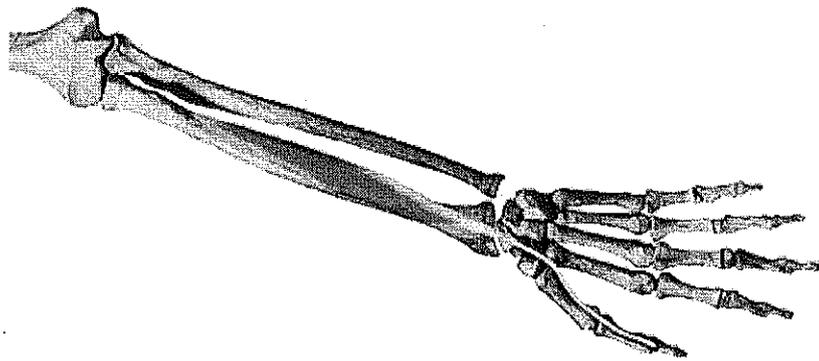


flessore superficiale delle dita.

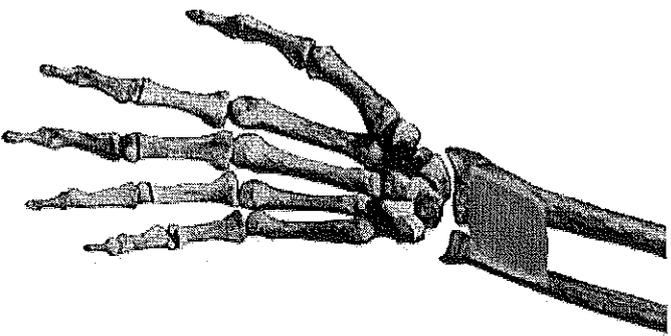
che si origina dall'epitroclea e da una membrana inter-ossa, alla fine avrà ben quattro tendini che andranno ad inserirsi sulle falangi medie delle dita, dal secondo al quinto dito, dall'indice al mignolo escluso il pollice. Strato profondo Adesso andiamo più in profondità al terzo strato dei muscoli anteriori dove troviamo:



il flessore profondo delle dita (che non origina dall'epitroclea ed ha un'azione pure sui movimenti del carpo e delle dita). Anche il flessore profondo delle dita ha quattro tendini che arriveranno alle falangi distali delle dita dal secondo al quinto, come il flessore superficiale delle dita che si inserivano sulle falangi medie. Entrambi questi muscoli fanno chiudere il pugno flettendo le dita, ma solo il flessore profondo permette la chiusura completa del pugno, cioè la flessione dell'ultima falange, invece il flessore superficiale si limita alla flessione delle prime due falangi. Sempre della loggia profonda fanno parte il flessore lungo del pollice.



Il pronatore quadrato come dice il nome è un pronatore.



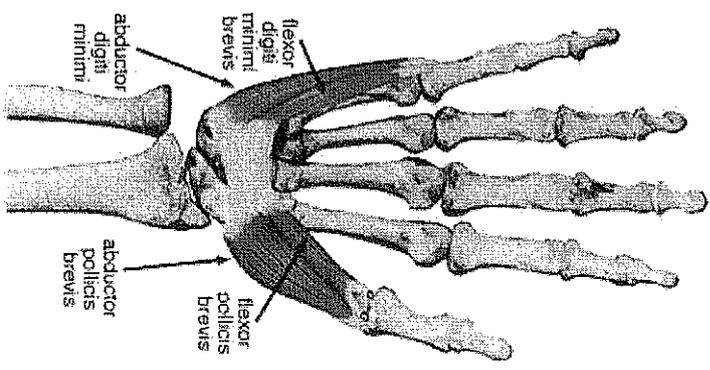
Mentre il promotore rotondo si trovava nello strato superficiale della loggia anteriore, in prossimità della piega del gomito, il promotore quadrato sta distalmente, quasi verso il corpo e va dall'ulna al radio. Ha però la stessa azione del rotondo entrambi sono rotatori.

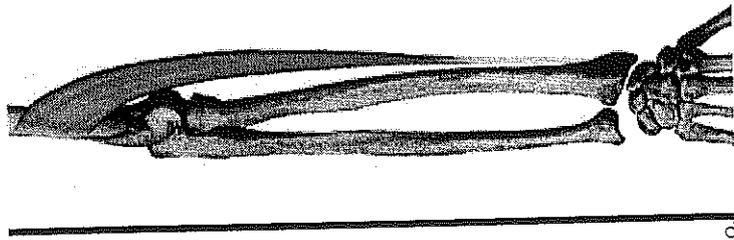
Un altro muscolo è il flessore lungo del pollice che arriverà al pollice e lo farà flettere. Oltre al flessore lungo c'è anche il flessore breve che si trova, non

nell'avambraccio, ma nella mano.

Riassumendo nella loggia profonda troviamo tre muscoli: il flessore profondo delle dita, il flessore lungo delle dita, e il promotore quadrato. Si può parlare così di loggia flessoria dell'avambraccio o di muscoli epitrochiali (ricordando che non tutti si originano dall'epitroclea perché per esempio il flessore lungo del pollice non origina dall'epitroclea così come il promotore quadrato, ossia tutti i muscoli più profondi).

Guardiamo ora la loggia laterale posteriore. Nella loggia laterale si vede un muscolo che è il brachio-radiale, che è il più superficiale che troviamo sulla





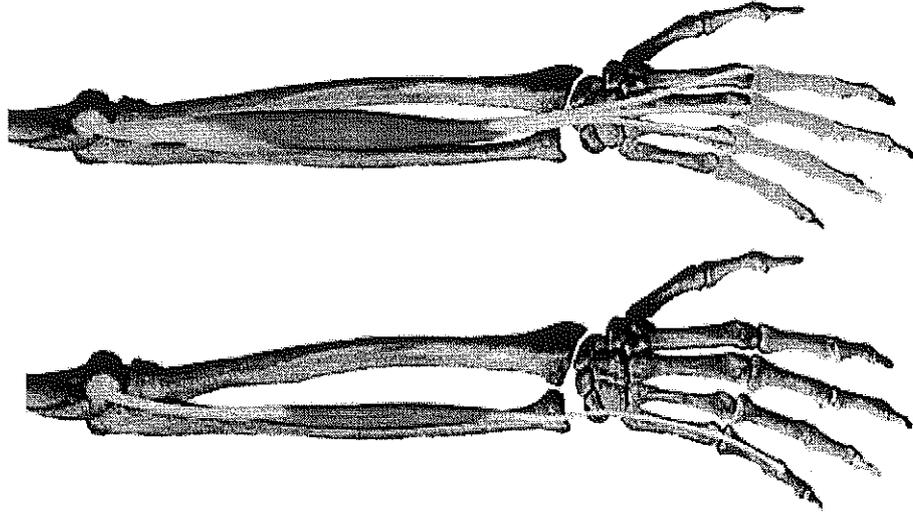
superficie esterna dell'avambraccio.

E' un muscolo che origina dall'epicondilo esterno e dalla parte finale della diafisi omerale sul lato esterno e va ad inserirsi sul radio. Gli altri due muscoli laterali sono laterali, ma in realtà fanno già parte del gruppo funzionale dei muscoli posteriori e sono gli estensori radiali breve e lungo del carpo.

Il braccio radiale è un flessore dell'avambraccio sul braccio e collabora con i muscoli della loggia epitrocleare. Non ha nessun azione sulla mano perché si inserisce sul radio. Oltre ad essere un flessore può essere sia un pronatore che un supinatore, dipende dalla posizione dell'avambraccio. Se l'avambraccio è in posizione anatomica o è molto supinato il braccio radiale tende ad essere un pronatore, se invece il l'avambraccio è pronato dall'azione dei pronatori (pronatore quadrato rotondo) allora sarà un supinatore. Al massimo della sua contrazione fissa sull'avambraccio in posizione intermedia tra pronazione e supinazione lo flette. Viene chiamato anche per questa doppia azione, muscolo del cacciavite.

Poi abbiamo gli estensori lungo e breve del carpo che estendono il carpo si originano dall'epicondilo laterale dell'omero

Dall'epicondilo laterale dell'omero si -originano anche i muscoli della loggia posteriore(loggia estensoria). Nella loggia estensoria troviamo: l'estensore comune delle dita(che arriverà alle falangi e farà estendere le dita; andando verso l'ulna troviamo l'estensore ulnare del carpo (il flessore ulnare del carpo si trova davanti). L'azione degli estensori radiali lungo e breve del carpo e dell'estensore ulnare del carpo sarà quella di estendere la mano. Se l'estensore ulnare del carpo agisce insieme al flessore ulnare del carpo la mano viene



addotta. Nei movimenti di adduzione collaborano, nella mano, sia il flessore cubale del carpo (da davanti) che l'estensore ulnare del carpo (da dietro). Nella abduzione collaborano sia il flessore radiale del carpo (da davanti) che gli estensori radiali lungo e breve del carpo (ateralmente) in questi casi non avremo nessuna azione pura né di estensione né di flessione, ma adduzione e abduzione.

Tornando alla loggia posteriore abbiamo l'estensore comune delle dita, l'estensore ulnare del carpo, l'estensore del mignolo e più profondamente, l'estensore proprio dell'indice, l'estensore lungo e breve del pollice ed infine l'abduzione lungo del pollice. L'estensore proprio dell'indice, con il tendine di un muscolo indipendente, permette il movimento di indicazione. Se si estende e si abduce il pollice si può vedere lo spazio tra i 2 tendini che sono l'estensore lungo e l'estensore breve del pollice.

L'ultimo muscolo della loggia posteriore è il supinatore che si trova posteriormente nella loggia più profonda. Nel loro insieme, questi muscoli posteriori, sono degli estensori, a parte il supinatore che è appunto un supinatore del radio. Se vogliamo pronare il radio utilizzeremo il pronatore rotondo ed il pronatore quadrato; se da questa posizione vogliamo andare in supinazione utilizziamo il supinatore (che parte dall'ulna, circonda il radio e va sulla faccia anteriore del radio); c'è un muscolo (quello della loggia laterale) che può, indirettamente, contribuire a questi movimenti ed è il brachio-radiale.

Il gruppo degli estensori; la loro funzione è estendere e si trovano sia sulla loggia posteriore che nella loggia laterale. Nella loggia laterale troviamo l'estensore radiale lungo e breve del carpo; nella loggia posteriore troviamo l'estensore lungo del mignolo, più in profondità, l'estensore proprio dell'indice, gli estensori lungo e breve del pollice e l'abduzione lungo del pollice. L'azione di questi muscoli posteriori e di 2 muscoli laterali estensori radiali lungo e breve del carpo) è di estendere l'avambraccio, estendere la mano e le dita. Per quanto riguarda l'abduzione lungo del pollice è anche un abduzione del pollice stesso.

Della loggia flessoria abbiamo i muscoli epitrocleari, che sono i più superficiali (pronatore rotondo, che qui non è rappresentato e sono rappresentati solo i flessori puri e cioè il flessore radiale del carpo, il palmare lungo ed il flessore ulnare del carpo. Mentre il flessore radiale ed ulnare vanno alle ossa della mano il palmare lungo va all'aponevrosi palmare.

I muscoli dello strato intermedio (flessore superficiale delle dita che arriva fino alle falangi intermedie); in basso si nota uno sfocciamento e sotto questo passa il tendine del flessore profondo che arriva fino alle falangi distali e di vede anche il tendine del flessore superficiale che con uno sfocciamento

si inserisce sulle falangi intermedie e dentro questo sfocciamento passa il tendine del flessore lungo che arriva fino al margine distale (ricordiamo che il flessore superficiale si origina dal radio, dal epitroclea e dall'ulna mentre il flessore profondo si origina dall'ulna e dalla membrana inter-ossa). Sempre nello strato profondo vediamo anche il flessore lungo del pollice.

Se si osserva l'epitroclea si vede l'origine di tutti i muscoli epitrocleari; se guardiamo dal davanti (lo capiamo dalla presenza dell'uncino dell'uncinato) notiamo l'inserzione sulle ossa del carpo del suo flessore ulnare che ha un'inserzione sul pisiforme e sull'uncino dell'uncinato. Si vede poi l'inserzione del flessore radiale del carpo che si inserisce sui metacarpi e la stessa cosa vale per l'estensore ulnare del carpo (che viene da dietro). Palmalmente nelle ossa del carpo gli unici punti di attacco dei muscoli sono il pisiforme e l'uncino dell'uncinato. Andando poi alle falangi intermedie ci sono due attacchi di uno dei quattro tendini del flessore superficiale delle dita mentre sulle falangi distali si trova l'attacco del flessore profondo.

Posteriormente sulle ossa del carpo non c'è nessun attacco, gli attacchi sui metacarpi.

I muscoli della mano stanno sostanzialmente nella regione palmare (da ricordare però che i muscoli che intervengono nei movimenti delle dita oltre che i muscoli della mano sono molti tendini di muscoli che provengono dall'avambraccio).

Se osserviamo il palmo della mano, rinnoviamo la cure, vediamo un tendine che scende dall'alto che è del palmare lungo, che si attacca sull'aponevrosi palmare che si trova proprio al di sotto della cure

Un allargamento al livello del polso di questo tendine è il legamento palmare del carpo (siamo al livello superficiale). Si intravedono già delle masse muscolari al livello del primo e dell'ultimo metacarpo e sono l'eminenza centrale (alla base del pollice) e quella ipotenare (alla base del mignolo) e si chiameranno, muscoli tenali e muscoli ipotenali.

Avendo rimosso l'aponevrosi palmare vediamo in primo piano i tendini dei flessori superficiali delle dita che si dirigono verso le falangi, intermedie e più sotto i tendini del flessore profondo che arrivano fino alle falangi distali. Questi muscoli durante la contrazione si troverebbero a sfregare contro piani ossei duri; per proteggerli ci sono delle borse sinoviali. Sono formazioni che non hanno niente a che fare con l'articolazione, anche se dentro c'è del liquido sinoviale. Al livello del tunnel carpale c'è una guaina sinoviale. Poi ad un certo punto, al livello intermedio del palmo della mano, nella zona dei metacarpi, queste guaine si interrompono e riprendono fino alle dita, dell'immagine completa si vederla loro disposizione tipica: le guaine sinoviali del 3° e 4° dito si interrompono al livello dei metacarpi. Quelle del 5° dito

arrivano fino alle falangi distali. Per il 2°, 3° e 4° dito c'è per una guaina indipendente che comunica più o meno al livello del metacarpo falangeo. Questa è la situazione tipica, ma non è sempre così, ci sono delle variazioni individuali. Nello spazio fra le guaine ci sono dei muscoli della regione intermedia che sono chiamati lombricali.

Abbiamo tolto il tendine del palmare lungo e il legamento palmare del carpo e vediamo meglio la regione del tunnel palmare, più profonda, ed il legamento trasverso del Carpo. E' stata fatta un'incisione nella borsa e si vede come questi tendini sono protetti. Il tendine del flessore lungo del pollice ha una guaina sinoviale che è indipendente. Ci possono essere, però, delle variazioni individuali. Siamo a livello del tunnel carpale. Se ha questo livello apriamo trasversalmente una, finestra vediamo come sono disposti questi tendini. I tendini del flessore rotondo sono disposti in quattro (dal secondo al quinto dito), mentre quelli del flessore superficiale sono disposti due sopra e due sotto, ancora non sono distesi. Si vede com'è fatta la guaina sinoviale con dentro il liquido che fa da cuscinetto tra i tendini tra loro sia tra ossa e tendini.

Superato il tunnel carpale si nota una disposizione diversa di tendini. Prima erano disposti a 2 a 2 in una doppia coppia, adesso si mettono in precisa sovrapposizione ai tendini del flessore profondo che sta sotto. Si nota una guaina propria del flessore radiale del carpo (e del flessore comune del pollice) la guaina è comune alle quattro dita e si estende fino alla guaina sinoviale del mignolo. La guaina indipendente fra il 2° il 3° e 4° dito non ha nessun rapporto con la guaina del flessore lungo del pollice possono esserci delle variazioni individuali. Nella figura in alto a destra è rappresentata la disposizione-comune: c'è la guaina del flessore lungo del pollice, una guaina comune di tutti i flessori superficiali e pronatori della dita che poi arrivano fino al mignolo e 3 guaine indipendenti per il tendine del flessore superficiale delle dita, dal 2° al 4° dito. In questo caso se con un taglio si infetta la guaina sinoviale, si irrita il tendine e si avrà il giradito. Poiché le guaine sono divise se si infetta il pollice si gonfierà solo questo dito se invece si infetta il quinto dito, si gonfierà con esso il polso. Il primo e il quinto dito si gonfieranno insieme. Esiste anche una variazione comune: in questo caso c'è la borsa del pollice che comunica con le altre borse sinoviali. Un individuo che ha una situazione del genere se si infetta il pollice gli si gonfierà la base del pollice, il polso ed anche il mignolo.

Oltre a questa, però ci sono molte altre variazioni individuali.

Fra i tendini dei flessori che vanno verso le dita ci sono quelle dei muscoli lombricali. Anche gli estensori, che vanno nella loggia posteriore delle dita avranno le loro guaine sinoviali. Ci sarà un braccialeto, il retinacolo degli

estensori, anche posteriormente.

Sul dorso, però, non ci sono più guaine sinoviali sulle dita, stanno solo sul lato palmare.

Parliamo ora dei muscoli propri della mano che sono quasi tutti muscoli palmari. L'unica eccezione sono i muscoli inter-ossei dorsali che si trovano fra i metacarpi, dorsalmente, e sono 4: 1°, 2°, 3° e 4° muscolo inter-osseo dorsale. A parte questi, dorsalmente non ci sono altri muscoli. Palmarmente la situazione è più complicata. Muscoli che agiscono sul pollice e muscoli che agiscono sul mignolo chiamati tenari e ipotenari. I muscoli tenari sono andando dal più superficiale al più profondo): l'abduttore breve del pollice (l'abduttore lungo del pollice stava posteriormente nella loggia profonda dell'avambraccio) ed il flessore breve del pollice che ha 2 capi (il flessore lungo del pollice stava nella loggia profonda dei muscoli anteriori dell'avambraccio). L'abduttore breve del pollice è stato tagliato per far vedere un muscolo più profondo che si chiama opponente del pollice (è quello che consente il fenomeno dell'opposizione del pollice, che è un movimento misto di flessione ed adduzione grazie a cui il polpastrello del pollice può orientarsi verso il polpastrello del mignolo). Infine, ultimo muscolo dell'eminenza tenar, è l'adduttore del pollice che origina alla regione del 3° metacarpo e va verso il 1° metacarpo.

Sono muscoli che sono innervati, nel caso dell'abduttore breve, dell'opponente e del capo superficiale del flessore breve del nervo mediano, mentre l'adduttore ed il capo esterno del flessore dal nervo ulnare. L'azione di questi muscoli è indicata dai loro stessi nomi. Ci sono tanti muscoli del pollice che hanno una notevole libertà di movimento ed una grande precisione.

Poi abbiamo i muscoli del mignolo: abduttore del mignolo, che qui è stato tagliato per vedere il flessore breve del mignolo, muscolo più profondo che è l'opponente del mignolo. Tra i tendini dei flessori superficiali profondi delle dita che vanno verso la mano ci sono anche i muscoli lombricali.

Su un piano ancora più profondo troviamo gli inter-ossei palmari che sono 3 (mentre quelli dorsali sono 4). Per quanto riguarda le dita non ci sono muscoli, alle dita arrivano solo e soltanto tendini.

L'azione dei lombricali (che si trovano tra i tendini del flessore superficiale e profondo delle dita) è di flettere le metacarpo-falangee ed estendere le inter-falangee.

L'azione degli inter-ossei (palmari e dorsali) è di addurre e abduurre le dita fra di loro. Intervengono i palmari per l'adduzione delle dita e i dorsali per l'abduzione.

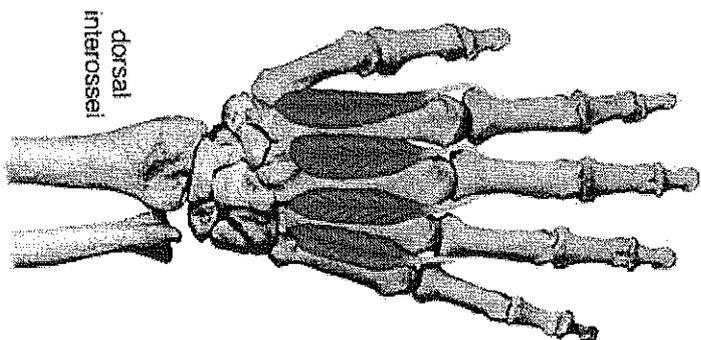
ARTO INFERIORE

L'osso dell'anca, o osso coxale è quello che segna l'inizio del cosiddetto cingolo pelvico che è quella struttura che lega l'arto inferiore al tronco e più precisamente all'osso sacro che è l'ultimo tratto della colonna vertebrale. L'osso dell'anca si forma, in origine, dall'unione di tre ossa distinte che si accrescono tramite cartilagine e si fondono in un unico osso con una vera e propria sinostosi. Le tre ossa originarie, che nel bambino sono collegate tra di loro da una sincondrosi, la stessa cartilagine ialina che consente l'accrescimento della struttura, sono l'ileo, l'ischio e il pube.

Osservando l'ileo dall'esterno distinguiamo, superiormente la cresta iliaca che termina anteriormente e posteriormente in due spine che vengono chiamate rispettivamente *spina iliaca anteriore superiore* e *spina iliaca posteriore superiore*; *al di sotto di queste troviamo poi anche la spina anteriore inferiore* e la *spina posteriore inferiore*. Sulla faccia esterna dell'ileo troviamo delle linee che corrispondono a definite *linee glutee*. Distinte in *anteriore, inferiore posteriore*, che corrispondono a alle linee di inserzione della muscolatura glutea. L'ischio confina con l'ileo in alto e con il pube in avanti, al livello di una struttura chiamata acetabolo. L'acetabolo, al livello del quale si sistema originariamente la *cartilagine hirtoggiata* che suddivide l'osso dell'anca in tre ossa distinte, è la coppa di accoglimento per la testa del femore. Qui troveremo la seconda articolazione mobile dell'arto inferiore che è detta *articolazione dell'anca o articolazione coxo-femorale* tra femore ed osso coxale. In basso, al livello dell'ischio, troviamo una grossa prominenza che viene definita tuberosità ischiatica che separa la piccola incisure ischiatica dalla grande incisure ischiatica, che in realtà si trova nella parte infero-posteriore dell'ileo. Il *pube* che si trova in avanti è costituito dal ramo orizzontale e dal ramo discendente, il cui punto di incontro corrisponde al punto in cui troviamo la sinfisi pubica tra l'osso pube di destra e quello di sinistra. Si tratta di una articolazione per contin in cui si interpone della cartilagine fibrosa. A livello del ramo orizzontale troviamo l'eminenza ileo-pubica che segna il confine tra pube e ileo, e la cresta pettinata che segna superiormente e internamente il ramo orizzontale.

Sulla faccia interna troviamo, al livello dell'ileo, una grande area concava, che viene definita fossa iliaca ed in basso una eminenza, definita *linea arruata*, che contribuisce a formare il perimetro superiore del bacino. Un'altra cosa che osserviamo sulla faccia interna è la faccia articolare per il sacro che, avendo più o meno la forma di un orecchio, viene chiamata *faccia auricolare*. A questo livello troviamo quella che è la prima articolazione sinoviale del cingolo pelvico che si articolerà, tra l'ileo ed il sacro.

La coppa di accoglimento per la testa del femore costituita dall'acetabolo è



molto più ampia di quanto non sia, al livello del cingolo toracico, la coppa di accoglimento della cavità glenoidea della scapola per la testa dell'omero. Questa sarà una delle ragioni per cui l'articolazione coxo-femorale sarà molto più stabile, nonostante sia anch'essa un'articolazione sferica, dell'articolazione scapolo-omerale. Possiamo notare come l'acetabolo, in basso, sia incompleto e come nel vivente sia integrato da una formazione legamentosa che completerà la coppa di accoglimento per la testa del femore. Inoltre il contorno dell'acetabolo sarà ulteriormente ingrandito nel vivente dal labbro acetabolare simile ai labbri glenoidici della scapola.

Tornando all'osso coxale, in basso, troviamo un grande spazio definito *forame otturatoria*. Il *forame otturatoria* che è compreso tra l'ischio ed i due rami del pube, al di sotto dell'acetabolo. Quest'area viene definita otturatoria perché nel vivente, in realtà, è riempita da una membrana fibrosa che chiude quasi per intero questo spazio e, sulla faccia interna e su quella esterna di questa membrana, ci saranno dei muscoli che riempiranno l'area lasciando solo, nella parte superiore, lo spazio del *canale otturatoria* che servirà per il passaggio di vasi e nervi diretti dallo scavo pelvico alla parte interna della coscia.

Il sacro e le due ossa dell'anca si uniscono a formare il cosiddetto bacino. Questo, che rappresenta il cingolo pelvico e quindi il corrispondente del cingolo toracico dell'arto inferiore, nel suo interno presenta lo *scavo pelvico o piccola pelvi*. Questa è l'area più importante del bacino sia perché al suo interno troviamo i visceri pelvici, sia perché nella femmina rappresenta la parte finale del cosiddetto *canale del parto*, cioè la via attraverso cui la testa del feto fuoriuscirà verso il mondo esterno. Naturalmente le dimensioni dello scavo pelvico avranno, quindi, maggiore importanza nel sesso femminile. Osservando il bacino dall'alto riconosciamo il promontorio del sacro e la faccia per il disco fibroso tra questo e la quinta vertebra lombare, in rapporto articolare sinoviale assai scarsamente mobile del sacro-iliaco che con il tempo tende a scomparire trasformandosi in una sinostosi, le due ossa iliache segnano da un lato e dall'altro la parte inferiore dell'addome e la piccola pelvi che origina a livello della cosiddetta linea arcuata dell'ileo. Sul fondo notiamo il coccige e, lateralmente, le due spine ischiatiche. Al livello della piccola pelvi o bacino propriamente detto, nello scavo pelvico al di sotto delle fosse iliache che si trovano ancora nell'addome, troveremo i visceri pelvici che sono la vescica e il retto (nella femmina tra i due si interpone l'utero). Noi distinguiamo a livello di questo scavo pelvico, uno *stretto superiore*, ed uno *stretto inferiore* che segnano rispettivamente la parte iniziale e quella finale del canale del parto. A livello dello stretto superiore, delimitato dalle linee arcuate dell'ileo, noi disegniamo degli importanti diametri. Tra cui il diametro antero-posteriore, l'obliquo e il trasversale. Il diametro trasversale

va dai punti più concavi delle due linee arcuate di destra e di sinistra, il *diametro obliquo* va dall'eminenza ilcoepitinea di ciascun lato all'articolazione sacro iliaco pposta ed il *diametro antero-posteriore*, che è il più importante dal punto di vista pratico, va dal promontorio del sacro. Che è la parte più sporgente all'interno dello scavo pelvico, alla parte superiore posteriore della sinfisi pubica. Il diametro antero-posteriore viene anche definito *coniugata vera*, osterica o anatomica. Per *coniugata anatomica* intende esattamente lo spazio che esiste tra il promontorio del sacro e la parte superiore della sinfisi pubica. La *coniugata osterica* parte sempre dal promontorio del sacro e giunge alla parte della sinfisi pubica che sporge più all'interno, del bacino considerando quindi, lo spazio realmente importante ai fini del parto. In entrambi i casi parliamo di un diametro antero-posteriore ma la coniugata osterica è leggermente più corta rispetto alla coniugata anatomica. Per quanto riguarda invece il termine di *coniugata vera* esiste una gran confusione perché alcuni lo associano alla coniugata osterica mentre altri a quella anatomica. Per evitare confusione, in generale, per *coniugata* si intende il diametro tra il promontorio del sacro e sinfisi pubica.

Osservando il "bacino dal basso, vediamo lo *stretto inferiore*, in cui troviamo sostanzialmente due diametri importanti, quello trasversale e quello antero-posteriore. Il *diametro trasversale* è compreso tra le due tuberosità ischiatiche mentre il *diametro antero-posteriore* va dall'apice del coccige alla sinfisi pubica. L'area globale di questo stretto inferiore, che rappresenta l'uscita del canale del parto, è ovviamente minore di quella dello stretto superiore. Questa differenza è meno accentuata nel sesso femminile e permette di distinguere un bacino maschile da uno tipicamente femminile.

In una sezione sagittale passante per il sacro è facile osservare lo stretto superiore e quello inferiore ed è possibile individuarne i relativi piani. Notiamo come il piano dello stretto superiore sia più inclinato rispetto a quello dello stretto inferiore che è più vicino al piano orizzontale teorico tangente alla sinfisi pubica. In questa nonna possiamo misurare" -il diametro antero-posteriore superiore e quello antero-posteriore inferiore. Imprimmo dal promontorio del sacro raggiunge l'apice superiore della sinfisi pubica (nella coniugata osterica si raggiunge nel punto più sporgente verso l'interno) mentre il secondo ne raggiunge l'estremo inferiore partendo dal coccige. La concavità presente tra i due stretti rappresenta il cosiddetto canale *del parto*. La testa del feto, infatti, durante il parto, dopo aver attraversato lo stretto superiore sarà accolta nell'idonea concavità sacrale e da qui, spontaneamente, sotto la spinta delle contrazioni uterine, raggiungerà l'esterno attraversando lo stretto inferiore. Il diametro limitante, più importante per questi passaggi, è il diametro antero-posteriore superiore. I diametri trasversali, infatti, possono

essere modificati durante il parto in quanto, nelle donne che si trovano nella fase finale della gravidanza, la cartilagine della sinfisi pubica si trasforma, sotto effetto ormonale, da cartilagine fibrosa in cartilagine ialina permettendo così un certo distanziamento tra le ossa pubiche. Il diametro antero-posteriore inferiore, inoltre, non rappresenta un problema in quanto nel momento del passaggio della testa del bambino, il coccige può essere facilmente spostato indietro. Anatomicamente limitante è invece il diametro antero posteriore superiore. In assenza di una coniugata di dimensioni sufficienti, infatti, il parto per via naturale non sarà possibile e sarà necessario ricorrere al parto cesareo.

Esistono delle notevoli differenze tra il tipico bacino maschile e il tipico bacino femminile, prima di tutto nelle dimensioni. In assoluto il bacino maschile, e più grande di quello femminile e la distanza tra le due spine iliache antero-superiori o tra le due creste iliache è senza dubbio maggiore nel maschio, che nella femmina al contrario di quanto accade nell'addome però, nella parte per via il bacino femminile è più ampio di quello maschile. La caratteristica infatti del bacino femminile è di essere, innanzi tutto, di forma globalmente cilindrica, ossia di avere diametri superiori ed inferiori non molto diversi tra loro. Il bacino maschile è invece imbutiforme, ha l'area dello stretto inferiore, decisamente minore di quella dello stretto superiore. In generale, inoltre in tutti i diametri del bacino femminile, a partire dalla coniugata, saranno maggiori di quelli del bacino maschile decisamente non adatto al parto. Un'altra caratteristica molto evidente e nel cosiddetto angolo sottopubico, tra i due lati discendenti del pube al di sotto della sinfisi pubica, che è molto maggiore in un tipico bacino femminile di quanto non lo sia in un tipico bacino maschile.

Diffuse nella popolazione ci sono 4 forme fondamentali di bacino; oltre alla *androide* (tipica maschile) e alla *ginecoide* (tipica femminile) esistono due forme, quasi altrettanto diffuse che vengono definite antropode e latipelloide. Il bacino platipelloide è caratterizzato da diametri trasversali molto ampi, in particolare quello del piano superiore. Si tratta quindi di un bacino decisamente schiacciato in senso antero-posteriore, e, sebbene molto diffuso nel sesso femminile e molto raro nei maschi, decisamente inadatto al parto. Ciò a causa delle ridotte dimensioni della coniugata che, eccetto casi di bacini molto grandi, non sono sufficienti per rendere, possibile, il parto naturale. Il bacino antropoide, infine, ha delle caratteristiche, miste, anche se assomiglia leggermente di più al bacino femminile ha caratteristiche intermedie tra quello ginecoide e quello androide. Tutto ciò ha una certa importanza anche ai fini del riconoscimento di resti umani.

Al livello del bacino esistono dei legamenti, sia interossei che intraossei,

molto importanti. Troviamo la capsula dell'articolazione sacro-iliaca costituita da legamenti interossei mentre la membrana otturatoria, che riempie quasi completamente il foro otturatorio lasciando libero solo il canale otturatorio al di sotto dell'angolo esterno del ramo orizzontale del pube, è costituita da un legamento intraosseo che si trova tra due parti dello stesso osso dell'anca. Due importantissimi legamenti interossei vanno dal sacro all'ischio e sono il *legamento sacro-spinoso*, che va dal sacro alla spina ischiatica, ed il *legamento sacro-tuberoso* che va dai sacro alla tuberosità ischiatica. Al di sotto dell'incisura ischiatica si delimita, grazie alla presenza di questi legamenti, uno spazio estremamente importante costituito dal *grande forame ischiatico* che è compreso tra l'incisura ischiatica dell'ileo, il legamento sacrospinoso e posteriormente dal legamento sacro-tuberoso. Al di sotto troviamo invece il *piccolo forame ischiatico* che è delimitato tra il legamento sacro-spinoso ed il legamento sacro-tuberoso.

Dall'esterno ritroviamo gli stessi legamenti e notiamo come il grande forame ischiatico sia limitato dalla grande incisura ischiatica, dalla parte iniziale del legamento sacro-tuberoso ed in basso dal legamento sacro spinoso mentre il piccolo forame ischiatico dal legamento sacro-spinoso, dal sacro-tuberoso e dalla piccola incisura ischiatica. Si tratta di due spazi anatomici molto importanti. Lateralmente è possibile vedere come il contorno dell'acetabolo sia rinforzato, da labbri fibrocartilaginei e come il legamento sacro-tuberoso, in basso e posteriormente, completerà lo stretto inferiore del bacino. Osservando il bacino nel suo insieme notiamo l'importante *legamento inguinale* che va dalla spina iliaca ani ero-superiore al margine più interno della sinfisi pubica. Questo legamento ha una enorme importanza perché partecipa alla formazione di numerose strutture. Una di queste si trova nello spazio che si verifica tra il legamento inguinale e la parte anteriore della cresta iliaca del ramo orizzontale del pube. Attraverso questo spazio vasi, nervi, e muscoli dall'interno dell'addome passeranno nella parte anteriore della coscia. L'area sarà divisa in due parti dal legamento della *vena iliaca* (vera interna vera esterna verrà chiamata *lacuna dei muscoli* mentre quella più interna verrà chiamata *lacuna dei vasi*). Nella prima passeranno il muscolo ileo-psoas, che proviene dall'interno dell'addome, e il nervo femorale nella lacunadei vasi il nervo femorale, l'arteria femorale e la vena femorale che irrora il larto inferiore.

Al di sopra, il legamento inguinale forma il pavimento la parte inferiore di quello che viene chiamato *canale inguinale* che costituisce il passaggio attraverso cui il canale deferente del maschio dall'interno dell'addome fuoriesce all'esterno per raggiungere il testicolo scroto. Questo canale del deferente è quello che raccoglierà i gameti maschili, gli spermatozoi che si formano

all'interno del testicolo, per trasportarli all'interno dell'addome, della pelvi, verso il tratto prostatico dell'uretra maschile, che sta sotto la vescica, e ne consente quindi indirettamente l'emissione verso il mondo esterno. Nel maschio e nella femmina, nella quale non troviamo però il canale deferente, il legamento inguinale costituisce quindi la parte inferiore del canale inguinale. Tornando al grande forame ischiatico vediamo che anche questo è importante per il passaggio, verso la parte posteriore della coscia, di vasi e nervi come, in particolare, il *nervo ischiatico*, detto anche *nervo sciatico*. Nel piccolo forame ischiatico passano altri nervi come ad esempio il *nervo budello* che, fuoriuscendo dal grande forame ischiatico, rientra nella pelvi attraverso il piccolo forame ischiatico.

Osservando, dal basso lo stretto inferiore della pelvi vediamo che grazie alla presenza del legamento sacro-tuberoso questo diventa una specie di rombo i cui lati anteriori sono formati, dai rami discendenti del pube mentre i lati posteriori, che vanno verso il sacro, sono appunto i legamenti sacro-tuberosi. Chiaramente, a causa dell'elasticità dei legamenti, questi non creano alcuna limitazione ai fini del parto.

Il primo segmento dell'arto inferiore è il *femore*, un osso lungo molto simile simile all'omero ma di dimensioni maggiori. Nella sua epifisi prossimale troviamo la testa, che naturalmente entrerà in rapporto articolare con l'acetabolo dell'anca, la cui forma non è esattamente come quella dell'omero che presenta un collo abbastanza stretto; il collo del femore è decisamente più allungato. Al livello dell'epifisi prossimale, come nell'omero trovavamo un tubercolo maggiore e uno minore, nel femore troviamo due tuberosità che vengono definite *grande trocantere* e *piccolo trocantere*. Tra grande trocantere e piccolo trocantere c'è la cosiddetta *cresta inferotrocanterica* e al di sopra di questa cresta troviamo uno spazio definito fossa intertrocanterica. Il fatto di poter osservare i due trocanteri ci indica immediatamente che stiamo osservando la faccia posteriore del femore in quanto solo su questa sono entrambi visibili. Detto questo ed orientando verso l'interno la testa del femore è facile capire se si tratta del segmento di destra o di quello di sinistra. Mentre la parte anteriore della diafisi femorale si presenta decisamente liscia, al livello della parte posteriore si nota una eminenza tagliente che viene chiamata *linea aspra* e che ha una enorme importanza perché serve all'attacco di numerosi muscoli. Distalmente la linea aspra si divide in due linee separate che si dirigono verso l'epifisi distale del femore al livello della quale notiamo le due prominente dei *condili femorali* che entreranno a far parte dell'articolazione del ginocchio tramite cartilagine ialina. Mentreposteriormente tra i due condili troviamo il grande spazio della *fossa intercondiloidea* anteriormente non abbiamo nessuna fossa. Sia anteriormente che posteriormente, al di sopra dei condili troviamo

la superficie di inserzione della capsula articolare e, al livello dell'articolazione dell'anca notiamo che la capsula, come nell'omero escludeva i due tubercoli, nel femore esclude i due trocanteri. Distalmente, al di sopra dei due condili troviamo l'*epicondilo mediale* e l'*epicondilo laterale*, e su il *mediale* si nota sia sulla faccia anteriore sia su quella posteriore, una prominente chiamata *tubercolo adduttore* che ha una grande importanza pratica. Osservando anteriormente il femore, in alto, al livello dell'epifisi prossimale si nota solo il grande trocantere mentre il piccolo trocantere si trova posteriormente.

L'articolazione dell'anca si attua tra la testa del femore e l'acetabolo ed è completata nel vivente da *labbrini acetabolari*. Come abbiamo detto, la cavità acetabolare di accoglimento della testa femorale è incompleta ma è integrata dal legamento trasverso dell'acetabolo che completa la coppa di accoglimento. Le grandi dimensioni di quest'ultima spiega il fatto che la lussazione acquisita dell'anca è un fenomeno relativamente raro anche se quella congenita è purtroppo abbastanza frequente. Un altro motivo per cui la lussazione traumatica è piuttosto difficile consiste nel fatto che all'interno dell'articolazione esiste un legamento: il *legamento rotondo*, che fissa letteralmente la testa, del femore da cui origina, al contorno, inferiore dell'acetabolo, al legamento trasverso; E' chiaro che la presenza di questo legamento intrarticolare, rivestito da una evaginazione della membrana sinoviale, limita sensibilmente la possibilità di lussazione. Ulteriore resistenza è conferita all'articolazione dalla presenza di tre grossi legamenti di rinforzo esterni alla capsula: l'*ileo-femorale*, il *pube-femorale* e l'*ischio-femorale* che raggiungono il femore partendo, dalle tre parti dell'anca, il legamento pube-femorale e l'ileo-femorale sono visibili frontalmente mentre l'ischio-femorale si vede dal di dietro. Questi legamenti sono estremamente robusti, in particolare il legamento ileo-femorale che è in assoluto il legamento più robusto del nostro organismo. Sulla faccia anteriore della superficie dell'anca troviamo una borsa smoviale che a trova al di sotto del muscolo ileo-psoas il quale scendendo dalla parte inferiore dell'addome, nel dirigersi verso il piccolo trocantere del femore passa, davanti alla capsula articolare dal quale è distanziato grazie proprio alla *borsa mucosa ileo-pettinea*. Guardando la faccia posteriore della borsa noteremo una specie di recesso, analogo al recesso ascellare dell'omero, una protrusione della membrana sinoviale che indica la presenza di liquido di riserva che verrà utilizzato nel momento in cui il femore verrà abdotto. In questo caso tale recesso non costituisce un punto debole perché a questo livello esiste un legamento, chiamato *zona orbitolare* che stringe fisicamente la base di inserzione della capsula, rinforzando circolarmente la giunzione della capsula sul collo del femore. Al di là di questo legamento "sfugge" questa protrusione della membrana smoviale che

si osserva posteriormente.

Togliendo la capsula troviamo la membrana sinoviale, che si inserisce sul femore escludendo i due trocanteri, e la zona orbicolare che attorno al collo è responsabile della protrusione della membrana sinoviale.

In sezione sagittale notiamo di nuovo il legamento rotondo che lega il femore al legamento trasverso dell'acetabolo. Come abbiamo visto è rivestito dalla membrana sinoviale che, come al solito, è assente invece sulle superfici articolari. Si tratta. Quindi di una articolazione con tre gradi di libertà, molto mobile ma meno soggetta a lussazioni di quanto non sia la scapolo-omeroale.

Al di sotto del femore troviamo *tibia* e *fibula* (o *perone*). La tibia è l'osso più grande, interno, mediale mentre il perone è decisamente più piccolo e posto esternamente. La tibia presenta nella sua parte superiore i due piatti tibiali, chiamati a volte impropriamente condili tibiali, al livello dei quali ci saranno le facce articolari per i condili femorali sul cui contorno, nell'articolazione del ginocchio, si attaccheranno i cosiddetti menischi. Nella parte centrale, fra i due piatti tibiali c'è l'eminenza *intercondiloidea* della tibia costituita dai cosiddetti tubercoli *intercondiloidei* che segnano fra di loro uno spazio. Sulla faccia anteriore della diafisi tibiale troviamo una grossa prominenza che ci fa capire che stiamo osservando la parte anteriore della tibia. Questa *tuberosità* servirà per l'attacco del *tendine rotuleo* del muscolo *quadriceps femorale* che, oltre a rinforzare anteriormente l'articolazione del ginocchio, ingloba al suo interno l'osso della *rotula* che è parte integrante dell'articolazione stessa. Una volta riconosciuta la faccia anteriore della tibia basta puntare il *malleolo mediale*, corrispondente del processo stiloideo ulnare, verso l'interno per capire se si tratta del segmento destro o di quello sinistro. Distalmente, infatti, in corrispondenza di quelli che nel radio e nell'ulna vengono chiamati processi stiloidei, troviamo i malleoli: il *malleolo mediale* fa parte della tibia e punta verso l'interno mentre il *malleolo esterno* corrisponde, in realtà, all'epifisi distale della fibula.

Fibula e tibia hanno, sia prossimalmente, sia distalmente, un rapporto articolare di tipo sinoviale. Potremmo essere portati a pensare ad una situazione simile a quella della radio-ulnare prossimale e radio-ulnare distale in cui troviamo un doppio giugino laterale ma non è così. Si tratta di articolazioni sinoviali piane scarsamente mobili in cui la tibia e la fibula si comportano sostanzialmente come un osso unico. Al livello delo ginocchio soltanto la tibia entra in contatto. Articolare con il femore, la fibula è fuori da tale articolazione. Distalmente sia la tibia che la fibula formeranno il cosiddetto *mortajo tibio-fibulare* che servirà da accoglimento per la *trochlea dell'astragalo*, che è il primo osso del piede in quella che è l'articolazione tibio-tarsica. Il tarso è nel piede, l'equivalente di quello che nella mano è il carpo.

Tra tibia e fibula troviamo, una membrana *interossea*, molto simile a quella che troviamo nell'ambraio, che anche in questo caso suddividerà la gamba in due *fovee muscolari*.

Legamenti e tendini entrano in rapporto con le due ossa sia al livello prossimale, sia a livello distale. Al livello prossimale, ricordiamo, che sul tiberosita tibiale si attacca il legamento patellare o tendine *rotuleo* che è il tendine del *quadriceps femorale*. Sulla fibula si attacca il *tendine del bicipite* che è un muscolo che troviamo sulla faccia posteriore esterna della coscia dove ci sarà anche, un altro tendine, molto importante, che il *tratto ileo-tibiale* o *fascia alata*.

Al livello del ginocchio abbiamo dei tendini che, svolgendo la funzione di "ponti" tra le strutture muscolari e le strutture ossee costituiscono, un importante elemento di rinforzo dell'articolazione stessa. Ci sono poi dei legamenti che hanno direttamente, a che fare con l'articolazione del ginocchio tra cui il *legamento collaterale fibulare* (o *esterno*) ed il *legamento collaterale tibiale* (o *interno*). Al centro, al livello dell'eminenza intercondiloidea, notiamo altri due legamenti estremamente importanti che sono i *legamenti crociati* che come vedremo fanno parte integrante dell'articolazione del ginocchio, nel suo interno.

L'*articolazione del ginocchio* è sicuramente la più complessa di tutto l'organismo. E' un'articolazione composta, all'interno della quale troviamo molte strutture. In essa entrano in rapporto articolare il femore, la tibia e la *rotula*, che è un osso sesamoide costante perché è sempre presente nello spessore del tendine rotuleo che prende e rapporto articolare con la faccia anteriore del ginocchio. Sia anteriormente, rimuovendo la rotula, che posteriormente tra i condili femorali ed i piatti tibiali, si interpongono delle strutture molto importanti di fibrocartilagine che sono i *menischi*. I menischi sono gli elementi che rendono questa articolazione, oltre che composta, anche complessa. Questi menischi servono a riempire le incongruenze che esistono tra la rotondità dei condili femorali ed i piatti tibiali. Non separano nettamente i condili dai piatti tibiali in quanto non sono dei dischi ma delle semilune che consentono centralmente un contatto, diretto tra i condili femorali ed i piatti tibiali. Un'altra cosa molto importante è che sulla faccia esterna della capsula noi vediamo i due importantissimi legamenti collaterali. Il legamento *collaterale fibulare* va dalla faccia esterna del condilo femorale alla fibula, consentendo un rapporto indiretto di quest'ultima con l'articolazione, del ginocchio, mentre il *legamento collaterale tibiale* va dalla faccia interna del condilo mediale del femore alla faccia interna dell'epifisi prossimale della tibia. Una cosa molto importante da ricordare è che il legamento collaterale tibiale è fuso al menisco mediale; sono fisicamente in contatto e le fibre

dell'uno passano nelle fibre dell'altro. Questo legamento rinforza ovviamente la capsula articolare anche dall'interno. Il legamento fibulare passa invece "a ponte" sulla capsula con la quale non ha quindi rapporti articolari diretti, la rinforza solo esternamente, e non ha assolutamente nessun rapporto con il menisco laterale. I *legamenti crociati*, come si vede chiaramente sia dal davanti che dal didietro, si trovano al centro dell'articolazione e vanno, più o meno, all'altezza dell'eminenza intercondiloidea della tibia verso la faccia interna dei condili femorali. Questi legamenti crociati, anche stando all'interno dell'articolazione, sono in realtà extrasinoviali nel senso che la membrana sinoviale ne copre soprattutto per quanto riguarda il legamento crociato anteriore, soltanto la faccia anteriore. Si trovano infatti nello spessore della faccia posteriore della capsula. Così come i legamenti collaterali non sono semplicemente dei legamenti di rinforzo ma hanno un'grande importanza anche come legamenti di guida ed arresto dei movimenti, anche i legamenti crociati hanno una grande importanza non solo per la stabilità dell'articolazione ma anche per limitarne l'azione.

Dal punto di vista anatomico definiamo l'articolazione del ginocchio come una condiloartrosi perché in realtà i due condili femorali, possono essere considerati come due articolazioni separate che agiscono in coppia. Dal punto di vista dei movimenti l'articolazione del ginocchio ha due gradi di libertà; flessione-estensione e rotazione (limitata a 30-35°). Interna ed esterna alla gamba rispetto alla coscia. Quando noi ruotiamo una gamba rispetto alla coscia portiamo con noi il piede, quindi la torsione interna e quella esterna del piede, utilizza, oltre a quella dell'anca, in parte anche l'articolazione del ginocchio. I crociati servono soprattutto a limitare proprio questi movimenti di rotazione mentre i collaterali servono a limitare soprattutto i movimenti di estensione dell'articolazione. Sempre per evitare l'eccessiva estensione dell'articolazione c'è poi un altro blocco, che è costituito dalla rotula che si interpone tra condili e tibiale che al massimo dell'estensione impedisce facendo da cuneo, che la gamba si sposti ulteriormente in avanti. I legamenti crociati sono due: il *legamento crociato anteriore*, partendo dal femore va dal laterale al mediale da dietro in avanti, mentre il *legamento crociato posteriore* va dal davanti al di dietro e dal mediale al laterale incrociandosi perfettamente, con il primo. Al livello della tibia il crociato anteriore si attaccherà nell'area antero-mediale della cosiddetta area intercondiloidea della tibia originando dalla faccia posteriore dell'interno del condilo femorale esterno. Decorso esattamente simmetrico avrà il legamento crociato posteriore che partendo dalla faccia interna del condilo esterno raggiungerà l'area laterale dell'eminenza intercondiloidea della tibia. In realtà il legamento crociato anteriore origina da un punto leggermente,

posteriormente rispetto all'origine del femore del legamento crociato posteriore. Posteriormente c'è un legamento che fissa l'origine del legamento crociato posteriore al menisco esterno e che viene chiamato *legamento menisco-femorale posteriore*. Anteriormente esiste un altro legamento femore menisco che si chiama legamento intermeniscale. O attraverso del ginocchio.

Osservando la tibia dall'interno del ginocchio osserviamo i due condili femorali tra i quali prenderà contatto la rotula e tra i quali osserviamo le origini dei due legamenti crociati. Notiamo, come abbiamo detto, che il legamento anteriore prende origine più indietro rispetto al legame posteriore. Il legamento anteriore prende origine dalla parte del condilo esterno mentre quello posteriore prende origine dal condilo interno. Se andiamo a vedere l'immagine complementare, la parte della tibia interna al ginocchio, vediamo le "C" dei menischi che nella parte centrale consentono il contatto tra i condili femorali ed i piatti tibiali. È possibile notare come il menisco mediale sia più grande del menisco laterale anche se il condilo esterno è un po' più grande del condilo interno. Possiamo vedere inoltre come il menisco interno sia saldato al legamento collaterale tibiale con il quale risulta fuso, ciò significa che una rottura del menisco mediale sia quasi sicuramente accompagnata dalla rottura del legamento collaterale mediale e viceversa. Se invece andiamo a guardare il legamento collaterale fibulare notiamo che questo, oltre ad essere, completamente separato dal menisco esterno, è addirittura separato dalla capsula articolare, tramite una borsa sinoviale. Ha invece uno stretto rapporto con la capsula sinoviale il tendine di un muscolo che viene dalla parte posteriore del ginocchio e che si chiama *muscolo popliteo*. Lo spazio adiposo che si può notare a questo livello fa parte dello spessore della capsula articolare. Tra i menischi sono visibili gli attacchi dei legamenti crociati al livello della tibia. Vediamo come la membrana sinoviale copra solo lateralmente il legamento crociato posteriore, e come, dopo una specie di *mezo*, la stessa fornisce una guaina quasi completa intorno al legamento crociato anteriore. Proprio per questo anche se i legamenti crociati sono definiti intraarticolari, sono comunque extrasinoviali e si trovano nell'ambito dello spessore posteriore della capsula articolare. In teoria quindi, dovendo intervenire sui legamenti crociati, il modo più semplice per aggredirli chirurgicamente dovrebbe essere quello di entrare posteriormente nella capsula articolare nel cui spessore sono inglobati; in realtà, però, nella regione posteriore ci sono molti vasi che rendono decisamente complesso l'intervento e per questo si preferisce quindi, in genere intervenire anteriormente. Aprendo l'articolazione del ginocchio spostando la rotula, vediamo infatti legamenti crociati, rivestiti dalla membrana sinoviale. Anteriormente possiamo vedere come tendini abbiano una enorme

importanza nel rinforzare quest'articolazione. Anzitutto troviamo il *tendine popliteo* che parte dalla grossa massa muscolare del quadricipite femorale che si trova sulla faccia Anteriore del femore. Questo tendine termina con il legamento patellare il quale dopo aver scavalcato la rotula, inglobandola, va ad attaccarsi alla tuberosità della tibia. Questo tendine ha un'enorme importanza non solo per i movimenti della gamba ma anche perché rinforza in avanti l'articolazione.

Lateralmente all'interno, al di là della capsula e del legamento collaterale mediale vediamo i *tendini della rampa d'oca* che protetti da una guaina sinoviale vanno ad attaccarsi internamente sulla epifisi prossimale della tibia. Questi tendini che al di sotto sono protetti da una borsa sinoviale, provengono da i muscoli semitendinoso, gracile e sartorio che vanno ad attaccarsi sulla faccia interna della tibia.

Sulla faccia esterna vediamo il *tendine del bicipite femorale* che va verso la fibula, il bicipite femorale è un muscolo posteriore esterno della coscia che nel giungere alla fibula rinforza esternamente il ginocchio provenendo dal di dietro. Anche questo tendine ha una borsa sinoviale che lo protegge nel punto in cui sta per attaccarsi alla fibula e sotto di esso vediamo il legamento collaterale fibulare, anch'esso protetto da una borsa sinoviale. Quest'ultimo, come abbiamo visto più' esterno alla capsula articolare e passando a ponte non ha rapporti con il menisco esterno. Un altro tendine molto grande è il *tratto-ileo-tibiale o fascia alata* che a sua volta va ad inserirsi, protetto dalla sua borsa sinoviale sulla faccia esterna dell'epifisi prossimale della tibia. Fascia alata e tendine del bicipite femorale rinforzano, quindi accompagnati da guaina sinoviale esternamente il ginocchio.

Posteriormente troviamo, al livello della capsula articolare, due legamenti di rinforzo posteriore molto importanti che sono il *legamento popliteo obliquo* e il *legamento popliteo arnuato*. Al di là di questi legamenti troviamo il *muscolo popliteo* il cui tendine ha rapporto diretto con la capsula articolare, il tendine popliteo, infatti, va addirittura a fare parte integrante della capsula, tanto è vero che la stessa cavità sinoviale formerà una guaina intorno ad esso. Più' esternamente troviamo la borsa sinoviale che separa completamente il legamento collaterale fibulare dalla capsula articolare. Ricordiamo quindi che il muscolo popliteo, insieme al legamento popliteo obliquo e a quello arcuato, rinforza posteriormente l'articolazione e che il suo tendine va a far parte integrante del versante esterno della capsula articolare che direttamente gli farà da guaina.

In alto, i due tendini del muscolo gastrocnemio o *tricipite della sira* che fa parte del muscolo del polpacchio, originano dagli epicondili femorali e vanno a rinforzare l'articolazione del ginocchio protetti, come al solito, da guaine sinoviali.

Osservando una sezione parasagittale dell'articolazione del ginocchio vediamo i rapporti articolari del condilo femorale con la tibia ed i menischi che si interpongono. Dei menischi si può fare a meno. Quando si rompono è meglio, a volte, asportarli chirurgicamente perché potrebbero causare dolore, limitare i movimenti o addirittura bloccare l'articolazione. Questi, essendo composti da cartilagine fibrosa non possono rifornirsi ma, con il tempo, la membrana sinoviale li sostituirà con una sorta di cuneo legamentoso. Una persona con una muscolatura normale impiegherà molto tempo per recuperare la piena mobilità dell'articolazione perché dovrà sviluppare, tramite attività fisioterapica, una muscolatura adatta a compensare la mancanza del menisco, mentre un calciatore, ad esempio, potrà tornare a giocare dopo breve tempo dall'operazione proprio perché la sua forte muscolatura gli permetterà di non risentire dell'assenza della piccola struttura.

Asportando la capsula articolare possiamo osservare la membrana sinoviale che si estende in alto andando a coprire la faccia anteriore del femore anche in un'area non articolare, il cosiddetto *prossimo soprapatellare* che serve da riserva liquida per l'articolazione del ginocchio stesso. In basso vediamo come la membrana sinoviale si interrompe là dove c'è il menisco. Vediamo come il legamento collaterale fibulare passi a ponte senza avere rapporto articolare ne con il menisco. Sulla faccia posteriore vediamo i legamenti crociati, il menisco laterale, il legamento menisco-femorale e come il menisco mediale sia collegato direttamente con il legamento collaterale tibiale. Al di sotto del legamento collaterale fibulare ritroviamo il tendine del muscolo popliteo che, ricordiamo, andrà a far parte della parte esterna della capsula articolare.

In una sezione sagittale mediale, passante quindi per i legamenti crociati, troviamo l'ampio recesso sovrapatellare, la borsa sovrapatellare e la borsa infrapatellare. Entrambe comunicano con il cavo articolare rendendo relativamente semplici le infiltrazioni della cavità articolare del ginocchio.

Tornando ai legamenti dell'articolazione del ginocchio, dobbiamo considerare i problemi che derivano dalla loro rottura. Per questo dobbiamo analizzare i movimenti in cui questi vengono singolarmente messi in tensione ed in che misura. Cominciando dai collaterali vediamo che, mentre durante la flessione questi risultano essere "scarichi", durante l'estensione della gamba sono fortemente in tensione. Questo perché la loro funzione è proprio, insieme alla rotula, quella di limitare l'estensione. E Non esiste alcun movimento in cui i crociati non siano almeno in parte impegnati. Sia nella flessione, sia nell'estensione, sia nella rotazione questi legamenti sono sempre in tensione. Questo spiega perché i calciatori, ad esempio, che usano molto le gambe, abbiano particolari problemi proprio in corrispondenza di questi

legamenti. Quando si rompe il crociato anteriore, probabilmente a causa di una eccessiva rotazione del ginocchio con contemporanea estensione o flessione, è possibile, tenendo la gamba in estensione e fermo il femore spostare la tibia, seppur di poco. In avanti ed in dietro nel cosiddetto movimento del cassetto.

Come nella mano avevamo carpo, metacarpo e falangi, nel piede troviamo il *tarsio*, *metatarsi* e di nuovo le *falangi*. Le ossa del tarso sono, andando da quello più prossimale a quello più distale. L'*astragalo*, il *calcagno*, il *navicolare* (o *scafoide*) e *le ossa cuneiformi* (che vengono chiamate *prima*, *seconda* e *terza* o *mediale*, *intermediale* e *laterale*) e infine il *cuboide*. Osservando il *dorso* del piede, il primo osso che notiamo al livello della radice del piede è la forcella dell'*astragalo* che è l'osso (anche chiamato talo che prenderà contatto articolare con il martoia tibio fibulare formando l'*articolazione tibio-tarsica* che consente la flessione plantare e quella dorsale del piede. L'*astragalo*, in basso e collegato con il *calcagno* e rispetto, a questo è posto, non solo superiormente ma anche mediatamente al calcagno, infatti è posto più in basso ed esternamente rispetto all'*astragalo* con il quale ha un complicato rapporto articolare. Ognuno dei due segmenti osserva per l'altro, ben tre superfici articolari. In avanti, mentre la testa dell'*astragalo* si articola con il navicolare, la parte anteriore del calcagno si articola con l'osso più esterno ed inferiore del cuboide. A sua volta il navicolare si articolerà con le tre ossa cuneiformi, che a loro volta saranno collegate con i primi quattro metatarsi, mentre il cuboidec esternamente si collegherà con il quarto e con il quinto metatarso. A questo punto ci saranno i metatarsi ed infine le falangi delle quali, anche nel piede, l'alluce ne avrà due e tutte le altre dita tre.

Osservane invece la pianta del piede, in primo piano abbiamo la cosiddetta *tuberosità del calcagno* che è la parte inferiore dell'osso. In avanti vediamo il calcagno che si articola con il cuboide, nella parte interna del piede, vediamo in alto la testa astragalica che in avanti guarda verso il navicolare. È chiaro che a questo livello ci saranno le articolazioni tra calcagno e astragalo. Notiamo come tra il navicolare e il calcagno ci sia uno spazio, che nel vivente, sarà riempito da un importante legamento che farà parte integrante di una articolazione.

I tre punti di appoggio fisiologico del piede a terra nella stazione eretta sono l'epifisi distale di primo e del quinto osso metatarsale e la tuberosità del calcagno.

Sulla faccia esterna del piede vediamo come il calcagno sia non solo inferiore ma anche più esterno rispetto all'*astragalo*. Esiste uno spazio tra il collo astragalico e la parte più esterna del calcagno, che viene chiamato seno del tarso che rappresenta un punto di riferimento radiologico importante

Nella stessa norma, osserviamo il piano articolare di una delle articolazioni tra astragalo e calcagno; la astragalo calcaneare posteriore. Ne esiste però anche una anteriore. Osservando l'*astragalo* troviamo ben tre superfici articolari per il calcagno: quella posteriore per l'articolazione astragalo-calcaneare posteriore, quella media che insieme alla testa astragalica, che prenderà rapporto con lo scafoide, formeranno l'*articolazione astragalo-calcaneo-navicolare*. Osservando il calcagno troviamo le corrispondenti facce articolari. Queste due articolazioni sono completamente separate ma formano nel loro insieme quella che viene chiamata articolazione subolare o piano articolare inferiore della caviglia. Queste due articolazioni in realtà agiscono sempre insieme e consentono i movimenti di torsione del piede; in parte anche di rotazione ma ricordiamo che questo movimento utilizza per la maggior parte il ginocchio e l'anca. I movimenti che avvengono al livello del piano articolare inferiore sono quindi sostanzialmente dei movimenti di torsione in dentro e torsione in fuori che vengono anche chiamati, impropriamente, pronazione e supinazione del piede.

Nel piede noi possiamo distinguere una *articolazione tarsale trasverso* e una che in realtà non sono articolazioni vere, perché sono formate da diverse articolazioni ma costituiscono piani importanti dal punto di vista chirurgico per l'amputazione. In realtà a livello dell'articolazione tarsale trasversa si hanno due articolazioni diverse, cioè, quella dell'*astragalo* con il navicolare e, dall'altra parte, quella tra il calcagno ed il cuboide.

Osservando il piede dal basso vediamo come la testa astragalica sia in rapporto con il navicolare. Una parte del calcagno sorregge letteralmente l'*astragalo* e al di sopra avrà le facce articolari che sono quella anteriore e quella media) con le quali entrerà a far parte dell'articolazione astragalo calcaneare navicolare. Come è facile vedere, la testa astragalica e, per così dire nuda e proprio a questo livello troveremo l'importante legamento calcaneo-navicolare plantare che completa questo piano articolare e dentro di se avrà una cartilagine ialina. Questo legamento avrà una particolare importanza perché, quando c'è la cosiddetta distorsione della caviglia, è in genere questo il legamento che si rompe.

Guardando il piede dall'interno vediamo il seno del tarso mentre, dall'esterno si vede bene il rapporto articolare dell'*astragalo-calcaneo-navicolare*, la testa astragalica, che guarda verso il navicolare, e anche i piani articolari, anteriore e medio, del calcagno per l'*astragalo* e viceversa. Al di sotto dell'*astragalo* troviamo il *tentaculum tali*, o *asta dell'astragalo*, che è la parte del calcagno" che sorregge letteralmente l'*astragalo* e sul quale grava, in stazione eretta tutto il peso del corpo. A questo livello troviamo il piano articolare e la cosiddetta *astragalo calcaneare anteriore* e ricordiamo che dall'altra parte, esternamente,

e posteriormente, c'è l'astragalo-calcanearo posteriore. Vediamo di nuovo come tra su *sternaculum tali* navicolare non ci sia rapporto diretto e come la testa dell'astragalo risulti quindi "nuda".

Il piano articolare della caviglia, che come abbiamo visto è abbastanza complesso, si compone di due articolazioni, la tibio-tarsica sopra e la subtalare (o piano inferiore) formata dalla astragalo-calcanearo posteriore e dalla astragalo-calcanearo navicolare. I dispositivi di rinforzo sono però comuni: esternamente troviamo il *legamento collaterale laterale* ed internamente, il *legamento deltoideo* che è uno dei più robusti del nostro corpo. Vediamo che dal malleolo tibiale partono vari fasci di questo legamento che vanno verso le ossa del tarso, verso il *sternaculum tali*, al calcagno e all'astragalo. Questi legamenti rinforzano soprattutto l'articolazione tibio-tarsica rendendola molto stabile, difficile da rompere o distorcere. È molto più facile che si rompano i malleoli piuttosto che non ci sia una distorsione dell'articolazione tibio-tarsica. Nella distorsione della caviglia non si distorce la tibio-tarsica, che sarebbe molto grave perché inevitabilmente associata alla rottura dei malleoli, ma l'articolazione inferiore della cavità. Si tratta infatti di un'articolazione piuttosto debole, sia al livello dell'astragalo calcaneare posteriore, sia, e ancor di più, a livello della astragalo-calcanearo-navicolare che è in assoluto quella che più frequentemente provoca la cosiddetta distorsione della caviglia. Ciò può avvenire in seguito ad una eccessiva torsione in dentro o in fuori. Nel caso di una eccessiva torsione in fuori sarà colpita soprattutto la astragalo-calcanearo posteriore mentre un'eccessiva torsione in dentro colpirà la astragalo-calcanearo-navicolare. Si tratta di un punto piuttosto delicato perché non c'è un rapporto diretto tra *sternaculum tali* e lo scafoide ma c'è il legamento clicineo-scafoideo plantare, che sulla sua faccia interna ha cartilagine articolare, che rappresenta un punto debole proprio per questo il legamento, che si rompe nelle distorsioni più classiche della caviglia.

Sul piano plantare vediamo di nuovo il legamento calcaneo-navicolare, plantare e come dal *sternaculum tali* il navicolare questo legamento sopra, in basso, questa parte della testa astragalica che era rimasta scoperta. Questo, ricordiamo, è il punto debole del piano articolare inferiore della caviglia.

C'è inoltre un grosso legamento che va dalla tuberosità del calcagno ai metatarsi che si chiama *legamento plantare lungo* che ha la funzione molto importante di mantenere il cosiddetto arco plantare, insieme ad una serie di muscoli, l'appoggio fisiologico del piede a terra. Se questo legamento si sfianca si ha il cosiddetto piede piatto che non appoggia fisiologicamente sui tre punti ma anche su altre ossa scombinando i piani articolari dell'area provocando dolori ed altri problemi. Osservando il piano della astragalo-calcanearo-scafoidea dopo aver asportato l'astragalo vediamo la faccia articolare

navicolare la anteriore, la media e più indietro la posteriore del calcagno per l'astragalo. Indietro l'astragalo farà con il calcagno la astragalo-calcanearo-navicolare mentre anteriormente ci sarà la astragalo-calcanearo-navicolare. *sternaculum tali* del calcagno e il navicolare, è lo spazio in cui troviamo il legamento calcaneo-navicolare plantare che, come abbiamo visto, è un punto debole dell'articolazione.

Nozioni di analisi radiologica dell'arto inferiore

In una radiografia del bacino è visibile lo spazio corrispondente alla sinfisi pubica, i forami otturator, il ramo orizzontale del pube, il sacro, l'ileo e l'articolazione coxofemorale. L'avvallamento della testa del femore indica il punto di partenza del legamento rotondo intrarticolare. Le bolle visibili al livello del bacino rappresentano gas nell'intestino, nella parte inferiore del colon. L'articolazione sacro-iliaca è rappresentata da una rarefazione che però in età adulta può anche scomparire sostituita da una sinostosi tra sacro ed ileo.

In un bambino di circa sei anni, all'altezza dell'epifisi prossimale del femore è visibile una metafisi di accrescimento per la testa femorale ma anche una metafisi distinta per i trocanteri. All'altezza dell'anca, al livello dell'acetabolo, nel bambino c'è ancora una sincondrosi costituita dalla cartilagine triraggiata che non va quindi confusa con una frattura.

Nell'immagine radiologica del ginocchio si vedono bene le eminenze intercondiloidee della tibia e all'altezza dei menischi troviamo degli spazi vuoti. È evidente come la fibula sia completamente esterna all'articolazione. La rotula non si vede perché si sovrappone completamente alla faccia anteriore del femore. Al contrario è visibile in una norma laterale in cui i due condili si sovrappongono.

Nel ginocchio di un bambino è visibile la metafisi distale del femore. Lo spazio articolare appare enorme perché la cartilagine ialina articolare è ancora molto grande. Anche nella tibia e nella fibula è molto evidente la presenza di cartilagine di accrescimento.

Per vedere i menischi esistono due tecniche. La tecnica più aggressiva consiste nell'iniettare all'interno dell'articolazione, tramite un ago, dell'aria che risulterà visibile in una radiografia. Questa tecnica, non più in uso, è stata sostituita da tecnologie più avanzate come la risonanza magnetica nucleare o l'ecografia con cui si possono ottenere immagini nettamente migliori con metodologie affatto aggressive.

Nel piede, come al solito, i rapporti cambiano a seconda della posizione. In una radiografia laterale sono facilmente riconoscibili il piano articolare della tibio-tarsica, l'articolazione stragalo-calcaneare posteriore e la stragalo-calcaneo-scafoidea Cuboide e navicolare si sovrappongono così come fanno tra loro i cuneiformi. L'immagine cambia se si compie una flessione plantare del piede e si vedono molto meglio la astragalo-calcaneare posteriore e il seno del tarso.

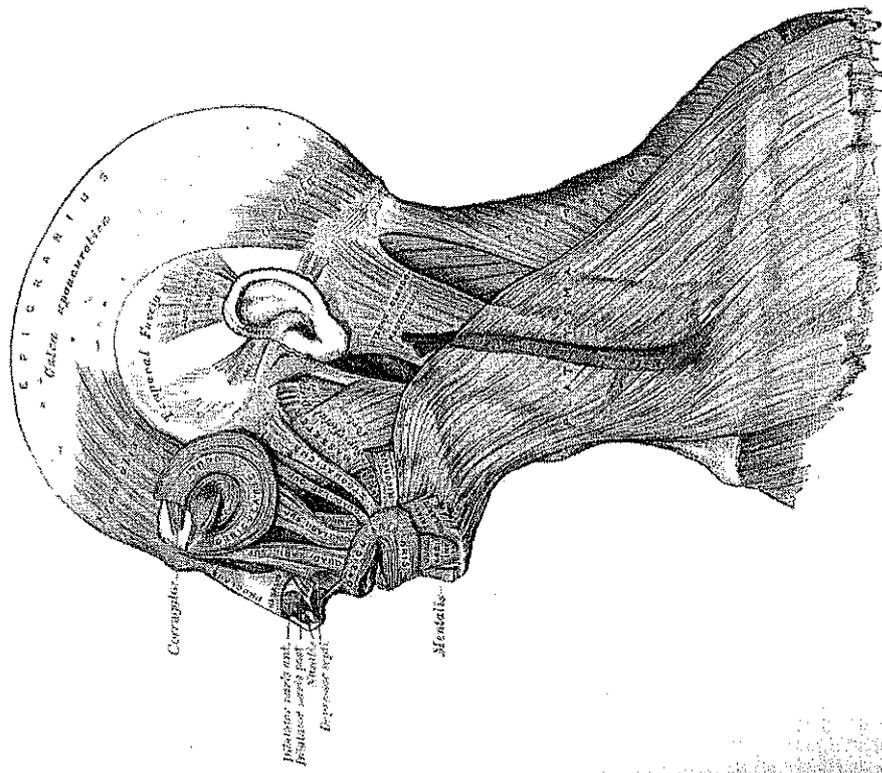
Ricordiamo che mentre in un soggetto giovane esistono degli spazi che corrispondono a metafasi di accrescimento, in un soggetto adulto, le stesse immagini, corrisponderebbero a vere e proprie fratture. Per vedere i menischi esistono due tecniche. La tecnica più aggressiva consiste nell'iniettare all'interno dell'articolazione, tramite un ago, dell'aria che risulterà visibile in una radiografia. Questa tecnica, non più in uso, è stata sostituita da tecnologie più avanzate come la risonanza magnetica nucleare o l'ecografia con cui si possono ottenere immagini nettamente migliori con metodologie affatto aggressive.

Nel piede, come al solito, i rapporti cambiano a seconda della posizione, in una radiografia laterale sono facilmente riconoscibili il piano articolare della tibio-tarsica, l'articolazione stragalo-calcaneare posteriore e la stragalo-calcaneo-scafoidea. Cuboide e navicolare si sovrappongono così come fanno tra loro i cuneiformi. L'immagine cambia se si compie una flessione plantare del piede e si vedono molto meglio la astragalo-calcaneare posteriore e il seno del tarso.

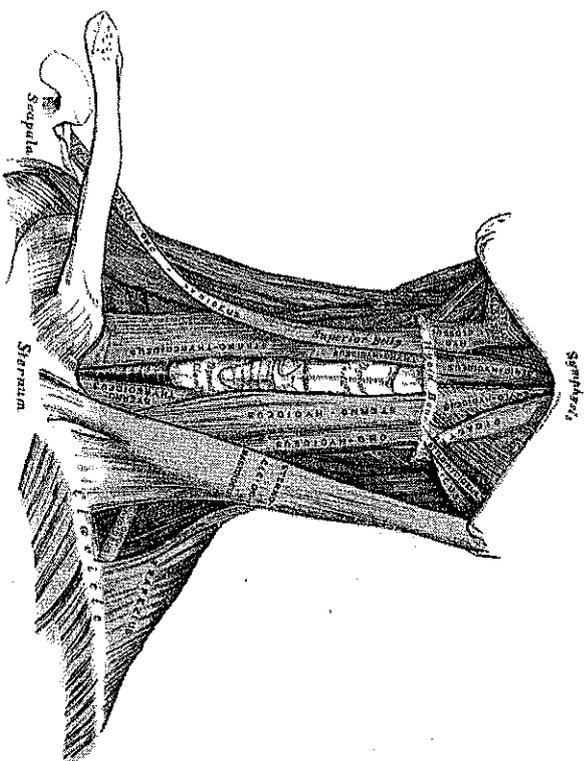
Ricordiamo che mentre in un soggetto giovane esistono degli spazi che corrispondono a metafasi di accrescimento, in un soggetto adulto, le stesse immagini, corrisponderebbero a vere e proprie fratture

MUSCOLATURA DEL COLLO

La muscolatura del collo è importante sia per muovere la testa e il collo sia nei movimenti diretti e indiretti del cingolo toracico e quindi anche dell'arto superiore; addirittura può avere un ruolo anche nei movimenti della gabbia toracica. Nella regione inferiore della testa, il collo se muoviamo la cute possiamo notare la prima struttura muscolare striata che è il muscolo **PLATISMA** che fa parte della muscolatura mimica della faccia.



Al di sotto di questo troviamo una fascia o meglio un'ampia formazione connettivale che avvolge dei muscoli, situati più in profondità, questa fascia mette in primo piano un muscolo che si trova nella regione antero-laterale del collo detto muscolo sternocleidomastoideo, ed è il più flessibile del collo.



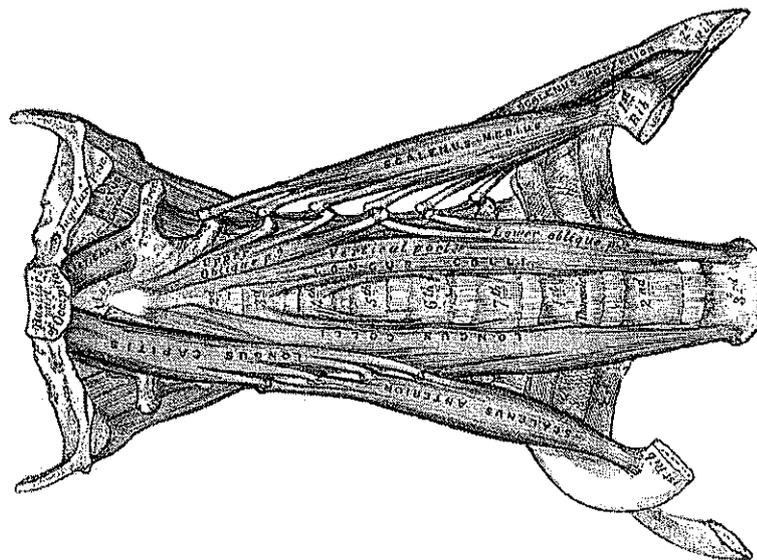
Prima di proseguire oltre dobbiamo chiarire i concetti di **INSERZIONE** e di **ORIGINE** dei tendini dei muscoli infatti i due termini possono essere tranquillamente sostituiti, possiamo dire sia che il muscolo sternocleidomastoideo origina dal processo mastoideo dell'osso temporale si inserisce sul manubrio sternale e sul terzo mediale della clavicola sia che origina dai manubrio sternale e dal terzo mediale della clavicola e si inserisce sul processo mastoideo; quindi il concetto di origine e inserzione sono puramente arbitrari, in pratica indicano i due capi di attacco di un muscolo. Generalmente il capo più prossimale ossia, quello più vicino al baricentro della superficie corporea viene indicato come: **ORIGINE**, mentre il punto più distale (caudale) come **INSERZIONE**, quindi tornando al muscolo sternocleidomastoideo sarebbe opportuno dire che ha origine dal manubrio sternale e dalla clavicola e si inserisce sul processo mastoideo dell'osso

temporale. Questo muscolo è importante per i movimenti della testa e del collo, infatti fa ruotare la testa da lato opposto e la inclina dallo stesso lato, cioè se contraggo questo muscolo di destra la testa girerà verso sinistra. Se agiscono i muscoli sternocleidomastoideo di entrambi i lati l'effetto dipende dalla posizione originaria della testa, infatti se la testa è inclinata in avanti l'azione di questi muscoli può favorire un'ulteriore inclinazione in avanti; se la testa è in posizione anatomica, l'azione di questi muscoli provoca un movimento della testa all'indietro quest'ultima azione è prevalente quando entrano in azione i muscoli agiscono.

E' chiaro che questa azione riguarda sia i movimenti della testa sia indirettamente i movimenti del collo cioè della colonna cervicale anche se non vi è alcun attacco presente di questo muscolo in poche parole possiamo riconoscerlo come muscolo del torcicollo; infatti quando si contrae in maniera spasmodica noi restiamo con la testa inclinata dal lato in cui il muscolo si è contratto. Questo muscolo ha un capo d'inserzione di origine sternale uno clavicolare ciò significa che ha un capo d'inserzione sulla clavicola e per questo contribuisce anche ai movimenti del cingolo toracico (è importante ricordare che la clavicola è il 1° osso del cingolo toracico = art.sterno-clavicolare) e che avendo anche un capo di inserzione sullo sterno contribuisce nei movimenti della gabbia toracica; in particolare per quanto riguarda la gabbia toracica possiamo intuire che se la testa è ferma la contrazione del muscolo provoca il sollevamento dello sterno. Come fa la testa ad essere ferma se il muscolo si contrae? Per l'azione di muscoli antagonisti che impediscono al collo di muoversi. Sollevando lo sterno questo muscolo diventerà un muscolo che contribuisce in certe condizioni, ai movimenti respiratori, in particolare al movimento della inspirazione che significa alzare le coste quindi sollevare lo sterno e quindi questo muscolo agisce sullo sterno. L'azione del muscolo una rotazione della clavicola verso l'alto sulla articolazione sterno-clavicolare quindi la sua estremità laterale si innalza possiamo così intuire che questo muscolo può avere un'azione, anche se minima, nell'elevazione del braccio. Se innalziamo l'estremità laterale della clavicola verso l'alto, faremo ruotare l'estremità inferiore della scapola verso l'esterno: questo avviene perché la clavicola e la scapola sono connessi tramite l'articolazione acromion-clavicolare. Questa è l'articolazione più importante, a parte quella del movimento del collo e della testa, è l'eventuale movimento del sollevamento del torace. Questo muscolo viene usato per ispirare nei casi in cui sono presenti gravi forme asfittiche e per questo talvolta, è chiamato "muscolo dell'agonia".

Sotto la fascia che copre lo sternocleidomastoideo, che prende il nome di **fascia cervicale superficiale** troviamo un'altra fascia chiamata: fascia

cervicale media che copre lo strato di muscoli Sottoioidei (chiamati così perché si trovano sotto l'osso ioide, osso che rientra nelle strutture splanchniche, infatti si trova tra il pavimento della bocca e l'inizio del collo segnando l'attacco dei muscoli della lingua). I muscoli che si trovano sotto l'osso ioide sono chiamati sotto-ioidei; quelli che si trovano sopra m(quelli del pavimento della bocca) sopra-ioidei. Per quanto riguarda i muscoli sottoioidei, il muscolo OMO-JOIDEO va menzionato perché prende

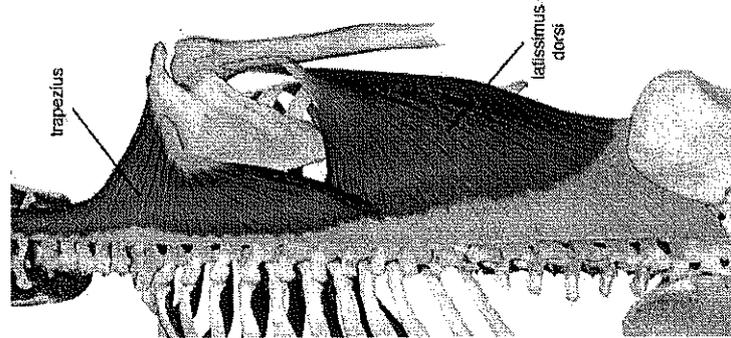


contatto con cingolo toracico ed ha un percorso strano infatti origina dall'osso ioide si dirige in basso e lateralmente, viene poi coperto dai due tendini dello sternocleidomastoideo per rivederlo poi riappare nel triangolo posteriore del collo, andrà ad attaccarsi alle margine superiore della scapola posteriormente. E' un muscolo che ha una scarsa importanza nel cingolo ma ha un percorso strano, infatti fa prima un percorso dritto dall'alto in basso

poi devia improvvisamente per la formazione di un vero e proprio anello tendineo che ancora il muscolo nel suo ventre inferiore. Questo muscolo, è diviso 2 ventri:

- ventre discendente
- ventre inferiore che si dirige verso la scapola.

Il Triangolo Posteriore del collo è un'area posteriore ed esterna rispetto al margine laterale posteriore dello sternocleidomastoideo sopra la clavicola. Anteriormente e medialmente è delimitato dal trapezio. il muscolo **trapezio** ha un inserzione sul terzo laterale della clavicola si inserisce anche nella scapola e origina dalla colonna cervicale e addirittura dall'occipitale.



E' un muscolo molto importante sia, perché fa muovere la testate il collo sia per i movimenti del cingolo toracico. Tra lo sternocleidomastoideo e il trapezio si descrive un triangolo chiamato triangolo posteriore del collo. Un altro triangolo anteriore del collo trova invece medialmente rispetto la parte

superiore dello sternocleidomastoideo sotto al piano superiore dei muscoli joidi ed esternamente al piano del muscolo omo-joido. Questo si chiama triangolo anteriore del collo o "triangolo carotico" perché vi passa la carotide e la giugulare. Il triangolo posteriore del collo fa intravedere dei muscoli come l'omo-joido che è uno dei muscoli sotto-joidi e si dirige verso la scapola. L'azione dei muscoli sotto-joidi è importante per:

- far flettere la testa in avanti, anche se non hanno un attacco sulla colonna vertebrale

- far flettere l'osso joidi; possono quindi intervenire nei movimenti della bocca e della deglutizione.

I muscoli soprajoidi ci permettono di aprire la bocca facendo leva sull'osso joidi.

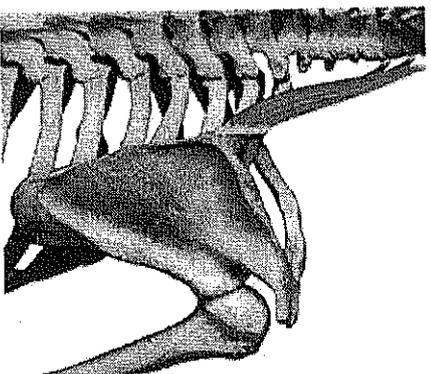
Nel triangolo posteriore troviamo i **muscoli scaleni**. Questi sono 3

Scaleno Anteriore

Scaleno Medio

Scaleno Posteriore

Ancora più indietro troviamo l'**EVATORE DELLA SCAPOLA** e ancora più indietro abbiamo lo **SPLENIO**. Sono tutti muscoli che si intravedono in senso antero-posteriore in questo triangolo. Tra lo scaleno anteriore e lo scaleno medio abbiamo dei nervi che emergono da questi due muscoli e sono diretti al braccio sotto di essi troviamo l'**ARTERIA SUCCLAVIA** che irrorerà l'arto superiore



In senso antero-posteriore troviamo

Scaleno anteriore

Scaleno medio

Scaleno posteriore

Elevatore della scapola

Splenio

Immaginiamo di guardare il collo dal davanti dopo aver rimosso lo sternocleidomastoideo e i muscoli joidi troveremo la laringe la trachea e la ghiandola tiroide: se ora rimosseremo anche l'esofago siamo arrivati al piano della colonna vertebrale dove vediamo i corpi delle vertebre cervicali davanti con la muscolatura profonda della regione anteriore del collo. Sono muscoli importanti, nei movimenti di flessione del capo in avanti fanno quindi flettere il capo che la colonna cervicale in avanti. Questi muscoli dall'altro in basso sono i muscoli retti che distinguiamo in:

-RETTO ANTERIORE DELLA TESTA

-RETTO LATERALE DELLA TESTA

originano sostanzialmente dall'occipitale e si dirigono sul processo trasverso dell'atlante. Questi sono muscoli profondi della regione della testa sono importanti per la stabilità dell'articolazione fra l'atlante e l'occipitale e intervengono nei movimenti di rotazione e inclinazione della testa. Abbiamo poi il muscolo **LUNGO DELLA TESTA**, che origina anch'esso dall'occipitale e si dirige verso i processi trasversi delle vertebre cervicali. Abbiamo anche il **MLUNGO DEL COLLO** che origina dai corpi delle vertebre cervicali, e si inserisce in basso sui corpi delle vertebre cervicali e anche sulle prime vertebre toraciche sottostanti e ha anche dei capi di attacco sui processi trasversi delle vertebre cervicali. Si trova nella regione anteriore profonda del collo. I muscoli più importanti, da ricordare sono gli **SCALENI** che originano dai processi trasversi delle vertebre cervicali per poi inserirsi per quanto riguarda gli scaleni anteriori e medi sul piano osseo della prima costa mentre per quanto riguarda gli scaleni posteriori sulla seconda costa. L'azione di questi muscoli sarà data dalla collaborazione con il muscolo lungo del collo, nella torsione della colonna cervicale, nella flessione in avanti della testa e anche eventualmente dell'inclinazione laterale. Movimenti questi molto complessi. Se la colonna cervicale è bloccata nella flessione o nell'inclinazione laterale per l'azione di muscoli antagonisti, per esempio i muscoli che stanno dietro la colonna cervicale avremo un'azione sulle prime due coste (perché facciamo leva sui processi trasversi delle cervicali che genererà un sollevamento della gabbia toracica, quindi anche questi sono muscoli ausiliari dell'inspirazione come lo sternocleidomastoideo. Sollevare le coste vuol dire inspirazione. Tra lo scaleno anteriore e lo scaleno

medio passano i rami gialli del PLESSO BRACHIALE che saranno tutti nervi diretti verso il capo mascellare e l'arto superiore; l'arteria succlavia passa sotto il plesso brachiale.

N.B La vena succlavia passa davanti allo scaleno anteriore e porta via il sangue dal braccio verso il cuore.

Nell'insieme questo piano muscolare può essere chiamato piano della muscolatura vertebrale. Perché si trova davanti alle vertebre cervicali, anche se qualcuno distingue come pre-vertebrali i muscoli retti anteriori e superiori, il lungo della testa e del collo mentre definisce gli scaleni come muscoli assestanti anche se in realtà fanno parte anch'essi del gruppo pre-vertebrale.

Adesso guardiamo da dietro inizieremo studiando la parte più superficiale Siamo nella regione nucale in basso vediamo: di nuovo il triangolo posteriore del collo. L'origine superiore del trapezio è molto evidente infatti origina dalla protuberanza occipitale esterna dalle vertebre cervicali e anche dalle toraciche infatti è un muscolo molto ampio. In basso questo muscolo va ad inserirsi nell'acromion della scapola e nel terzo laterale della clavicola. In avanti rivediamo lo sternocleidomastoideo. **Lo SPLENIO** è un muscolo che fa parte del gruppo craniale del sistema erettore della colonna vertebrale. Questo sistema serve a fare estendere tutto il complesso della colonna vertebrale inclusa, quello cervicale. Lo splenio fa parte della porzione più craniale e più superficiale di questo gruppo erettore della colonna. Questo sistema erettore della colonna è formato da più piani muscolari: un piano superficiale, uno intermedio e uno profondo. Nel piano superficiale vediamo lo splenio della testa. Nella parte intermedia, abbiamo un altro muscolo chiamato **semispinale** che fa parte dello strato intermedio di questo sistema erettore nella parte craniale. Se rimuoviamo tutte queste strutture, vediamo lo strato più profondo nel tratto cervicale formato dai muscoli del manicoito nucale che sono

- il grande retto della testa

- il piccolo retto posteriore della testa

il muscolo obliquo superiore e inferiore della testa.

Questi muscoli intervengono nella stabilità e nei movimenti dell'articolazione occipito-atlanto-epistrofea, infatti i muscoli originano in alto sostanzialmente dall'occipitale e si dirigono: piccolo e grande retto rispettivamente verso il tubercolo posteriore dell'atlante e il processo spinoso dell'epistrofeo

Gli obliqui Superiori; origina dalle ossa craniche(occipitale)

Inferiore origina dal processo spinoso dell'epistrofeo

Entrambi vanno verso il processo trasverso dell'atlante e agiscono nei movimenti atlo-occipito-epistroféi

SISTEMA ERETTORE DELLA COLONNA

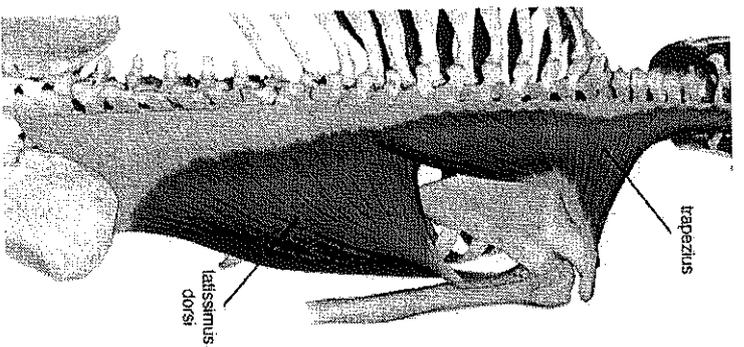
Corrisponde alla parte più craniale di questo complicatissimo sistema. Nella parte più superficiale abbiamo lo splenio, in quella intermedia il semispinale e nella più profonda il manicoito nucale.

Il **trapezio** origina dall'occipitale, processi spinosi delle vertebre cervicali, vertebre toraciche. Andrà ad inserirsi sull'acromion della scapola in avanti e sul terzo laterale della clavicola. Troviamo poi un grande muscolo della regione posteriore del nostro dorso che è chiamato muscolo **grande dorsale** origina dalla colonna toracica, lombare e anche dalla cresta iliaca nella sua parte posteriore, poi si assottiglia nel suo ventre per insinuarsi nel cavo ascellare e raggiungere il braccio, infatti questo muscolo pur trovandosi nella regione postero laterale del torace e dell'addome agisce in realtà sull'omero perché andrà ad inserirsi appunto sull'omero; infatti si insinua nel cavo ascellare per poi attaccarsi nel lato interno del solco inter-tubercolare dell'omero in stretta vicinanza del muscolo grande rotondo e del muscolo sotto scapolare: questi sono muscoli che provengono dalla scapola e vanno all'omero.

Il sistema erettore della colonna vertebrale corrisponde a una parte più craniale di questo complicatissimo sistema. Nella parte più superficiale di questo sistema abbiamo lo splenio, in quella intermedia il m. semispinale, e nella parte più profonda il m. manicoito nucale.

Se guardiamo il dorso, in alto vediamo il trapezio che ora vediamo nella sua estensione e un muscolo molto largo, origina da:

- occipitale
- processi spinosi delle vertebre cervicali
- vertebre toraciche



Andrà ad inserirsi sull'acromion della scapola in avanti e sul terzo laterale della clavicola. Troviamo poi un grande muscolo, della regione posteriore, del nostro dorso che è chiamato m. Grande Dorsale, origina dalla colonna toracica lombare, e anche dalla cresta iliaca nella sua parte posteriore, poi si assottiglia nel suo ventre per insinuarsi nel cavo ascellare e raggiungere il braccio, infatti questo muscolo pur trovandosi nella regione posterolaterale del torace e dell'addome agisce in realtà sull'omero perché andrà ad inserirsi nel cavo ascellare e raggiungere il braccio. Questo muscolo infatti, si insinua nel cavo ascellare per poi attaccarsi nel lato interno del solco inter-tubercolare dell'omero in stretta vicinanza del m. Grande Rotondo e del muscolo Sottoscapolare, che sono muscoli che provengono dalla scapola e che vanno verso l'omero.

Il muscolo grande dorsale porta in dietro il braccio abducendolo e innarvuotandolo quindi abbiamo movimenti di **RETROVERSIONE ABDUZIONE** E **INTRAROTAZIONE**, inoltre può intervenire

126

indirettamente nei movimenti della gabbia toracica perché contraendosi può schiacciare in basso l'arcata costale, e quindi lo rende un muscolo ausiliario della Espirazione. Questo muscolo viene anche chiamato muscolo della tosse, infatti l'atto di tossire o di starnutire rappresenta un'espansione forzata che avviene con la contrazione spasmodica del grande Dorsale, questo muscolo può far mare quando si hanno ripetuti colpi di tosse, e fa tossire perché se l'omero è bloccato dall'azione di muscoli antagonisti, il muscolo si contrae e schiaccia la gabbia toracica verso il basso. Riconosciamo inoltre il **DELTOIDE** che va sull'omero. Esiste un triangolo tra il trapezio il deltoide e il margine superiore del grande dorsale, che è apparentemente vuoto. In profondità c'è la scapola che è coperta da dei muscoli che si dirigeranno verso l'omero e che sono ricoperti da una fascia Sottospinata. Questi muscoli sono il muscolo **INFRASPINATO** e il muscolo Piccolo rotondo, più in basso vediamo il m. Grande Rotondo, anch'esso diretto verso l'omero. Questi muscoli che dalla scapola verso l'omero, contribuiscono nei movimenti della spalla (dell'omero rispetto alla scapola). Se selezioniamo il trapezio e lo ribaltiamo, ci aspetteremo di vedere la scapola e la vediamo coperta dalla fascia che copre il muscolo infraspinato, vediamo inoltre dei muscoli che vanno dalla colonna cervicale e toracica al margine mediale della scapola e sono i Romboidi che distinguiamo in

- Piccolo Romboid
- Grande romboide

Questi muscoli intervengono nel portare la scapola nella sua posizione originata dopo un'elevazione del braccio verso l'alto. In alto vediamo l'attacco sulla scapola del muscolo elevatore della scapola riporta la scapola nella sua posizione originata dopo che il braccio è stato elevato. L'elevatore della scapola eleva l'angolo supero-interno della scapola in cui si attacca. (per semplificare è il muscolo che ci fa fare le spallucce), contrae quindi l'azione di quei muscoli che invece provocano la deviazione della scapola verso l'esterno che sono:

- il trapezio
- sternocleidomastoideo
- grande dentario
- dentario anteriore

Per vedere cosa c'è sul piano più profondo alla colonna vertebrale dobbiamo fare un taglio per levare i romboidi. A sinistra vediamo il trapezio II e la parte

127

inferiore del trapezio e il grande dorsale. Nel piano più profondo c'è il muscolo elevatore della scapola che si dirige verso l'angolo supero esterno della scapola esterna. È un muscolo che insieme ai romboidi interviene nel portare la scapola nella sua posizione originaria.

Il dentato postero superiore è situato sotto il piano dei romboidi mentre il dentato postero inferiore riusciamo a vederlo solo dopo aver rimosso la parte inferiore del trapezio e il grande dorsale. Questi due muscoli hanno andamento opposto anche se partono entrambi dalla colonna. Il dentato superiore infatti da quella toracica e il dentato inferiore da quella lombare per poi dirigersi verso le coste. L'andamento delle due fasce muscolari è obliquo e di senso opposto. Nel dentato superiore le fasce si dirigono in basso e lateralmente mentre quelle del dentato inferiore in alto e lateralmente. Questi sono dei muscoli che agiscono sulla gabbia toracica, infatti il dentato postero superiore tenderà a far sollevare le coste mentre il dentato avrà un azione Espiratoria. I 2 dentati posteriori hanno quindi azioni opposte e sono dei muscoli che agiscono puramente sui movimenti della gabbia toracica. Il sistema erettore della colonna è un grosso gruppo di muscoli coperti dalla fascia aponevrotica (quasi trasparente) che prende il nome di fascia toracica lombare, vi si intravedono tre rilievi che rappresentano, i tre rilievi del sistema erettore della colonna vertebrale nel suo piano più superficiale e sono rispettivamente

il m. SPINALE (quello più vicino alla colonna vertebrale)
il m. lunghissimo (quello intermedio) e il m. ILEO-COSTALE (quello più esterno). Questi muscoli contribuiscono all'estensione della colonna in alto, questo sistema si continua con lo Splenio. Sotto abbiamo un sistema intermedio e uno profondo. Non vediamo né il sistema intermedio erettore della colonna né quello profondo ma vediamo quello superficiale.

Qui vediamo il sistema superficiale che è lo Splenio e anche quello intermedio che è il Semispinale, Nella parte di sinistra, abbiamo rimosso il Trapezio, in basso il Grande Dorsale, in alto abbiamo rimosso la Scapola e tutti i muscoli che originano dalla scapola e vanno verso l'omero come per esempio il Grande e il Piccolo Rotondo o che dalla colonna vanno verso la scapola o ancora che dalla testa che vanno verso la scapola come l'elevatore della scapola, i romboidi. Per poter vedere bene i muscoli erettori della colonna è stata asportata la FASCIA TORACO LOMBARE che copre i 3 rilievi. I 3 rilievi corrispondono a 3 gruppi muscolari molto complessi che sono:

- m. spinale che deve il suo nome al fatto che collega tutti i processi spinosi delle vertebre

i 2 muscoli più esterni che sono il Lunghissimo e l'Ileo Costale, quest'ultimo deve il suo nome al fatto che parte della zona posteriore della cresta iliaca e si

dirige verso le coste con andamento mediale laterale. Il lunghissimo va dai processi spinosi fino ai processi trasversari delle vertebre toraciche. Questo sistema più esterno cioè Lunghissimo e Ileo costale viene chiamato sistema Spino Trasversario, perché ha un andamento mediale-alto laterale. L'ileo costale va fino alle coste che possiamo considerare come un proseguimento verso l'esterno dei processi trasversari delle vertebre toraciche, ecco perché si parla di sistema spino-trasversario. Vediamo lo Spinale che collega tutti i processi spinosi soprattutto nel tratto toracico e lombare, il Lunghissimo (esiste un m. Lunghissimo del dorso e del torace e anche un lunghissimo della testa che arriva fino al processo mastoideo dell'osso temporale). Il processo mastoideo dell'osso temporale lo possiamo considerare come il processo trasverso della base cranica se lo consideriamo come vertebra n° zero. Questo gruppo più superficiale, comprende un gruppo mediale che è il muscolo spinale e 2 sistemi laterali che sono il muscolo Lunghissimo nel suo insieme e il muscolo Ileo-costale che vengono chiamati Sistema Spino-trasversario che corrisponde alla parte più superficiale del gruppo erettore della colonna. Adesso analizziamo il gruppo dei muscoli spleni. Esiste lo Splenio della testa e lo Splenio del collo, che dai processi spinosi delle prime vertebre toraciche, si dirige verso i processi trasversari delle ultime cervicali. Il M. Splenio della testa; va da i processi spinosi delle ultime vertebre cervicali fino l'osso occipitale per attaccarsi dietro sul processo mastoideo. del temporale, al confine tra temporale e occipitale. Lo Splenio della testa lo intravediamo attraverso il triangolo posteriore della testa, è una continuazione del sistema Spino-trasversario. Lo splenio del collo e della testa è come se fossero la continuazione del sistema ileo costale, fanno quindi parte del sistema più superficiale del sistema erettore della colonna in toto. Nel triangolo posteriore del collo, per un breve tratto vediamo un altro muscolo, il muscolo Semispinale che fa parte del sistema intermedio di questo sistema erettore. Nel suo insieme, il sistema erettore, superficiale che è composto da:

- il muscolo spinale
- il sistema spino-trasversario con il Lunghissimo
- ileo costale
- e in alto gli Spleni

serve ad estendere la colonna e a provocare piccoli movimenti di torsione e di inclinazione del busto. Il muscolo Ileo-costale, può anche abbassare le coste quindi, può avere un'azione ausiliaria nella respirazione, in particolare l'inspirazione. In alto gli Spleni fanno muovere la testa oltre che il collo e in particolare contribuiscono ai movimenti di inclinazione e soprattutto di estensione. Nella parte superiore destra è stata fatta una finestra sul piano dei muscoli più profondi perché più internamente allo splenio della, testa c'è il

Semispinale che fa parte del sistema ancora più profondo che sono i muscoli del Manicoto Nucale e sono:

- Retto Piccolo e il Grande della testa che dall'osso occipitale, vanno rispettivamente sul tubercolo posteriore dell'atlante e sul processo spinoso dell'epistrofeo
- muscolo obliquo superiore ed inferiore che originano dal processo trasverso dell'atlante. Il superiore origina dall'occipitale, l'inferiore dal processo spinoso dell'epistrofeo. Fanno parte del sistema dei rotatori della colonna nella parte dei più craniali. Si trovano nello strato profondo. Non fa parte del sistema spino-trasversario lo spinale.

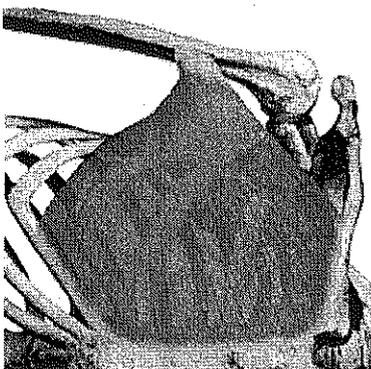
Ora vediamo lo strato intermedio della colonna. Questo sistema viene chiamato sistema TRASVERSARIO SPINOSO. Se guardiamo dal basso l'orientamento di questi muscoli, vediamo che partono dai processi trasversi e si dirigono verso i processi spinosi. Hanno un andamento opposto al sistema spino-trasversario.

Questo sistema intermedio che in alto si continua con il muscolo semispinale della testa, che dai processi trasversi delle toraciche e delle ultime cervicali si dirige verso la protuberanza occipitale che può essere considerata come vertebra n. zero e la sua protuberanza, quindi, come un processo spinoso. I muscoli del sistema trasversario spinoso sono, nella regione lombare. Il muscolo Multifido che arriva ampiamente anche nella regione toracica quando arriva nella regione toracica prende il nome di semispinale del dorso e in fine di semispinale della testa. Per vedere lo strato profondo dobbiamo rimuovere il multifido in basso, il semispinale del torace e della testa in alto. A questo punto vediamo i muscoli del manicoto posteriore della testa, l'obliquo superiore della testa e l'obliquo inferiore. Questi muscoli che stanno intorno all'articolazione atlanto-occipito-epistrofica si continuano con i muscoli Rotatori; abbiamo i muscoli rotatori lunghi e brevi che vanno dai processi spinosi ai processi trasversi, servono per la rotazione e la torsione della colonna e nella parte superiore faranno ruotare la testa rispetto al collo.

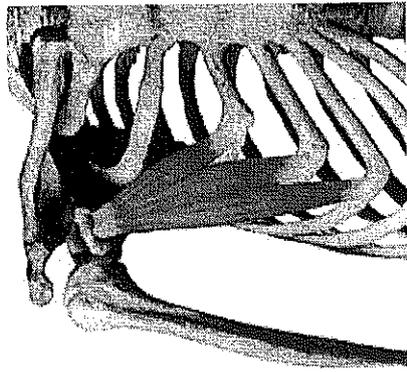
Dai processi trasversi delle vertebre toraciche abbiamo un altro gruppo di muscoli che si dirigono in basso e lateralmente verso le coste che prendono il nome di Muscoli ELEVATORI DELLE COSTE; anche qui abbiamo gli elevatori lunghi che vanno due coste sottostanti e gli elevatori corti che dal processo trasverso si dirigono alla costa immediatamente in basso. Questi muscoli elevano le coste e pur facendo parte degli strati profondi della colonna, saranno muscoli ispiratori. Fra le coste abbiamo dei muscoli che prendono il nome di muscoli intercostali che sono propri della gabbia toracica.

Muscoli del torace

Guardiamo ora la faccia anteriore del torace. Molto superficialmente incontriamo un muscolo che agge anche sull'omero e sta subito sotto la ghiandola mammaria ed è il muscolo GRANDE PETTORALE. Origina dalla clavicola, dallo sterno e anche dalle arcate costali in basso e poi si unisce per formare un unico tendine che poi sparisce dalla vista perché viene coperto dal deltoide, raggiungerà l'omero a livello del labbro esterno del solco intertuberculare dell'omero. L'azione del grande pettorale è quella di far muovere l'omero ed a una zione inversa rispetto al grande dorsale, cioè lo fa antivertere, lo abduce e lo intranota.



Se l'omero viene bloccato per l'azione dei muscoli antagonisti, che sono i muscoli estensori dell'omero o del grande dorsale che sta in basso, l'azione del grande pettorale si scaricherà sull'arcata costale e tenderà a far sollevare le coste quindi sarà un ausiliario per la inspirazione. Se rimuoviamo questo muscolo sotto vediamo il muscolo PICCOLO PETTORALE che parte dal processo coracoideo della scapola va verso la gabbia toracica dove vi si innesta, e questo sarà un muscolo ispiratore. Avendo un capo di origine sul processo coracoideo della scapola può avere un'azione anche sul cingolo toracico e in particolare tenderà a far portare la scapola in basso, cioè a riportarla nella sua posizione originaria, quello che fanno dal di dietro l'Elevatore della scapola e i Romboidi, anche se l'azione principale del piccolo pettorale è quella ausiliaria dell'inspirazione.



Il piccolo pettorale è uno dei tre muscoli che originano dal processo coracoide, gli altri sono:

Capo breve del bicipite

Coraco-brachiale

La muscolatura intercostale è composta da:

Intercostali esterni

Intercostali interni

Intercostali profondi

Gli intercostali esterni originano in prossimità delle vertebre dal di dietro, percorrono tutti gli spazi intercostali e si arrestano nella porzione ossea delle coste. Nella porzione cartilaginea delle coste, non abbiamo gli intercostali esterni ma abbiamo gli intercostali interni che non originano in prossimità della colonna vertebrale ma più lateralmente. Anche loro percorrono gli spazi intercostali arrivando anche negli spazi intercartilaginei delle coste fino allo sterno

Immaginiamo di essere il cuore e guardiamo in avanti. Vedremo la parte posteriore della faccia anteriore della gabbia toracica con al centro la superficie superiore dello sterno, in questo modo vediamo gli intercostali interni che arrivano fino allo sterno, più lateralmente vediamo gli intercostali profondi (che sono ancora più profondi degli intercostali interni) originano in prossimità, del punto in cui originano gli intercostali interni cioè un po' più lateralmente delle vertebre. Si arrestano, come gli intercostali esterni, ossia

prima della porzione cartilaginea delle coste. Un muscolo molto importante da ricordare è il muscolo TRASVERSO DEL TORACE, che origina dal processo xifodeo dello sterno più precisamente nella faccia posteriore del corpo dello sterno per dingersi in alto in una serie di ventri muscolari a ventaglio che vanno verso la parte cartilaginea delle coste dall'interno del torace. Questo muscolo fa leva sullo sterno quando si contrae e fa abbassare le coste quindi è un muscolo espiratore.

Come abbiamo due paia di dentati posteriori, abbiamo un dentato anteriore; che sta sulla faccia esterna laterale del torace; sotto il cavo ascellare. Questo muscolo forma la parete mediale interna del cavo ascellare. E' un muscolo molto ampio e ha molti ventri di origine, origina dalle coste va verso l'angolo mediale della scapola. La fossa sottoscapolare è occupata dal muscolo Sottoscapolare. Per raggiungere il lato mediale della scapola, i ventri del dentato passano sotto al muscolo sottoscapolare e vanno ad attaccarsi sull'angolo mediale interno della scapola. L'azione di questo muscolo (GRANDE DENTATO) è quella di far deviare l'angolo inferiore della scapola, quando i ventri si contraggono, verso l'esterno quindi fa rivolgere la cavità glenoidea verso l'alto. Interviene anche nell'elevazione del braccio. Il Trapezio aiuta questo movimento perché contraendosi fa fare una forte rotazione dell'angolo inferiore verso l'esterno. Anche lo sternocleidomastoideo contribuisce in parte a questo movimento. Se l'elevazione è bloccata da muscoli antagonisti come l'elevatore della scapola, i romboidi o anche il piccolo pettorale, allora la contrazione del grande dentato farà sollevare le coste quindi sarà un ausiliario della inspirazione.

Questa è una sezione Tc (sezione trasversaria del torace), in avanti abbiamo lo sterno indietro abbiamo la colonna vertebrale, in prossimità delle vertebre troviamo il sistema erettore della colonna che nella parte esterna è formato dal muscolo spinale, dal lunghissimo e dall'ileo-costale poi avremo il semispinale e più in profondità i rotatori e gli elevatori delle coste. Qui tutto questo sistema è intero come un unico blocco che sta affiancato alla colonna tra il processo trasverso e il processo spinoso di una vertebra. Questo, nel suo insieme costituisce i tre strati del sistema erettore della colonna. Su questa immagine vediamo la scapola, evidentemente la sezione trasversa è passata per la scapola. Davanti abbiamo il muscolo Sottoscapolare e dietro c'è il muscolo Infraspinato o Sottospinato. Vediamo anche il dentato anteriore che sta sulla faccia laterale del torace e va ad attaccarsi sull'angolo mediale della scapola, il suo ventre passa davanti al muscolo sottoscapolare. Verso la colonna vertebrale superficialmente vediamo il trapezio e più sotto vediamo i romboidi che dalla colonna vanno verso la scapola nel suo interno. Adesso vediamo la muscolatura intrinseca del torace e in prossimità del processo

trasverso delle vertebre originano gli intercostali esterni. I muscoli intercostali interni e profondi originano più esternamente, e più precisamente originano al livello dell'angolo costale che è il punto in cui la costa piega per andare in avanti. Verso lo sterno vediamo che gli intercostali profondi come gli intercostali esterni si interrompono prima di raggiungere lo sterno. Gli unici che raggiungono lo sterno sono gli intercostali interni.

Vediamo sostanzialmente le stesse cose dell'immagine precedente, in avanti vediamo il Grande Pettorale. Gli intercostali interni arrivano fino allo sterno, e i profondi e gli esterni si fermano prima. Gli intercostali esterni originano in prossimità della colonna vertebrale mentre gli interni e i profondi originano a livello dell'angolo costale.

Vediamo il m. DIAFRAMMA che è un grosso muscolo che separa la cavità toracica da quella addominale. E' un muscolo importante nella gabbia toracica specialmente nei movimenti della respirazione. Qui vediamo, la sua parte superiore facciamo finta di essere il cuore e guardare in basso, non vediamo lo stomaco perché il diaframma occupa tutto lo spazio. Nella sua parte frontale vediamo il punto dove si appoggia la parte inferiore del cuore detta PARTE DIAFRAMMATICA DEL CUORE. Quello centrale è il SACCO PERICARDICO che accoglie la base del cuore. Quelli laterali fanno parte della parte diaframmatica dei sacchi pleurici sui quali si appoggiano i polmoni. In questa sezione abbiamo tagliato la parte superiore della pleura che quindi ci mostra la parte superiore del diaframma. Siccome questo muscolo divide completamente il torace dall'addome, deve avere dei punti di passaggio per far passare importanti visceri come nervi e vasi. Possiamo vedere la VENA CAVA INFERIORE che proviene dall'addome e va verso il cuore. Vediamo l'aorta che sta in prossimità della colonna vertebrale, l'esofago che va verso lo stomaco, il diaframma nel suo insieme ha la forma di una doppia cupola, origina sia posteriormente sia anteriormente dalla gabbia toracica e si attacca anche sulla colonna vertebrale.

Vediamo il Diaframma visto dal basso. Siamo lo stomaco e guardiamo verso l'alto, vediamo le 2 cupole che hanno le loro convessità rivolte verso l'alto. Vediamo l'orifizio per la vena cava inferiore, poi vediamo quello per l'aorta e quella per l'esofago. Questo muscolo è fondamentale per i movimenti respiratori.

MUSCOLI ADDOMINALI

la muscolatura addominale è composta sostanzialmente da 4 muscoli. Nella regione addominale non abbiamo ossa che proteggono ma 4 muscoli molto potenti che sono:
MUSCOLO RETTO DELL'ADDOME
MUSCOLO OBLIQUO INTERNO
MUSCOLO OBLIQUO ESTERNO
MUSCOLO TRASVERSO

Il Retto dell'addome si trova in posizione centrale e poi abbiamo 3 muscoli laterali che sono l'obliquo interno in profondità e il trasverso ancora più in profondità. Se leviamo la cute, in superficie vediamo il grasso sottocutaneo. Se eliminiamo pure questo vediamo una fascia che si appoggia anteriormente al muscolo retto dell'addome, che si trova in posizione centrale e va dallo sterno fino alla sinfisi pubica. Lateralmente si inserisce l'APONEUROSIO, sulla fascia anteriore della fascia che ricopre il retto, anteriormente non si dirige solo verso l'obliquo esterno ma anche verso l'obliquo interno. L'orientamento dei fasci dell'obliquo esterno è opposto a quello dell'obliquo interno.

Abbiamo sezionato l'obliquo esterno e l'obliquo interno; quindi possiamo notare il m. trasverso che ha un andamento orizzontale dei fasci. Anch'esso arriva sulla stessa fascia che copre il m. retto dell'addome che nella sua parte inferiore è stato sezionato, quindi possiamo vedere che la fascia lo ricopre sia anteriormente che posteriormente. L'unione delle aponeurosi, cioè delle 3 faccie anteriori dei muscoli laterali dell'addome come una guaina. Questa doppia guaina centralmente si unisce a formare un doppio cordone, fibroso che va dall'apofisi xifoidi dello sterno, fino alla sinfisi pubica che prende il nome di LINEA ALBA. Se guardiamo questa doppia fascia che ricopre il retto dell'addome ci accorgiamo che in basso improvvisamente il foglietto posteriore di questa fasciata interrompe qualche centimetro al di sotto della cicatrice ombelicale e questo punto si chiama LINEA ARCUATA o SEMILUNARE o DEL DOUGLAS. Da questo punto in poi il retto addominale sarà ricoperto solo dalla fascia anteriormente.

Vediamo ora una sezione trasversa della parete anteriore addominale. Vediamo il muscolo retto di sinistra e di destra che poi viene considerato come in unico muscolo. Al centro c'è la linea alba e vediamo la doppia fascia che avvolge il muscolo che è formato dall'unione di tutti e 3 i muscoli laterali dell'addome che sono:
-OBLIQUO ESTERNO
-OBLIQUO INTERNO
-TRASVERSO
 Sotto la linea del Douglas la fascia passa solo in avanti come vediamo nella

figura in basso. Il muscolo retro addominale sarà a contatto con la fascia trasversale che sta subito davanti al peritoneo che riveste la cavità dell'addome (cavità celomatica nell'embrione). Se si ha un'infazione sopra la linea semicircolare del Douglas, l'infazione sarà circoscritta, se però il pus propaga verso il basso sotto questa linea, potremmo avere una propagazione verso l'addome dell'infazione rischiando così una peritonite. Vediamo dentro l'addome e immaginando di essere l'intestino guardiamo in avanti, vedremo il peritoneo. Se ora facciamo una finestrella nel peritoneo vediamo la fascia trasversale e al di là di questa vediamo il foglietto posteriore che ricopre la parte posteriore del m. retto dell'addome. In basso vediamo la linea semilunare, del Douglas che si interrompe bruscamente. Da quel punto in poi il m. retto dell'addome sarà in diretto contatto con noi che rappresentiamo l'unione della fascia trasversale e del peritoneo. Vediamo l'immagine posteriore del dorso, vediamo il grande dorsale che arriva fino alla cresta iliaca anche se è un muscolo che agisce sull'omero nonostante la sua posizione ed è un muscolo ausiliario dell'inspirazione (muscolo della tosse) perché schiaccia la gabbia toracica.

I 3 muscoli laterali dell'addome contribuiscono a formare il canale inguinale che è quello che consente il passaggio del funicolo spermatico dallo scroto all'interno dell'addome. Il pavimento di questo canale è formato dal legamento inguinale che va dalla spina iliaca antero-posteriore alla sinfisi pubica. I 3 muscoli laterali dell'addome contribuiscono a formare a strati la parete del canale inguinale.

Vediamo il legamento inguinale in basso e stiamo vedendo la parte posteriore dell'addome internamente. Vediamo quindi la colonna lombare le cupole del diaframma, 1 muscolo QUADRATO DEI LOMBI, che si trova immediatamente posteriormente rispetto ai reni e va dall'inserzione posteriore del diaframma fino alla cresta iliaca e chiude posteriormente la cavità addominale. È un muscolo profondo e si trova sotto il grande dorsale; poi abbiamo i 3 muscoli laterali dell'addome che sono l'obliqui interno, l'obliqui esterno e il m. trasverso dell'addome. Abbiamo poi un grande muscolo che va verso il femore che si chiama m. ILEO PSOAS. Origina dalla colonna lombare e dalla fossa iliaca, e va verso il femore, provocherà la flessione della coscia e del bacino, però è un muscolo della parete posteriore dell'addome e occupa la fossa iliaca. Questo muscolo per raggiungere il piccolo trocantere del femore passa sotto il legamento inguinale nella lacuna dei muscoli. Nel pavimento del canale inguinale passa il cunicolo spermatico, canale che poi è formato in parte dai muscoli laterali dell'addome.

SOLLEVARE LE COSTE SIGNIFICA INSPIRARE, ABBASSARE LE COSTE SIGNIFICA ESPIRARE. Molti muscoli che hanno altre azioni

come nel cingolo toracico possono anche avere delle azioni nel movimento della gabbia toracica. In posizione di INSPIRAZIONE le coste sono sollevate e divaricate verso l'alto e il diametro antero-posteriore della gabbia toracica aumenta notevolmente. Aumenta anche il diametro verticale perché il diaframma va verso il basso. Questo fa aumentare il volume quindi abbiamo inspirazione. Nella situazione opposta le coste si abbassano, il diametro antero-posteriore si riduce e le cupole diaframmatiche si innalzano, quindi il volume della gabbia toracica si riduce. Il muscolo fondamentale dell'inspirazione tranquilla (quando non si parla) è il diaframma. Il diaframma quando si contrae fa schiacciare le due cupole quindi abbiamo inspirazione, quando espiriamo nessun muscolo si contrae, abbiamo un rilascio muscolare per ritorno elastico. Noi usiamo l'inspirazione o la espirazione forzata quando parliamo o quando abbiamo un'ampia necessità di ventilazione. Un centommetrista, finita la corsa è in grande deficit di ossigeno così assume una posizione particolare, si abbassa in avanti, poggia le mani sui fianchi, abbassa il torace. In questo modo ha bloccato l'arto superiore e tutti i muscoli nominati precedentemente agiscono sul cingolo creando la respirazione forzata. Il Grande Pettorale è un ausiliario dell'inspirazione, il Grande Dentato è anch'esso un ausiliario dell'inspirazione, il Grande Dorsale è un ausiliario dell'inspirazione il grande dorsale può essere anche un ausiliario della inspirazione, il grande pettorale di per sé porterebbe il braccio in avanti e per evitare che questo avvenga deve usare il grande dorsale che blocca l'omero quindi indirettamente in questo caso diventa un ausiliario dell'inspirazione. I muscoli del collo e gli intercostali sono i muscoli principali della respirazione, anche i muscoli addominali, in particolare il retto addominale e gli obliqui, possono partecipare alla respirazione. Il m. retto e i laterali dell'addome sono degli ausiliari della espirazione. Se siamo in posizione anatomica e abbiamo con una contrazione del m. retto dell'addome. Il busto tende a inclinarsi in avanti. Se abbiamo una contrazione dei laterali il busto subisce una torsione. Quindi il retto addominale tende a far piegare la colonna vertebrale in avanti, però se la colonna vertebrale è bloccata dall'azione di muscoli antagonisti, che possono essere quelli del sistema erettore della colonna, il retto tirerà verso il basso le coste. Gli scaleni e lo sternocleidomastoideo sono ausiliari della inspirazione e vengono usati solo in condizioni estreme. Gli intercostali esterni sono ispiratori, gli interni sono espiratori tranne nella parte intercartilaginea dove prendono il nome di intercostali MINIMI ed hanno funzione inspiratoria. Gli intercostali profondi sono degli espiratori, questi muscoli intervengono nella respirazione forzata

I muscoli della faccia

La *muscolatura minima* del viso riveste la parte superficiale dello spianocrotario ed e quella muscolatura che ci consente di chiudere gli occhi, sorridere, stirare le labbra e via dicendo. Si tratta di muscoli striati.

I *muscoli masticatori*, come ad esempio il *muscolo temporale* ed il *muscolo massetere*, sono un po' più profondi rispetto alla muscolatura minima e sono i muscoli che ci consentono di aprire e di chiudere la bocca facendo leva sulla mandibola. Mentre la muscolatura minima è controllata dal settimo paio di nervi cranici (nervo faciale), questo è un altro gruppo di muscoli controllati dal trigemino, dalla branca mandibolare. Anche in questo caso si tratta di muscoli striati.

Esistono due tipi fondamentali di muscoli nel nostro organismo e vengono definiti *muscoli striati* e *muscoli lisci*. La muscolatura striata è detta *muscolatura scheletrica* o *muscolatura volontaria* perché è per lo più sotto il controllo della volontà.

I muscoli del collo

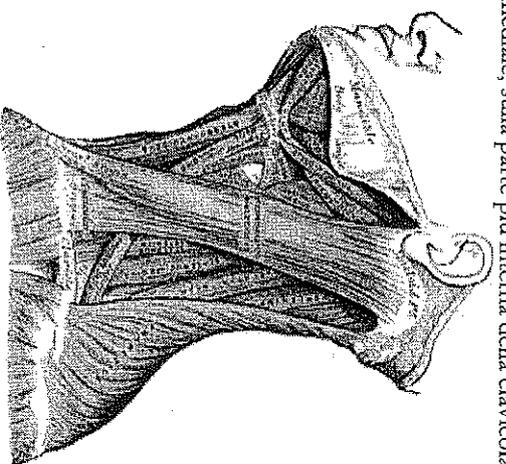
La *muscolatura del collo* ha un ruolo preciso in quello che definiamo apparato locomotore in senso lato. Osservando la regione del collo notiamo in primo piano un muscolo striato, volontario, che è il Muscolo Sternocleidomastoideo. Il nome di questo muscolo spiega di per sé la sua collocazione.

Ogni muscolo viene designato da un'origine e un'insertione al livello delle quali ci saranno dei tendini grazie a cui la massa muscolare, che normalmente è dotata della capacità di contrarsi entra in rapporto con due capi ossei; facendogli eseguire un movimento relativo. Il punto di accordo tra massa muscolare ed il segmento osseo è quindi rappresentato dai tendini. Origine ed insertione si distinguono in base ad una convenzione secondo la quale si considera origine il tendine più vicino al centro della

superficie corporea ed insertione quello più lontano. In realtà, però, questa definizione, puramente arbitraria, viene spesso rovesciata e quindi non è molto importante definire quali è l'origine e quale la insertione; è importante sapere quali sono i due "attacchi", indipendentemente da quale sia l'origine o l'insertione.

Per lo **STERNOCLEIDOMASTOIDEO** nella nomenclatura stessa c'è la spiegazione di quale siano l'origine e l'insertione. Infatti "sterno" sta per sterno, "cleido" sta per clavicolare "mastoideo" sta per il processo mastoideo dell'osso temporale. Infatti, questo muscolo, che si trova nella regione antero laterale del collo origina dal processo mastoideo dell'osso temporale e va ad inserirsi sul manubrio sternale lateralmente rispetto all'incisura del giugolo e

anche sul terzo mediale, sulla parte più interna della clavicola.



Si tratta di un muscolo molto superficiale che si trova subito al di sotto del piano cutaneo della regione antero-laterale del collo. In realtà è un muscolo che agisce oltre che sui movimenti del collo anche, indirettamente sui movimenti del circolo toracico (avendo un punto di inserzione sullo sterno). L'azione pura del muscolo corrisponde comunque ai movimenti del collo, più precisamente della testa rispetto al collo. Quando si contrae lo sternocleido-mastoideo si avrà un'inclinazione della testa dal lato del muscolo che si è contratto e la rotazione al lato opposto: flessione laterale e rotazione controlaterale. Se si contraggono contemporaneamente i due muscoli, di destra e di sinistra, avremo l'estensione all'indietro della testa e, indirettamente, una estensione della colonna cervicale. Questo è dunque un muscolo sostanzialmente della testa e del collo ma la sua azione, se viene tenuta ferma la testa dai muscoli antagonisti, può scaricarsi, attraverso il capo caricolare e quello scapolare, sullo sterno, sollevando la gabbia toracica, o sulla clavicola, devianzione verso l'alto l'estremità laterale facendo leva sull'estremità mediale sulla quale si inserisce. Tra le altre cose i muscoli sternocleido-mastoidei sono quei muscoli che causano attraverso spasmi e rampi il cosiddetto torcicollo.

Il muscolo sterno-cleido-mastoideo si trova al di sopra di un piano di altri muscoli striati, la *muscolatura sotto-joideale*, al livello della quale troviamo l'osso joide, si tratta di un ossicino indipendente che non ha contatto diretto con il resto dello scheletro, della colonna cervicale e si trova a livello della radice della

lingua, al confine tra quello che noi chiamiamo pavimento della bocca e la parte anteriore del collo. Proprio nella parte anteriore del collo, al di sotto dell'osso ioide, troviamo una serie di muscoli sottoioidei che hanno uno degli attacchi proprio al livello di questo osso. Al di sopra dell'osso ioide troviamo la *muscola supraioidea*

Dal lato opposto è individuabile un triangolo, compreso tra lo sternocleidomastoideo il muscolo trapezio e la clavicola, in cui si intravedono altri muscoli. Questo triangolo è chiamato *triangolo anteriore o laterale del collo* e rappresenta una regione anatomicamente molto importante. I muscoli che si trovano al suo interno agiscono sia sui movimenti del collo, sia su quelli del cingolo toracico. In particolare sono visibili i muscoli scaleni e posteriormente il muscolo splenio.

Esternamente il triangolo laterale è limitato dal muscolo trapezio che è un muscolo estremamente ampio che origina dal cranio (dalla parte più esterna dell'osso occipitale) e che andrà ad inserirsi, come si vede meglio della parte posteriore della nuca, sia sul terzo esterno della clavicola, sia sull'acromio della scapola. Al di sotto troviamo muscoli che fanno parte o del braccio, come il deltoide o della regione anteriore del torace, come il grande pettorale. Il trapezio interviene nei movimenti della testa e del collo ma può intervenire anche nei movimenti del cingolo toracico. Al contrario dello sterno-cleidomastoideo, che ha un piano di inserzione sullo sterno, il trapezio non ha zione sulla gabbia toracica perché non vi è alcuna inserzione. L'azione del trapezio sarà quella di flettere o ruotare il collo dallo stesso lato e se si contraggono i trapezi da entrambi i lati si avrà, di nuovo l'estensione della testa all'indietro. Se la testa viene tenuta ferma dai muscoli antagonisti, il trapezio, facendo leva sul cranio, scaricherà la sua azione sulla clavicola e sulla scapola producendo gli stessi effetti dello sternocleidomastoideo: tenderà a far alzare la parte esterna della clavicola, ed anche la scapola, contribuendo così al movimento di elevazione del braccio. Nell'abduzione, infatti, l'omero riesce a muoversi (grazie al muscolo deltoide) solo fino a 90°. A questo punto si blocca perché il suo tubercolo maggiore tocca contro il legamento coraco-acromiale e, per effettuare l'elevazione, facciamo ruotare l'angolo inferiore della scapola verso l'esterno e, di conseguenza, quello superiore esterno verso l'alto. Uno dei muscoli che interviene in questo movimento è il trapezio la cui azione reale però, se la testa è libera, è quella di farla muovere inclinandola o ruotandola dallo stesso lato ed estendendola.

Eliminando lo sternocleidomastoideo da entrambi i lati, possiamo osservare alcune strutture come la vena giugulare, a faringe, la ghiandola tiroidea, l'osso ioide, i muscoli sottoioidei, e quelli sopraioidei. Andando a fare una

dissezione progressiva, rimuoviamo per primi gli sternocleidomastoidei che sono i più superficiali. Dopo di questi rimuoviamo anche le altre strutture viscerali e muscolari (laringe trachea e tiroide) trovando in profondità, prima l'esofago e poi, in fine, la faccia superiore dei corpi vertebrali delle vertebre cervicali.

Nella muscolatura prevertebrale del collo, molto importante da ricordare, cominciando dall'alto, è il muscolo retto laterale, ed il muscolo retto anteriore della testa, i quali originano dall'osso occipitale e vanno ad inserirsi sul processo trasverso dell'atlante.

A parte questi muscoli retti della testa, anteriore e laterale, vediamo una muscolatura che si trova sul piano della colonna vertebrale e che si chiama, propriamente, muscolatura prevertebrale. In particolare vi riconosciamo dei muscoli che mettono in contatto tra di loro la faccia anteriore dei corpi delle vertebre cervicali. Questo muscolo viene chiamato muscolo lungo del collo e, originando dalla faccia anteriore del corpo delle vertebre cervicali, va ad inserirsi (con i vari fascetti) sui corpi e sui processi trasversi di vertebre cervicali successive. Oltre al muscolo lungo del collo, più in alto, c'è anche il muscolo lungo della testa che, originando dai processi trasversi delle vertebre cervicali, va ad inserirsi sul clivo dell'osso occipitale, in vicinanza del punto di attacco del muscolo retto anteriore. Il muscolo retto della testa e quello del collo si trovano sulla faccia del piano prevertebrale e come è intuitivo, favoriscono la flessione in avanti della colonna cervicale e della testa. Lateralmente troviamo dei muscoli molto importanti che sono i cosiddetti *muscoli scaleni*.

Anche questi vengono considerati parte della muscolatura prevertebrale (anche se qualcuno li considera a parte) ed originando dai processi delle vertebre cervicali vanno ad inserirsi sulle prime 2 coste. Abbiamo 3 muscoli scaleni: il muscolo scaleno anteriore, il muscolo scaleno medio, e il muscolo scaleno posteriore. Ricordiamo che questi 3 muscoli si intravedono dalla regione antero-laterale del collo in uno spazio compreso tra lo sternocleidomastoideo, in avanti e il trapezio, in dietro, che sono più superficiali. Sul piano profondo ci sono quindi i muscoli scaleni che fanno parte della muscolatura antero-laterale profonda del collo. Innanzitutto vediamo che lo scaleno anteriore e lo scaleno medio vanno ad inserirsi sulla parte ossea della prima costa, mentre lo scaleno posteriore va ad inserirsi sulla parte ossea della seconda costa. Questi muscoli hanno una notevole importanza perché intervengono nei movimenti della colonna cervicale. Quando si contraggono singolarmente gli scaleni flettono la colonna cervicale dallo stesso lato; se si contraggono entrambi, questa e anche indirettamente la testa, subiranno una flessione in avanti. Non hanno un'iniezione sulla testa

ma hanno due attacchi sulle coste; potenzialmente possono intervenire nei movimenti della gabbia toracica, e come faceva lo sterno-cleido-mastoideo, avere un'azione indiretta sulla meccanica respiratoria.

Riassumendo: gli scaleni sono muscoli prevertebrali laterali del collo, si trovano su un piano profondo rispetto allo SCM e al trapezio, originano dai processi trasversi delle vertebre cervicali, l'anteriore e il medio si inseriscono sulla prima costa ed il posteriore si inserisce sulla seconda costa.

tra lo scaleno medio e lo scaleno anteriore ci sono delle strutture molto importanti che si dirigono verso l'arto superiore provenendo dalla regione inferiore laterale del collo. Il plesso brachiale, ad esempio consiste in una serie di nervi spinali che controllano i movimenti dell'arto superiore. Oltre a questi nervi troviamo una serie di arterie estremamente importanti, come l'arteria succlavia, che in questo punto cambia il suo nome in arteria ascellare, che sarà quella che porta il sangue all'arto superiore. Entrambe queste strutture passano tra lo spazio tra lo scaleno anteriore, il medio e la prima costa. In questo punto l'arteria succlavia fornirà una serie di rami importanti tra cui l'arteria vertebrale che passa nei forami trasversali delle vertebre cervicali e che serve per irrigare la parte posteriore del cervello, il cervelletto e l'orecchio interno. Passando nello spazio tra lo scaleno anteriore e il medio, questo vaso, diventerà arteria ascellare porterà sangue all'arto superiore. In basso, centralmente troviamo l'arco dell'aorta, la quale origina dal ventricolo sinistro del cuore ed emette una serie di arterie importanti tra cui l'arteria anonima, detta arteria di destra, da cui origineranno l'arteria succlavia di destra e l'arteria carotide, la quale, dividendosi in carotide interna ed esterna porterà il sangue allo splanco e neuro cranio.

Importante da ricordare è che la vena succlavia che poi diventa vena ascellare, passa davanti allo scaleno anteriore mentre, l'arteria succlavia passa tra lo scaleno anteriore e quello medio insieme ai rami del plesso brachiale.

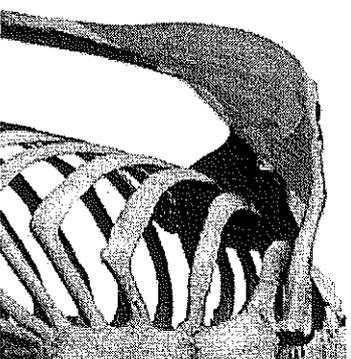
MUSCOLI DEL RACHIDE

142

Passiamo ora alla regione posteriore del DORSO, dove abbiamo la cosiddetta regione nucale, cioè la parte posteriore del collo e della testa, e il dorso propriamente detto cioè la parte posteriore del torace e più in basso, dell'addome.

Al di sotto del piano cutaneo, in alto ritroviamo il muscolo trapezio; guardando antero-lateralmente il collo si vedeva quella parte del trapezio che andava ad attaccarsi sulla scapola e sulla parte più esterna della clavicola. La sua adesione sulla scapola non si limita all'acromion ma si estende a tutta la spina della scapola. In alto il trapezio origina dall'osso occipitale ed esternamente la sua origine arriva quasi fino al processo mastoideo, dell'osso temporale. internamente l'origine è dai processi spinosi dell'intera colonna cervicale e della colonna toracica. Le inserzioni sono sulla spina scapolare, sull'acromion, ed internamente anche su un piccolo pezzo di clavicola. Il margine esterno superiore sono liberi ed infatti ricordiamo che al livello del margine esterno superiore c'era quello spazio compreso tra il trapezio e lo sterno-cleido-mastoideo all'interno del quale si notavano dei muscoli come lo splenio e gli scaleni. Questo muscolo in basso copre gran parte della regione interna della scapola che è coperta a una fascia detta fascia sottospinata perché copre la fossa sottospinata della scapola.

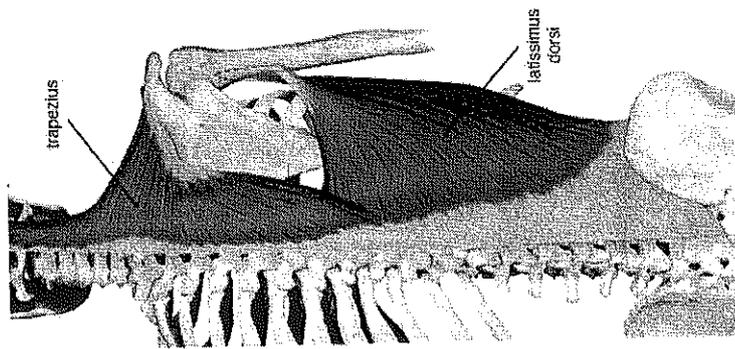
In basso ed esternamente troviamo il muscolo deltoide, un grosso muscolo che agisce propriamente sui movimenti del braccio, dell'omero. Questo muscolo origina sulla linea in cui si inserisce il trapezio, sulla spina scapolare, ed andrà ad inserirsi sulla tuberosità deltoidea dell'omero.



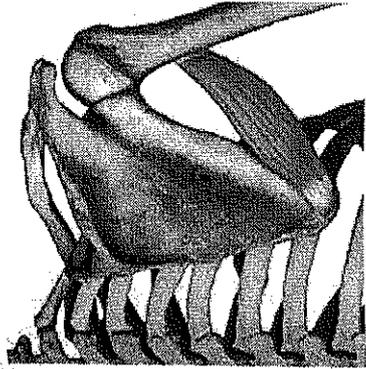
Al di sotto troviamo un grandissimo muscolo che occupa tutta la regione inferiore posteriore del dorso che viene chiamato muscolo grande dorsale, anch'esso a un'origine molto ampia: dalle ultime vertebre toraciche (al di sotto dell'ultima parte del trapezio) si estende alle vertebre lombari ed addirittura fino alle creste iliache del bacino. Si tratta di un muscolo molto piatto che si dirige in avanti, lateralmente, insinuando nel cavo ascellare fino a

143

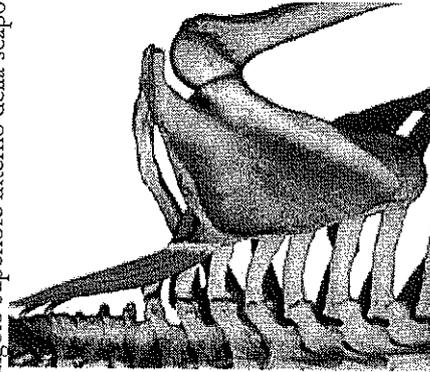
convergere sull'omero sul quale si inserisce. È quindi un muscolo che, pur trovandosi in posizione postero inferiore del dorso, agisce sui movimenti dell'omero; serve per portare indietro l'omero tramite retroversione, rotazione e adduzione alla fine dell'azione del grande dorsale, dalla posizione anatomico il dorso della mano toccherà i giutei Anche il muscolo grande dorsale ha indirettamente sui movimenti della gabbia toracica.



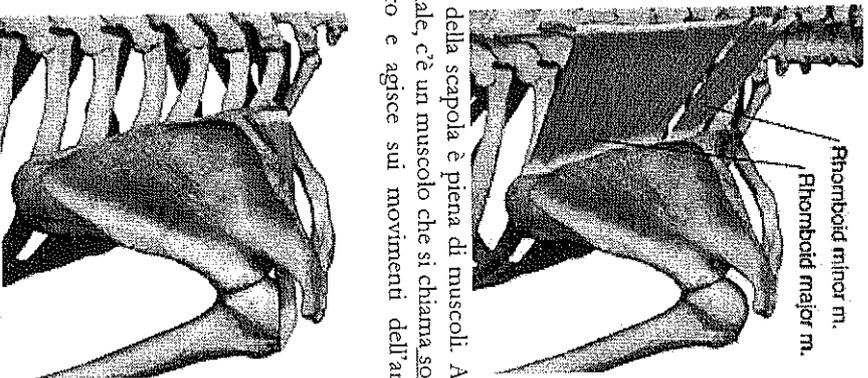
Questo muscolo, pur non inserendosi sulla gabbia toracica, contraendosi tenderà a spingerla in basso, al contrario di quello che fanno anteriormente gli scaleni ed in piccola parte lo sterno cleido mastoideo. Tra il margine libero inferiore del trapezio, il margine superiore libero del grande dorsale ed il margine interno libero del delfoide troviamo alcuni muscoli, chiamati muscolo piccolo rotondo, grande rotondo, che dalla scapola si dirigono verso l'omero.



Rimuovendo il trapezio, possiamo vedere in primo piano lo splenio che ricordiamo, intravedeva nella regione posteriore del collo. Vediamo inoltre il muscolo elevatore della scapola, il quale origina sulla regione laterale del collo e va ad inserirsi sull'angolo superiore interno della scapola.



Questo muscolo, come altri di cui abbiamo parlato, fa parte di quella serie di muscoli che agiscono sui movimenti del cingolo toracico senza avere azione sui movimenti della gabbia toracica. Oltre all'elevatore della scapola vediamo in basso dei muscoli che dalla colonna toracica si dirigono verso il lato interno della scapola: il muscolo grande romboide e il muscolo piccolo romboide.



La faccia posteriore della scapola è piena di muscoli. Al di sopra della spina, nella fossa sovraspinale, c'è un muscolo che si chiama sovraspinato, il quale si dirige verso l'omero e agisce sui movimenti dell'articolazione scapolo-omeroale.

Su un piano profondo si può vedere una muscolatura che riempie lo spazio che c'è tra i processi spinosi della colonna vertebrale, i processi traversi e le coste. Questo spazio è occupato da una muscolatura piuttosto profonda che è il cosiddetto sistema erettore della colonna vertebrale, cioè quel sistema che ci consente di estendere e inarcare la schiena. Questi muscoli sono coperti da una fascia connettivale chiamata fascia toraco-lombare.

Osservando gli strati superficiali dei muscoli del dorso vediamo il trapezio, il deltoide, il grande dorsale, l'area scapolare con il muscolo infraspinato. Togliendo il trapezio, osserviamo in alto lo splenio e il muscolo semispinale, che fa parte del sistema erettore della colonna, ed esternamente della scapola. Possiamo vedere la fascia sottospinaria che copre il muscolo rotondo. Rinuovendo

anche il grande dorsale osserviamo, anche il dentato. Posteriore inferiore. Apportando i romboide si crea una finestra su un piano inferiore dove troviamo un altro muscolo che ha un orientamento simile ma opposto a quello del dentato postero-inferiore che è chiamato muscolo dentato inferiore anteriore. Questo origina dai processi traversi e da quelli spinosi delle vertebre toraciche e dall'ultima cervicale e va ad inserirsi sulla faccia posteriore delle coste (allo stesso modo del dentato posteriore inferiore) si dirigono in alto e all'esterno, le fasce del dentato posteriore-inferiore mentre quest'ultimo favorirà l'inspirazione tirando verso il basso le coste, il dentato posteriore superiore favorirà l'inspirazione tirandole verso l'alto.

I muscoli del sistema erettore della colonna vertebrale. Lo spazio che esiste tra la colonna vertebrale e le coste e costituiscono un sistema estremamente complesso. Possiamo notare dai rilievi al di sotto della fascia toraco lombare, un rilievo mediale, uno intermedio e uno più laterale. Questi tre rilievi corrispondono a tre gruppi muscolari che sono rispettivamente dall'interno verso l'esterno: il muscolo spinale, il muscolo lunghissimo, il muscolo ileo-costale. Questi muscoli nel loro insieme formano quello che noi chiamiamo il muscolo sacro-spinale, che è la parte superficiale del cosiddetto sistema erettore della colonna vertebrale, in particolare ne costituisce la parte superficiale perché riempiono questo sistema si suddivide addirittura in tre piani: superficiale, intermedio e profondo.

Nel piano intermedio, ad esempio, troviamo il muscolo semispinale che si trova più internamente rispetto allo splenio, insieme al quale rappresenta la continuazione superiore del sistema erettore fino alla testa.

Rinuovendo la fascia toraco-lombare, possiamo vedere meglio questo sistema sacro-spinale, ed in particolare, come il muscolo sacro-spinale si divide in tre parti: muscolo spinale (mediale), muscolo lunghissimo (intermedio) e muscolo ileo-costale (laterale). Queste tre parti sono la parte più superficiale del sistema erettore della colonna. Questo sistema in alto giunge alla testa attraverso il muscolo lunghissimo spinale. Non c'è al livello della testa, alcuna continuazione, del muscolo spinale. Questo ha tantissime origini e inserzioni, tanti fascetti, e nel suo insieme collega tra di loro le fasce esterne dei processi spinosi, soprattutto delle vertebre toraciche e lombari ma anche delle vertebre cervicali.

Il muscolo lunghissimo (che ha una continuazione nel lunghissimodella testa) e l'ileo costale che si continua idealmente nello splenio) fanno parte di un sistema che viene chiamato sistema spino-trasversale. Questi muscoli originano dai processi spinosi delle vertebre, si dirigono in alto e lateralmente per raggiungere i processi traversi delle vertebre soprastanti o la loro continuazione. I processi traversi delle vertebre toraciche si continuano

nelle coste ed infatti il muscolo ileo-costale, originando dai processi spinosi del sacro, va ad attaccarsi alle coste. Il muscolo lunghissimo originando dai processi spinosi delle vertebre toraciche e lombari, va ad attaccarsi sui processi traversi delle vertebre sovrastanti.

Infine, il muscolo lunghissimo della testa, partendo dai processi spinosi delle vertebre cervicali, va ad attaccarsi al processo mastoideo dell'osso temporale che può essere considerato come il processo trasverso delle vertebra numero zero rappresentata dalla base cranica. Il sistema spino-trasversale è rappresentato quindi dal muscolo lunghissimo e dal sistema ileo-costale che in alto continua ad essere rappresentato dal muscolo splenio. Per quanto riguarda quest'ultimo, distinguiamo un muscolo splenio del collo, che dal processo spinoso delle prime toraciche raggiunge i processi traversi delle vertebre cervicali, e uno splenio della testa, il quale dai processi spinosi delle vertebre cervicali, ed anche delle prime toraciche, va ad attaccarsi alla protuberanza occipitale esterna dell'osso occipitale che sta dalla parte del processo mastoideo (come se fosse il processo trasverso della vertebra numero zero).

A questo sistema spino-trasversario si affianca il muscolo spinale che

Non è spino trasversale perché collega tra di loro le facce laterale dei processi spinosi delle vertebre toraciche lombari e cervicali. Questo sistema, muscolo spino-trasversario e spinale, insieme allo splenio è considerato la parte più superficiale del sistema erettore e nella parte dorsale viene chiamato muscolo sacro.

Dopo uno strato superficiale (formato dal muscolo sacro-spinale e dallo splenio) troviamo un sistema intermedio che nella zona del collo non è coperto dal primo; ne vediamo il muscolo spinale, il quale fa parte appunto del sistema erettore intermedio.

Asportando il sistema superficiale (muscolo sacro-spinale, splenio e lunghissimo della testa) che a parte il muscolo spinale, viene chiamato spino-trasversario, possiamo osservare lo strato intermedio che è chiamato *trasversario spinoso*. Osservando l'orientamento in questi fasci muscolari vediamo che originano dai processi traversi (delle vertebre cervicali, toraciche e lombari) e che si dirigono in alto ed internamente per raggiungere i processi spinosi delle vertebre sovrastanti. Ecco perché in questo sistema intermedio di sistema trasversario spinoso, l'opposto del precedente. I muscoli che fanno parte di questo sistema intermedio sono: in basso il muscolo multifido ed in alto il muscolo semispinale. Il multifido origina sia dal sacro sia dai processi traversi lombari e si dirige verso i processi spinosi delle vertebre sovrastanti. Il semispinale, che si trova soprattutto nel torace ma anche nella testa, ha lo stesso identico orientamento: origina dai processi

traversi delle toraciche e va verso i processi spinosi delle vertebre sovrastanti. In fine c'è il muscolo semispinale della testa. Questo muscolo, essendo anch'esso un trasversario spinoso, parte dai processi trasversi delle prime vertebre toraciche e va ad attaccarsi alla parte più posteriore dell'osso occipitale che rappresenta idealmente il processo spinoso della vertebra numero zero, cioè della base cranica. Ricapitolando: il multifido nella regione lombare, semispinale del torace, semispinale della testa fanno parte del sistema trasversario spinoso e la parte intermedia del sistema erettore della colonna. Più superficialmente abbiamo trovato il sacro spinale, con le sue parti e lo splenio della testa.

Rimuovendo anche il multifido ed i semispinali del torace e della testa vediamo lo strato più profondo della muscolatura del sistema erettore della colonna vertebrale. A questo livello appartengono un gruppo di muscoli che possono essere considerati come muscoli di tipo rotatorio. Intervengono infatti, in movimenti di rotazione delle varie vertebre tra di loro, dando luogo nell'insieme a complessi movimenti di rotazione e torsione dell'intera colonna. I muscoli del manicoctto nucale sono muscoli che ci fanno male quando abbiamo il mal di testa da stanchezza. Per poter vedere questi muscoli, che sono molto profondi, dobbiamo rimuovere anche il semispinale. Hanno la stessa funzione che hanno i muscoli rotatori dello strato profondo del resto della colonna e si contrappongono al retto anteriore e a quello laterale della testa che, anteriormente, al livello del piano prevertebrale, si dirigono dall'osso occipitale al processo trasverso della spalla. Posteriormente troviamo i muscoli retti posteriori che originano dall'osso occipitale, mentre il piccolo retto si inserisce sul processo spinoso dell'atlante, il grande retto sul processo spinoso dell'epistrofeo. Più esternamente abbiamo gli obliqui che si distinguono in obliqui superiore e inferiore della testa. È importante specificare che si tratta dei muscoli obliqui della testa perché sistono degli altri muscoli obliqui all'interno dell'orbita. L'obliquo superiore della testa origina dall'osso occipitale e quello inferiore dal processo spinoso dell'epistrofeo ed entrambi vanno al processo trasverso dell'atlante. Nello stesso punto in cui, anteriormente, il retto anteriore e quello laterale. Questi muscoli insieme al retto anteriore e a quello laterale, nel loro insieme formano un robustissimo manicoctto intorno all'articolazione occipito-atlante-epistrofeo. Rinforzano enormemente la stabilità di questa articolazione omissa ed importante e naturalmente interverranno, innanzitutto nei movimenti di rotazione della testa rispetto al collo, anche piccoli, ma anche nei vari movimenti di estensione e di flessione. Ricordiamo che si tratta di una struttura profonda della nuca, la stessa che, per esempio, quando leggiamo per molto tempo ci provoca mal di testa da stanchezza. Si tratta di sintomi che

scompaiono con un po' di riposo e che sono lottati all'accumulo, da parte di questi muscoli continuamente in tensione, di acido lattico il quale, provocando crampi, ci causa dolore. Questi muscoli sono in continua tensione quando noi siamo costretti a tenere la testa inclinata in una posizione per molto tempo.

Concludendo: abbiamo visto che c'è un sistema erettore superficiale, un sistema intermedio costituito dal semispinale e dal multifido ed un sistema profondo, che si chiama dei rotatori, che in avanti è continuato dalla muscolatura del maniccotto nucleale costituita dal grande e dal piccolo muscolo retto posteriore, dall'obliquo superiore e da quello inferiore della testa.

Possiamo notare come tra le coste ci siano dei muscoli, i muscoli intercostali che riempiono gli spazi tra una costa e l'altra.

Osservando in particolare l'area del maniccotto nucleale vediamo nella parte più superficiale, il trapezio, lo sterno cleido mastoideo e il triangolo posteriore del collo nel quale intravediamo lo splenio, che fa parte dello strato superficiale del sistema erettore della colonna, ed il semispinale che fa parte dello strato intermedio. Esternamente, più in basso, ci sono gli scaleni e il muscolo elevatore della scapola. Più in profondità ricordiamo che, al processo mastoideo dell'osso temporale, arriva anche il muscolo lunghissimo.

Rimuovendo il piano più superficiale della muscolatura nucleale vediamo il maniccotto nucleale che insieme ai muscoli rotatori della colonna fa parte del sistema profondo di erezione della colonna. Ovviamente al di là di queste strutture troviamo la parte posteriore dell'articolazione occipito atlante epistrofica.

Abbiamo visto che negli spazi tra le coste ci sono i muscoli intercostali che vanno considerati muscoli intrinseci della gabbia toracica. Questi muscoli fanno effettivamente parte della gabbia toracica anche dal punto di vista funzionale nel senso che agiscono esclusivamente sui movimenti della gabbia toracica, contrariamente ad altri muscoli di quest'area non hanno nessuna azione sul cingolo toracico e non intervengono, né direttamente né indirettamente, sui muscoli dell'arto superiore. La muscolatura intercostale è molto complessa. In una sezione trasversale della gabbia toracica passante per una vertebra toracica qualunque, osserviamo il sistema erettore della colonna vertebrale con i suoi tre strati: lo strato superficiale, lo strato intermedio e quello profondo. Più avanti notiamo la complessa muscolatura intercostale che riempie gli spazi tra le coste. Ce ne sono tre tipi: intercostali, interni esterni e medi. Gli intercostali esterni originano in vicinanza del processo trasverso delle vertebre toraciche, all'attacco costale con la vertebra e, in avanti, gli intercostali esterni si interrompono bruscamente al livello della parte cartilaginea delle coste e sarà collegato allo sterno solo tramite una fascia connettivale. Gli intercostali interni originano, non in vicinanza dei processi trasversi, ma più lateralmente, in corrispondenza di quel punto che viene chiamato angolo costale. L'angolo costale è il punto in cui la costa, dopo che si è diretta, partendo dal processo trasverso con cui è collegata allo sterno solo tramite una fascia connettivale. Gli intercostali interni originano più lateralmente rispetto agli intercostali esterni, al livello del cosiddetto angolo della costa. Contrariamente agli esterni, che si fermano al livello dell'area cartilaginea delle coste, gli interni arrivano fino allo sterno. L'ultima parte degli intercostali interni, in corrispondenza alla parte cartilaginea delle coste, viene chiamata intercostale minimo. Gli intercostali minimi sono la parte della cosiddetta intercartilaginea degli intercostali interni. Gli intercostali profondi hanno un'origine simile a quella degli intercostali interni, originano anch'essi più o meno al livello dell'angolo costale, ma come quelli esterni, anch'essi si interrompono prima della parte intercartilaginea delle coste. In questo punto ci sono soltanto gli intercostali minimi che sono la prosecuzione degli intercostali interni.

Al livello del processo trasverso delle toraciche invece troviamo soltanto gli intercostali esterni e bisogna arrivare all'angolo costale, prima di cominciare a vedere sia gli intercostali interni sia gli intercostali profondi.

Esistono, come abbiamo visto, dei movimenti toracici che sono essenziali nella cosiddetta meccanica respiratoria. Molti dei muscoli di cui abbiamo parlato intervengono in questa meccanica, in particolare, saranno importanti

gli intercostali. Le due posizioni estreme della gabbia toracica nella meccanica respiratoria sono quelle della massima espirazione e quella di massima inspirazione. Nell'inspirazione abbiamo l'introduzione dell'aria fino al massimo volume della gabbia toracica. Per passare da una posizione all'altra avvengono sostanzialmente due e la cosa più importante è che nell'inspirazione le coste si divaricano e si sollevano. Sollevare le coste significa quindi, senza dubbio, inspirare perché, in questo modo, il diametro del torace aumenta sia in senso antero-posteriore sia in senso trasversale. Aumentando i diametri, aumenterà il volume e, a causa delle leggi fisiche del gas, diminuirà la pressione. L'aria atmosferica avrà una pressione maggiore rispetto a quella all'interno dei polmoni e quindi l'aria andrà dall'esterno all'interno passando da un'area ad alta pressione a una a bassa pressione. Aumentare il volume significa quindi abbassare la pressione intrapolmonare, intratoracica e quindi fare entrare l'aria, ispirare. Per aumentare i diametri della gabbia toracica noi solleviamo le coste. Nel movimento opposto, l'inspirazione, riduciamo il volume della gabbia toracica e rendendo la pressione dell'area intrapolmonare maggiore di quella atmosferica, facciamo fuoriuscire l'aria, in questo caso noi abbassiamo le coste.

Tra i muscoli che intervengono nella respirazione il più importante è il muscolo diaframma. Si tratta del muscolo striato più importante per la respirazione e in realtà non è un muscolo esterno, superficiale, ma un muscolo nascosto che si trova a separare completamente la cavità toracica dalla cavità addominale. Questo muscolo ha la forma di una doppia cupola, è un muscolo striato, involontario, che sia anteriormente che posteriormente ha un'origine molto complessa: ha rapporto sia con la colonna vertebrale che con la gabbia toracica. Il diaframma separa completamente la cavità toracica da quella addominale. Osservando la parte superiore del diaframma individuiamo una cupola di destra e una cupola di sinistra, corrispondenti alle aree di rapporto con i polmoni e, centralmente, l'area di rapporto con il cuore. Il muscolo del diaframma, pur essendo molto esteso, e molto sottile, ha una forma piatta. Ci sono dei visceri che per forza di cose devono passare dal torace all'addome e per questo il diaframma è fornito di alcuni fori, che ne permettono il passaggio. Un esempio è costituito dall'importante vena cava inferiore che va dall'atrio destro del cuore portando il sangue che proviene dagli arti inferiori e dall'addome. L'esofago, raggiungendo l'addome attraverso il diaframma, si continuerà nello stomaco: l'aorta toracica che porta il sangue arterioso a tutto l'organismo, passando attraverso il diaframma, diventerà aorta addominale.

Osservando la parte inferiore del diaframma notiamo che, mentre superiormente le cupole sono convesse verso il torace, in basso sono

concave. Nell'epicondrio destro, possiamo vedere l'area che avrebbe rapporto con il fegato mentre nell'epicondrio sinistro, vedremo l'area di rapporto con lo stomaco e milza. Anche da questa parte notiamo i grandi forami che servono per far passare l'esofago, la vena cava l'aorta e vediamo anche il passaggio della colonna lombare.

Il diaframma è il muscolo fondamentale per la respirazione. Noi distinguiamo due tipi di respirazione: la respirazione tranquilla e quella forzata. Nella respirazione tranquilla, quella che facciamo per esempio, mentre dormiamo intervenie un solo muscolo: il diaframma si contrae soltanto in una delle due fasi: durante l'inspirazione. Durante l'inspirazione tranquilla non contrae assolutamente nulla, semplicemente si rilassa il diaframma che ritorna nella posizione originale durante l'espirazione, le coste sono abbassate ed avvicinate mentre quando siamo in ispirazione sono sollevate e divaricate. Il diaframma, contraendosi, passa dalla posizione di riposo alla fase di espirazione, alla posizione contratta dell'inspirazione. Nella contrazione le due cupole si abbassano e essendo in rapporto sia con le coste in avanti sia con la parte del dorso e con la colonna indietro, ciò provoca anche la divaricazione delle coste ed il loro sollevamento (posizione di ispirazione) quando il muscolo si rilassa torna in posizione originale e l'aria viene gettata via dai polmoni con l'espirazione. Il ritorno alla posizione normale è quindi provocato semplicemente dal ritorno elastico della gabbia toracica. Nel sollevare le coste e nel di van carie e chiaro, come aboi amo visto che aumentiamo sia il diametro antero-posteriore che il diametro trasversale del torace ma bisogna considerare anche che il diaframma contraendosi abbassa le sue cupole aumentando anche il diametro verticale. Nella ispirazione il torace diminuisce la sua pressione interna aumentando quindi tutti i suoi diametri e ciò grazie alla contrazione del diaframma. Nella stessa fase, gli organi ipocondriaci, cioè quelli addominali che si trovano al di sotto del diaframma, verranno spostati verso il basso con conseguente aumento della pressione all'interno dell'addome. Proprio per questo, quando un medico vuole palpare un organo ipocondriaco, invita il paziente a fare una profonda ispirazione e a trattenere l'aria. Facendo questo gli organi vengono spinti verso il basso tendendo più semplice la palpazione di organi come, ad esempio, il fegato. Una diminuzione della pressione toracica corrisponde quindi ad un aumento di quella addominale perché il volume globale del nostro corpo rimane lo stesso. È chiaro che il diaframma, nell'aumentare la pressione addominale, interviene anche nei movimenti di svuotamento dei visceri come ad esempio, quelli che aiutano l'evacuazione delle feci dall'intestino oppure quelli che permettono il parto.

Mentre nella respirazione tranquilla interviene solo il diaframma, nella

respirazione forzata, che quella che facciamo anche semplicemente mentre parliamo, intervengono tutta una serie di muscoli che nel loro insieme chiameremo muscoli ausiliari della respirazione. Molti di questi muscoli intervengono nei movimenti del cingolo toracico, direttamente o indirettamente, in quelli dell'arto superiore. Un esempio è dato dal muscolo grande pettorale, che è il muscolo più superficiale che abbiamo visto sulla parte anteriore del torace. Questo muscolo si trova subito al di sotto della glandola mammaria, al livello della parte superiore del torace e, originando dalla parte interna della clavicola, (confinando con l'origine del deltoide-) dallo sterno e anche dalla parte superiore delle arcate costali, va ad inserirsi, insinuandosi tra il bicipite ed il deltoide, sul labbro esterno del solo bicipitale dell'omero. Mentre l'azione del grande dorsale era quella di addurre, intrarotante e portare indietro l'omero, l'azione del grande pettorale è quella di addurlo, intrarotarlo e di antiverlo (portarlo in avanti). Se si fissano però le braccia al tronco impedendo all'omero di spostarsi utilizzando gruppi muscolari antagonisti, l'azione del grande pettorale si scaricherà sulle coste e questo rende il muscolo pettorale un importante muscolo ausiliario della respirazione. In particolare in caso di emergenza, permette l'inspirazione sollevando le coste. Proprio per questo

Ad esempio, un centometrista alla fine di una corsa, dopo un debito di ossigeno enorme, perché praticamente non ha respirato per dieci secondi, appoggia le due mani al tronco inclinandolo in avanti e respira con grande forza utilizzando i muscoli pettorali. Inconsciamente portando le mani ai fianchi blocca il movimento dell'omero in avanti facendo scaricare l'azione del grande pettorale sulle coste.

Asportando il grande pettorale vediamo una fascia chiamata fascia clavicopettorale e rimuovendo anche questa osserveremo il muscolo piccolo pettorale che origina dal processo coracoideo della scapola. Da questo processo originano i tre muscoli: il capo breve del muscolo bicipite, il muscolo coraco-brachiale (entrambi anteriori del braccio) e il piccolo pettorale. Questo muscolo contrandosi, solleverà le coste e per questo sarà anch'esso un muscolo ausiliare della respirazione. Il piccolo pettorale di per se ha un'azione sul cingolo toracico a causa della sua origine dal processo coracoideo della scapola: facendo leva sulle coste abbassa il processo coracoideo ed in questo modo contrasta l'azione del trapezio. Mentre quest'ultimo favorisce l'azione del braccio facendo ruotare l'angolo verso il limite della scapola verso l'esterno, il piccolo pettorale fa l'opposto tendendo ad abbassare il processo coracoideo e riportando quindi la scapola nella sua posizione originaria. In caso di emergenza però ricordiamo che il piccolo pettorale, come il grande, diventa un importante maniche per l'inspirazione.

I muscoli intercostali non intervengono nella respirazione tranquilla ma intervengono in quella forzata. Gli intercostali si dividono in esterni, interni e profondi. Gli intercostali esterni sono ispiratori, gli intercostali interni e quelli profondi sono espiratori. Fa eccezione la parte cartilaginea degli intercostali interni (intercostali minimi) che serve per la ispirazione.

Osservando dall'interno la parete anteriore del torace, possiamo individuare un'importante muscolo che, originando dalla parte inferiore dello sterno dirige i suoi fasci in alto verso il limite della porzione ossea delle coste vere (tranne la prima). Questo muscolo molto profondo si chiama traverso del torace. Questo muscolo quando si contrae abbassa le coste e rappresenta quindi il primo muscolo importante per la espirazione forzata.

I due dentati posteriori, superiore ed inferiore, come abbiamo visto, si trovano sopra ai piano della fascia toraco-lombare che copre il muscolo sacro-spinale cioè la fascia più superficiale del sistema erettore della colonna. Il dentato posteriore superiore è ispiratore in quanto solleva le coste mentre il dentato posteriore inferiore, abbassando le coste sarà un espiratore forzato. Anteposti ai dentati posteriori si hanno anteriormente i dentati anteriori.

Questo muscolo si trova sulla parete laterale esterna del torace. Tutto il fianco del torace, la parte ascellare, è coperta da questo muscolo che si trova, infatti al livello dell'angolo interno dell'ascella. I suoi fasci muscolari originano in vari punti delle coste vere, ma anche delle prime coste spurie, e riunendosi vanno ad inserirsi davanti al muscolo sottoscapolare, che occupa l'omonima fossa, andando ad attaccarsi sul lato interno della scapola. L'azione normale di questi muscoli è quella di ruotare verso l'esterno l'angolo inferiore della scapola. del grande dorsale, si scalfinerà, pur non avendo alcun contatto diretto con essa, sulla gabbia toracica, comprimendo in basso la parte inferiore. Il grande dorsale agisce quindi come muscolo ausiliario dell'inspirazione forzata.

A questo proposito bisogna far notare che alcuni testi compiono degli errori: il Balboni/Motta, ad esempio indica il grande dorsale come muscolo ausiliario della ispirazione. Si tratta evidentemente di un errore tant'è vero che il grande dorsale è chiamato anche muscolo della tosse o dello starnuto che sono, entrambi, atti di espirazione violenta grazie ai quali non cerchiamo di eliminare con grande potenza, il contenuto delle vie aeree come catarro, muco o corpi estranei. Paradossalmente è però vero che il grande dorsale può aiutare anche l'inspirazione perché si tratta di particolari coordinamenti tra questo ed il grande pettorale. Ricordiamo che perché il grande dorsale favorisca un'azione di espirazione forzata è necessario che l'omero sia fermo altrimenti la contrazione di questo muscolo non fa altro che portare indietro l'arto superiore. Visto che il grande pettorale svolge un lavoro inverso tutto

dipende da quale dei due muscoli si contrae di più. Se si contrae di più il muscolo grande dorsale, il grande pettorale bloccherà il movimento dell'omero ed il grande dorsale comprime in basso la gabbia toracica agendo da espiratore. Se invece si contrae di più il grande pettorale, il grande dorsale, impedirà all'omero di andare in avanti, permetterà al grande pettorale di agire da inspiratorio. Quindi anche se di per sé il muscolo grande dorsale è un espiratore può agire indirettamente anche sulla inspirazione.

I MUSCOLI ADDOMINALI

Mentre al livello toracico abbiamo l'esoscheletro della gabbia toracica che protegge i polmoni, il resto dei visceri addominali è piuttosto scoperto, non ci sono strutture ossee esoscheletriche, c'è solo la colonna lombare endoscheletrica intorno a cui si organizza la parte inferiore del tronco. I visceri addominali sono coperti solo superiormente dagli ipocondri di destra e di sinistra e per il resto sono protetti soprattutto dalla muscolatura. Si tratta essenzialmente di quattro muscoli molto potenti, gandi che ne loro insieme riempiono tutta l'area addominale; questi sono: il muscolo obliquo esterno, il muscolo obliquo interno, il muscolo trasverso e il muscolo retto dell'addome. L'obliquo esterno, quello interno ed il trasverso sono muscoli che stanno sia a sinistra che a destra e vengono chiamati muscoli laterali dell'addome mentre il muscolo retto è unico, centrale e si trova anteriormente.

In una dissezione superficiale, oltre il grasso che sta sotto la cute, vedremo in primo piano, il fascio aponevrotico connettivale, che copre il muscolo retto dell'addome e che origina del muscolo che si trova sulla parte esterna dell'addome. Questo è il muscolo obliquo esterno, che è il più superficiale dei muscoli laterali e che si confonde con il muscolo dentato anteriore. Lateralmente è possibile notare il grande dorsale e in alto il grande pettorale. Il muscolo obliquo esterno termina nella grande fascia aponevrotica la quale, come abbiamo visto, copre in avanti il muscolo retto dell'addome. Al di sotto dell'obliquo esterno, dove i fasci muscolari assumono un andamento contrario a quello più superficiale, c'è un secondo muscolo che è l'obliquo interno. Anche questo termina con una fascia aponevrotica che si unirà alla fascia dell'obliquo esterno per coprire il retto dell'addome. Rimuovendo questa fascia è possibile veder il muscolo retto dell'addome. Questo muscolo impari e mediano, ha nel suo decorso varie inserzioni tendinee ed, originando dallo sterno e dalla gabbia toracica si attacca in basso alla sinfisi pubica. Centralmente le due parti del retto sono divise da uno spesso cordone connettivale che viene chiamata linea alba, la quale va dall'apofisi xifoidea dello sterno fino alla sinfisi pubica. La parte anteriore del muscolo retto addominale è coperta dalla fascia aponevrotica la quale proviene sia dall'obliquo esterno sia dall'obliquo interno sia dal terzo ed ultimo muscolo, il più interno che il muscolo trasverso dell'addome.

In una sezione profonda possiamo vedere come l'orientamento dei fasci di questo muscolo sia trasversale. Anche il muscolo trasverso termina con una aponevrosi che fondendosi con le altre due va a coprire il muscolo retto. Il muscolo retto dell'addome è coperto da questa fascia sia anteriormente che

posteriormente ma se noi facciamo una finestra nel muscolo noteremo che questa guaina si interrompe bruscamente in basso, al livello di una linea che viene chiamata linea semilunare o linea del Douglas. Nella finestra aperta, al di sotto, della linea semilunare troviamo la fascia trasversale che è quello strato che sta subito dopo il muscolo traverso e subito prima del peritoneo, cioè quel sacco che contiene tutti i visceri addominali. Al di sopra di questa linea semilunare, dietro al muscolo retto, c'è il foglietto posteriore della cosiddetta guaina dei retti che, come abbiamo visto, è formata dall'unione delle tre aponeurosi dei tre muscoli laterali dell'addome. In una sezione trasversale dell'addome, al di sopra dell'ombelico vediamo che le due parti del muscolo retto dell'addome, tra le quali si interpone il cordone connettivale della linea alba, sono circondate dalle tre aponeurosi dei muscoli laterali dell'addome che individualiamo più lateralmente. Questi tre muscoli (obliquo esterno, obliquo interno e trasverso) terminano, come abbiamo visto, con delle aponeurosi che fondendosi formano la guaina che avvolge ciascuna metà dell'angolo retto dell'addome. Questa guaina nell'avvolgere le due parti del retto dell'addome si divide in una guaina anteriore e una posteriore, le quali si ricongiungono al livello della linea alba. In un'altra sezione addominale trasversale, questa volta qualche centimetro al di sotto della cicatrice ombelicale, troviamo una situazione diversa in cui le tre aponeurosi dei muscoli laterali dell'addome continuano a passare davanti al retto dell'addome, formando la pagina anteriore della guaina dei muscoli, ma non vi passano più posteriormente, si interrompono bruscamente in corrispondenza della linea semilunare del Douglas. Dietro al muscolo retto dell'addome, in questo punto, troviamo quindi direttamente la fascia trasversale che nel resto dell'area si trova subito dietro al muscolo trasversale dell'addome e al di sotto della quale troviamo il peritoneo. Questi muscoli sono in genere molto potenti; tendono ad impedire che i corpi esterni come ad esempio, un coltello entrino in profondità. Tutto questo ha una certa importanza pratica: se c'è una ferita superficiale all'addome, ad esempio da arma da taglio, il pus che si forma dall'infezione non oltrepassa la fascia molto robusta della guaina dei muscoli la quale in questo modo impedisce che l'infezione si propaghi al peritoneo provocando una ben più grave, anche letale, peritonite. Più in basso però, al di sotto della linea arcuata, esiste un'area debole in cui non c'è la guaina posteriore del muscolo retto ed è per questo che bisogna intervenire immediatamente per impedire le infezioni delle ferite addominali superficiali; in questo tratto il processo infiammatorio può infatti facilmente perforare la fascia trasversale andando ad infettare il peritoneo. Ferite profonde sono ovviamente almeno altrettanto pericolose. Osservando dall'interno la parte anteriore dell'addome possiamo individuare

la cicatrice ombelicale. La parete interna dell'addome è rivestita dal peritoneo al di sotto del quale abbiamo la fascia trasversale. Facendo una finestrella troviamo la pagina posteriore della guaina del retto dell'addome, la quale si interrompe bruscamente nella linea semilunare del Douglas. Da questo punto in poi, essendoci solo la pagina anteriore della guaina del retto, la fascia, trasversale è in diretto contatto con il muscolo stesso.

Sulla parete anteroposteriore dell'addome vediamo il grande dotale e il muscolo obliquo esterno dell'addome. In questa zona sono presenti le digitazioni complesse che originano sia dall'obliquo esterno sia dall'obliquo interno.

I muscoli laterali dell'addome entrano anche nella formazione di una struttura molto importante che è il canale inguinale. Ricordiamo che nella descrizione del bacino abbiamo parlato del legamento inguinale che è quel legamento che va dalla spina iliaca anterosuperiore alla sinfisi pubica al di sotto del quale abbiamo visto la laguna dei vasi e quella dei muscoli. La superficiale superiore del legamento inguinale forma il pavimento del canale inguinale all'interno del quale, nel maschio passa il funicolo spermatico che è la sede del canale deferente. Quest'ultimo è quel condotto che trasporta gli spermatozoi del testicolo che si trova all'esterno verso l'interno di questa regione; il deferente, entrando nella zona inguinale, va nella pelvi e da qui raggiunge la prostata. Il canale inguinale raccoglie quindi il funicolo spermatico che dentro di sé ha il deferente; questo canale inguinale, è formato, oltre che dal legamento inguinale, dall'aponeurosi dei tre muscoli laterali dell'addome. Rimuovendo l'obliquo esterno è possibile vedere come i fasci muscolari dell'obliquo interno accompagnano il funicolo spermatico fino al testicolo, il cosiddetto muscolo cremasterico, che accompagna il funicolo spermatico fino al testicolo e infatti una dipendenza del muscolo obliquo interno dell'addome. Ricordiamo che sotto al legamento inguinale è presenta la laguna dei vasi e quella dei muscoli. In una sezione addominale, al livello del canale inguinale possiamo notare che davanti al retto dell'addome è presente un piccolo muscolo.

Anche la muscolatura che chiude in basso lo stretto inferiore del bacino fa parte della muscolatura striata e costituisce il diaframma pelvico ed il diaframma uro-genitale.

Tornando ai muscoli laterali dell'addome ne osserviamo l'azione sulla gabbia toracica. Quando si contraggono, con grande forza, aumentano la pressione dell'addome favorendo gli sforzi espulsivi come il parto. Hanno anche una funzione del movimento del busto. I laterali provocano la torsione del busto e il retto, pur non avendo rapporto diretto con la colonna, provoca, contrandosi, uno spostamento in avanti della gabbia toracica. Questi muscoli

in particolare il retto dell'addome, intervengono anche nella respirazione forzata. Se la flessione in avanti del busto è bloccata dai muscoli antagonisti (come il sistema erettore della colonna vertebrale) l'azione del retto dell'addome si scaricherà sulla parte inferiore della gabbia toracica tirandola in basso. Si tratta quindi di un muscolo ausiliario della espirazione. I muscoli laterali hanno svariati andamenti ma nel loro insieme la loro funzione fondamentale è quella di comprimere il contenuto dell'addome: al contrario del retto non ha una funzione ai fini della respirazione. Ricordiamo che la muscolatura ausiliaria della respirazione può intervenire nella fase inspiratoria o nella fase espiratoria; se interviene nella fase inspiratoria vuol dire che solleva le coste, se interviene in quella espiratoria le abbassa. Abbiamo visto che tantissimi muscoli intervengono in questo senso nella respirazione; ne sono esempio lo sterno cleido-mastoideo o gli scaleni (anteriore, medio e posteriore) che contraendosi, a parte i movimenti del collo, e della testa possono provocare un sollevamento della gabbia toracica coadiuvando la respirazione. Lo sterno-cleido-mastoideo, viene chiamato anche muscolo dell'agonia proprio perché quando un soggetto ha gravi disturbi respiratori, per esempio in una grave forma di enfisema cerca di utilizzare tutta la muscolatura ausiliaria della respirazione e nel far questo contrae spasmodicamente questo muscolo. Gli intercostali esterni che si interrompono al livello della parete intercartilaginea delle coste, agiscono da inspiratori sollevandole. Gli intercostali interni, nell'ultima loro parte (intercostali minimi) agiscono da sollevatori delle coste, da inspiratori, ma il grosso di questi agisce come espiratori abbassando le coste, come del resto gli intercostali profondi.

È fondamentale ricordare che nella respirazione tranquilla non interviene nessuno di questi muscoli, neanche gli intercostali; l'unico muscolo che interviene nella respirazione tranquilla è il diaframma che si contrae soltanto nell'inspirazione.

LA MUSCOLATURA DEL CINGOLO TORACICO

Osservando nella parte dorsale del tronco i muscoli della spalla, possiamo osservare il muscolo trapezio che, come abbiamo visto, copre gran parte della regione posteriore del collo e gran parte della porzione superiore del dorso. Più in basso c'è il grande dorsale. Ricordiamo che questi muscoli hanno, tra le altre funzioni, azione sui movimenti del cingolo toracico o direttamente, come nel caso del grande dorsale, dell'arto superiore. Il trapezio, infatti, inserendosi sulla scapola e in avanti anche sul pezzo esterno della clavicola tende a far ruotare, quando si contrae, l'angolo inferiore della scapola verso l'esterno, permettendo l'elevazione del braccio oltre i 90°. Il grande dorsale, invece, è un muscolo che si inserisce sull'omero; si insinua nel cavo ascellare per inserirsi, infine, anteriormente e medialmente sul solco interno dell'arco intertubercolare dell'omero. L'azione di questo muscolo sull'omero è quella di portarlo indietro, intrarotarlo e addurlo. Lateralmente, al di sopra dell'omero, ricordiamo il muscolo deltoide che può essere considerato come appartenente all'arto superiore. Origina sia dal terzo esterno della clavicola, sia dall'acromion e dalla spina della scapola. L'origine del deltoide è analoga all'inserzione del trapezio ed il suo inserimento sarà in corrispondenza della tuberosità deltoidea dell'omero. È un muscolo estremamente importante per il movimento di abduzione dell'omero fino a 90°. In realtà i fasci anteriori del muscolo deltoide contribuiscono anche ad antivertere (portare in avanti) e a ruotare, verso l'interno l'omero. I fasci posteriori tendono, al contrario, a ruotarlo verso l'esterno ed a retroverterlo. Se si contrae l'intero muscolo nel suo insieme l'effetto è quello di abdurere l'omero fino a 90°, punto in cui il tubercolo maggiore dell'omero tocca contro il legamento coraco-acromiale. Nella finestra presente tra il deltoide, il trapezio ed il grande dorsale vediamo i muscoli che coprono la parte posteriore della scapola e che originano dalla scapola stessa, muovendo il trapezio è possibile mettere in evidenza l'area della muscolatura scapolare. In alto troviamo il muscolo semi spinale e lo splenio che fanno parte del sistema erettore della colonna. Anteriormente è presente il muscolo grande pettorale che, pur essendo un muscolo toracico, agisce direttamente anche sui movimenti del braccio perchè, originando dalla clavicola e dallo sterno, va ad inserirsi in corrispondenza del labbro esterno del solco intertubercolare dell'omero (o solco bicipitale). L'azione del grande pettorale sull'omero è quella di portarlo in avanti, (antiversione), di intrarotarlo e di addurlo.

Andando ad osservare meglio la muscolatura propria della scapola notiamo prima di tutto il *muscolo elevatore della scapola* il quale origina dalla regione

laterale del collo e va ad inserirsi al livello dell'angolo superiore interno di essa. L'azione di questo muscolo è quella di elevare l'angolo superiore interno della scapola, è il muscolo che ci fa fare le cosiddette "spallucce". Oltre all'elevatore della scapola troviamo i *muscoli romboidi* i quali, originando dalla colonna toracica vanno ad inserirsi sul lato mediale della scapola. L'azione dei romboidi è analoga a quella del muscolo elevatore della scapola; quando questi due gruppi muscolari si contraggono la scapola viene riportata nella sua posizione originaria se l'angolo inferiore era stato ruotato verso l'esterno dal trapezio o dal denario anteriore. Questi muscoli tendono quindi sostanzialmente ad antagonizzare l'elevazione del braccio, ogni volta che l'omero viene portato a 90° dal deltoide ed oltre dal denario e dal trapezio, per riportare la scapola e l'omero entro i 90°, per contrastare l'elevazione, utilizziamo l'elevatore della scapola ed i romboidi.

Il *muscolo sovraspinato*, che occupa la fossa sovraspinata della scapola, ed il muscolo infraspinato, che occupa la fossa infraspinata, sono muscoli che, originando dalla faccia posteriore della scapola ed inserendosi sull'omero, hanno un'azione specifica su quest'ultimo. Più in basso troviamo il *muscolo piccolo rotondo* che, pur essendo da alcuni identificato come l'ultimo fascio dell'infraspinato, si distingue da questo avendo innervazione diversa: mentre il primo è controllato dal *nervo soprascapolare*, il secondo è innervato dal *nervo ascellare*. Infraspinato e piccolo rotondo hanno comunque un'azione molto simile; entrambi originano dalla scapola ed entrambi vanno ad inserirsi al livello della tuberosità del tubercolo maggiore dell'omero. Un altro muscolo che dal ramo inferiore della scapola si dirige verso l'omero è il *muscolo grande rotondo*, la cui inserzione, però, come quella del grande dorsale, si inserisce all'interno del cavo ascellare e raggiunge l'omero, al livello del labbro interno del solco intertubercolare. Il sovraspinato, com'è intuitivo, tenderà ad addurre l'omero; ha una funzione simile a quella del deltoide ma, a differenza di quest'ultimo, il solo sovraspinato non riesce a compiere una abduzione completa, non raggiunge i 90°. Il sovraspinato ha anche una debole azione di rotazione esterna dell'omero. L'infraspinato ed anche il piccolo rotondo, oltre ad avere un'azione di adduzione, sono i più potenti rotatori esterni dell'omero. Il grande rotondo, invece, pur avendo un'origine analoga a quella del piccolo rotondo e dell'infraspinato, è un rotatore interno perché va ad inserirsi antero-medialmente nell'omero; si insinua nel cavo ascellare per raggiungere il labbro interno del solco bicipitale insieme al muscolo grande dorsale. Questi muscoli fanno parte della cosiddetta *ciffa dei rotatori*, di cui fa parte anche un muscolo anteriore che è il *muscolo sottoscapolare* il quale occupa la faccia anteriore della scapola. Questo muscolo origina nella fossa sottoscapolare e va ad inserirsi al livello del tubercolo minore dell'omero. Il

sottoscapolare è il più importante rotatore interno dell'omero. La sua azione è quindi analoga a quella del grande rotondo che veniva da dietro. Tornando alla faccia posteriore ricordiamo i rotatori esterni che sono: il sopraspinale, tre (o quattro) fasci del sottospinale ed il piccolo rotondo, che si trova più in basso, si insinua in avanti e svolge la funzione (come il sottoscapolare) di rotatore interno. Vediamo quindi che i rotatori interni tendono ad inserirsi sul tubercolo minore (come il sottoscapolare) oppure sul labbro interno del solco intertubercolare che altro non è che una linea di continuazione del tubercolo minore. I muscoli che si inseriscono sul tubercolo maggiore tendono a ruotare all'esterno l'omero. In una dissezione scapolo-omero toriama a vedere i gruppi muscolari nel loro insieme. Davanti, in basso possiamo notare il muscolo grande rotondo il cui tendine ha un'inserzione corrispondente a quella del tendine del muscolo grande dorsale; entrambi vanno ad inserirsi sul labbro interno del solco bicipitale, quella linea che continua il tubercolo minore sul quale si attacca l'altro muscolo che ha funzione di rotazione interna che è il sottoscapolare. In una visione posteriore il sovraspinato, il sottospinale ed il piccolo rotondo mostrano l'inserzione dei loro tendini in corrispondenza del tubercolo maggiore e proprio per questo sono tutti dei relatori esterni. Il sovraspinato è anche in grado di iniziare l'abduzione che viene poi completata dal deltoide. Anche da dietro è visibile il grande rotondo. Ricordiamo che si inserisce sotto la scapola anche il *muscolo grande dentato* (o *dentato anteriore*) quale ha un'azione anche sulla meccanica respiratoria nella inspirazione ausiliaria. Questo muscolo che occupa la faccia laterale del torace, corrisponde al lato interno del cavo ascellare, ha denti di origine molto ampi dall'arcata costale i quali vanno ad inserirsi, passando davanti al muscolo sottoscapolare, al livello del lato mediale della scapola. La sua azione sulla scapola è analoga a quella del trapezio: tende a farne ruotare l'angolo inferiore verso l'esterno facendo rivolgere la cavità glenoidea verso l'alto consentendo l'elevazione del braccio.

Per terminare la descrizione dei muscoli del cingolo toracico, che intervengono sui movimenti dell'arto superiore, ricordiamo che sotto il grande pettorale c'è il muscolo piccolo pettorale che origina dal processo coracoideo della scapola e va ad inserirsi sulle coste.

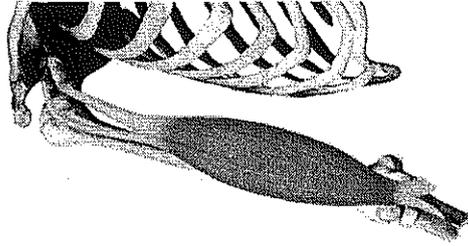
Ricordiamo che questo muscolo, oltre ad avere un'azione ausiliaria nell'inspirazione, agisce sul cingolo toracico spingendo il processo coracoideo della scapola in basso ed andando quindi a contrastare l'elevazione del braccio; riporta la scapola nella posizione anatomica dopo che il trapezio, in alto, o il grande dentato, in basso, ne avevano fatto ruotare l'angolo inferiore verso l'esterno. L'azione del piccolo pettorale è quindi simile a quella che dal dietro fanno l'elevatore della scapola ed i romboidi tendendo a riportare la

scapola nella posizione anatomica.

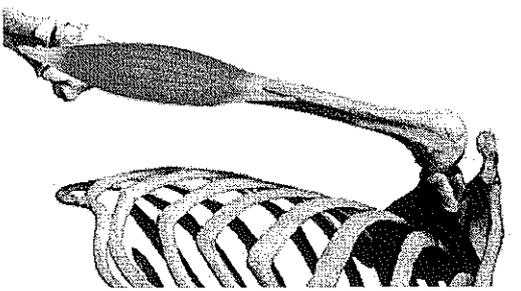
I MUSCOLI DEL BRACCIO

La muscolatura del braccio è estremamente semplice ed è suddivisibile in due logge muscolari, la loggia anteriore e, quella posteriore, in cui troviamo, rispettivamente tre muscoli ed un solo muscolo.

Il muscolo deltoide pur non rientrando in nessuna delle due logge indicate, fa parte della muscolatura del braccio e non del torace. Questo muscolo ricopre l'articolazione scapolo-omeroale dalla quale è separato attraverso la borsa sottodeltoidea. Sezionandolo è possibile vedere la loggia anteriore della muscolatura del braccio alla quale appartengono, tre muscoli che sono : il muscolo bicipite brachiale, il muscolo coraco-brachiale e il muscolo brachiale.

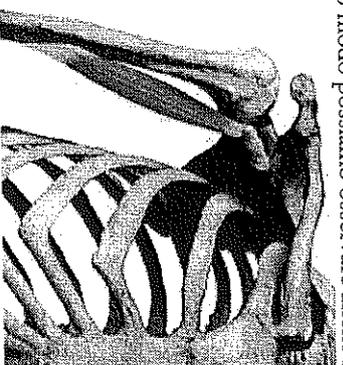


Il muscolo bicipite brachiale (brachiale" per distinguerlo dal bicipite della coscia) è il muscolo più superficiale della loggia anteriore del braccio e, come indica il nome, è formato da due denti muscolari: ha due tendini di origine che distinguiamo in un capo esterno ed un capo interno.



Il capo esterno viene anche chiamato *capo lungo del bicipite* mentre il capo interno viene chiamato *capo breve del bicipite* perché ha un decorso minore. Il tendine del capo lungo è quello che entra dentro l'articolazione scapolo-omerale, quello che passa nel solco intertubercolare dell'omero ed accompagnato dalla guaina sinoviale, penetra fisicamente all'interno dell'articolazione. Questo tendine origina dalla tuberosità sopraglenoidea della scapola che è nascosta nell'articolazione scapolo-omerale. Il capo breve, invece, origina dal processo coracoideo della scapola dal quale originano altri due muscoli: il coraco-brachiale ed il piccolo pettorale. Entrambi i capi del bicipite originano quindi dalla scapola: il lungo dalla tuberosità sopraglenoidea ed il breve dal processo coracoideo. I due tendini di inserzione molto robusti ed estremamente superficiali, va ad inserirsi, scavalcando il gomito, nell'avambraccio. Essi sono: l'aponevrosi *bicipitale* (*o lacerto fibroso*), che è molto superficiale e che copre la parte interna della loggia anteriore dei muscoli dell'avambraccio, ed il tendine del muscolo bicipite del braccio che approfondendosi tra i muscoli dell'avambraccio va ad inserirsi sulla tuberosità bicipitale del radio. L'azione del bicipite è abbastanza innuiva: aniverte il braccio in una azione simile a quella del grande pettorale, il quale, inserendosi tra il deltoide e il bicipite per attraccarsi sul labbro esterno del solco bicipitale, deve essere sezionato per potere osservare bene i due capi del bicipite. La funzione del bicipite è, quindi, quella di aiutare l'azione del grande pettorale nel portare in avanti il braccio, nell'aniversione, del braccio.

Naturalmente avrà anche un'importante azione di flessione dell'avambraccio sul braccio che esercita grazie al lacerto fibroso e al tendine del bicipite che va sul radio. Il muscolo *coraco-brachiale*, come dice il nome, va dal processo coracoideo alla faccia interna della dialisi omerale. Per osservarlo meglio dobbiamo asportare il bicipite ed in questo modo possiamo osservare anche il muscolo brachiale.



La funzione del muscolo coraco-brachiale è quella di portare in avanti il braccio (aniversione) ma è anche un importante muscolo adduttore dell'arto. Ancora una volta, quindi ci troviamo di fronte ad un muscolo che aiuta l'azione del grande pettorale. Il coraco-brachiale ha anche una debole, poco importante, azione di rotazione interna sull'omero e non ha alcuna azione, sull'avambraccio sul quale non ha nessuna inserzione.

Il muscolo *brachiale* si trova in profondità sotto al bicipite, origina dall'omero nel punto in cui si attracca sulla tuberosità deltoidea dell'omero. Scavalcando il gomito, il brachiale va ad inserirsi sull'avambraccio, più precisamente sulla tuberosità che si trova nella parte anteriore dell'ulna. La sua azione è quella di flessore puro dell'avambraccio sul braccio. Mettendo insieme coraco-brachiale e brachiale avremo la stessa azione che da solo ha il bicipite che fa entrambe le cose anivertendo il braccio e flettendo l'avambraccio sul braccio. Sostanzialmente, quindi, i muscoli della loggia anteriore tendono a portare in avanti il braccio e a flettere l'avambraccio sul braccio.

Posteriormente nel braccio c'è soltanto un muscolo che si chiama il muscolo *tricipite*. Si chiama *tricipite* perché ha tre capi: il capo lungo, il capo mediale e il capo mediale. Il capo lungo è bi-articolare mentre gli altri due sono mono-articolari. Bi-articolare significa che agisce su due articolazioni, mono-articolari significa che agisce su una sola. Rimuovendo i muscoli posteriori della scapola (sottospinato e piccolo rotondo) possiamo vedere che il capo bi-

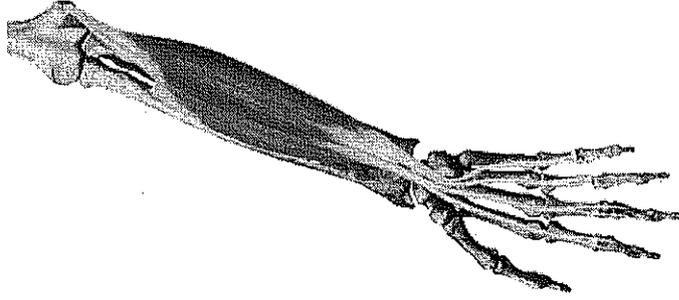
I MUSCOLI DELL'AVAMBRACCIO

I muscoli, dell'avambraccio, possono essere divisi in vari modi; la cosa più semplice da fare è quella di dividerli dal punto di vista della posizione anatomica. Facendo questo consideriamo sostanzialmente tre logge muscolari: una loggia anteriore, una loggia laterale ed una loggia posteriore. E come se, facendo una sezione trasversale dell'avambraccio, avessimo una immagine triangolare un lato anteriore, un lato laterale ed uno posteriore.

Osservando anteriormente l'avambraccio possiamo vedere già due logge muscolari; nella parte più interna troviamo quella che è chiamata area della loggia anteriore mentre più esternamente troviamo la loggia laterale. La loggia anteriore viene anche chiamata *loggia dei muscoli epitrocleari* in riferimento all'epitroclea che è l'epicondilo mediale dell'omero. La stragrande parte dei muscoli di questa loggia anteriore, infatti, origina dall'epitroclea. Viene anche chiamata *loggia flessoria dell'avambraccio* perché tutti questi muscoli, quasi senza eccezione, hanno ragione di flettere l'avambraccio sul braccio, la stessa azione che dal braccio compiono sia il bicipite che il brachiale. I muscoli della loggia anteriore sono anche flessori della mano (del polso) e delle dita. Dalla parte opposta troviamo la loggia laterale, i cui muscoli originano, invece, dall'epicondilo laterale dell'omero allo stesso modo dei molti dei muscoli della loggia posteriore. Dal punto di vista funzionale la loggia laterale è una loggia un po' mista perché è in parte flessoria ed in parte estensoria. Il *muscolo brachioradiale*, che origina dall'epicondilo laterale dell'omero per attaccarsi sull'epifisi distale del radio, è un flessore dell'avambraccio sul braccio, mentre i due muscoli laterali, *muscolo estensore radiale lungo del carpo* e *muscolo estensore radiale lungo del carpo*, hanno la funzione di estensori, funzione analoga a quella dei muscoli posteriori che sono tutti estensori.

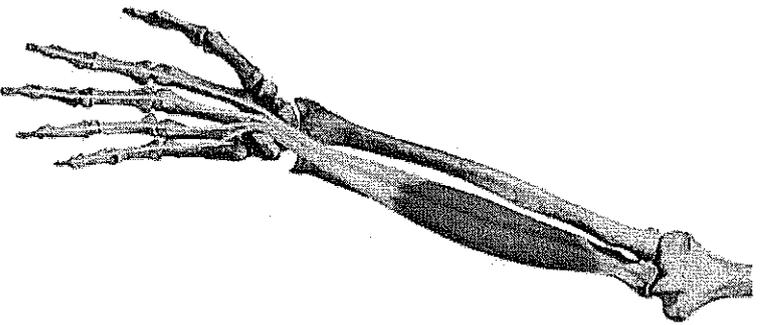
Mentre la loggia laterale è semplicemente composta da questi tre muscoli, la loggia anteriore è sicuramente la più complessa del nostro corpo. La sua muscolatura è suddivisa in tre strati: uno strato superficiale, uno intermedio e uno profondo. Nello strato superficiale, in successione dal laterale al mediale, (dal radiale all'ulnare): il *muscolo pronatore rotondo*, il *muscolo flessore radiale del carpo*. Tutti questi muscoli, come abbiamo detto, originano dall'epitroclea. L'azione del pronatore del carpo è quella di far far movimenti di pronazione all'avambraccio, ma anche di flessione all'avambraccio sul braccio. Gli altri muscoli sono flessori dell'avambraccio ma anche del carpo perché scavalcano l'articolazione radio-carpica del polso. La differenza nell'azione di flessore

radiale, palmare lungo e flessore ulnare del carpo consiste nella diversa componente di adduzione presente nel movimento; il flessore radiale del carpo oltre a flettere la mano tende anche ad abduire un po' il carpo; il flessore ulnare oltre a flettere la mano tende anche ad addurla: il palmare lungo è un flessore puro, non ha azione né di adduzione né di abduzione. Se questi tre muscoli agiscono insieme si avrà una flessione pura del carpo. Rimuovendo i muscoli più superficiali è possibile vedere la loggia intermedia che è costituita da un solo muscolo, molto importante, che si chiama *muscolo flessore superficiale delle dita*.



Questo muscolo origina dall'epitroclea, ma anche dal radio e dalla membrana interossea, ed i suoi tendini, passando al di sotto, del *retinacolo dei flessori* (o *tunnel carpale*) oltrepasseranno il palmo della mano, ed arriveranno addirittura, fino alle dita, fino alla seconda, alla terza, alla quarta ed alla quinta falange intermedia delle dita. L'azione di questo muscolo è quella di flettere le dita. I suoi tendini arrivano fino alle falangi intermedie e nel fare questo tende anche a flettere il carpo. Attaccandosi alle falangi intermedie non permetterà, però la completa chiusura del pugno, la flessione completa delle dita, e, per questo, la

sua contrazione lascerà estesa la falange distale. Nel terzo strato, al di sotto del flessore superficiale, troviamo il *muscolo flessore profondo delle dita* i cui tendini



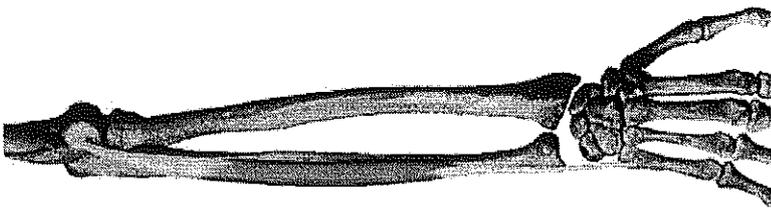
giungono fino alle falangi distali. Al contrario del flessore superficiale che origina dall'epitroclea e che consente solo la flessione parziale del pugno, il flessore profondo origina dall'ulna e dalla membrana interossea ed inserendosi con i suoi tendini sulle falangi distali consente la chiusura completa del pugno. Oltre al flessore profondo delle dita, nello strato profondo troviamo altri due muscoli che sono il flessore lungo del pollice, che ha la funzione di flettere il pollice, e il muscolo pronatore quadrato che si trova al di sotto del flessore lungo del pollice, poggiano sulla faccia distale della membrana interossea, e che ha la stessa funzione del pronatore rotondo. Nella loggia profonda troviamo quindi il flessore lungo delle dita, il flessore lungo del pollice e il pronatore quadrato.

172

In una visione posteriore dell'avambraccio ritroviamo la loggia laterale che, come abbiamo visto meglio anteriormente, si compone di tre muscoli (il brachio-radiale, l'estensore radiale lungo e breve del carpo) che originano tutti dalla regione dell'epicondilo laterale dell'omero. Il muscolo brachio-radiale, che si osserva meglio dai davanti, è quello più superficiale della loggia laterale, va dall'omero al radio e ha azione sul gomito. Come i muscoli epitrocleari flette l'avambraccio sul braccio ma in più può avere anche azione di pronazione e supinazione a seconda della posizione dell'avambraccio se l'avambraccio si trova in una posizione di supinazione tenderà a pronarlo mentre se è prono tenderà a spinarlo. L'azione di questo muscolo sull'avambraccio in posizione anatomica è quella di fletterlo e di fissarlo nella posizione intermedia tra l'estrema pronazione e l'estrema supinazione. Per la sua proprietà di essere pronatore e supinatore insieme, viene chiamato anche "muscolo del cacciavite". I due estensori radiali del carpo, lungo e breve, come dice il nome, sono degli estensori del carpo ed, originando dal condilo laterale dell'omero vanno ad inserirsi sull'epifisi prossimale del secondo e del terzo segmento metacarpale, dopo aver scavalcato l'articolazione del polso. La loro azione è di estensori del carpo ma hanno anche una componente di abduttori; se agiscono insieme al flessore radiale del carpo che flette il carpo la mano sarà solitamente abdotta. Facendo, quindi, un movimento di abduzione pura della mano si utilizza sia il flessore radiale del carpo, che sta davanti, sia gli estensori radiali lungo e breve del carpo che stanno lateralmente.

Nella loggia posteriore troviamo il muscolo anconeo, di cui abbiamo già parlato, che può essere considerato il quarto capo del tricipite. La loggia posteriore, al contrario di quella anteriore, viene chiamata loggia estensoria: tutti i suoi muscoli all'opposto di quelli della loggia anteriore, hanno la funzione di estendere l'avambraccio ma soprattutto la mano e le dita. Questi muscoli possono contribuire all'estensione dell'avambraccio sul braccio perché originano in parte dall'omero (come l'estensore radiale breve e lungo del carpo) ma quelli posteriori in realtà non hanno un'importante azione di estensione dell'avambraccio perché originano prevalentemente dalla faccia posteriore dell'avambraccio e solo in piccola parte dall'omero. Il muscolo importante per l'estensione è il tricipite che si trova nel braccio. L'azione fondamentale dei muscoli della loggia posteriore è quella di estendere la mano e si dividono in due strati: superficiale e profondo. Nello strato superficiale troviamo il muscolo estensore comune delle dita, l'estensore proprio del mignolo e l'estensore ulnare del carpo.

173



Mentre nella loggia laterale c'erano gli estensori radiali, lungo e breve, del carpo, qui abbiamo l'estensore ulnare del carpo che sta vicino al flessore ulnare del carpo che fa parte della loggia anteriore. Il flessore ulnare del carpo flette la mano ma essendo ulnare tende a dare una componente di adduzione; usando insieme l'estensore ulnare ed il flessore ulnare, che viene dalla loggia anteriore, avremo una adduzione pura della mano. L'estensore comune delle dita estende in generale le dita e l'estensore del mignolo estende soltanto il mignolo, consentendoci di estenderlo indipendentemente dalle altre dita con una certa facilità. Distalmente è possibile vedere dei muscoli che fanno parte dello strato profondo

I muscoli dello strato profondo sono: l'abduktore lungo del pollice, l'estensore breve del pollice, l'estensore dell'indice ed in fine il muscolo

supinatore, che è il più profondo. L'abduktore lungo del pollice ha la funzione di abduktare il pollice, come il flessore breve, si trova nella mano. L'abduktore lungo del pollice ha la funzione di abduktare il pollice mentre gli estensori del pollice, breve e lungo, hanno dei tendini che formano sulla mano la cosiddetta tabacchiera anatomica che corrisponde a quello spazio compreso tra i due tendini che si vedono se estendiamo il pollice, quello più esterno è l'estensore breve mentre quello più interno è l'estensore lungo. L'estensore dell'indice estende, appunto, l'indice e la sua contrazione consente il fenomeno della "indicazione" in cui si estende l'indice lasciando flesse le altre dita. Il supinatore va dal radio all'ulna" e agisce all'opposto dei pronatori che si trovano anteriormente supinando l'avambraccio.

Analizzando la funzione dei vari muscoli dell'avambraccio iniziamo dai cosiddetti *flessori del polso*. Sono muscoli che si trovano nello strato superficiale della loggia epitrocleare. Questi muscoli sono: il *flessore radiale del carpo*, il *palmare lungo* ed il *flessore ulnare del carpo*. Questi muscoli, tutti originati dall'epitroclea, hanno la funzione di flettere la mano. Il flessore ulnare del carpo si attacca alla base del secondo e del terzo metacarpo, il palmare lungo si attacca sull'aponevrosi palmare che è una specie di fascia che si trova subito al di sotto della cute del palmo della mano, non si attacca su delle ossa. Il flessore ulnare si attacca sul pisiforme, sul uncino dell'uncinato e sulla base del quinto osso metarpale. Il pisiforme e l'uncino dell'uncinato sono le uniche parti delle otto ossa del carpo che presentano un attacco su un tendine. L'azione di questi tre muscoli, nel loro insieme, è quella di flettere la mano. Ricordiamo però che singolarmente il flessore radiale ha una componente di abduzione mentre il flessore ulnare ha una componente di adduzione.

Sempre nella loggia flessoria, ma in uno strato più profondo, troviamo i flessori delle dita che sono: il flessore superficiale delle dita, il flessore profondo delle dita ed il flessore lungo del pollice. I tendini del flessore superficiale delle dita, dopo essersi raggruppati, si sfoccano in quattro tendini indipendenti che scavalcano il polso, scavalcano il carpo, vanno verso le dita e si attaccano, dopo essersi divisi in due, al livello della epifisi distale della seconda falange. Si dividono in due perché all'interno di questo passa il tendine del flessore profondo che sta più sotto e che arriva alle falangi distali. I tendini del flessore profondo si raggruppano scavalcando il polso e al livello dei metacarpi e delle prima falange, depongono paralleli ai piedi dei flessori superficiali. Arrivati al livello della base della seconda falange, dove si attacca lo sboccamento del tendine flessore superficiale, il flessore profondo passa in questo sboccamento ed arriva fino alla falange distale. Questo spiega perché il flessore profondo provoca la chiusura completa del pugno mentre il flessore

superficiale inizia la chiusura del pugno ma non la completa. Il flessore lungo del pollice agisce indipendentemente e consente al pollice una enonne libertà di movimento rispetto alle altre dita.

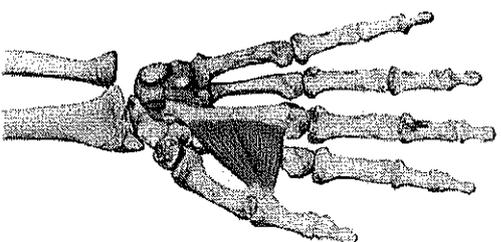
Analizzando gli estensori del polso e delle dita vediamo che ne fanno parte sia i muscoli laterali sia i muscoli posteriori. Muscoli laterali sono gli estensori radiale lungo e breve del carpoed i posteriori tutti gli altri che abbiamo visto. Gran parte di questi muscoli originano dall'epicondilo laterale dell'omero ma, come sappiamo, hanno una scarsa importanza per i movimenti di estensione dell'avambraccio sul braccio, il punto da cui originano è piuttosto in basso per cui quando si contraggono la loro leva sull'omero è scarsa. Aiutano, quindi, il tricipite nell'astensione del braccio solo nella fase finale dell'estensione. L'azione fondamentale di questi muscoli è sul polso e sulle dita. Essi sono: l'estensore radiale lungo del braccio, l'estensore breve del capo, l'estensore lungo delle dita, l'estensore ulnare del capo, l'estensore proprio del mignolo, e più in profondità l'abduuttore lungo del pollice, gli estensori lungo e breve del pollice che giungono alla tabachiera anatomica e l'estensore dell'indice. Esistono poi muscoli pronatori e muscoli supinatori, tra i primi abbiamo il pronatore rotondo (loggia anteriore, strato superficiale) e il pronatore quadrato (loggia anteriore, strato profondo) mentre dei secondi fa parte il muscolo *sapinator* (loggia posteriore, strato profondo). Il *brachio-radiale*, come abbiamo visto, può fare entrambe le cose, può supinare o pronare, ed al massimo della sua tensione tende a fissare il braccio in una posizione intermedia e a flettere l'avambraccio sul braccio. Per quanto riguarda le origini e le inserzioni ricordiamo che sul lato palmare della mano le otto ossa del carpo presentano soltanto due inserzioni che si trovano in corrispondenza dell'uncino dell'uncinato e del pisiforme sui quali si attacca il flessore ulnare del carpo che ha un'inserzione anche alla base del quinto metacarpo. In ogni falange intermedia possiamo notare le due inserzioni dello sfocciamento dei tendini del flessore superficiale delle dita mentre sulle falange distale è presente una sola inserzione che appartiene al flessore profondo. Al livello dell'epitroclea troviamo il tendine comune dei muscoli flessori al quale appartengono i numerosi muscoli epitrocleari. Posteriormente possiamo notare che sulle otto ossa del carpo non vi è alcuna inserzione, il carpo è completamente scavalcato.

I MUSCOLI DELLA MANO

In una dissezione palmare superficiale la cute del palmo della mano viene rimossa consentendo di guardare quello che c'è sotto. Subito sotto la cute vediamo due eminenze muscolari: una esterna e una interna. Quella esterna viene chiamata eminenza tenar o tenare e si trova la base del pollice, mentre quella interna viene chiamata eminenza ipotenar o ipotenare e sta alla base del mignolo.

Al livello del tenar ci sono dei muscoli che agiscono su pollice come l'abduuttore breve del pollice (nell'avambraccio, posteriormente, c'è la abduuttore lungo) il flessore breve del pollice dell'avambraccio (nello strato profondo abbiamo il flessore lungo. Esistono anche muscoli più profondi che sono il muscolo abduuttore e quello opponente del pollice. Il pollice, dal punto di vista anatomico, può essere flesso, e esteso, addotto, abdotto, circumdotto, ma può fare anche quel movimento complicato da descrivere che l'opposizione. L'opposizione è un movimento, possibile anche al livello del quinto dito, grazie a cui il polpastrello del pollice e del mignolo si toccano. Non si tratta né di una abduzione né di una adduzione, si tratta di una mistura delle due azioni.

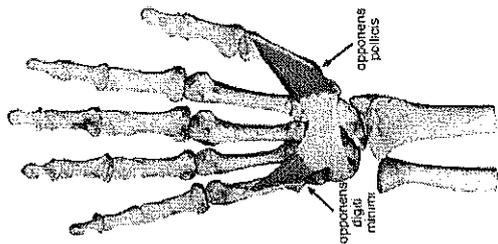
Adduttore del pollice



Rimuovendo il muscolo palmare breve, che in molti individui può non esistere, è possibile osservare meglio l'ipotenar. Come ricordiamo il muscolo

palmare lungo della loggia anteriore dei muscoli dell'avambraccio si attacca così palmare che la rossa su laconiche balle che si trova su dal di sotto della del palmo della mano e che di osservar diventare di sezione otto il mare breve viene dalla regione mediale del palmo della mano e la sua funzione preghi tendere la dosi stop al di sotto del palmare breve vediamo i muscoli tutela che agiscono sul mignolo. E si sono due e la produttore del mignolo, il flessore breve del mignolo aperta parentesi che si aggiunge flessore superficiale a quello profondo delle dita che arrivano dell'avambraccio chiusa parentesi e lo del mignolo.

Opponente del pollice e dell'indice



Al livello del polso, l'articolazione radio carpica, la cosa più superficiale che noi troviamo è il cosiddetto legamento palmare del carpo che si continua nel palmo della mano con l'aponevrosi palmare. Più in profondità, tagliando e ribaltando l'aponevrosi palmare, vediamo i muscoli tenari, gli ipotenari e i tendini del flessore delle dita, superficiale e profondo. . Notiamo che questi tendini sono avvolti da guaine sinoviali che hanno un'importanza estrema perché i tendini, per arrivare alle falangi, devono passare attraverso numerosi piani ossei ed articolari e sarebbero soggetti a delle gravissime usure se non vi fossero queste guaine sinoviali. Un'altra importante struttura osservabile in sezione profonda è il famoso tunnel del carpo, seto anche retinacolo dei flessori, o legamento trasverso del carpo (da non confondere con il legamento palmare del carpo che si trova più superficialmente) questo tunnel

è un vero e proprio bracciaccio fibroso che stringe, a livello del polso, subito dopo la radio-carpica, tutti i tendini che stanno per arrivare al palmo della mano. Questi vi passano al di sotto con le relative guaine sinoviali. Una grossa guaina abbraccia tutti i tendini del flessore superficiale e di quello profondo delle dita. Ad un certo punto questa guaina sinoviale si interrompe bruscamente e i tendini, con l'eccezione di quello del mignolo in cui la guaina continua, rimangono liberi; una nuova guaina sinoviale riprende distalmente a livello delle metacarpo falangee.

Notiamo che i tendini del flessore delle dita che sono doppi dal flessore superficiale e del flessore profondo, ci sono dei muscoletti che si chiamano muscoli lombricali. La loro azione è quella di flettere le metacarpo falangee e estendere le iperfalangee. Questi muscoletti quando si contraggono, provocano la protusione delle dita e si trovano nel palmo della mano nascosti tra i tendini del flessore delle dita.

Esaminando ora nel particolare le guaine sinoviali vediamo che c'è una guaina sinoviale per il flessore lungo del pollice ed una guaina comune che, passando sotto il tunnel carpale, avvolge tutti gli altri tendini del flessore superficiale e di quello profondo delle dita.

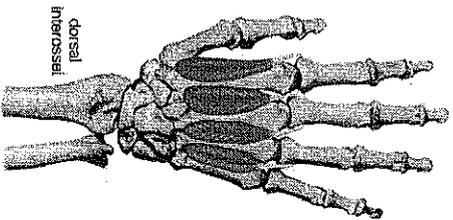
Questa guaina si interrompe in corrispondenza del secondo, terzo e quarto dito a livello di circa metà del palmo della mano mentre nel mignolo si continua fino alla fine. Questa è la disposizione più comune delle guaine sinoviali della mano ma esistono, naturalmente, delle grosse variazioni individuali. La più comune presenta la guaina del pollice in comunicante con la guaina comune. Quando noi ci fermiamo le dita, facilmente possiamo bucarci una di queste guaine e se c'è un'infezione che si propaga dalla superficie, queste possono infettarsi provocando il famoso "gitradito": si gonfia il dito a causa del pus che riempie le guaine sinoviali e non si riesce a piegarlo. Se la lesione interessa l'indice il gitradito colpirà soltanto l'indice e lo stesso discorso vale per il medio, per l'anulare e per il pollice che ha una guaina indipendente. Se, invece, l'infezione riguarda il mignolo la situazione risulta decisamente più grave perché il pus si estende in tutta la guaina bloccando l'articolazione del polso e quelle della mano. In alcuni soggetti la guaina del pollice può essere comunicante con la guaina comune delle dita, la guaina del mignolo può presentare un'interruzione, la guaina delle altre dita può continuare senza interrompersi e, proprio a seconda di queste variazioni individuali in un eventuale infezione può avere una diversa estensione.

In una sezione trasversale prossima al legamento trasverso del carpo è possibile osservare l'organizzazione del tendine flessore superficiale e di quello profondo. A livello del polso i tendini del flessore profondo sono già disposti su quattro file per arrivare alle rispettive quattro dita mentre quelli del

flessore superficiale sono disposti a due a due. La guaina sinoviale è indipendente non ha rapporto con nessuna articolazione, contiene liquido sinoviale e protegge questi tendini nel loro percorso.

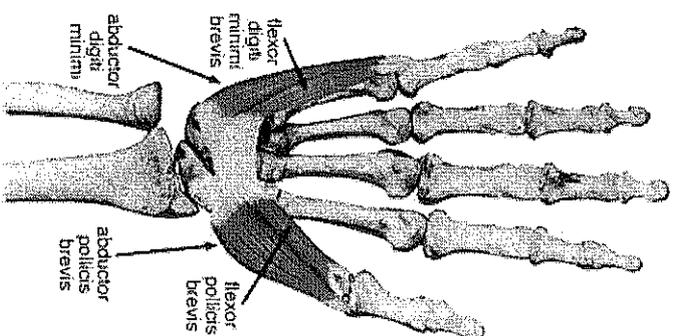
Andando un po' più distalmente noteremo che anche i tendini del flessore superficiale si disporranno in una fila da quattro e decorreranno assolutamente paralleli a quelli del flessore profondo. Possiamo osservare di nuovo come la guaina del pollice sia assolutamente autonoma e come quella dei tendini flessori delle dita accompagni fino alla fine il mignolo mentre nelle dita si interrompe riprendendo indipendentemente più distalmente.

Tornando alla muscolatura propria della mano troviamo quelli che vengono definiti muscoli intrinseci della mano. A livello dell'eminenza tenar troviamo l'abdotto breve del pollice, l'opponente del pollice (che si trova al di sotto dell'abdotto, appoggiato sul piano osseo), il muscolo flessore breve del pollice che ha due capi (uno superficiale e uno profondo) e l'adduttore del pollice che, andando dal primo al terzo metacarpo, riempie lo spazio tra il primo e il secondo. Dalla parte opposta abbiamo visto i muscoli ipotecari che sono: il flessore del mignolo, l'abdotto del mignolo ed, in profondità, l'opponente del mignolo. Abbiamo visto che fra i tendini dei flessori ci sono i muscoli lombricali, che servono per i movimenti di protrusione delle dita, ma ancora più in profondità, tra i metacarpi ci sono i muscoli interossei che si distinguono in palmari e dorsali. Gli interossei palmari sono tre mentre gli interossei dorsali sono quattro.



I palmari sono tre perché il primo interosseo è l'adduttore del pollice che potrebbe essere quindi considerato come interosseo numero zero. Interosseo

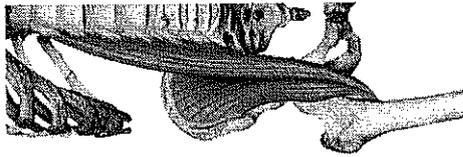
per definizione sono invece il primo, il secondo ed il terzo e si trovano negli spazi tra secondo e terzo, terzo e quarto, quarto e quinto metacarpo. Dorsalmente, in tutti gli spazi, troviamo i muscoli interossei dorsali. Entrambi intervengono nei movimenti di adduzione e abduzione delle dita. Per convenzione abduzione le dita significa allontanarle dal medio mentre adduzione significa avvicinarle. Gli interossei dorsali abducono, aprono la mano a ventaglio, mentre i palmari chiudono il ventaglio adducendo le dita.



I MUSCOLI DELL'ANCA

Il muscolo ileo-psoas del cingolo pelvico ha qualche analogia con i muscoli anteriori della scapola, in particolare con il muscolo sottoscapolare. La componente del muscolo iliaco dell'ileo-psoas origina dalla fossa iliaca che rappresenta la faccia anteriore, interna, dell'osso dell'anca, zona che dal di vista evolutivo assomiglia la scapola dell'arto superiore.

Ileo psoas:



Oltre alla componente iliaca c'è la componente del muscolo grande psoas che origina dai corpi vertebrali delle cinque vertebre lombari e da quello dell'ultima vertebra toracica. La componente del muscolo iliaco è quella del grande psoas alla fine si fondono formando un unico ventre chiamato muscolo ileo-psoas. Questo muscolo passa al di sotto del legamento inguinale che c'è tra la spina iliaca antero-superiore e la simfisi pubica, ricordiamo che la parte superiore del legamento inguinale medialmente informa il pavimento del canale inguinale. Delimitato da questo legamento e dall'osso dell'anca c'è uno spazio triangolare che viene diviso dalla cosiddetta banderilla ileo pettinea in una laguna dei muscoli, esterna, e una laguna dei vasi, interna. Nella laguna dei vasi passano l'arteria e la vena femorale, che sono i vasi destinati all'irrorazione sanguigna dell'arto inferiore, mentre nella laguna dei muscoli passano il dente dell'ileo-psoas ed il nervo femorale e si trova nella regione anteriore della coscia e che innerva anche l'ileo-psoas. Quest'ultimo circonda anteriormente medialmente la capsula articolare

dell'articolazione dell'anca e si dirige verso il femore per raggiungere il piccolo trocantere che si vede sulla faccia posteriore del femore. I movimenti dell'ileo-psoas riguardano il femore e l'azione ci sarà anche un importante componente di rotazione estrema e un'aduzione dello stesso femore. Le linee di forza di questo muscolo dimostrano infatti che esso tende a tirare in alto, flettendo la coscia sul bacino, ma anche a portare verso l'interno e a ruotare verso l'esterno (abduzione e rotazione esterna) la coscia. In questo tipo di azione la funzione del muscolo ileo-psoas è abbastanza simile alla funzione del gruppo dei muscoli adduttori che, trovandosi nella regione mediale della coscia, origina dal pube e si dirige verso la linea aspra del femore.

Anche questi muscoli tendono ad essere dei rotatori esterni e possono flettere la coscia sul bacino ma, mentre l'ileo-psoas è prevalentemente un flessore, essi volgono soprattutto la funzione di adduttori. Ricordiamo che il dente del muscolo, passando sul piano articolare sarà separato dall'articolazione dell'anca mediante la borsa sinoviale, che non ha rapporti diretti con l'articolazione. Un'altra cosa da considerare è che, se la flessione della coscia sul bacino è bloccata, dall'azione dei muscoli antagonisti, come i muscoli posteriori o la muscolatura gluttea che tendono ad estendere la coscia, l'azione dell'ileo-psoas, non potendosi scaricare sul femore, sarà quella di flettere il busto in avanti: la sua origine dalla colonna lombare fa sì che l'intera colonna venga flessa in avanti. Questo movimento di flessione del busto coadiuva l'azione del muscolo retto addominale che, facendo leva sullo sterno e sugli ipocondri, quando si contrae tende a flettere il busto in avanti. Per quanto riguarda la coscia, ricordiamo che i movimenti sono quelli di adduzione, rotazione esterna ma soprattutto flessione della coscia sul bacino.

Un altro muscolo, che viene chiamato *muscolo piccolo psoas*, è praticamente una componente del grande psoas che con il suo tendine non va ad inserirsi sul femore ma sul ramo orizzontale del pube. Chiaramente questo piccolo psoas non ha nessun'azione sul femore. L'unica azione dell'ileo-psoas, eventualmente è quella di flettere il busto in avanti. L'ileo psoas viene anche definito *gruppo muscolare anteriore dell'anca*.



I MUSCOLI DELLA COSCIA

Analizzando la parte anteriore della coscia possiamo osservare che il legamento inguinale segna un po' il confine tra l'addome e l'arto inferiore. Al di sotto di questo legamento c'è la laguna dei muscoli in cui vediamo l'ileo-psoas che dirigendosi verso il femore va a raggiungere il piccolo trocantere (ricordiamo che l'ileo-psoas è l'unico muscolo che si inserisce sul piccolo trocantere del femore).

Ritroviamo il gruppo dei muscoli adduttori che originano, praticamente tutti, dal pube e si dirigono verso il femore. I tendini di questi *muscoli adduttori*, quando sottoposti a forte usura, si infiammano e provocano il fenomeno della cosiddetta *pubalgia* che non è nient'altro che l'infiammazione dei tendini degli adduttori che sono dei muscoli che vengono molto utilizzati, per esempio, dai calciatori quando devono imprimere forza nel calcio. I muscoli adduttori fanno parte mediale, interna della coscia. Nella regione anteriore della coscia troviamo il muscolo sartorio ed il muscolo quadricipite femorale che è in assoluto il muscolo più grande dell'arto inferiore. Il *muscolo sartorio* origina dalla spina iliaca antero-superiore (lo stesso punto da cui origina il legamento inguinale), si dirige in basso e medialmente nella regione anteriore della coscia, scavalca il ginocchio e va ad inserirsi sulla faccia mediale dell'epifisi prossimale della tibia a livello della cosiddetta "zampa, d'oca che abbiamo già incontrato parlando del rinforzo mediale dell'articolazione del ginocchio. Il tendine del sartorio fa parte di questa struttura e va ad inserirsi sulla regione interna del ginocchio, al di sotto dell'articolazione, sulla tibia. Il sartorio provoca la flessione della coscia sul bacino ma anche la flessione della gamba sulla coscia, in quanto agisce sia sull'articolazione dell'anca sia sull'articolazione del ginocchio.

Il muscolo quadricipite femorale è un muscolo molto complesso che ha quattro denti. Uno solo di questi è biarticolare, agisce sia sull'articolazione del ginocchio, e si tratta del muscolo retto del femore che non va confuso con il retto addominale, ne con i muscoli retti della testa. Il retto femorale origina dalla spina iliaca anteriore inferiore, quindi al di sotto del piano dei legamenti inguinali ma sempre dall'anca. Il tendine del retto del femore origina dalla spina iliaca antero-inferiore mentre, come abbiamo visto, dalla spina iliaca antero-superiore origina, oltre al legamento inguinale, il sartorio ed il muscolo tensore della fascia alata che, come vedremo, si trova sulla faccia laterale della coscia, gli altri tre capi del quadricipite sono chiamati vasti ed infatti abbiamo: un vasto laterale, un vasto mediale ed un vasto intermedio,

la cui osservazione richiede l'asportazione del retto. Tutti e tre i vasti originano dalla faccia anteriore del femore e più precisamente dalla sua faccia anteriore che è liscia e che ospita per la sua intera estensione l'attacco di questo grosso gruppo di muscoli. L'intero quadricipite, con il *tendine rotuleo*, o *legamento patellare*, a inserisce sulla tibia e non sulla rotula in quanto, in realtà, quest'ultima non è altro che un osso sesamoide che si sviluppa nello spessore di questo grosso tendine del quadricipite femorale costituendo così un importante rinforzo anteriore della capsula articolare del ginocchio. Per quanto riguarda l'azione del quadricipite femorale bisogna dire che soltanto il retti può flettere la coscia sul bacino aiutando così, nella loro azione l'ileo-psoas ed il sartorio. Tutti e quattro i capi agiscono, con il tendine rotuleo, al livello della articolazione del ginocchio andando ad estendere la gamba sulla coscia, ma essendo un muscolo estremamente robusto e facendo leva sul tendine rotuleo, riesce a rendere questo movimento molto potente.

Per quanto riguarda la gamba il sartorio ed il quadricipite hanno un'azione antagonista perché mentre il sartorio tende a fletterla, il quadricipite la estende con una azione molto più potente rispetto a quella del sartorio.

Eliminando il sartorio vediamo bene il piano dei muscoli adduttori, cioè, dei muscoli mediali. Di muscoli adduttori ce ne sono vari: alcuni sono chiamati proprio "adduttori", come il *muscolo adduttore breve*, *l'adduttore grande*, *l'adduttore minimo*, *l'adduttore lungo*, ecc..., altri, pur non essendo chiamati adduttori, hanno una funzione di tipo addutorio e sono il *muscolo pettineo* ed il *muscolo gracile*. Cominciando dall'alto troviamo il *muscolo pettineo* origina dal ramo orizzontale del pube (tutti questi adduttori originano dal pube) e va ad inserirsi sul femore, posteriormente, superiormente all'inserzione della linea aspra. Più in basso troviamo il *muscolo adduttore lungo*. Che origina dal pube e va ad inserirsi sulla linea aspra. Più medialmente troviamo il *muscolo gracile* che è il muscolo più mediale della coscia e che, originando dal pube, va ad inserirsi non sul femore ma, dopo aver scavalcato il ginocchio, sulla tibia; la parte, come il sartorio di quei muscoli che vanno sulla cosiddetta "zampa d'oca" che si attacca sulla tibia, sulla faccia mediale ed inferiore del ginocchio. Nell'aver rimosso il sartorio abbiamo messo in evidenza anche i vasi femorali che, per scendere nella faccia antero-mediale della coscia, entrano in una struttura che viene chiamata, canale degli adduttori. Una membrana bianca copre anteriormente in questo punto il fascio vascolare ed è costituita da una formazione membranosa del muscolo *adduttore grande* che si trova al di sotto dell'adduttore lungo. L'adduttore grande è un muscolo molto profondo ed essendo molto più grande dell'adduttore lungo, e l'unico dei muscoli adduttori che, oltre ad originare dal pube, origina anche, addirittura, dall'ischio. Anche il *muscolo adduttore breve* si trova sotto l'adduttore lungo

origina dal pube e va ad inserirsi sulla linea aspra.

Al di sotto del legamento inguinale c'è e uno spazio triangolare, molto importante per la vascolarizzazione e per l'innervazione dell'arto inferiore, che viene chiamato *triangolo femorale* o *triangolo di Scarpa*. Questa è una zona topograficamente molto importante che viene delimitata dal legamento inguinale in alto, dal muscolo sartorio esternamente e dal muscolo adduttore lungo internamente. Da questo punto i vasi femorali si dirigono in basso e, coperti dal sartorio, vanno a finire nel canale adduttore. La parte anteriore di questo canale è formata dalla membrana vasto adduttore che origina dal muscolo adduttore grande, che si trova in profondità, copre questi vasi e va ad attaccarsi al vasto mediale del quadricipite femorale (da cui il nome di questa membrana).

Ribaltando in alto il pettineo e l'adduttore lungo ed asportando l'adduttore breve che si trova sotto il pettineo e sotto l'adduttore lungo è possibile vedere un piano più profondo dei muscoli mediali. Pettineo, adduttore lungo ed adduttore breve originano dal pube e vanno verso la linea aspra; il pettineo si attacca un po' più in alto mentre sia l'adduttore breve che quello lungo si attaccano sulla linea aspra del femore che si trova sulla faccia posteriore della diafisi. Avendo, rimosso l'adduttore lungo e quello breve è possibile vedere l'*adduttore grande* che origina, dal pube e, date le sue grandi dimensioni, anche posteriormente dall'ischio fino alla tuberosità ischiatica. Anch'esso giunge alla linea aspra. La parte superiore di questo muscolo viene chiamata *adduttore minimo* il quale però non è altro che la parte superiore dell'adduttore grande. È importante ricordare che l'adduttore grande ha un altro tendine che si dirige in basso e che, invece di inserirsi sulla linea aspra va ad inserirsi sul tubercolo adduttore che si trova sull'epicondilo mediale del femore. Tra la parte dell'adduttore grande che si inserisce sulla linea aspra e la parte dell'adduttore grande che si inserisce sul tubercolo adduttore c'è uno spazio, delimitato tra questi ed il femore, in cui passano i vasi femorali che si trovano nella regione antero-mediale della coscia, diventano posteriori, vanno verso la parte posteriore del ginocchio, il cosiddetto cavo popliteo e cambieranno no, e diventando arteria poplitea e vena poplitea.

Più profondamente, troviamo un, altro muscolo avente azione adduttrice che si chiama *muscolo otturatore esterno* il quale occupa, come dice il nome, la faccia esterna della membrana otturatoria. Ricordiamo, infatti che il canale otturatorio è riempito da una membrana ed il muscolo otturatore esterno origina proprio da questa membrana ed anche dal contorno dell'osso dell'anca che, delimita il canale. L'otturatore esterno si trova quindi sulla faccia esterna del canale otturatorio e va ad inserirsi sulla parte posteriore del femore al livello della parte superiore della cresta intertrocanterica. Anche

L'otturatore esterno ha un'azione adduttrice. Ricapitolando sul piano più superficiale vediamo il pettineo, l'adduttore lungo ed il gracile mentre sul piano più profondo vediamo l'adduttore breve, l'adduttore grande con la componente dell'adduttore minimo ed il grande otturatore esterno. L'azione di questi muscoli adduttori, è ovviamente quella di portare la coscia verso l'interno. Questo vale per l'otturatore esterno, per il gracile, per il pettineo e naturalmente anche per l'adduttore lungo, per l'adduttore breve, per quello grande e per la sua componente dell'adduttore minimo. Un'altra azione importante riguarda la tendenza a flettere la coscia sul bacino, è chiaro che questi muscoli oltre ad addurre tendono a provocare tendenzialmente una flessione della coscia aiutando il retto femorale, l'ileo psoas e il sartorio. È importante notare che il gracile e l'unico di questi muscoli adduttori ad avere, azione anche sulla gamba: inserendosi sulla zampa d'oca tenderà ad essere, come il sartorio, un flessore della gamba sulla coscia. Tutti i muscoli che vanno sulla zampa d'oca sono dei flessori della gamba sulla coscia, il gracile tende, inoltre a dare una componente di rotazione interna alla gamba, al ginocchio. Molti di questi muscoli si inseriscono sulla linea aspra e per questo hanno anche la funzione di dare al femore una deviazione verso l'esterno in senso rotatorio (azione dei rotatori esterni del femore).

Si potrebbe pensare che, essendo posti medialmente, questi muscoli ruotino il femore verso l'interno ma non è così perché la loro inserzione è sulla linea aspra che si trova posteriormente e quindi, contraendosi e facendo leva sul pube, tendono a ruotare il femore verso l'esterno. Ci sono però delle importanti eccezioni: il gracile e il pettineo non sono dei rotatori esterni, dell'anca ma, data la loro inserzione e la loro posizione, tendono ad essere dei rotatori interni. In particolare il gracile è un pro rotatore interno della articolazione dell'anca (vedremo che, in realtà, i muscoli che intervengono nella rotazione interna del femore sono pochi) mentre per il pettineo dipende dalla posizione del femore. Infatti se il femore è ruotato verso l'esterno il pettineo diventa un rotatore interno mentre se il femore si trova in posizione anatomica tende ad essere un rotatore esterno.

L'adduttore lungo, l'adduttore breve e l'otturatore esterno agiscono tutti da rotatori esterni. Per quanto riguarda il grande adduttore bisogna fare una distinzione: la parte che si inserisce sul tubercolo adduttore tende ad essere un rotatore interno. Ricapitolando: tutti i muscoli adduttori hanno un'azione di rotazione esterna dell'anca esclusi il gracile, il pettineo (solo se il femore è già ruotato all'esterno) e la componente più mediale del grande adduttore.

Sulla faccia laterale della coscia esiste un solo muscolo che è il *tensor della fascia alata*. Esso origina dalla spina iliaca antero-superiore dalla quale originano anche il sartorio ed il legamento inguinale. Il tensore della fascia

alata non è un muscolo molto grande; dopo la sua origine c'è un solo breve dente muscolare il quale si attacca a quella che viene chiamata fascia alata. Quest'ultima è una grossa aponevrosi, una grossa fascia connettivale, che si estende posteriormente anche alla muscolatura glutea dove vi si attacca in parte anche il *muscolo grande gluteo* che si trova sulla fascia posteriore della coscia, nella regione della cosiddetta natica. Questa fascia alata si dirige in basso, scavalcata l'articolazione del ginocchio e va ad inserirsi sulla parte esterna dell'epifisi prossimale della tibia al di sotto dell'articolazione del ginocchio. La fascia alata viene anche chiamata, per il suo decorso, *tratto tibio tibiale* perché origina dall'ileo e si attacca alla tibia. Il muscolo tensore della fascia alata, quindi, pur essendo piccolo, ha un'azione addirittura su due articolazioni: Quella dell'anca e quella del ginocchio. Sull'articolazione dell'anca tende ad essere un abduttore, a portare il femore verso l'esterno, ma ha anche una certa tendenza a farla ruotare verso l'interno. È uno dei pochi muscoli, insieme al peritneo, alla parte del grande adduttore che va sul tubercolo adduttore e, al gracile, in grado di dare una componente di rotazione interna. Sulla gamba, al livello del ginocchio, il tensore della fascia alata avrà un'azione tendenzialmente di flessione della gamba sulla coscia (azione scarsamente, importante), ma soprattutto di rotazione esterna della gamba. Il tensore della fascia alata è dunque un rotatore interno dell'anca, un rotatore esterno del ginocchio, un abduttore del femore ed un flessore del ginocchio della gamba. Questo muscolo va ad inserirsi sulla tibia ed il suo tendine è un importante rinforzo esterno dell'articolazione del ginocchio. La muscolatura posteriore della coscia è piuttosto complessa. Nella regione superiore, nell'area della *natica* troviamo un grosso muscolo che è il muscolo grande gluteo. Questo muscolo origina dal sacro e dall'ileo e va ad inserirsi, come abbiamo visto, sulla fascia alata. Esiste, però, una componente, un tendine, più profonda di questo muscolo che si inserisce direttamente sul femore. Ribaltando il muscolo è possibile vederne l'inserzione sul femore al di sotto della cresta intertrocanterica e prima della linea aspra. Rimuovendo il muscolo grande gluteo è possibile vedere il piano del cosiddetto manicozzo muscolare dell'anca che è formato da muscoli che, originando dalle linee glutee presenti sulla faccia posteriore dell'ileo, stanno al di sotto del piano grande gluteo e la loro azione è solo in parte analoga a quella di quest'ultimo. Subito al di sotto del grande gluteo c'è il muscolo medio gluteo, il quale a sua volta ricopre quello che si chiama *muscolo piccolo gluteo*. Dall'esterno all'interno abbiamo quindi: grande, medio e piccolo gluteo. Sia il medio che il piccolo gluteo si dirigono o verso la fossa intertrocanterica o verso il grande trocantere, attaccandosi al livello della parte superiore della cresta intertrocanterica. Al di sotto del piccolo e del medio

gluteo troviamo il muscolo *piriforme* il quale occupa il grande forame ischiatico che è limitato dall'incisura ischiatica, il legamento sacro spinoso ed il sacro-tuberoso. Il piriforme, originando dal sacro, passa in questo spazio e si dirige posteriormente verso la fossa intertrocanterica del femore. Si osserva una specie di raggiatura.

Spostandoci più in basso troviamo, al di sotto del piriforme, il muscolo gemello superiore che origina dalla spina ischiatica, dallo stesso punto in cui si attacca il legamento sacro-spinoso che va dal sacro alla spina dorsale, ed anche lui si dirige verso la cresta intertrocanterica.

Al di sotto del gemello superiore abbiamo il *muscolo otturatore interno* (l'otturatore esterno si trova sulla fascia esterna della membrana otturatoria ed è osservabile anteriormente su un piano profondo mediale) che origina dalla fascia interna della membrana otturatoria. Questo muscolo ha un percorso un po' particolare perché il suo ventre penetra nel piccolo forame tuberoso. Nel punto di contatto dell'otturatore interno con l'osso dell'anca ci sarà una borsa sinoviale e successivamente il muscolo devierà verso il femore, esternamente e in avanti, per raggiungere anch'esso la cresta intertrocanterica.

Al di sotto di questo troviamo il *gemello inferiore* che origina dalla tuberosità ischiatica, nel punto in cui si attacca il legamento sacro-tuberoso, e che va ad attaccarsi, come gli altri, nella fossa intertrocanterica.

Il *muscolo quadrato del femore* origina, dalla tuberosità ischiatica e va verso la cresta intertrocanterica dove ha un ampio attacco.

Questi muscoli vengono chiamati, nel loro insieme, manicozzo posteriore dell'anca e vanno a rinforzare posteriormente, in modo possente, l'articolazione che sul davanti era rinforzata dall'ileo-psoas e dal peritneo, che si trovano anteriormente al livello del triangolo di Scarpa, ed anche dall'otturatore esterno.

Ricapitolando: nella regione troviamo il grande gluteo, il medio. E il piccolo gluteo, il piriforme, il gemello superiore, l'otturatore interno (che origina dalla faccia interna della membrana otturatoria e che passa nel piccolo forame ischiatico per arrivare al piccolo trocantere), il gemello inferiore ed il quadrato femorale che è praticamente appoggiato sulla fascia posteriore dell'articolazione dell'anca.

Il muscolo grande gluteo è uno dei più potenti estensori della coscia (porta la coscia all'indietro all'opposto dell'ileo-psoas) è un abduttore, perché tende a portare la coscia verso l'esterno ed è anche un potente estensore esterno. Il grande gluteo ha una grande importanza per la stazione eretta perché quando siamo in questa posizione dobbiamo tenere leggermente estesa la coscia sul bacino. È, inoltre, il muscolo che utilizziamo quando ci alziamo dalla posizione seduta perché in questo caso, per sollevare in alto il tronco, è

necessaria una forte estensione della coscia sul bacino. Anche il piccolo e il medio gluteo sono degli abduzioni, dei rotatori esterni e degli estensori della coscia ma la parte più laterale di questi due muscoli (singolarmente) ha l'azione di rotazione interna. Per quanto riguarda gli altri muscoli del manico dell'anca, dal piriforme fino al quadrato, sono tutti rotatori esterni e, tra l'altro, il quadrato del femore, che è quello che sta più in basso di tutti, pur essendo piccolo è il più potente ed importante rotatore esterno del femore.

Per quanto riguarda l'abolizione e l'adduzione, invece, dipende dalla posizione del muscolo: quelli che stanno più verso l'alto sono adduttori, quelli che stanno più verso il basso agiscono invece come adduttori. Per esempio: il piriforme, il gemello superiore e l'otturatore interno sono degli abduzioni. L'otturatore interno, il gemello inferiore ed il quadrato femorale sono degli adduttori. Come è ovvio, la funzione dipende dall'origine del muscolo e da come questo dirige verso il femore; mentre i muscoli più superiori tendono ad andare in basso verso il femore, mentre i muscoli più superiori tendono ad andare in basso verso il femore, quelli inferiori, come il gemello inferiore ed il quadrato femorale, tenderanno ad andare verso l'alto. L'otturatore interno è l'ultimo degli abduzioni ma la sua azione come abduzione è veramente modesta; la sua azione più importante è sempre quella di rotazione esterna. Globalmente i muscoli del manico dell'anca sono tutti rotatori esterni tranne la parte più esterna del piccolo e del medio gluteo che tendono ad essere dei rotatori interni; i muscoli che stanno più verso l'alto sono degli abduzioni mentre quelli che stanno più verso il basso, cioè il gemello inferiore ed il quadrato femorale, sono degli adduttori. Praticamente tutti, in particolare il grande gluteo ma anche il piccolo e il medio gluteo ed il piriforme, sono degli estensori della coscia e quindi contrastano l'azione dell'ileo-psoas che si trova anteriormente.

Nella muscolatura posteriore della coscia noi troviamo tre muscoli che sono: il muscolo bicipite femorale, il muscolo semitendinoso ed il muscolo semimembranoso. La caratteristica comune di tutti questi muscoli è che originano tutti quanti dalla tuberosità ischiatica che sarà quindi l'origine di tutta la muscolatura posteriore della coscia. Cominciando da un piano superficiale dove possiamo trovare il muscolo bicipite che però corrisponde unicamente alla parte più laterale; non bisogna confondere il semitendinoso, che è più mediale, con il muscolo bicipite femorale anche se può sembrare parte di questo. Il semimembranoso si trova al di sotto del semitendinoso. Quest'ultimo, dopo aver scavalcato medialmente l'articolazione del ginocchio, va verso la tibia e si inserisce nella zampa d'oca formandone il terzo tendine. Questa è infatti formata dal sartorio (anteriormente), dal gracile

medialmente) e dal semimembranoso (che viene da dietro). Il semimembranoso che si vede meglio se asportiamo il semitendinoso, non si attacca sulla zampa d'oca ma in una zona un po' prossimale dell'epifisi prossimale interna della tibia. Più lateralmente troviamo il bicipite che ha due capi: un capo lungo, visibile nello strato superficiale, ed un capo breve che è visibile se eliminiamo il capo lungo. Il capo breve non origina dalla tuberosità ischiatica ma, più profondamente, dalla faccia posteriore della diafisi del femore. Entrambi i capi hanno attacco comune sulla fibula.

Ricordiamo che il tendine del bicipite femorale e, così come il tendine della fascia alata, un importante rinforzo esterno della articolazione del ginocchio. L'azione dei muscoli posteriori è abbastanza intuitiva. Eccetto il capo breve del bicipite che origina dal femore e che quindi non può avere azione sull'articolazione dell'anca, tutta la muscolatura posteriore, data l'origine dalla tuberosità ischiatica, ha la stessa azione del grande gluteo che, agendo da estensore, porta indietro la coscia. Per quanto riguarda la gamba, è abbastanza intuitivo che tutti questi muscoli (semimembranoso, semitendinoso, capo lungo ed anche capo breve del bicipite) sono dei flessori della gamba. L'azione della flessione della gamba sulla coscia di questa muscolatura posteriore simile a quella che ha il sartorio che è anch'esso un flessore dell'articolazione del ginocchio. Anche il semitendinoso, quindi, come gli altri tendini che vanno verso la zampa d'oca (sartorio e gracile), ha un'azione di flessore della gamba sulla coscia, azione tipica dei tendini di questa struttura. È un flessore anche il bicipite che, esternamente, giunge alla fibula.

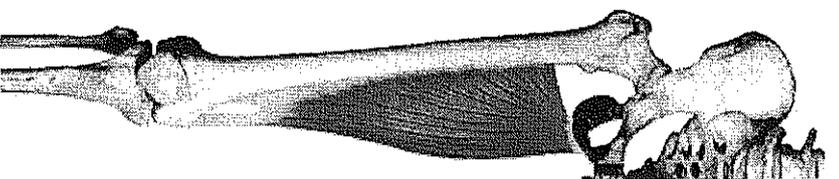
Anche se sembrerebbe che questi muscoli posteriori abbiano tutti la stessa funzione di estensione della coscia e di flessione della gamba bisogna sottolineare l'importante differenza che c'è nella diversa tendenza che hanno per quanto riguarda la rotazione della gamba. Mentre il semitendinoso ed il semimembranoso tendono a provocare una rotazione interna della gamba il bicipite tende a provocare la rotazione esterna aiutato in piccola parte anche dal tensore della fascia alata. Praticamente si può dire che il bicipite e l'unico, sicuramente il più importante rotatore esterno della gamba e del ginocchio. Semitendinoso, semimembranoso, il gracile della muscolatura mediale e il sartorio (tutti, i muscoli che vanno alla zampa d'oca) sono dei rotatori interni. La differenza tra il gruppo mediale ed il gruppo laterale, tra il bicipite, semitendinoso e semimembranoso, è quindi nella rotazione della gamba. Mentre il bicipite ruota all'esterno la gamba, semitendinoso e semimembranoso la ruotano all'interno.

Rimuovendo idealmente il capo lungo del bicipite si può osservare la muscolatura più profonda dove ritroviamo l'adduttore grande (la sua faccia posteriore) che si trova sul piano profondo della muscolatura mediale. Oltre a

questo vediamo l'adduttore minimo (la parte superiore dell'adduttore grande) e la parte del grande adduttore che provenendo dal pube va ad attaccarsi alla linea aspra del femore. In profondità è quindi possibile vedere il grande adduttore che però viene considerato appartenente alla muscolatura mediale della coscia.

Il triangolo femorale è una regione anatomicamente molto importante. In alto è limitato dal legamento inguinale, esternamente dal sartorio ed internamente dall'adduttore lungo. In quest'area passano i vasi ed i nervi femorali e vi giungono passando al di sotto del legamento inguinale. Rimuovendo il sartorio possiamo vedere il **canale degli adduttori** e la membrana vasto-adduttorina che origina dal grande adduttore in profondità e va ad attaccarsi sul vasto mediale del quadricipite femorale coprendo in avanti il fascio vascolo-nervoso che scende verso il basso formando il cosiddetto canale adduttorio.

Andando in un piano profondo della muscolatura adduttorina è possibile vedere il muscolo **grande adduttore** con una inserzione sulla linea aspra e con l'altra che va verso il tubercolo adduttorio sul epicondilo mediale del femore.



A questo livello è visibile lo iato, o apertura posteriore del canale adduttorio, attraverso il quale i vasi, giungendo nel cavo popliteo, diventeranno posteriori e cambieranno i loro nomi in arteria e vena poplitea.

Posteriormente, in alto si delineano gli importanti rapporti che assume un grosso nervo posteriore che è il nervo ischiatico. Si tratta del più importante nervo posteriore, il corrispondente di quello che in avanti è il nervo femorale. Il nervo ischiatico passa nel grande forame ischiatico per andare nella parte posteriore della coscia e, infatti, per poter osservare il suo ulteriore decorso è necessario divaricare il capo lungo del bicipite ed il semitendinoso. In questo modo è possibile vedere il nervo che scende verso il basso raggiungendo il cavo popliteo al livello del quale è possibile vedere l'apertura posteriore del canale degli adduttori che avevamo visto dal davanti. Attraversando questo

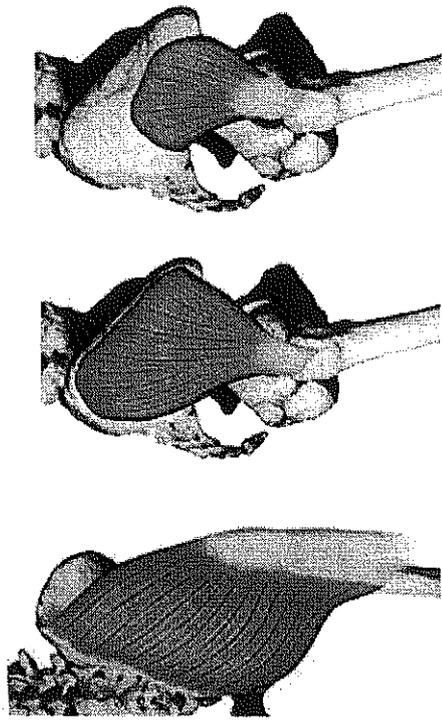
canale l'arteria e la vena femorale diventano posteriori, cambiano nome e diventano vena ed arteria poplitea. L'ischiatico in alto, per entrare nel grande forame ischiatico passa sotto il muscolo piriforme il quale, nel vivente, suddivide il grande forame ischiatico in un forame soprapiroforame e un forame infrapiroforame attraverso il quale fuoriescono vasi e nervi. Il fatto che il nervo ischiatico passi al di sotto del muscolo piriforme ha una certa importanza pratica, infatti, quando si fa un'iniezione intramuscolare nella zona glutea (che in genere viene preferita a quella della spalla in quanto la massa dei muscoli glutei è ben più ampia di quella del deltoide) bisogna stare attenti a restare sul quadrante superiore esterno della natica (in corrispondenza del grande, medio e piccolo gluteo) perché spostandosi troppo all'interno ed in basso si rischia, specialmente se il soggetto è magro, di prendere con l'ago il nervo ischiatico e di provocare così un dolore violentissimo o addirittura la paralisi del territorio del nervo.

Osservando un primo piano dei muscoli del manico dell'anca in cui siano stati asportati il grande ed il medio gluteo si possono osservare, il piccolo gluteo, il piriforme, il gemello superiore che origina dalla spina ischiatica, l'otturatore interno, il gemello inferiore ed il muscolo quadrato del femore che occupa la faccia posteriore dell'articolazione dell'anca. L'otturatore interno al di sotto del quale esiste una borsa sinoviale, occupa la faccia interna della membrana otturatoria e, dirigendosi posteriormente, passa tra il legamento sacro-tuberoso ed il legamento sacro-spinoso, in quello che è il piccolo forame ischiatico, al livello del quale devia verso il femore.

Per quanto riguarda le origini e le inserzioni, nella fossa iliaca troviamo l'origine del muscolo iliaco. Più in alto, sulla faccia anteriore dei corpi vertebrali delle vertebre lombari ed anche della dodicesima vertebra toracica, troveremo l'origine del muscolo ileo-psoas che è l'unico che si inserisce sul piccolo, trocantere del femore. Sulla faccia anteriore della dialisi femorale si trova la grande origine del vasto intermedio. A livello della spina iliaca anteroposteriore invece si trova l'origine del vasto intermedio. (anche il tensore della fascia alata origina da qui) e dalla spina iliaca antero inferiore origina il retto del femore che è l'unico capo biarticolare del muscolo quadricipite la cui inserzione attraverso il tendine rotuleo si trova, naturalmente, sulla tuberosità della tibia. Sul condilo laterale della tibia si trova l'inserzione del tratto ileo-ribiale (fascia alata) e sulla testa della "fibula" quella del muscolo bicipite del femore che, essendogli muscolo posteriore origina dalla tuberosità ischiatica. L'area del pube appare particolarmente tormentata dall'origine della muscolatura adduttoria costituita da pettineo, dal grande Adduttore, dall'adduttore lungo, breve, e dal gracile. Tutti i muscoli adduttori originano da questa area e proprio l'infiammazione di questi

muscoli mediali causa quella che è chiamata, proprio per questa origine pubalgia. Sull'area mediale della tibia è visibile l'impronta della zampa d'oca che rinforza lateralmente l'articolazione del ginocchio e che è costituita dal sartorio dal gracile e dal semitendinoso.

Sulla faccia posteriore in alto, si trovano le origini del grande, del piccolo e del medio gluteo.



A livello della tuberosità ischiatica, sulla faccia esterna, troviamo l'origine del semitendinoso e del semimembranoso, del capo lungo del bicipite, del grande adduttore, del quadrato del femore e del gemello inferiore. Sulla faccia interna della membrana dell'otturatore troviamo l'otturatore interno. L'area posteriore del femore appare molto tormentata perché costituisce il punto di origine o di inserzione di molti muscoli. Tutti i muscoli del manico dell'anca si dirigono verso quest'area, al di sopra della cresta intertrocanterica, verso, il grande trocantere; il quadrato del femore ad esempio, si attacca sulla cresta intertrocanterica. La maggior parte delle inserzioni delle origini si trovano in corrispondenza della linea aspra dove c'è l'attacco di tutti i muscoli adduttori del vasto laterale e del vasto intermedio.

Osservando il ginocchio lateralmente è possibile vedere il legamento della fascia alata al di sotto del quale è presente una borsa sinoviale) che, giungendo alla tibia, rinforza l'articolazione del ginocchio. A rinforzare questa articolazione c'è anche il tendine del bicipite femorale che, provenendo dalla faccia postero-esterna della coscia, si attacca sulla testa della fibula. Questo tendine è separato attraverso una borsa sinoviale da quello che più in

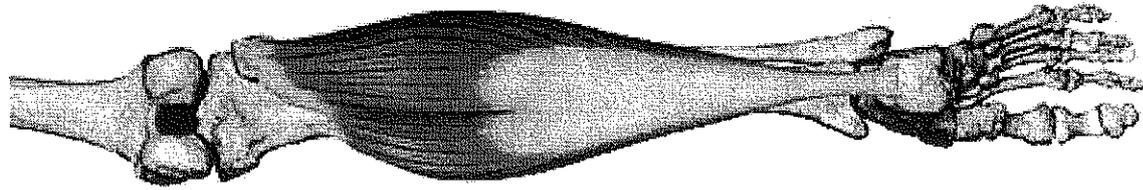
profondità, è il legamento collaterale fibulare il quale è esterno alla capsula articolare del ginocchio dalla quale è diviso a sua volta, attraverso una capsula sinoviale. Sulla faccia mediale del ginocchio possiamo vedere la cosiddetta zampa d'oca, costituita dai 3 tendine del sartorio, del gracile e del semitendinoso, al di sotto del quale troviamo un'altra borsa sinoviale. Al di sopra, e più in profondità, troviamo il legamento collaterale tibiale che si attacca al menisco mediale del ginocchio e che costituisce un rinforzo mediale dell'articolazione. Anteriormente c'è il tendine rotuleo del quadricipite femorale, detto anche legamento patellare, che rinforza anteriormente all'articolazione del ginocchio. Posteriormente, ci sono i legamenti poplitei (arcuato ed obliquo) e dei muscoli che rinforzano posteriormente il ginocchio ma che appartengono alla gamba. In particolare troviamo l'origine dai due epicondili femorali del cosiddetto muscolo gastrocnemio, che è il più superficiale della parte posteriore della gamba, ed il *muscolo popliteo* che sta nella parte superiore e posteriore della gamba. Il tendine di quest'ultimo ha uno stretto rapporto con la capsula articolare del ginocchio perché la sua borsa sinoviale si trova addirittura al di sotto del legamento collaterale fibulare e viene formata dalla stessa cavità articolare.

I MUSCOLI DELLA GAMBÀ

La gamba ricorda un po' l'avambraccio nel quale distinguiamo tre logge muscolari: la loggia anteriore, la loggia laterale e quella posteriore. In realtà, facendo la sezione di una gamba non otteniamo una forma triangolare, come nel caso dell'avambraccio, ma abbiamo -un aspetto quadrangolare in cui distinguiamo una faccia posteriore (in cui troviamo il polpaccio) una laterale (dove c'è la fibula), una faccia chiamata anteriore anche se sarebbe più giusto chiamarla antero-laterale (che corrisponde alla faccia antero-laterale della tibia) ed una faccia antero-mediale, o semplicemente mediale, in cui il perostio della tibia è in immediato contatto con il sottocutaneo. Al contrario della loggia anteriore, di quella laterale e di quella posteriore, nella loggia mediale non ci sono muscoli e la tibia risulta molto superficiale in quella zona che corrisponde allo sinco.

La loggia posteriore è quella più complicata. Ad essa appartiene il muscolo superficiale che forma la grossa massa del polpaccio che è il muscolo gastrocnemio. Questo muscolo ha due capi, i quali originano, insieme al muscolo plantare, dagli epicondili del femore e scavalcano il cavo popliteo per giungere alla gamba. Questi due capi nel loro insieme formano il gastrocnemio e giungono al tallone tramite uno dei tendini più lunghi del nostro corpo, che è il tendine di Achille. Quest'ultimo si attacca al calcagno scavalcando posteriormente l'astragalo. Il gastrocnemio, in realtà, è parte di un muscolo che si chiama tricipite della sura al quale appartiene anche un altro capo che si trova più in profondità e che è chiamato muscolo soleo. Il gastrocnemio è biarticolare perché, originando dagli epicondili femorali e giungendo fino al calcagno, agisce sia sul ginocchio sia sulla caviglia mentre il muscolo soleo, che costituisce il capo profondo, agisce esclusivamente sulla caviglia perché la sua origine si trova sulla gamba e non sul femore. I due capi del gastrocnemio vengono anche chiamati *gemelli* ma è meglio chiamarli capo mediale e laterale del gastrocnemio per evitare che vengano confusi con i gemelli, superiore ed inferiore, del manico dell'anca.

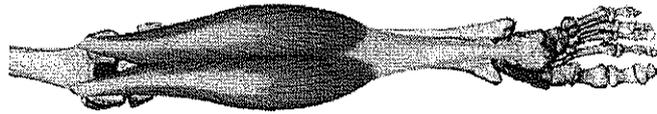
Soleo:



198

Rimuovendo i due capi del gastrocnemio possiamo vedere il capo grosso e profondo del muscolo soleo che però non origina dal femore ma dalla faccia posteriore della tibia e della fibula. In una dissezione è possibile vedere anche l'altro muscolo che insieme al capo laterale del gastrocnemio, origina dall'epicondilo laterale del femore che è il muscolo plantare. . Nonostante il nome, questo muscolo non si trova nella pianta del piede ma nella parte posteriore del ginocchio, più superficialmente rispetto al popliteo. Il muscolo plantare manca in molti individui, circa nella metà delle persone, e' per questo può essere considerato una specie di quarto capo, di capo accessorio del tricipite della sura; il suo tendine, infatti, quando esiste, va a fondersi con il tendine d'Achille che, come abbiamo visto, si attacca alla tuberosità del calcagno.

Gastrocnemio:

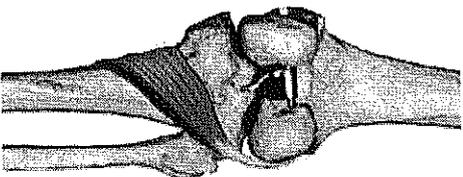


Il tricipite della sura e, quando c'è, il muscolo plantare costituiscono un

199

gruppo muscolare importantissimo. La loro azione, più importante sull'articolazione tibio tarsica è la flessione del piede che è il movimento che ci preme, quando camminiamo, di spostare, in avanti il baricentro corporeo nel primo atto della deambulazione. Questo muscolo viene continuamente contratto quando stiamo in punta di piedi perché questa azione richiede una continua flessione plantare e, proprio per questo, il tricipite della sura viene anche chiamato muscolo delle ballerine. Le ballerine classiche, infatti, stando molto sulla punta dei piedi tendono ad avere i polpacci molto sviluppati.

Il *muscolo polpaccio* origina dalla tibia e va verso il femore.



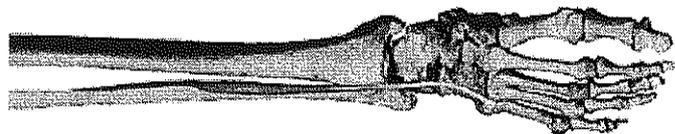
Esso interviene nei movimenti di flessione della gamba sulla coscia, come anche i due capi del gastrocnemio, e in quelli di rotazione interna della gamba come i muscoli che, provenendo dalla regione della coscia, vanno ad attaccarsi alla zampa d'oca. Il gastrocnemio, il plantare ed il popliteo, (non il soleo) tendono a flettere la gamba sulla coscia in un'azione identica a quella dei muscoli posteriori della coscia (semimembranoso, semitendinoso e bicipite), del sartorio (dal davanti) ed anche del gracile (medialmente). I muscoli della flessione della gamba sulla coscia sono, come abbiamo visto, veramente tanti mentre per la estensione della gamba esiste un solo muscolo, molto potente, che è il quadricipite femorale che agisce sui tendine rotuleo. Ricapitolando: il tricipite è sia un flessore della gamba che un flessore plantare del piede.

In una dissezione profonda, rimuovendo il soleo, vediamo la parte profonda della muscolatura posteriore che è costituita essenzialmente dal muscolo

tibiale posteriore, il muscolo flessore lungo delle dita ed il muscolo flessore lungo dell'alluce. Parlando di flessori, però, bisogna intendere che la loro azione è chiamata flessione plantare puramente per convenzione perché, in realtà, comportando l'allontanamento del piede dal corpo, si tratta più che altro di una estensione. Anche i muscoli più profondi sono dei flessori plantari. Come abbiamo visto, a questi appartiene il flessore lungo dell'alluce il quale, nonostante l'alluce sia posto medialmente, è posto lateralmente. Il flessore lungo delle dita si trova all'interno ed al centro c'è il cosiddetto muscolo tibiale posteriore. Tutti e tre vanno verso la caviglia, scavalcando posteriormente il malleolo interno e vanno verso la pianta del piede. Naturalmente, siccome il flessore lungo dell'alluce dovrà andare verso l'alluce che si trova medialmente (dalla parte opposta) il suo tendine dovrà scavalcare quello dei flessori lungo delle dita. Quest'ultimo ha una finzione analoga a quella che nell'avambraccio ha il flessore superficiale delle dita i cui tendini, ricordiamo, arrivano fino alla falange intermedia; a livello plantare i tendini del flessore lungo delle dita scavalcheranno il tarso e il metatarso per arrivare alla seconda falange delle dita (escluso l'alluce). Ricordiamo che nel caso del piede la flessione è di tipo plantare ossia paragonabile all'estensione della mano. Naturalmente anche il tibiale posteriore è un flessore plantare del piede.

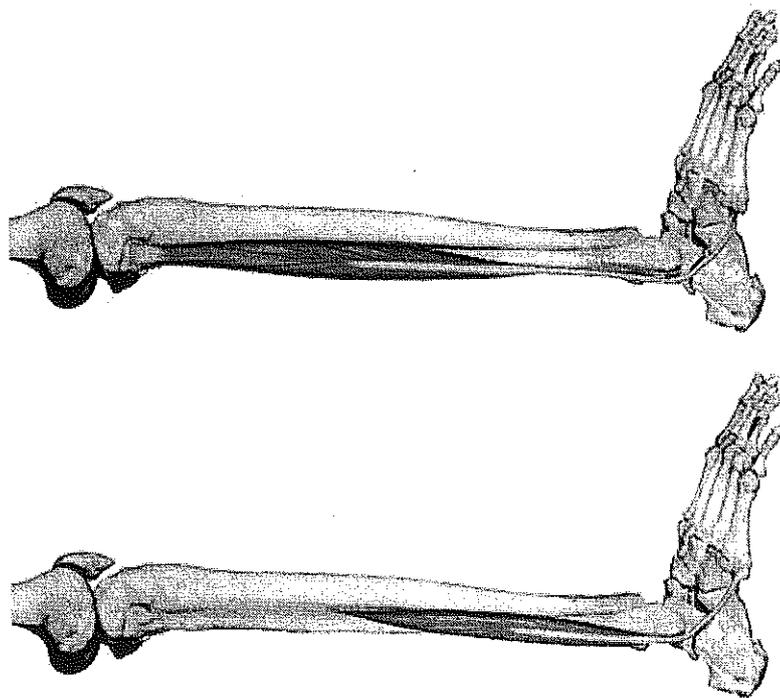
Lateralmente ci sono solo due muscoli che sono i peronei: muscolo peroneo lungo o muscolo peroneo breve.

che viene chiamata impropriamente pronazione. Oltre al peroneo lungo e a quello breve c'è il cosiddetto peroneo terzo, che va anch'esso, ad attaccarsi al quinto metatarso come un peroneo breve.



Il peroneo terzo, però, è in realtà, il tendine del muscolo estensore lungo delle dita che appartiene al gruppo della muscolatura anteriore.

La muscolatura anteriore dovrebbe essere più esattamente chiamata muscolatura antero-laterale. Medialmente infatti non c'è nulla, la tibia è scoperta dai muscoli ed è in contatto diretto con la cute. Oltre la tibia troviamo infatti solamente la muscolatura posteriore che costituisce la massa del polpaccio. Nella muscolatura anteriore riconosciamo superficialmente il *muscolo tibiale anteriore* che è il corrispondente di quello che posteriormente e profondamente è il tibiale posteriore. Oltre al tibiale anteriore ci sono dei muscoli che vengono chiamati impropriamente *esterni*. Continuando a considerare il piede come una mano rovesciata, anche in questo caso ricordiamo che parlando di estensione ci si riferisce in realtà ad una flessione



Ovviamente si chiamano peronei perché stanno praticamente appoggiati sulla fibula (o perone) dalla quale oltretutto, originano. I tendini di questi due muscoli, scavalcano posteriormente il malleolo esterno (non quello interno come i muscoli posteriori) e si dirigono verso base del quinto osso metatarsale mentre il tendine del peroneo lungo, scavalcherà l'intera arcata plantare per raggiungere dalla parte opposta la base del primo metatarsale.

L'azione di questi muscoli peronei laterali è quella di flettere plantarmente il piede perché, passando dietro al malleolo esterno, quando si contraggono tendono a tirare in basso il piede. Questi muscoli hanno però anche una importante azione sulla articolazione inferiore della caviglia astragalo-calcanear posteriore e l'astragalo-calcanear scafoidea) in quanto essendo oltre che flessori anche pronatori, provocano una torsione interna del piede

I MUSCOLI DEL PIEDE

dorsale in quanto, in effetti, corrisponde ad un avvicinamento del piede. Questi muscoli sono quindi dei flessori dorsali del piede e delle dita e sono: il tibiale anteriore che agisce soltanto sul piede, il muscolo estensore lungo delle dita e, su un piano più profondo, il muscolo estensore lungo dell'alluce. E' importante ricordare che il tibiale anteriore ed il tibiale posteriore hanno azione opposta: mentre il tibiale anteriore è un flessore dorsale, il tibiale posteriore, come il tricipite surale, tende ad essere un flessore plantare. Se questi due muscoli agiscono insieme, il piede non viene flesso ne dorsalmente, ne planamente, ma avviene la sua suoinazione, la torsione esterna, ossia il movimento opposto a quello provocato dai peronei che sono dei pronatori.

Come accade anche al livello dell'avambraccio nel passaggio dei tendini attraverso il polso verso la mano, tutti i tendini che provengono dalla gamba, nell'arrivare verso il piede, sono protetti da borse sinoviali. Osservando la faccia esterna della caviglia troviamo che i tendini dei peronei nello scavalcare postenormente il malleolo sono protetti da una guaina sinoviale. Altre borse sinoviali proteggono la muscolatura che provoca la flessione dorsale come gli estensori delle dita e quelli del piano anteriore. Tornando ad esaminare il peroneo terzo vediamo che in realtà questo è un tendine che proviene dal muscolo estensore lungo delle dita che è uno dei muscoli anteriori; si parla di peroneo terzo perché questo tendine, invece di andare alle dita, va al quinto metatarso come il peroneo breve. Questo tendine può mancare in alcuni individui, è incostante. La sua azione è, come gli altri peronei, di pronatore del piede ma, al contrario del peroneo lungo e di quello breve che sono dei flessori plantari, il peroneo terzo essendo un muscolo anteriore è un flessore dorsale come l'estensore lungo delle dita.

Osservando la faccia mediale della caviglia vediamo che dietro al malleolo mediale, tibiale, tendini del tibiale posteriore, e dei cosiddetti flessori plantari (flessore lungo dell'alluce e flessore lungo delle dita) in corrispondenza dei quali troveremo delle guaine sinoviali. Una guaina sinoviale molto importante è presente nel punto in cui il tendine d'Achille del tricipite della sura si attacca al tallone. Queste guaine sinoviali sono facilmente soggette ad usura e quando si infiammano si hanno le cosiddette *borsiti* che quindi non sono nient'altro che le infiammazioni di queste guaine sinoviali. Molto spesso le distorsioni della caviglia vengono confuse con quelle che sono, in realtà, delle borsiti e frequentemente non si tratta di infiammazioni articolari ma di infiammazioni di queste borse sinoviali che sono sottoposte ad una notevole usura.

Mentre osservando il dorso della mano trovavamo soltanto i muscoli interossei dorsali, nel piede c'è un muscolo che nella mano non esiste e che è il muscolo estensore breve della dita. Questo muscolo si trova nel dorso del piede, sotto i tendini di quello che è l'estensore lungo delle dita e non ha nessun equivalente nella mano e nell'avambraccio. La sua azione è quella dell'estensore lungo che si trova più superficialmente, che è un flessore dorsale delle dita del piede. Al di sotto del piano di questo estensore breve delle dita, anche nel dorso del piede, tra i metatarsi, ci sono i *muscoli interossei dorsali*. Come nella mano c'erano quattro interossei dorsali, anche qui troveremo quattro muscoli interossei dorsali. Rimuovendo l'estensore breve possiamo vedere i quattro muscoli interossei dorsali.

La pianta del piede è tormentata un po' come il palmo della mano; anche qui c'è un gran numero di muscoli. Come nella mano esiste un complesso controllo che serve per il movimento fine delle dita, anche nel piede, teoricamente tantissimi muscoli presenti (provenienti dalla gamba e propri del piede) dovrebbero essere in grado di consentire, un altrettanto efficace controllo. In realtà, nel corso dell'evoluzione, nello sviluppo delle caratteristiche che ci consentono la stazione eretta che ci caratterizza, noi abbiamo praticamente perso l'uso del piede. Lo utilizziamo soltanto per stare in piedi; la funzione fondamentale di questi muscoli è diventata quella di essere tonicamente contratti per aiutare il mantenimento del cavo plantare, l'appoggio fisiologico del piede a terrasul calcagno e sulle epifisi distali del primo e del quinto metatarso. Questi muscoli, infatti, ci fanno male dopo molto tempo che stiamo in piedi a causa della loro continua contrazione sono soggetti a crampi, accumulano acido lattico. Potenzialmente, però, l'uso di questi muscoli può essere recuperato; gli individui che per qualche motivo hanno perso gli arti superiori, con un grosso esercizio, riescono a riutilizzare le dita del piede per fare dei movimenti fini come scrivere, dipingere ecc. Potenzialmente, quindi, è possibile un grande controllo su questa muscolatura.

Nella pianta del piede ci sono alcune analogie ed alcune differenze rispetto al palmo della mano. Come nella mano è presente un'aponevrosi palmare, nel piede, al di sotto della cute, c'è una *aponevrosi plantare*. Qui la differenza consiste nel fatto che, mentre nella mano l'aponevrosi palmare serve per l'attacco del palmare lungo che è un flessore del carpo appartenente ai muscoli superficiali della loggia anteriore dell'avambraccio, nel piede l'aponevrosi palmare non serve per l'attacco di nessun muscolo perché va semplicemente alla parte inferiore della tuberosità del calcagno in avanti fino alle dita, superficialmente, nel piano sottocutaneo.

Se noi rimuoviamo l'aponevrosi plantare vediamo un muscolo che non ha equivalente nella mano e che si chiama *muscolo flessore breve delle dita*. Ricordiamo che nella loggia posteriore profonda dei muscoli posteriori della gamba, oltre al tibiale posteriore ed al flessore lungo dell'alluce, c'era il flessore lungo delle dita che è l'equivalente di quello che nell'avambraccio è il flessore profondo delle dita e che si attacca, come questo, alle tre falangi delle dita del secondo, terzo quarto e quinto dito. L'equivalente di quello che nell'avambraccio è il flessore superficiale delle dita, che si attacca alle seconde falangi, è il *muscolo flessore breve*, il quale, contrariamente a flessore superficiale dell'avambraccio, va direttamente nel piede. Il flessore breve è quindi un muscolo i cui tendini arrivano fino alla falange intermedia dove subirà uno sfocciamento all'interno del quale passerà il tendine flessore lungo che

arriverà fino alla falange distale in analogia perfetta con quello che accade nella mano. Esistono anche dei muscoli che sono un po' gli equivalenti della muscolatura tenare ed ipotenare della mano; sono muscoli che agiscono sull'alluce e muscoli che agiscono sul quinto dito.

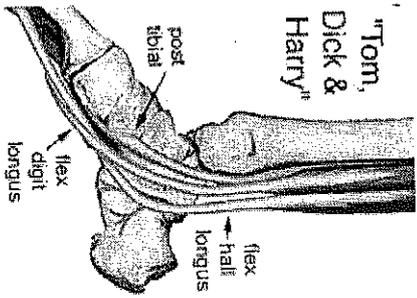
Rimuovendo il flessore breve delle dita che, come abbiamo visto, è un po' l'equivalente di quello che nell'avambraccio era il flessore superficiale, vediamo ancora una volta il tendine del flessore lungo delle dita ed i tendini che si dirigono verso le quattro dita (non sull'alluce) è possibile vedere anche il tendine del flessore lungo dell'alluce il quale si trovava nella loggia posteriore dei muscoli della gamba. Tra questi tendini è possibile vedere i *muscoli lombricali* analogamente a quanto abbiamo trovato nella mano. Un muscolo che non ha analogie nella mano è il muscolo quadrato plantare, il quale va dal tallone fino al tendine comune del flessore lungo delle dita. Questo muscolo può essere ritenuto il più importante di tutti per il mantenimento del cavo plantare ed è sempre in contatto quando noi siamo in piedi.

Sulla parte interna troviamo i muscoli che agiscono sull'alluce e nella parte esterna i muscoli che agiscono sul quinto dito. Medialmente ci sarà quindi il muscolo abduttore dell'alluce, il muscolo flessore breve dell'alluce, il tendine del muscolo flessore lungo dell'alluce (che si trova nel piano profondo dei muscoli posteriori della gamba). Lateralmente ci sarà il muscolo flessore *breve ed il muscolo abduttore del Quinto dito*.

Sul piano più profondo è presente il *muscolo adduttore dell'alluce* (analogo al muscolo adduttore del pollice) che si compone di un capo obliquo e di un capo trasverso. Sul piano profondo del quinto metatarso troviamo anche il *muscolo opponente del quinto dito* che è simile all'opponente del mignolo che si trova nella mano.

Una importante differenza con quanto accade nella mano consiste nel fatto che nel piano profondo dell'alluce non troviamo alcun opponente dell'alluce, come nella mano, è presente una componente opponente relativa al quinto dito. Come abbiamo visto, dorsalmente, nel piano più profondo, esistono quattro *muscoli intrinseci dorsali* mentre plantarmente troviamo solo tre muscoli intrinseci plantari. Plantarmente esiste un muscolo che potrebbe sembrare un quarto intraosseo plantare ma, in realtà si tratta del primo intraosseo dorsale; le altre masse sono costituite dai muscoli plantari e da quelli dorsali visti, comunque plantarmente, nella pianta del piede troviamo il legamento plantare lungo che parte dal calcagno che è importante per il mantenimento del cavo plantare. Riconosciamo anche, il legamento calcaneo scafoideo plantare che si trova sotto al piano dell'articolazione astragalo-calcagno-

scafoidea ed individuiamo anche il tendine del peroneo breve e quello del peroneo lungo che scavalca l'intera arcata plantare fino alla parte opposta per raggiungere il primo metatarso. Medialemente troviamo invece il tendine del muscolo tibiale posteriore, quello tibiale anteriore. Ripetiamo che similmente a quanto troviamo nella mano, nel pied abbiamo quattro interossei dorsali e soltanto tre interossei plantari. Dal punto di vista dei movimenti, come si può intuire, l'azione di questi muscoli è più o meno simile a quella che nella mano non esistono come il quadrato della pianta.



MUSCOLI DEL CAPO

Muscolo	Gruppo	Capi	Inserzione	Radici
EPICRANICO	MIMICI	galea capitis	tendine intermedio tra il muscolo auricolare occipitale e il muscolo frontale	7° cranico
EPICRANICO	MIMICI	frontale	dal margine ramo anteriore della galea temporo-capitis alla cute del facciale margine orbitario superiore	7° cranico
EPICRANICO	MIMICI	occipitale	dalla linea nuchale ramo superiore dell'occipitale e posteriore processo mastoideo, al margine	7° cranico
PROCERO	MIMICI	-	dai fasci mediali del ramo muscolo frontale temporo-alle ossa nasali e facciale cartilagini laterali del naso	7° cranico
NASALE	MIMICI	miriforme	dai piegghi alveolari ramo incisivi e canino temporo-superiore alla cute facciale del naso e al setto mobile (muscolo depressore del setto nasale)	7° cranico
NASALE	MIMICI	parte traversa	dai piegghi alveolari ramo incisivi e canino temporo-superiore al dorso facciale del naso	7° cranico
DELTATORE DELLE NARICI	MIMICI	-	dal margine ramo posteriore della temporo-cartilagine dell'ala facciale nasale alla cute della narice	7° cranico
QUADRATO DEL LABBRO SUPERIORE	MIMICI	capo angolare	dal processo ramo frontale del temporo-mascelare superiore alla cute dell'ala del naso e del labbro superiore	7° cranico
QUADRATO DEL LABBRO SUPERIORE	MIMICI	muscolo piccolo zigomatico	dal margine ramo inferomediale dell'osso zigomatico alla cute dell'ala del naso e del labbro superiore	7° cranico
QUADRATO DEL LABBRO SUPERIORE	MIMICI	capo infraorbitale	dal margine orbitale ramo inferiore del temporo-mascelare superiore alla cute	7° cranico

ORBICOLARE MIMICI
DELL'OCCHIO parte dal legamento ramo palpebrale mediale temporo al laterale 7°cranico

ORBICOLARE MIMICI
DELL'OCCHIO muscolo dalla parte mediale ramo corrugatore del margine temporo del sopraroorbitale alla facciale sopracciglio cute del sopracciglio 7°cranico

ORBICOLARE MIMICI
DELL'OCCHIO lacrimale (o dalla cresta ramo muscolo di lacrimale posteriore temporo Horner) e tendine riflesso facciale dell'orbicolare al margine di ciascuna palpebra 7°cranico

AURICOLARE MIMICI
ANTERIORE dalla galea capitis ramo all'estremità temporo anteriore dell'elice facciale 7°cranico

AURICOLARE MIMICI
SUPERIORE dal margine laterale ramo della galea auricolare aponevrotica alla posteriore e cute vicina temporo all'orecchio facciale 7°cranico

AURICOLARE MIMICI
POSTERIORE dalla base del ramo processo mastoideo auricolare alla conca del posteriore padiglione 7°cranico

TEMPORALE MASTICATORI - dalla linea nervo temporo inferiore temporo fossa e fascia profondo temporo, faccia anteriore, mediale dell'arcata medio e zigomatica, al posteriore processo coronideo del della mandibola mandibolare 5°cranico

MASSETERE MASTICATORI fascia profonda dalla faccia mediale nervo e dal margine masseterino inferiore dell'arcata del zigomatica, alla temporo faccia laterale del ramo della mandibola 5°cranico

MASSETERE MASTICATORI fascia superficiale dall'osso zigonatico e due masseterino terzi anteriori del temporo zigomatica, della mandibola 5°cranico

PTERIGOIDEO MASTICATORI - INTERNA dalla fossa nervo pterigoidea dello pterigoideo sfenoide alla faccia interno del mediale dell'angolo mandibolare e del corpo della mandibola 5°cranico

dell'ala del naso e del labbro superiore 7°cranico

GRANDE MIMICI
ZIGOMATICO dalla fasci a laterale ramo dell'osso temporo-zigonatico alla cute facciale della commessura labiale 7°cranico

CANINO MIMICI dalla fossa canina ramo del mascellare temporo-superiore alla cute facciale della commessura labiale 7°cranico

RISORIO (O MIMICI
DEL SANTORINI) dalla fascia ramo cervico 7°cranico parotidea e facciale masseterina alla cute della commessura labiale 7°cranico

TRIANGOLARE MIMICI (O DEPRESSORE DEL LABBRO) dal 3° mediale della ramo cervico 7°cranico linea obliqua della facciale mandibola alla cute della commessura labiale 7°cranico

QUADRATO MIMICI DEL LABBRO INFERIORE (O DEL MENTO) dalla base della ramo cervico 7°cranico mandibola facciale anteriormente al foro mentale, alla cute del labbro inferiore 7°cranico

MENTALE (O MIMICI
ELEVATORE DEL MENTO) dal giogo alveolare ramo cervico 7°cranico degli incisivi facciale inferiori alla cute del mento 7°cranico

ORBICOLARE MIMICI
DELLA BOCCA (O LABIALE) da una commessura ramo cervico 7°cranico facciale e temporo facciale labiale all'atra 7°cranico

BUCCINATORE MIMICI dal margine ramo cervico 7°cranico alveolare del facciale e mascellare e della temporo mandibola (dietro al facciale 2° molare e dal rafé pterigomandibolare, alla commessura labiale 7°cranico

ORBICOLARE MIMICI
DELL'OCCHIO parte orbitale dal processo ramo orbitale interno del temporo frontale, cresta facciale lacrimale anteriore del mascellare e tendine diretto dell'orbicolare, fino al legamento palpebrale laterale e cute della zona 7°cranico

PTERIGOIDEO MASTICATORI -
ESTERNO

dalla cresta e faccia rami
infratemporale dello pterigoidei
sfenoide, faccia esterni del
laterale del processo mandibolare
pterigoideo,
processo piramidale
del palatino e
tuberosità
mascellare, alla
fossa pterigoidea
del collo
mandibolare,
capsula e menisco
articolare

5°cranico

MUSCOLI DEL COLLO

Muscolo	Gruppo	Capì	Inserzioni	Innervazione	Radici
PLATISMA	MIMICI	-	dal sottocuc ramo cervico della regione facciale sottoclavare alla comunessura labiale, linea obliqua della mandibola e cute del mento	del processo ramo esterno mastoidico e del nervo o linea nucale accessorio superiore al mandibolo sternale e al 3° mediale della clavicola	7°cranico 0
STENOCLIDOMASTOID EO	REGIONE LATERALE	-		dai tubercoli nervo anteriori del sternocleidio processi trasversi della 3°-4° vertebra cervicale alla 1° costa	dello c2-c3 anteriore
SCALENO ANTERIORE	REGIONE LATERALE	-		dal solco dei rami processi scaleni trasversi della 2°-7° vertebra cervicale alla 1° costa	degli c3-c7 anteriore
SCALENO POSTERIORE	REGIONE LATERALE	-		dai tubercoli rami posteriori della scaleni 4°-6° vertebra cervicale alla faccia laterale della 2° costa	degli c3-c7 anteriore
MUSCOLI SOPRAIOIDEI ANTERIORE	REGIONE ANTERIORE	digastrico	dalla fossetta nervo digastrica della mandibola (anteriamente ramo) all'insatura digastrico digastrica del processo mastoidico (posteriorment e)	nervo nulloideo cranico + inferiore	5° +7° cranico
MUSCOLI SOPRAIOIDEI ANTERIORE	REGIONE ANTERIORE	nulloideo	dall'apofisi geni inferiore della mandibola alla inferiore faccia	nervo nulloideo cranico	5° 3°

legamento i rami
 trasverso accollati al
 nervo
 ipoglosso

MUSCOLO LUNGO DEL REGIONE
 PREVERTEBR
 LE

dalla faccia rami dalle c1-c3
 inferiore del raici del anteriore
 processo plesso
 basilare cerviclae
 dell'occipitale
 ai tubercoli
 anteriori dei
 processi
 trasversi della
 3°-4° vertebra
 cervicale

REGIONE
 PREVERTEBR
 LE

parte dai corpi della rami da radici c1-c8
 longitudinale 2°-5° vertebra dei plessi anteriore
 e cervicale ai cervicale e
 corpi della 6° brachiale
 vertebra
 cervicale e 3°
 toracica

REGIONE
 PREVERTEBR
 LE

parte dal tubercolo rami da radici c1-c8
 obliqua dei plessi anteriore
 superiore cervicale e
 tubercoli brachiale
 anteriori della
 3°-4° vertebra
 cervicale

REGIONE
 PREVERTEBR
 LE

parte dai tubercoli rami da radici c1-c8
 obliqua dei plessi anteriore
 inferiore cervicale e
 5°-6° vertebra cervicale
 corpi della 2° e
 3° toracica

PICCOLO
 RETTO REGIONE
 ANTERIORE DEL CAPO
 PREVERTEBR
 LE

dalla faccia nervo del c1
 inferiore del retto anteriore
 processo anteriore del
 basilare capo
 dell'occipitale
 alla faccia
 anteriore della
 massa laterale
 dell'atlante

REGIONE
 PREVERTEBR
 LE

dal processo nervo del c1
 giugulare retto laterale anteriore
 dell'occipitale del capo
 alla faccia
 anteriore del
 processo
 trasverso
 dell'atlante

anteriore dello
 ioide e rafe
 miloioideo

dal processo ramo 7° cranic
 stiloideo del o
 all'osso ioide digastrico
 vicino al

MUSCOLI SOPRAIOIDEI
 REGIONE
 ANTERIORE

dall'apofisi rami c1-c3
 geni -inferiore provenienti anteriore
 della dall'anastomo
 mandibola alla si fra il
 faccia cervicale
 anteriore dello discendente e
 ioide i rami
 accollati al
 nervo
 ipoglosso

MUSCOLI SOPRAIOIDEI
 REGIONE
 ANTERIORE

sternoioido dal corpo dello rami c1-c3
 ioide provenienti anteriore
 all'estremità dall'anastomo
 mediale della si fra il
 clavicola e allo cervicale
 discendente e
 sternio i rami
 accollati al
 nervo
 ipoglosso

MUSCOLI SOTTOIOIDEI
 REGIONE
 ANTERIORE

dalla linea rami c1-c3
 obliqua della provenienti anteriore
 cartilagine dall'anastomo
 tiroidea alla si fra il
 faccia cervicale
 posteriore discendente e
 della 1° i rami
 cartilagine accollati al
 costale e dello nervo
 sternio ipoglosso

MUSCOLI SOTTOIOIDEI
 REGIONE
 ANTERIORE

dal corpo e rami c1-c3
 gran corno provenienti anteriore
 dello ioide alla dall'anastomo
 linea obliqua si fra il
 della cervicale
 cartilagine discendente e
 tiroidea i rami
 accollati al
 nervo
 ipoglosso

MUSCOLI SOTTOIOIDEI
 REGIONE
 ANTERIORE

dal corpo e rami c1-c3
 gran corno provenienti anteriore
 dello ioide dall'anastomo
 all'incisura si fra il
 cracoidea della cervicale
 scapola e discendente e

MUSCOLI SOTTOIOIDEI
 REGIONE
 ANTERIORE

dal corpo e rami c1-c3
 gran corno provenienti anteriore
 dello ioide dall'anastomo
 all'incisura si fra il
 cracoidea della cervicale
 scapola e discendente e

MUSCOLI DEL DORSO

Muscolo	Gruppo	Capì	Inserzioni	Innervazione	Radici
ROMBOIDEO (GRANDE E PICCOLO)	SPINO OMERALI	-	dalla parte inferiore del nervo legamento cervicale romboidico posteriore e dalle apofisi spinose della 7° toracica, al margine vertebrale della scapola	cervicale romboidico e anteriore	del c4-c5
ELEVATORE DELLA SCAPOLA	SPINO OMERALI	-	dai tubercoli posteriori delle pauci trasverse della 1° e 4° vertebra cervicale all'angolo superiore mediale della scapola	traverse dell'elevatore dorsale	anteriore
GRAN DORSALE	SPINO OMERALI	-	dalle apofisi spinose della 6° vertebra toracica, al margine, cresta sacrale, 3° posteriore, cresta iliaca e 9°-12° costali	5° toracodorsale	c6-c8 anteriore
TRAPEZIO	SPINO OMERALI	-	dall'omero dal 3° medio della linea nuda legamento posteriore sopraspinale (fino alla 11° vertebra toracica), al 3° laterale della clavicola e margine superiore ala spina della scapola	esterno 11° cranico superiore, dell'accessorio e cervicale nervo del anteriore e trapezio	c2-c3
DENTATO POSTERIORE INFERIORE	SPINO COSTALI	-	dalle apofisi spinose della 9°-12° costa	9° intercostale	anteriore
DENTATO POSTERIORE ANTERIORE	SPINO COSTALI	-	dalla parte inferiore del legamento cervicale inintercostale posteriore e dalle apofisi spinose della 7° cervicale 2° toracica alla 5° costa	1°-4° nervo 11-14	anteriore
SPLENO CAPO E COLLO)	(DEL SPINO DEL DORSALI	-	dalle apofisi spinose della 4° cervicale-4° del collo toracica alla mastoide e linea nucleale superiori dei tubercoli posteriori dei processi trasversi della 2° vertebrale	posteriori 11-14	posteriore
SACROSPINALE	SPINO DORSALI	-	dalle apofisi spinose della 1°-5° vertebrale, sacro, legamento lombare, sacro, legame	posteriori c2-s3	posteriore

LUNGHISSIMO

SPINO
DORSALI

to sacrotuberoso, cresta iliaca
dal sacrospinale : con rami posteriori c2-s3
fasci di rinforzo dei nervi spinali posteriore provenienti dai processi trasversi della 7°-12° vertebra toracica, ai processi trasversi di tutte le toraciche e processi accessori della 1°-2° lombare, con digitazioni laterali con fasci di rinforzo provenienti dai processi trasversi della 1°-3° toracica, ai tubercoli posteriori fila 2°-6° cervicale con fasci di rinforzo provenienti dai processi trasversi della 3° cervicale -3° toracica, al margine posteriore della mastoide

ILIOCOSTALE

SPINO
DORSALI

il sacrospinale : rami posteriori c2-s3 all'angolo della 5°-12° dei nervi spinali posteriore costa con fasci di rinforzo provenienti dalla 7°-12° cervicale e all'angolo della 1°-6° costa con fasci di rinforzo provenienti dalla 2°-6° costa ai processi trasversi della 4°-6° cervicale

SPINOSO

SPINO
DORSALI

dai processi spinosi rami posteriori 12-14 della 11° toracica-2° dei nervi spinali posteriore - lombare ai processi spinosi della 2°-9° toracica dai processi spinosi della 6° cervicale -2° toracica ai processi spinosi della 2°-9° toracica dai processi spinosi della 7° cervicale-2° toracica all'occipitale, fra linea nucleale superiore de inferiore, fuso col semispinale del capo o grande complesso propriamente detto

TRASVERSO-
SPINALI

SPINO
DORSALI

semispinali dai processi trasversi rami posteriori c1-12 della 7°-12° toracica ai dei nervi spinali posteriore processi spinosi della 6° cervicale -5° toracica

INFERIORE DEL - OCCIPITAL
CAPO E

della 2° vertebra sottoccipitale e posteriore cervicale al processo granulazione trasverso dell'adiante occipitale

TRASVERSO- SPINALI	SPINO DORSALI	multifido dai processi trasversi della 4° cervicale-6° toracica ai processi spinosi della 2°-5° cervicale dai processi trasversi della 4° cervicale-6° toracica all'occipitale, fra linea nucale superiore e inferiore fuso con lo spinale del capo dalla faccia posteriore rami posteriori c2-s3 dell'osso sacro, dei nervi spinali posteriore processi mammillari delle vertebre lombari, processi trasversi delle toraciche, processi articolari della 7°-4° cervicale, ai processi spinosi della 2°-4° vertebra soprastante
TRASVERSO- SPINALI	SPINO DORSALI	rotatori medi lunghi dai processi trasversi ai rami posteriori c2-l5 e processi spinosi della 1° dei nervi spinali posteriore o della 2° vertebra soprastante : dei lombi, de dorso, del collo
INTERTRAVERSA RI	SPINO DORSALI	da un processo plesso lombare, L1-L5 trasverso al successivo plesso dei lombi del dorso del cervicobrachial -C8 collo e, rami anterioreC2 posteriori dei -L5 nervi spinali posteriore
INTERSPINALI	SPINO DORSALI	da un processo spinoso rami posteriori c2-l5 al successivo dei dei nervi spinali posteriore lombidel dorso del collo
SACROCOCCIGEO POSTERIORE	SPINO DORSALI	dalla faccia posteriore rami posteriori S3-Co della 4°-5° sacrale alla dei nervi spinali posteriore faccia posteriore della vertebre coccigee
GRANDE RETTO DORSALE DEL - CAPO	RETTO VERTEBRO DEL - OCCIPITAL E	dal processo spinoso nervo c1 della 2° vertebra sottoccipitale posteriore cervicale al 3° medio della linea nucale inferiore
PICCOLO RETTO DORSALE DEL - CAPO	RETTO VERTEBRO DEL - OCCIPITAL E	dal tubercolo posteriore nervo c1 dell'adiante all'adiante sottoccipitale posteriore nucale inferiore
OBLIQUO SUPERIORE DEL - CAPO	VERTEBRO - DEL - OCCIPITAL E	dal processo trasverso nervo c1 dell'adiante alla linea sottoccipitale posteriore nucale inferiore
OBLIQUO	VERTEBRO -	dal processo spinoso nervo c1c2

MUSCOLI DEL TORACE

Muscolo	Gruppo	Capitoli Insezioni	Innervazione	Radici
GRANDE PETTORALE	TORACO-OMERALI	Capitoli Insezioni	dal 2/3 medial della nervo clavicola, faccia anteriore toracico dello sterno e 1°-7° anterio cartilagine costale, e rami guaina del retro e piccolo dell'obliquo esterno, al toracico labbro laterale del solco anteriore hicpitale dell'omero	grande c5- c5- anteriore e del
PICCOLO PETTORALE	TORACO-OMERALI		dalla faccia esterna della nervo 3°, 5° costa al processo toracico cracoido della scapola anteriore	piccolo c6- c8 anteriore
SUCCIATIVO	TORACO-OMERALI		dalla faccia inferiore nervo della clavicola alla 1° succlavio costa	del c5-6 anteriore
DENTATO ANTERIORE	TORACO-OMERALI		dalla faccia esterna della nervo 1°, 9° costa al margine lungo vertebrale della scapola	c5- c7 posteriore
INTERCOSTALI ESTERNI	PROPRI DEL TORACE		dal margine inferiore nervi della 1°-11° cost, labbro intercostali superiore della costa sottostante	c1- c11 anteriore
INTERCOSTALI INTERNI	PROPRI DEL TORACE		dal margine inferiore nervi della 1°, 11° costa, labbro intercostali interno, al margine superiore della costa sottostante	c1- c11 anteriore
ELEVATORI DELLE COSTE	PROPRI DEL TORACE		dei processi trasversi rami posteriori 11-11 della 7° cervicale-11° dei toracici alla faccia toracici esterna della 1° o 2° costa sottostante	c1- c11 anteriore
SOTTOCOSTALI	PROPRI DEL TORACE		dalla faccia interna della nervi 4°-11° costa alla faccia intercostali interna della 2° o 3° costa sottostante	c4- c11 anteriore
TRIANGOLARE DELLO STERNO	PROPRI DEL TORACE		dalla faccia posteriore nervi dello sterno alla faccia intercostali interna della 3°, 6° costa	c3- c5 anteriore
DIAPHRAMMA			dalla faccia posteriore nervo del processo ensiforme dx e sx, 7°, 12° anterio- interno della 7°-12° intercostale costa, arcate del quadrato dei lombi e dello psos, corpo della 2°, 3° e ogitano 4° vertebra lombare, al centro tendineo del diaframma	c7- c12 anteriore

MUSCOLI DELL'ADDOME

Muscolo	Gruppo	Capitoli Insezioni	Innervazione	Radici
MUSCOLO RETTO DELL'ADDOME	REGIONE ANTERO-LATERALE		dal processo 6°-12° ensiforme dello intercostale e nervo sterno e 5°-7° ileopogastrico cartilagine costale, al margine superiore del pube, fra sinfisi e spina	nervo T6- L1
PIRAMIDALE	REGIONE ANTERO-LATERALE		dalla faccia 12° anteriore del pube, intercostale e presso la sinfisi, ileopogastrico alla linea alba	nervo T12- L1 anteriore
GRANDE OBLIQUO	REGIONE ANTERO-LATERALE		dalla faccia 6°-12° esterna della 6° - intercostale, nervo 12° costa alla ileopogastico cresta iliaca, ileoinguinale margine antero-inferiore dell'osso iliaco, pube, linea alba	nervo T6- L1 anteriore
PICCOLO OBLIQUO	REGIONE ANTERO-LATERALE		dall'aponevrosi lombodorsale, cresta iliaca e terzo laterale del ileoinguinale, nervo inguinale alla 10° 12° costa, linea alba e pube	nervo T9- L2 anteriore
TRASVERSO	REGIONE ANTERO-LATERALE		dalla faccia 7° -12° interna della 7° - intercostale, 12° cost, aponevrosi lombodorsali, cresta iliaca e terzo laterale del legamento inguinale, alla linea alba e pube	nervo T7- L2 anteriore
CREMASTERE	REGIONE ANTERO-LATERALE		dipendenza dell'obliquo interno e trasverso, che accompagna il funicolo ed il testicolo nelle borse	nervo spermatico L1- L2 del anteriore
QUADRATO DEI LOMBI	REGIONE POSTERIORE		dalla 12° costa e 12° processi trasversi intercostale della 1°-4° vertebra da radici del plesso lombare, al lombare legamento	nervo T12- L4 anteriore

TRASFVERSO PROFONDO PERINEO	REGIONE DEL POSTERIORE	cavernoso dell'uretra (o al nervo bulbo della vagina) pudendo e del pene (o del clitoride) dal ramo nervo dorsale S2-S4 ischio-pubico al rafe del pene (o anteriore fibroso mediano e del clitoride) uretra del nervo pudendo.	uretrale del
MUSCOLO WILSON	DI REGIONE POSTERIORE	dal legamento nervo dorsale S2-S4 sottopubico all'uretra del pene (o anteriore del clitoride) del nervo pudendo.	
SFINTERE ESTERNO DELL'URETRA	REGIONE POSTERIORE	nell'uomo muscolo circonda del pene (o anteriore dell'uretra del clitoride) membranosa e solo del la parte anteriore pudendo. dell'uretra prostatica nella donna circonda la porzionelibera dell'uretra e solo la parte anteriore nel tratto aderente alla vagina	il nervo dorsale S2-S4 del pene (o anteriore del clitoride) del nervo pudendo.
SFINTERE ESTERNO DELL'ANO	REGIONE POSTERIORE	dal centro tendineo nervo del perineo al rafe emorroidale anteriore anococcigeo inferiore o anale e rami del nervo del perineo	S3-S4 anteriore

ileolombare e
credsta iliaca dalla
12° costa ai
processi trasversi
della 2° -5°
lombare

MUSCOLI PROPRI DEL BACINO

<i>Muscolo</i>	<i>Gruppo</i>	<i>Capi Inserzioni</i>	<i>Innervazione</i>	<i>Radici</i>
PUBOCOCCIGEO E REGIONE ILEOCOCCIGEO POSTERIORE		dalla faccia nervo interna del corpo dell'elevatore del pube, arcata dell'ano e del tendinea dell'elevatore dell'ano e spina ischianca, al rafe fibroso mediano, pareti laterali del retto, anoococcigeo e ultima vertebra coccygea	facca nervo del corpo dell'elevatore anteriore del pube, arcata dell'ano e del tendinea plesso pudendo	S3-S4 anteriore
COCCIGEO	REGIONE POSTERIORE	dell'arcata tendinea dell'elevatore dell'ano, spina ischianca legamento sacrospinoso, al margine laterale della 5° vertebra sacrale e di coccyge	nervo dell'elevatore anteriore, S5- dell'ano, nervo co anteriore spina anoococcigeo e del nervo coccygeo	S3-S4 anteriore
RETTOCOCCIGEO	REGIONE POSTERIORE	dalla porzioen rami antero-laterale della 5° vertebra sacrale a quella della 5° coccygea	rami del nervo anteriore coccygeo	S5-Co anteriore

MUSCOLI DEL PERINEO

<i>Muscolo</i>	<i>Gruppo</i>	<i>Capi Inserzioni</i>	<i>Innervazione</i>	<i>Radici</i>
TRASFVERSO PERINEO	DEL REGIONE POSTERIORE	dalla ischianca al rafe muscolo fibroso mediano, o uretrale centro tendineo del nervo perineo	tuberosità nervo al rafe muscolo mediano, o uretrale del pudendo	S2-S4 anteriore
ISCHIOCAVERNOSO	REGIONE POSTERIORE	dalla ischianca al corpo muscolo cavernoso del pene uretrale (o del clitoride)	tuberosità nervo al corpo muscolo cavernoso del pene uretrale del nervo pudendo	S2-S4 anteriore
BULBOCAVERNOSO	REGIONE POSTERIORE	dal rafe mediano al corpo muscolo	fibroso nervo pudendo	S2-S4 anteriore

MUSCOLI DELL'ARTO SUPERIORE

Muscolo	Gruppo	Capi Insezioni	Innervazione	Radici
DELTOIDE	SPALLA	dal terzo della clavicola, o circonflesso acromion, margine posteriore della spina della scapola, all'impronta deltoidea dell'omero	laterale nervo ascellare	c4-c6 anteriore
SOPRASPINATO	SPALLA	dalla sottospinaria della scapola alla faccia superiore del trochite	fossa nervo della soprascapolare	c5-c6 anteriore
SOTTOSPINATO	SPALLA	dalla sottospinaria della scapola alla faccia media del trochite	fossa nervo della soprascapolare	c5-c6 anteriore
PICCOLO ROTONDO	SPALLA	dal margine inferiore della scapola al labbro mediale del solco bicipitale dell'omero	ascellare della sottoscapolare	del c5-c7 anteriore
GRANDE ROTONDO	SPALLA	dal margine inferiore della scapola al labbro mediale del solco bicipitale dell'omero	ascellare della sottoscapolare	del c5-c7 anteriore
SOTTOSCAPOLARE	SPALLA	dal vertebrale scapola al trochite e sua cresta	margine nervi della sottoscapolare	c5-c7 anteriore
BICIPITE BRACCIO	DEL BRACCIO	dal cricoideo scapola e tuberosità	processo rami della muscolo della curaneo	del c5-c6 anteriore
CORACOBRACHIALE	BRACCIO	dal cricoideo scapola anteromediale dell'omero, medio	processo rami della muscolo della curaneo	del c6-c7 anteriore
BRACHIALE ANTERIORE	BRACCIO	dalle anteriori, laterali metà inferiore	faccie rami anteriori, mediali e muscolo laterali dell'omero, cutaneo	del c5-c6 anteriore

tuberosità dell'ulna
dalla tuberosità rami sottoglenoidea della radiale scapola dalla faccia posteriore dell'omero sopra il solco radiale e sotto il solco radiale, alla faccia posteriore dell'olecrano

TRICIPITE DEL BRACCIO
AVAMBRACCIO -
dalla tuberosità rami sottoglenoidea della radiale scapola dalla faccia posteriore dell'omero sopra il solco radiale e sotto il solco radiale, alla faccia posteriore dell'olecrano

PRONATORE ROTONDO
AVAMBRACCIO -
dall'epitroclea e rami processo coronoideo dell'ulna, alla faccia anterolaterale del radio, terzo medio

GRANDE PALMARE
AVAMBRACCIO -
dall'epitroclea alla rami base del secondo metacarpo

PICCOLO PALMARE
AVAMBRACCIO -
dall'epitroclea all'aponevrosi palmare

CUBITALE ANTERIORE
AVAMBRACCIO -
dall'epitroclea ai rami margine mediale dell'ulnare dell'olecrano al pisticorno

FLESSORE SUPERFICIALE DELLE DITA
AVAMBRACCIO -
dall'epitroclea rami processo coronoideo dell'ulna e radio, alla base della seconda falange delle ultime quattro dita

FLESSORE LUNGO AVAMBRACCIO DEL POLLICE
AVAMBRACCIO -
dalla faccia anteriore rami e mediale del radio membrana interossea e talora anteriore processo coronoideo dell'ulna, alla base della seconda falange del pollice

FLESSORE PROFONDO DELLE DITA
AVAMBRACCIO -
dalla faccia anteriore rami e mediale dell'ulna, membrana interossea e radio, dell'ulnare alla base delle terze falangi delle ultime quattro dita

PRONATORE QUADRATO
AVAMBRACCIO -
dalla faccia anteriore rami del quarto inferiore dell'interosseo anteriore dell'ulna alla faccia e del mediano anteriore del quarto inferiore del radio

ANCONEO
AVAMBRACCIO -
dalla faccia posteriore dell'epicondillo

ESTENSORE COMUNE DELLE DITA	AVAMBRACCIO - DELLE	laterale alla parte proximale del margine posteriore dell'ulna dalla faccia rami radiale posteriore dell'epicondilo laterale alla base della seconda e terza falange delle ultime 4 dita	del c6-c8 anteriore	SECONDO RADIALE AVAMBRACCIO - ESTERNO	dell'omero alla base del secondo metacarapale, faccia dorsale dall'epicondilo laterale, talora anche radiale dall'ulna alla base del terzo metacarapale, faccia dorsale	del c6-c7 anteriore
ESTENSORE PROPRIO DEL MIGNOLO	AVAMBRACCIO - DEL	dalla faccia rami radiale posteriore dell'epicondilo laterale alla seconda e terza falange del mignolo, fuso con l'estensore comune	del c6-c8 anteriore	SUPINATORE AVAMBRACCIO -	dalla faccia laterale rami anulare e talora epicondilo laterale, alla faccia esterna del radio	del c5-c7 anteriore
CUBITALE POSTERIORE	AVAMBRACCIO -	dalla faccia rami radiale posteriore dell'epicondilo laterale, talora anche dall'ulna, alla base del quinto metacarapale	del c6-c8 anteriore	ABDUTTORE BREVE MANO DEL POLLICE	dallo scafoide e legamento trasverso del carpo, alla base della prima falange del pollice	del c6-c7 anteriore
ABDUTTORE LUNGO DEL POLLICE	AVAMBRACCIO - DEL	dalla faccia rami radiale posteriore dell'ulna e radiale radio e membrana interossea, alla base del primo metacarapale, faccia laterale	del c6-c7 anteriore	FLESSORE BREVE MANO DEL POLLICE	dal trapezio e rami legamento del carpo, dell'ulnare, al lato radiale della rami base prima falange mediano del pollice	c6-c7 anteriore del
ESTENSORE CORTO AVAMBRACCIO - DEL POLLICE		dalla faccia rami radiale posteriore del radio	del c6-c7 anteriore	OPPONENTE DEL MANO POLLICE	dal tubercolo del rami trapezio e legamento trasverso del carpo, al margine radiale del primo metacarapale	del c6-c7 anteriore
ESTENSORE LUNGO AVAMBRACCIO - DEL POLLICE		dalla faccia rami radiale posteriore dell'ulna e radiale membrana interossea, alla base della seconda falange del pollice	del c6-c8 anteriore	ADDUTTORE DEL MANO POLLICE	dal trapezioido rami capitato e uncinato dell'ulnare dalla base e magine anteriore del terzo metacarapale, talora anche secondo al alto ulnare della base, prima falange del pollice	c8-tl anteriore
ESTENSORE PROPRIO DELL'INDICE	AVAMBRACCIO -	dalla faccia rami posteriore dell'ulna e radiale membrana interossea, alla base della terza falange del pollice con l'estensore comune	del c6-c8 anteriore	PALMARE BREVE MANO	dal margine ulnare rami dell'aponevrosi dell'ulnare palmare alla cure del margine mediale della mano	c8-tl anteriore
BRACHIORADIALE AVAMBRACCIO -		dal terzo inferiore rami del margine radiale laterale dell'omero e dal setto intermuscolare laterale dell'apofisi stiloide del radio	del c5-c6 anteriore	ABDUTTORE DEL MANO MIGNOLO	dal pisiforme e rami legamento trasverso dell'ulnare del carpo al lato ulnare della base	c8-tl anteriore
PRIMO ESTERNO RADIALE AVAMBRACCIO -		dal terzo inferiore rami del margine radiale laterale	del c6-c7 anteriore			

OTTURATORE INTERNO	PELVI -	dal contorno rami 15-s2 interno del foro collaterali del anteriore otturatorio e plesso sacrale membrana alla fossa trocanterica del femore	anteriore del femore. Tutti alla tuberosità anteriore della tibia per mezzo del tendine comune e del tendine rotuleo comprendente la rotula
GEMELLO SUPERIORE	PELVI -	dalla spina rami 15-s2 ischiatrica alla fossa collaterali del anteriore trocanterica del plesso sacrale femore	dal ramo rami 12-13 discendenti del dell'otturatorio anteriore pube alla faccia mediale della tibia
GEMELLO INFERIORE	PELVI -	dalla tuberosità rami 14-s1 ischiatrica alla fossa collaterali del anteriore trocanterica del plesso sacrale femore	dalla cresta rami del 12-13 pettinea del pube femorale, al ramo rami di muscolo riforzazione medio cutaneo della linea aspra mediale dell'otturatorio
QUADRATO FEMORE	DEL PELVI -	dalla tuberosità rami 14-s1 ischiatrica alla collaterali del anteriore cresta plesso sacrale interrotrocanterica del femore	dalla faccia rami del 12-13 anteriore del pube, muscolo tra sinfisi e spina al cutaneo terzo medio del mediale e labbro mediale dell'otturatorio della linea aspra femorale
TENSORE DELLA COSCIA - FASCIA LATA	COSCIA -	dalla spina iliaca rami del 14-s1 anteriore superiore gluteo alla fascia lata superiore	dal pube, fra ramo rami 12-14 orizzontale e dell'otturatorio anteriore discendente, al ramo di triforzazione superiore e al terzo superiore del albero mediale della linea aspra femorale
SARTORIO	COSCIA -	dalla spina iliaca rami del 12-13 anteriore femorale superiormente alla faccia mediana della tibia presso la tuberosità anteriore	dal pube, fra ramo rami 12-14 orizzontale e dell'otturatorio anteriore discendente, al ramo di triforzazione superiore e al terzo superiore del albero mediale della linea aspra femorale
QUADRICIPITE FEMORALE	COSCIA -	retto del femore : nervi del 12-14 dalla spina iliaca quadricipite anteriore anteriore e del femorale inferiore e dal contorno superiore dell'acetabolo vasto mediale : dal ramo di triforzazione mediale e dal labbro mediale della linea aspra del femore vasto laterale : dal ramo di triforzazione superiore e dal labbro laterale della linea aspra vasto intermedio o muscolo femorale-dai tre quarti superiori della faccia	dalla faccia esterna rami 13-15 del ramo dell'otturatorio anteriore ischiotubico e del grande tuberosità ischiatico ischiatrica, a la ramo di triforzazione superiore e al albero mediale della linea aspra femorale, fino al tubercolo del grande adduttore
BICIPITE FEMORE	DEL COSCIA -	dalla tuberosità rami del 14-s2 ischiatrica e dall grande arista distale del ischiatico labbro laterale della linea aspra femorale, al capitello della	dalla tuberosità rami del 14-s2 ischiatrica e dall grande arista distale del ischiatico labbro laterale della linea aspra femorale, al capitello della

SEMITEMPINOSE COSCIA -
 fibula
 dalla tuberosità rami
 ischiatica alla grande
 faccia mediale ischiatico
 della tibia
 del 14-s2
 anteriore

SEMIMEMBRANOSO COSCIA
 dalla tuberosità rami
 ischiatica a: faccia grande
 posteriore del ischiatico
 condilo tibiale
 mediale margine
 infraglenoideo
 della tibia spazio
 intercondiloideo e
 guscio fibroso
 laterale
 del 14-s2
 anteriore

TIBIALE ANTERIORE GAMBIA -
 dai due terzi rami
 superiori della peroneo
 faccia laterale della profondo
 tibia, sua tuberosità peroneo
 anteriore e condilo comune
 laterale
 membrana
 interessata al
 primo cuneiforme
 e base prima
 metatarsale,
 dorsalmente
 del 14-s1
 anteriore

ESTENSORE DELLE GAMBIA -
 dal condilo laterale rami
 della tibia due terzi peroneo
 superiore della profondo
 faccia mediale peroneo
 della fibula e comune
 membrana
 interessata alla base
 interossea, alla base
 delle seconda,
 terza falange delle
 ultime quattro dita
 dorsalmente
 del 14-s1
 anteriore

ESTENSORE LUNGO DELL'ALLUCE GAMBIA -
 dal terzo medio rami
 della faccia peroneo
 mediale della profondo
 fibula e membrana peroneo
 interessata alla base comune
 della prima e
 seconda falange
 dell'alluce
 dorsalmente
 del 15-s1
 anteriore

PERONEO ANTERIORE GAMBIA -
 dai terzo inferiore rami
 della faccia peroneo
 natome diale profondo
 della fibula, alla peroneo
 del 15-s1
 anteriore

PERONEO LUNGO GAMBIA -
 base del quinto comune
 metatarsale
 dorsalmente
 dal condilo laterale rami
 della tibia e terzo peroneo
 superiore della superficiale
 faccia laterale della del
 fibula alla base del comune
 primo metatarsale
 faccia plantare
 del 15-s2
 anteriore

PERONEO BREVE GAMBIA -
 dai due terzi rami
 inferiori della peroneo
 faccia laterale della superficiale
 fibula alla base del del
 quinto
 comune
 metatarsale, faccia
 dorsale
 del 15-s2
 anteriore

TRICIPITE DELLA GAMBIA GASTROCNEMIO SURA
 dalle regioni rami
 sopracondiloidee tibiale
 mediali e laterali grande
 del femore alla ischiatico
 faccia posteriore
 del calcagno
 insieme al solco
 del 15-s2
 anteriore

TRICIPITE DELLA GAMBIA SOLEO SURA
 dalla faccia rami
 posteriore del terzo tibiale
 superiore della grande
 fibula, linea ischiatico
 poplitea della tibia
 e arcata del soleo,
 alla faccia
 posteriore del
 calcagno insieme
 al gastrocnemio
 del 15-s2
 anteriore

PLANTARE GAMBIA -
 dalla regione rami
 sopracondiloidea tibiale
 laterale del femore grande
 al lato mediale del ischiatico
 tendine d'achille
 del 14-s1
 anteriore

POPOLITEO GAMBIA -
 dalla faccia laterale rami
 del condilo laterale tibiale
 del femore alla grande
 linea poplitea della ischiatico
 tibia e zona
 sovrastante
 del 14-s1
 anteriore

TIBIALE POSTERIORE GAMBIA
 dalla faccia rami
 posteriore della tibiale
 tibia e fibula e grande
 dalla membrana ischiatico
 interossea alla
 tuberosità dello
 scatoide e al primo
 cuneiforme, con
 del 15-s1
 anteriore

**FLESSORE LUNGO GAMBÀ -
DELLE DITA**

espansione al
secondo e al terzo
dalla linea poplitea rami
e terzo medio della tibiale
faccia posteriore grande
della tibia alle ischiatico
falangi ungueali
delle ultime
quattro dita

del 15-s2
del anteriore

**FLESSORE LUNGO GAMBÀ -
DELL'ALLUCE**

dai due terzi rami
inferiori della tibiale
faccia grande
postero mediale
della fibula e
membrana
interossea alla base
della seconda
falange dell'alluce

del 15-s2
del anteriore

**ADDUTTORE
DELL'ALLUCE**

dalla tuberosità nervo plantare 15-s1
mediale del mediale
calcagno, scafoide tibiale
e primo
cuneiforme, al
sesamoideo
mediale e alla base
prima falange
dell'alluce

del anteriore

**FLESSORE BREVE PIEDE -
DELL'ALLUCE**

capo mediale : dal nervo plantare 15-s2
tendine del tibiale mediale
posteriore e dal tibiale
primo cuneiforme,
al sesamoideo
mediale e alla base
della prima falange
dell'alluce, col
tendine

del anteriore

**ADDUTTORE
DELL'ALLUCE**

capo laterale : dal
cuboide,
legamento
calcaneocuboideo
plantare, secondo
e terzo cuneiforme,
al sesamoideo
laterale e alla base
della prima
falange
dell'alluce col
tendine adduttore

del anteriore

PIEDE -

del anteriore

secondo -quinto
metatarsale e
legamento
trasverso del tarso :
al sesamoideo
laterale e alla base
della prima falange
dell'alluce
lateralmente

**ADDUTTORE DEL PIEDE -
QUINTO DITO**

dalla tuberosità nervo plantare s1-s2
laterale del lateral
calcagno alla base tibiale
della prima falange
del quinto dito
lateralmente

**FLESSORE BREVE PIEDE -
DEL QUINTO DITO**

dal legamento nervo plantare s1-s2
alcaneocuboideo lateral
plantare e base del tibiale
quinto metatarsale
alla base della
prima falange del
quinto dito

**OPPONENTE DEL PIEDE -
QUINTO DITO**

dal legamento nervo plantare s1-s2
calcaneocuboideo lateral
plantare al tibiale
margine laterale
del quinto
metatarsale

**FLESSORE BREVE PIEDE
DELLE DITA**

dalla tuberosità nervo plantare 15-s2
mediale del mediale
calcagno e tibiale
aponevrosi
plantare, alla base
della seconda
falange delle
ultime quattro dita

**QUADRATO
PLANTARE**

dalla tuberosità nervo plantare s1-s2
mediale e laterale lateral
del calcagno al tibiale
margine laterale
del tendine del
flessore lungo delle
dita

LOMBRICALI

dai tendini del nervi plantari 15-s2
flessore lungo delle mediali
dita con laterali
del
disposizione ai
analoghi ai
lombricali della
mano

**INTEROSSEI
PLANTARI**

dalla faccia nervo plantare s1-s2
mediale del lateral
terzo, quarto, quinto tibiale
metatarsale, al

ESTENSORE BREVE PIEDE -
DELLE DITA

margine mediale
dei corrispondenti
tendini
dell'estensore
lungo delle dita
del 1^a-4^a
anteriore

dalla fascia laterale rami
e superiore del peroneo
calcagno alla base profondo
della prima falange peroneo
dell'alluce e al comune
margine laterale
dei tendini per il
secondo, terzo,
quarto
dito
dell'estensore
lungo

INTEROSSEI
DORSALI

PIEDE -

dai margini del nervo plantare 1^a-2^a
metatarsali che lateral
formano gli spazi tibiale
fra gli stessi ai
tendini per il
secondo, terzo,
quarto, dito
dell'estensore
lungo, sui lati che
non guardano
l'asse del secondo
dito

