

ANATOMIA UMANA (Dr. Citterio)

Un raggruppamento di cellule con caratteristiche simili si chiamano TESSUTI (solo 4), strutture formate da più tessuti sono gli organi, più organi insieme che collaborano per una determinata funzione formano un apparato o sistema che formano un organismo.

- Tessuto EPITELIALE: insieme di cellule vicinissime che rivestono qualcosa (epidermide, mucosa dell'esofago) o per formare le ghiandole che secernono determinate sostanze (esocrine che riversano all'esterno come g. sudoripare o g. salivari ed endocrine che riversano direttamente nel sangue cioè gli ormoni).
- Tessuto CONNETTIVO: collega tutti gli altri tessuti, è formato da relativamente poche cellule sparse in un abbondante spazio intercellulare come fibre collagene che danno consistenza al tessuto.

Le OSSA sono organi formati da principalmente tessuto osseo, che è un tipo particolare del tessuto connettivo. Nel tessuto osseo la sostanza intercellulare (presente tra le cellule) è molto ricca di sali di calcio (fosfato) ed è questo che rende duro e consistente il tessuto. Il tessuto cartilagineo ha una sostanza cellulare più densa, ma non è ricco di calcio come le ossa.

- Tessuto MUSCOLARE: formato da cellule che sono in grado di contrarsi, cioè di accorciarsi, ma con un consumo di energia e con un comando da parte del sistema nervoso.
- Tessuto NERVOSO: formato da cellule che hanno due caratteristiche principali: - eccitabilità (capacità di ricevere un'informazione/capace di generare un potenziale di azione) e - conducibilità (capacità di trasmettere un'informazione o un comando alle cellule vicine/capacità di propagare il potenziale di azione alle cellule vicine).

La posizione anatomica è quella posizione in cui si descrivono tutti gli organi (in piedi e con palmo delle mani rivolto in avanti).

Asse verticale = dall'alto in basso → generando il piano frontale definendo anteriore e posteriore;

Asse trasversale = da destra a sinistra → generando il piano trasversale definendo superiore/craniale e inferiore/caudale;

Asse sagittale = da davanti a dietro → generando il piano sagittale definendo mediale o laterale in base al piano sagittale mediano.

APPARATO LOCOMOTORE

Muscolo-scheletrico serve per mantenere la posizione del nostro corpo e permette il movimento. È formato dalle ossa che collegandosi tra di loro formano lo scheletro, da articolazioni che non sono degli organi ma collegano le ossa tra di loro e da muscoli che sono organi e accorciandosi permettono il movimento delle ossa a cui sono collegati.

Le ossa sono divisibili in tre gruppi:

1. Ossa PIATTE: una delle tre dimensioni è molto più corta delle altre due (es. cranio, sterno, anca);
2. Ossa CORTE: le tre dimensioni più o meno si equivalgono (es. vertebre, polso)
3. Ossa LUNGHE: una delle tre dimensioni è molto più lunga delle altre due (es. arti)

Possono dividersi ulteriormente in:

- a. Parte CENTRALE = diafisi;
- b. Parti PERIFERICHE = epifisi prossimale ed epifisi distale;

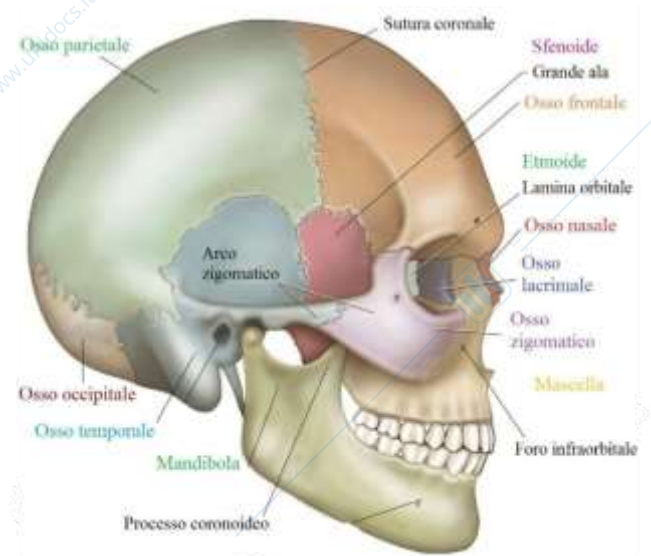
- c. Tra l'epifisi e la diafisi = è presente una porzione di osso chiamato metafisi dove sono presenti delle cartilagini di accrescimento che con il tempo si ossificano.

Tutte le ossa possono essere impari (uno solo) o pari (due ossa simmetriche).

Ossa del cranio

Ossa neurocranio - scatola cranica che contiene l'encefalo:

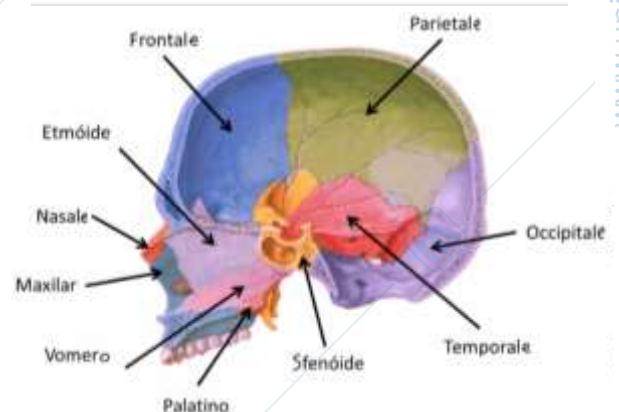
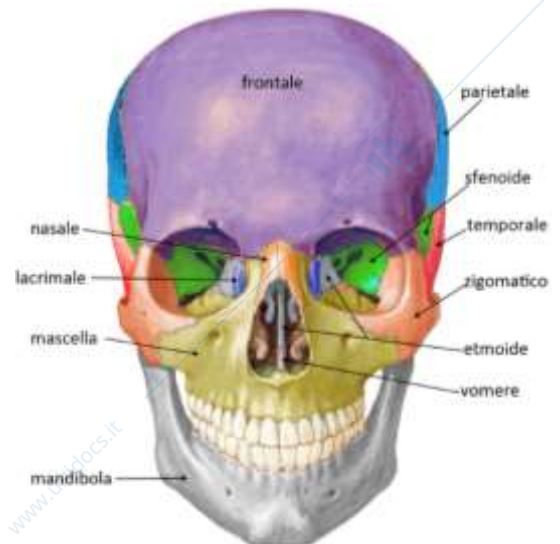
- *O. frontale* = osso piatto impari. È formato da una porzione verticale anteriore, la quale forma la parete anteriore della scatola cranica, e una orizzontale posteriore che forma la parte anteriore del pavimento e del tetto della scatola cranica. La parte orizzontale inferiore oltre a fare il pavimento della scatola cranica, è il tetto della cavità orbitaria.
- *O. parietale* = osso piatto pari che forma una buona parte della parete laterale superiore e la maggior parte del tetto della scatola cranica. Si collega anteriormente con l'osso frontale, posteriormente con l'osso occipitale e inferiormente con l'osso temporale.
- *O. temporale* = osso piatto pari che forma la porzione inferiore della parete laterale della scatola cranica. È formato da una porzione verticale laterale chiamata squama e una parte orizzontale mediale chiamata piramide che forma la parte centrale del pavimento della scatola cranica. Nella piramide si trovano le strutture dell'organo dell'udito e dell'equilibrio. Presenta 3 sporgenze: processo mastoideo (si trova posteriormente ed è uno dei punti di ancoraggio del muscolo del collo sternocleidomastoideo), processo zigomatico (si trova anteriormente e si articola con l'osso zigomatico) e processo stiloideo (si trova inferiormente ed è uno dei punti di ancoraggio dei muscoli del collo)
- *O. occipitale* = osso piatto impari che chiude posteriormente la scatola cranica. È formato da una parte verticale posteriore e una orizzontale anteriore nella quale è presente un foro che mette in comunicazione l'interno della scatola cranica con il canale vertebrale. Sono presenti inferiormente al foro occipitale due processi, chiamati condili, che si articolano con la prima vertebra cervicale e realizzano l'unico contatto osseo tra cranio e colonna.
- *O. etmoide* = è un osso piatto impari ed è formato da due lamine ossee tra loro perpendicolari e da due masse ossee più spesse collegate alle due estremità della lamina orizzontale. La lamina orizzontale bucherellata (nervo olfattivo o primo paio di nervi cranici) è chiamata lamina cribrosa e forma il pavimento anteriore della scatola cranica e il tetto della cavità nasale, mentre la lamina perpendicolare forma la parete mediale delle cavità nasali o setto nasale. Le due masse laterali formano contemporaneamente la porzione superiore della cavità nasale e la parete mediale della cavità orbitaria.
- *O. sfenoideo* = osso piatto impari che completa il pavimento della scatola cranica. Formato da una porzione centrale, chiamata corpo, che ha la faccia superiore infossata denominata turcica (accoglie la ghiandola ipofisi che produce l'ormone della crescita). È composto da 3 sporgenze per lato: grande ala e piccola ala che forma la parete posteriore della cavità



orbitaria e fra cui passa il nervo ottico o secondo paio di nervi cranici e processo pterigoideo che da ancoraggio ai muscoli della masticazione.

Ossa splancnocranio - parte del volto che fa da impalcatura per gli organi del volto:

- *O. mascellare* = osso piatto pari che forma la maggior parte dello scheletro del volto. È formato da una parte verticale anteriore e da una parte orizzontale posteriore che forma il tetto del cavo orale (palato) e contemporaneamente il pavimento delle cavità nasali. La porzione orizzontale superiore compone la parte mediale del pavimento della cavità orbitaria, in più con la sua estremità superiore si collega con l'osso frontale. Tra parte verticale e parte orizzontale sono presenti due processi alveolari che accolgono i denti della arcata dentaria superiore (formata da due semi-arcate) e si collegano sulla linea mediale inferiore.
- *O. zigomatico* = osso piatto pari che forma la porzione superiore e laterale del volto. Forma tutta la parete laterale e la porzione laterale del pavimento della cavità orbitaria. Si collega superiormente con l'osso frontale, posteriormente con il processo zigomatico dell'osso temporale, anteriormente e medialmente con l'osso mascellare.
- *O. nasale* = osso piatto pari che compone la parte superiore della piramide nasale. Si collega superiormente con l'osso frontale, inferiormente non si collega con nessun osso, lateralmente con l'osso mascellare e medialmente con l'osso nasale dell'altro lato.
- *O. lacrimale* = osso piatto pari che compone una porzione della parete mediale della cavità orbitaria. È vicino ai condotti lacrimali. Si collega superiormente con l'osso frontale, inferiormente e anteriormente con l'osso mascellare e posteriormente con la massa laterale dell'etmoide.
- *O. vomere* = osso piatto impari che completa inferiormente il setto delle cavità nasali. Si collega superiormente con la lamina perpendicolare dell'etmoide e inferiormente con la porzione orizzontale dell'osso mascellare.
- *O. cornetto inferiore* = osso piatto pari che completa la porzione inferiore laterale delle cavità nasali. Si collega superiormente con la massa laterale dell'etmoide e inferiormente con la porzione orizzontale del mascellare.
- *O. palatino* = osso piatto pari che completa posteriormente il pavimento della cavità nasale o tetto della cavità orale. Si collega anteriormente con la porzione orizzontale dell'osso mascellare e medialmente con l'osso palatino dell'altro lato.
- *O. mandibolare* = osso piatto impari che forma la porzione inferiore dello scheletro del volto (splancnocranio). È composta da una porzione centrale chiamata corpo che ha una



forma ricurva con la concavità rivolta posteriormente e due lamine ossee che dal corpo si portano verso l'alto si chiamano rami. A livello del corpo c'è una sporgenza chiamata processo alveolare che accoglie i denti dell'arcata dentaria inferiore. I rami terminano con una sporgenza chiamata processo condiloideo per collegarsi con una apposita insenatura che si trova a livello dell'osso temporale, formando l'unica articolazione mobile del cranio chiamata articolazione temporo-mandibolare.

Ossa ioidee = è un piccolo osso piatto impari che ricalca la forma della mandibola e si trova sotto di essa, ma non si collega a nessun altro osso. Serve come punto di ancoraggio di una serie di muscoli del collo (4 sopra ioidei – 4 sotto ioidei). Non fa parte del cranio.

I seni paranasali sono cavità scavate all'interno di alcune ossa del cranio che comunicano con le cavità nasali. Presenti nell'osso frontale, mascellare, corpo dello sfenoide e masse laterali dell'etmoide. Servono per avere una migliore risonanza della voce e alleggeriscono lo splancnocranio.

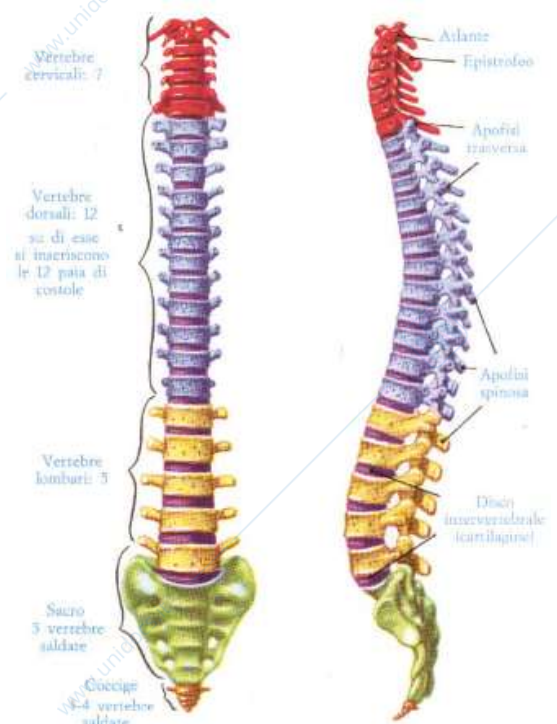
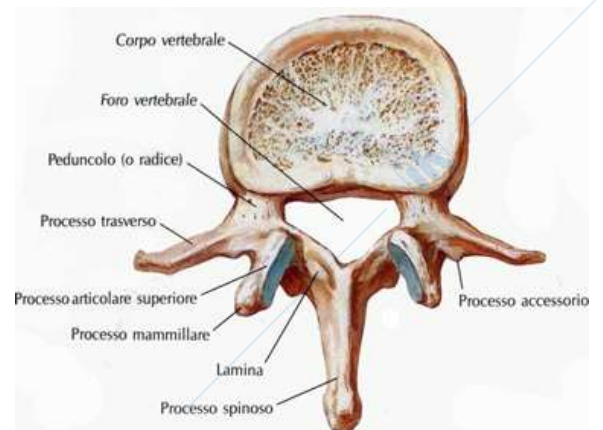
Colonna vertebrale

In tutte le vertebre riconosciamo una parte anteriore massiccia chiamata corpo e una parte sottile posteriore chiamata arco. Il loro punto di contatto prende il nome di radice. Tra corpo e arco è presente un foro denominato foro vertebrale che forma il canale vertebrale.

A livello dell'arco sono presenti dei processi: un processo impari che si porta più indietro definito processo spinoso (punto estremo palpabile) e a livello della radice ci sono per ogni lato altri due processi articolari che si dividono in superiori e inferiori. Tutte le vertebre sono ossa corte e impari.

Le vertebre tra di loro si collegano in due punti: a livello del corpo tramite l'interposizione di una struttura detta disco intervertebrale (articolazione semi-mobile per oscillazione) e a livello dei processi articolari superiori e inferiori (articolazione mobile).

- **7 vertebre CERVICALI** → hanno un foro (intertrasversario) a livello dei processi trasversi per il passaggio all'arteria vertebrale di DX e di SX (2 delle 4 arterie che irrorano l'encefalo). Le prime due vertebre sono riconoscibili rispetto le altre:
 - **C1 o atlante** = non ha un corpo ed è sostituito da un arco anteriore e posteriore, inoltre data la sua posizione si articola con i condili dell'osso occipitale (atlo-occipitale) permettendo il movimento d'estensione e flessione del capo;
 - **C2 o epistrofeo** = ha una sporgenza sopra il suo corpo, definita dente dell'epistrofeo per articolarsi con l'arco anteriore dell'atlante e



per permette i movimenti di rotazione del capo (atlo-epistrofica).

- **12 vertebre DORSALI o toraciche** → hanno a livello del corpo una superficie articolare per articolarsi con la rispettiva costa. Le coste sono le ossa che costituiscono la gabbia toracica e sono 12 paia.
- **5 vertebre LOMBARI** → non hanno particolarità.
- **5 vertebre SACRALI** → sono fuse in unico osso, chiamato osso sacro. L'osso sacro è di forma piramidale schiacciata antero-posteriore con la base superiore e l'apice inferiore. È presente la continuazione del canale vertebrale dove si trovano i nervi (no midollo spinale)
- **3-7 vertebre COCCIGEE** (vertebre rudimentali) → sono fuse in unico osso chiamato coccige. Rappresentano il residuo della coda dei nostri antenati. Ha una forma conica rovesciata, quindi la base del coccige è collegata all'apice dell'osso sacro.

La colonna vertebrale con tutte le vertebre impilate forma delle curvature fisiologiche e servono per permettere un ancoraggio ottimale a tutti gli organi ai quali la colonna da attacco.

Le curvature sono 4:

- **Lordosi cervicale** = concavità posteriore/convessità anteriore;
- **Cifosi dorsale** = convessità posteriore/concavità anteriore;
- **Lordosi lombare** = concava posteriormente/convessa anteriormente;
- **Cifosi sacrale** = convessa posteriormente/concava anteriormente.

Unendo le vertebre si formano i fori intervertebrali ai lati della colonna che danno passaggio ai nervi spinali, ossia una delle due componenti del sistema nervoso periferico.

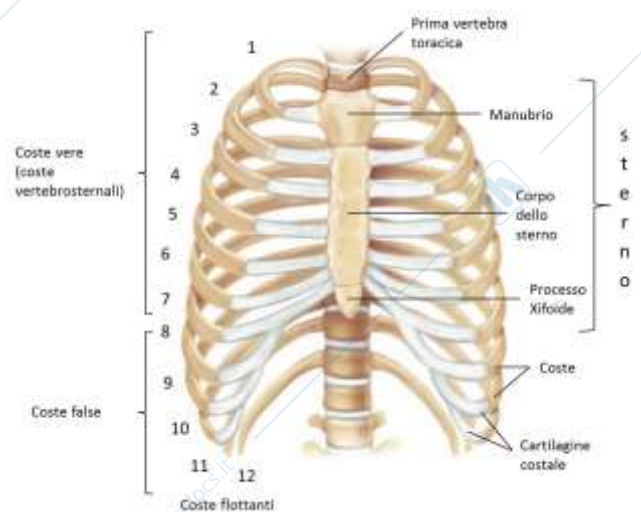
Il sistema nervoso periferico è formato dai nervi che portano informazioni al SNC (caldo, freddo, morbido...) e portano un comando dal SNC alla periferia (muovere un muscolo).

Il SNP è formato da due serie di nervi: nervi cranici (si collegano all'encefalo) e nervi spinali.

Gabbia toracica

È formata da 12 vertebre toraciche, dalle coste e dallo sterno.

- **Sterno** → è un osso piatto impari che forma la parte anteriore della gabbia toracica. È divisibile in 3 componenti: una superiore, una intermedia e inferiore.
 - **Manubrio** = parte superiore e sono presenti due superfici articolari per le clavicole (ossa dell'arto superiore), definendo l'articolazione sterno-claveare. È l'unico collegamento osseo tra tronco e arto superiore.
 - **Corpo** = parte intermedia e presenta sui suoi bordi una serie di superfici particolari per le coste.
 - **Processo xifoideo** = parte inferiore ed è un punto di ancoraggio per una serie di muscoli. È il punto di repere per capire dove finisce l'addome e dove inizia il torace.
- **Coste** → sono 12 paia di ossa lunghe e ciascuna costa ha una forma ricurva con la concavità rivolta medialmente. Si articolano posteriormente con la rispettiva vertebra



toracica e terminano anteriormente collegandosi con lo sterno attraverso un tratto cartilagineo, definita cartilagine costale.

La prime 5 coste si collegano allo sterno tramite una propria cartilagine, dalla 6 alla 10 si collegano allo sterno tramite cartilagini costali che si collegano a loro volta tra di loro descrivono un arco o arcata costale, mentre le ultime 2 coste non si collegano allo sterno, definite coste fluttuanti.

Bacino o pelvi

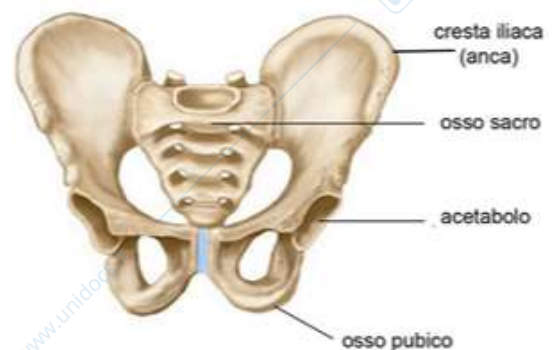
È formato posteriormente dall'osso sacro e dal cocchige e anterolateralmente dalle ossa dell'anca. Le ossa dell'anca o ossa coxale → osso piatto pari ed è formato da tre parti: ileo, ischio e pube.

- *Ileo* = parte superiore. Il bordo superiore è definito cresta iliaca, il punto anteriore si chiama spina iliaca anteriore superiore, mentre posteriormente si articola con l'osso sacro, definita articolazione sacroiliaca.
- *Ischio* = parte inferiore e posteriore
- *Pube* = parte inferiore e anteriore. Le due ossa pubiche si collegano anteriormente creando un'articolazione definita sinfisi pubica. La sinfisi pubica è formata da uno spessore di cartilagine ed è un'articolazione semi-mobile.

Tra ischio e pube è presente un foro definito foro otturato che da passaggio ad alcuni vasi sanguigni e nervi.

Nella faccia mediale dell'osso dell'anca è presente un rilievo (linea peptinea) che separa il bacino in due spazi: superiore ed è chiamato grande bacino o grande pelvi e uno inferiore chiamato piccolo bacino o piccola pelvi (dove passa il bambino al momento del parto).

Nella faccia laterale dell'anca è visibile un rilievo a forma di incavo di sfera (cratere) definito acetabolo che si collega con il femore formando l'articolazione coxofemorale.



Arti superiori – sono tutte ossa pari.

È formato dalla regione della spalla che collega l'arto superiore al tronco, la regione del braccio che va dalla spalla al gomito, la regione dell'avambraccio che va dal gomito al polso e la regione della mano.

Scheletro della spalla: formato dalla clavicola e dalla scapola.

- *Clavicola* = collega lo sterno con la scapola. Forma l'articolazione sterno-claveare ed è l'unico punto osseo tra tronco e arto superiore. Disposta in senso orizzontale ed è un punto di riferimento per la vena succlavia.
- *Scapola* = è di forma triangolare con base superiore e apice inferiore.

La faccia anteriore è rivolta verso la gabbia toracica e da attacco ai muscoli.

La faccia posteriore è attraversata da un grosso rilievo che si chiama spina della scapola, la spina separa in due spazi: fossa sopra spinata e fossa sotto spinata.

La spina lateralmente termina con un ulteriore rilievo chiamato acromion dove si articola con la clavicola formando un'articolazione acromion-claveare.

L'angolo superiore laterale c'è una superficie articolare di sfera cava (cavità glenoidea) che si collega con la testa dell'omero, formando l'articolazione della spalla o scapolo-omerale.

Sopra la cavità glenoidea è presente un processo coracoideo che fa da ancoraggio a una serie di muscoli.



Scheletro del braccio: formato dall'*omero*

Omero = nell'epifisi prossimale è presente un rilievo a forma sferica, chiamato testa dell'omero, che si articola con la cavità glenoidea della scapola, formando l'articolazione della spalla.

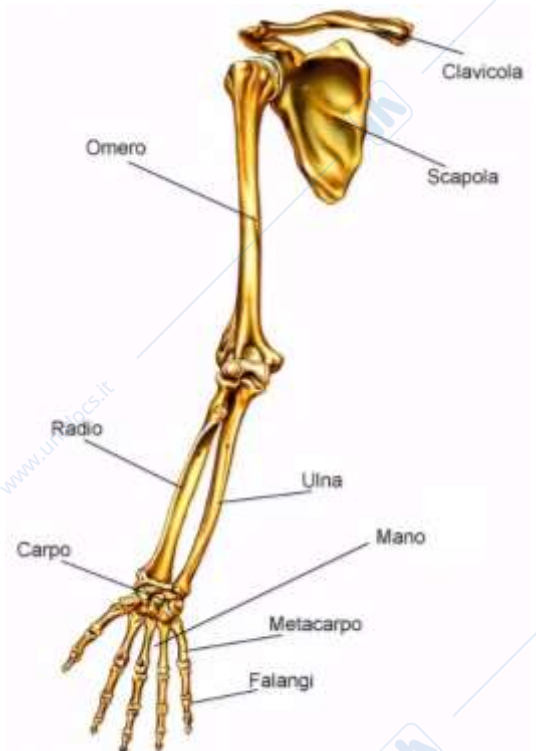
Nell'epifisi distale ci sono due rilievi che si articolano con le due ossa dell'avambraccio. Un rilievo è mediale chiamato troclea (sporgenza cilindrica con un'incisura al centro) e uno laterale chiamato condilo (sporgenza ovale).

Scheletro dell'avambraccio: formato dal radio (laterale) e l'ulna (mediale).

- *Radio* = sull'epifisi prossimale ha un rilievo a forma cilindrica, chiamato testa del radio. La sua faccia superiore è incavata perché deve adattarsi al condilo dell'omero per formare l'articolazione omero-radiale, una delle tre articolazioni del gomito. La superficie mediale della testa del radio si articola a una superficie incavata nell'ulna, formando l'articolazione radio-ulnare, che serve per far ruotare il radio attorno all'ulna. Nell'epifisi distale è presente una sporgenza, chiamata processo stiloideo del radio, che forma insieme all'ulna l'articolazione del polso.
- *Ulna* = sull'epifisi prossimale ha un rilievo, chiamato processo olecranic, che si collega con l'omero permettendo il movimento di estensione e flessione. Sotto è presente un'incisura si articola con la testa del radio. Nell'epifisi distale c'è una sporgenza, chiamata processo stiloideo, che forma insieme alla sporgenza del radio l'articolazione del polso.

Scheletro della mano: formato da carpo, metacarpo e falangi.

- *Carpo* = è formato da 8 ossa corte disposte su due file (più famoso scafoide) che si articolano a livello prossimale con una superficie articolare formata da radio e ulna insieme e distalmente con le ossa del metacarpo.



- **Metacarpo** = è un gruppo di 5 ossa lunghe che formano lo scheletro della parte piena della mano. Si chiamano primo (pollice), secondo, terzo, quarto e quinto (mignolo) osso metacarpale. Ciascun osso metacarpale si articola prossimalmente con le ossa del carpo e distalmente con la falange del rispettivo dito.
- **Falangi** = sono tutte ossa lunghe e formano lo scheletro delle dita. Il primo dito (pollice) ne ha solo due, le altre dita ne hanno tre (prossimale, intermedia e distale). Ciascuna falange si articola con le ossa con cui è in contatto.

Arti inferiori – tutte ossa pari

Scheletro dell'anca: formato dal bacino.

Scheletro della coscia: formato dal femore.

Femore = osso più lungo del corpo ed il più resistente.

Nell'epifisi prossimale è presente un rilievo sferico, chiamato testa del femore, che si articola con l'acetabolo dell'anca. Lateralmente alla testa c'è una parte più ristretta chiamata collo del femore (zona più fratturabile perché cambia l'inclinazione). Lateralmente al collo del femore sono presenti due rilievi: grande (in alto) e piccolo (in basso) trocantere.

Nell'epifisi distale ci sono due rilievi di forma ovalare definiti condili femorali che si articolano entrambi con la tibia, formando l'articolazione mobile del ginocchio (flessione ed estensione). Tra i due condili anteriormente è presente uno spazio per permettere lo scivolamento con la rotula (o patella). La rotula è un osso piatto pari ed è inserita all'interno del tendine rotuleo come rinforzo.

Scheletro della gamba: formata dal perone (o fibula) e tibia.

- **Tibia** = osso lungo con la parte superiore dell'epifisi prossimale molto appiattita quindi sono presenti due dischi di cartilagine, chiamati menischi, per accogliere meglio i due condili femorali.

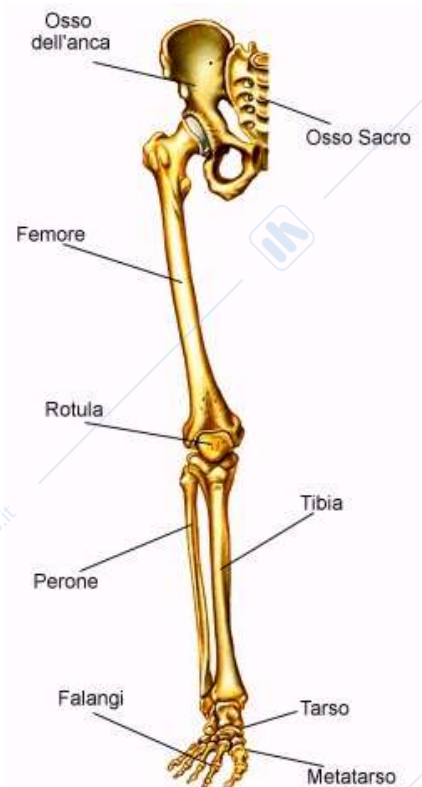
Nell'epifisi distale è presente un rilievo definito malleolo mediale.

- **Perone (o fibula)** = osso lungo con l'epifisi prossimale che si chiama testa e si articola con la tibia, formando un'articolazione fissa tibula-fibiale.

L'epifisi distale presenta un rilievo chiamato malleolo laterale.

Scheletro del piede: formato dal tarso, metatarso e falangi.

- **Tarso** = composto da 7 ossa corte, le due più famose sono il calcagno (più grosso) perché è il punto di ancoraggio del tendine di Achille e l'osso astragalo o talo perché è l'unico che forma l'articolazione con perone e tibia.
- **Metatarso** = gruppo di 5 ossa lunghe primo (alluce), secondo, terzo, quarto e quinto (mignolo) osso metatarsale.
- **Falangi** = gruppo di ossa lunghe. Il primo dito (pollice) ne ha solo due, le altre dita ne hanno tre (prossimale, intermedia e distale). Ciascuna falange si articola con le ossa con cui è in contatto.



ARTICOLAZIONI

Le articolazioni sono il collegamento tra due ossa, ma non sono organi. Si dividono in due gruppi:

1. **Fisse o sinartrosi** → non consentono nessun movimento tra le ossa unite da tessuto connettivo denso (es. tra le ossa del cranio definite suture)
2. **Mobili o diartrosi** → consentono il movimento grazie alla capsula articolare. La capsula articolare è formata da due ossa a contatto e rivestite da uno strato sottile di cartilagine, chiamata cartilagine articolare. Da dove finisce una cartilagine articolare e dove inizia l'altra c'è una membrana molto vascolarizzata chiamata sinoviale che le tiene unite. Questa membrana produce un liquido sinoviale che riempie lo spazio tra le due ossa e le fa scivolare con il minor attrito possibile. Il tutto viene rinforzato dal tessuto connettivo denso. Tutte le articolazioni mobili hanno questa struttura.

Ci sono vari tipi di articolazione mobile in base alla forma:

- **Artrodia** = quando le superficie ossee che vengono a contatto hanno una superficie piana. Movimento permesso è di scivolamento. (es. processi articolari delle vertebre).
- **Condiloidea** = quando una superficie è a forma ovalare piena e l'altra con cui forma l'articolazione a forma ovalare cava. (es. mandibola-temporale, occipitale-atlante). L'articolazione del ginocchio è formata da 2 articolazioni: tra femore e tibia (condiloidea) e tra femore e rotula (artrodia). Nel ginocchio, l'articolazione principale è quella femoro-tibiale, ma dentro la capsula articolare è presente l'articolazione tra la rotula e il femore (artrodia). Il tutto è rivestito da un'unica capsula articolare.
- **Trocoide** = i due segmenti ossei che vengono in contatto hanno una superficie cilindrica (una piena e l'altra cava). L'altezza del cilindro è parallela all'altezza dell'osso (es. articolazione tra testa del radio che ruota attorno all'incisura dell'ulna, dente dell'epistrofeo che ruota intorno all'arco anteriore dell'atlante).
- **Trocleeare** = i due segmenti ossei che vengono in contatto hanno una superficie cilindrica. L'altezza del cilindro è perpendicolare all'altezza dell'osso. (es. tra troclea dell'omero e olecrano dell'ulna).

Nel gomito ci sono 3 articolazioni e tutte partecipano al movimento. Sono tutte contenute in un'unica capsula articolare e sono articolazione tra testa del radio e condilo dell'omero (condiloidea), tra troclea dell'omero e processo olecranico dell'ulna (trocleeare). Queste due articolazioni permettono la flessione o estensione del braccio. L'articolazione tra radio e ulna (trocoide) permette il movimento di rotazione.

- **Enartrosi** = i due capi ossei che vengono a contatto hanno una superficie sferica (una cava e una piena). Permettono il maggior numero di movimenti (es. tra cavità glenoidea e omero e tra acetabolo e femore)
 - **A sella** = i due segmenti ossei che vengono a contatto hanno una forma a sella (una superficie contemporaneamente una convessità e concavità). Permettono un buon numero di movimenti (es. articolazione tra il carpo e il primo osso metacarpale). Permette il movimento ampio del primo osso metacarpale rispetto a tutti gli altri.
3. **Semi-mobili o anfiartrosi** → permettono un po' di oscillazione (es. vertebre o coste) e sono separati da segmenti di cartilagine.

MOVIMENTI

Le articolazioni mobili permettono di fare i movimenti. I movimenti si dividono in:

- **Movimenti semplici:** movimenti attorno ad uno dei tre assi dello spazio. Il movimento che avviene attorno all'asse trasversale si chiama *FLESSIONE* se le ossa si avvicinano oppure *ESTENSIONE* se le ossa si allontanano. Il movimento che avviene attorno all'asse verticale si chiama *ROTAZIONE*. Il movimento che avviene attorno all'asse sagittale si chiama *ABDUZIONE* se le ossa si allontanano oppure *ADDUZIONE* se i due segmenti ossei si avvicinano. I movimenti di abduzione e adduzione si riferiscono agli arti. Mentre per quanto riguarda il movimento della colonna vertebrale attorno all'asse sagittale si chiama *INCLINAZIONE LATERALE*.
- **Movimenti complessi:** la somma dei movimenti semplici.

MUSCOLI

I muscoli sono degli organi contrattili e si contraggono (accorciano) solo se hanno energia e un collegamento con il sistema nervoso per poter dare il comando.

Un muscolo è formato da una parte centrale più grossa chiamata ventre muscolare e da due parti periferiche che si chiamano capo muscolare. Il muscolo può attaccarsi all'osso tramite il tendine (insieme di fibre elastiche) o attraverso una superficie più ampia che assomiglia a una fascia, chiamata aponeurosi, formata da tessuto connettivo.

I muscoli si possono dividere in:

- *Muscoli scheletrici* che si collegano con le ossa
- *Muscoli pellicciai* che si collegano con lo strato più profondo della pelle (apparato tegumentario). Si trovano nel volto e vengono definiti muscoli mimici perché permettono le espressioni facciali.

Quando due o più muscoli fanno lo stesso movimento si chiamano agonisti. Es. grande dorsale e grande pettorale per quanto riguarda l'adduzione, per la rotazione sono antagonisti.

Quando due muscoli fanno un movimento opposto si chiamano antagonisti. Es. bicipite e tricipite.

TUTTI I MUSCOLI SONO PARI, AD ECCEZIONE DI UNO: IL DIAFRAMMA.

Muscoli del capo

- *M. buccinatore* = fa parte dei muscoli pellicciai ed è il muscolo della guancia che forma le pareti laterali della cavità orale.
- *M.li masticatori* = sono muscoli scheletrici, infatti sono collegati alla mandibola e ne permettono il movimento. Sono 4 per lato:
 - *M. temporale* = ha la forma di un ventaglio e origina a livello dell'osso temporale con una ampia aponeurosi (fascia) e i fasci muscolari convergono in un unico tendine a livello della mandibola per farla muovere alla contrazione del muscolo.
 - *M. massetere* = è di forma quadrilatera e si inserisce a livello dell'arca zigomatica e i fasci muscolari terminano a livello dell'angolo della mandibola.
 - *M. pterigoideo esterno ed interno* = si collegano a livello del processo pterigoideo dell'osso sfenoide e terminano tutti a due alla mandibola, uno esterno e l'altro interno.

Muscoli anteriori del collo

Muscoli sopra ioidei – milo-ioideo, geno-ioideo, stilo-ioideo, digastrico

- *M. milo-ioideo* = è di forma laminare e si collega dal bordo inferiore della mandibola e all'osso ioide, unendosi sulla linea mediana. Forma il pavimento della cavità orale.
- *M. geno-ioideo* = va dal corpo centrale della mandibola all'osso ioide, rimanendo sopra il muscolo milo-ioideo. Rinforza il pavimento della cavità orale.
- *M. stilo-ioideo* = si collega dal processo stiloideo all'osso ioide in basso. Rinforza il pavimento laterale della cavità orale.
- *M. digastrico* = si collega al processo mastoideo dell'osso temporale e da questo tendine nasce il primo ventre muscolare che termina con un tendine intermedio all'osso ioide. Poi prosegue con il secondo ventre muscolare terminando al bordo inferiore del corpo della mandibola. Sta sotto il muscolo milo-ioideo.

Muscoli sotto ioidei – rinforzano la parete del collo

- *M. sterno-ioideo* = è a forma di nastro e si inserisce a livello del manubrio dello sterno e i fasci muscolari si portano verso l'alto a livello dell'osso ioide.
- *M. sterno-tiroideo* = si trova dietro il muscolo sterno-ioideo e s'inserisce nel manubrio dello sterno e termina a livello della cartilagine tiroidea della laringe.
- *M. tiro-ioideo* = si trova dietro il muscolo sterno-ioideo. Inizia a livello della cartilagine tiroidea della laringe e finisce a livello dell'osso ioide.
- *M. omo-ioideo* = è un muscolo digastrico (ha due ventri muscolari). Si inserisce con un primo tendine a livello della scapola che continua con un tendine intermedio davanti alla vena giugulare, da cui nasce un secondo ventre muscolare che termina a livello dello ioide.

Muscoli laterali del collo

Sternocleidomastoideo = si inserisce in basso con due distinti tendini a livello del manubrio dello sterno e a livello mediale della clavicola, da qui nascono due ventri muscolari che si portano verso l'alto, fondendosi in un unico grosso ventre che termina con un solo tendine a livello del processo mastoideo dell'osso temporale. Permette i movimenti di rotazione del capo e protegge le strutture importanti che si trovano in profondità (vena giugulare interna, arteria carotide comune e nervo vago = fascio vascolare e nervoso del collo).

Muscoli posteriori del collo – muscoli scaleni e muscoli prevertebrali.

- *M.li scaleni* = gruppo di 3 muscoli: anteriore, medio e posteriore. Insieme si inseriscono a livello dei processi trasversi delle vertebre cervicali, da qui nascono fasci muscolari che terminano collegandosi alla prima e alla seconda costa. Permettono di inclinare il capo e di sollevare le coste per ampliare la gabbia toracica durante l'inspirazione (muscoli accessori della respirazione).
- *M.li prevertebrali* = gruppo di muscoli che collegano le vertebre tra di loro e contribuiscono ai movimenti della colonna.

Muscoli del dorso (schiena) – sono un gruppo disposti su 4 strati. Quelli dello strato più esterno sono il muscolo trapezio e grande dorsale.

- *M. trapezio* = ampio muscolo che occupa la parte superiore del dorso. Si inserisce con una ampia aponeurosi a livello dell'osso occipitale e a livello dei processi spinosi delle vertebre cervicali e toraciche, da questa aponeurosi nascono dei fasci muscolari che si portano

lateralmente fino a inserirsi in una linea ossea formata dalla spina della scapola, dall'acromion e dalla clavicola. Permette i movimenti della spalla ed estensione del capo.

- *M. grande dorsale* = occupa la parte inferiore del dorso. Si inserisce con una grande aponeurosi a livello dei processi spinosi delle ultime 6 vertebre toraciche, delle vertebre lombari e sacrali. Da questa ampia aponeurosi i fasci muscolari si portano tutti verso l'alto e lateralmente e terminano in un unico tendine che si fissa a livello dell'omero. Permette il movimento di rotazione verso indietro del braccio e adduzione.

Muscoli del torace – grande pettorale, piccolo pettorale, intercostali interni ed esterni.

- *M. grande pettorale* = si inserisce con una aponeurosi a livello mediale della clavicola, dello sterno e dell'arcata costale. Da qui nascono fasci muscolari che si portano lateralmente e convergono in un unico tendine che si fissa a livello dell'omero. Permette l'adduzione del braccio e la rotazione in avanti del braccio.
- *M. piccolo pettorale* = è posteriore al grande pettorale. Si inserisce con 3 tendini distinti a livello della terza, quarta e quinta costa anteriormente. Le fasce muscolari si portano verso l'alto convergono in un solo tendine che si fissa nel processo coracoideo della scapola. Permette l'abbassamento della spalle o l'alzamento delle coste (muscolo accessorio respiratorio).
- *M.li intercostali esterni ed interni* = riempiono gli spazi tra le coste chiudendo la gabbia toracica. Per ogni spazio intercostale ci sono due muscoli intercostali: esterni ed interni. Servono per chiudere la gabbia toracica e possono far muovere le coste, quindi essere usati all'occorrenza come respiratori accessori.

Diaframma – unico muscolo impari (formato da due metà simmetriche).

Il diaframma separa la cavità toracica da quella addominale. Ha una forma a cupola ed è formato da tanti spicchi muscolari che si portano verso il centro. Gli spicchi in periferia sono attaccati al bordo inferiore della gabbia toracica/arcata costale. I tendini centrali dei vari spicchi sono tutti collegati tra di loro formando il centro tendineo. Quando il diaframma si contrae la periferia si solleva e il centro si abbassa quindi aumenta il volume della gabbia toracica e l'aria è costretta ad entrare facendo avvenire l'inspirazione (e viceversa).

Sono presenti tre fori che fanno passare le strutture da una parte all'altra:

- Orifizio aortico → distribuisce il sangue nell'addome
- Orifizio della vena cava inferiore → porta al cuore il sangue che refluisce nella metà inferiore del corpo.
- Orifizio esofageo → passare l'esofago dal torace all'addome.

Muscoli anteriori dell'addome

- *M. retto addominale* = si inserisce con un aponeurosi a livello della parte anteriore della gabbia toracica, subito sotto il grande pettorale, i fasci muscolari si portano verso il basso con un decorso rettilineo e con un'alternanza di ventri muscolari e di tendini intermedi, finché termina collegandosi alla sinfisi pubica, quindi l'osso dell'anca. Il compito è quello di fare pressione per contenere gli organi dell'addome. Può essere un muscolo respiratorio accessorio per l'espiazione.

Muscoli laterali dell'addome – muscolo obliquo interno, esterno e trasverso

M. obliquo interno, esterno e trasverso → disposti uno all'interno dell'altro, si collegano al bordo inferiore della gabbia toracica, quindi all'arcata costale e in basso alla cresta iliaca. Il nome è stato dato dalla direzione delle fibre muscolari che formano la parte laterale della cavità addominale. Le aponeurosi che si attaccano all'osso dell'anca formano un canale, chiamato canale inguinale.

Muscoli posteriori dell'addome

- *M. quadrato dei lombi* = è un muscolo di forma quadrilatera e si collega superiormente alla 12esima costa e inferiormente alla cresta iliaca. Chiude lo spazio che mancava della parete addominale inferiore. I due reni si trovano davanti a questo muscolo.
- *M. ileo-*ps*oas* = permette il movimento di flessione e rotazione all'interno della coscia, per questo è considerato un muscolo dell'arto inferiore. È composto da due muscoli
 1. *M. iliaco*: si collega con aponeurosi a tutta la regione interna della regione iliaca dell'osso dell'anca.
 2. *M. *ps*oas*: ha una forma più allungata e si inserisce a livello delle vertebre lombari portandosi verso il basso. Permette il movimento dell'arto inferiore.
 Entrambi si fissano in un unico tendine a livello del femore.

Muscoli dell'arto superiore

Muscoli della spalla

M. deltoide = ha forma del triangolo con base superiore e apice inferiore. Si inserisce dove termina il trapezio (spina della spalla, clavicola, acromion). Le fasce muscolari si portano verso il basso e terminano con un tendine a livello dell'omero. Permette il movimento di abduzione del braccio ed è antagonista del muscolo grande dorsale e pettorale.

Gruppo anteriore del braccio

Strato superficiale ↓

- *M. bicipite brachiale* = ha due capi di inserzione, uno per il processo coracoideo della scapola, l'altro a livello della scapola vicino alla cavità glenoide; da questi due capi muscolari nascono due ventri muscolari che si portano verso il basso e si fondono in un unico ventre muscolare dove termina con un unico tendine a livello del radio. Permette la flessione dell'avambraccio sul braccio.

Strato profondo ↓

- *M. coraco-brachiale* = si inserisce in alto con un tendine al processo coracoideo della scapola e in basso a livello dell'omero. Permette il movimento di flessione del braccio.
- *M. brachiale* = ha un tendine a livello dell'omero che si collega all'ulna. Permette flessione dell'avambraccio ed è agonista del bicipite brachiale.

Gruppo posteriore del braccio

M. tricipite brachiale = ha 3 capi di origine che si inseriscono a livello della scapola e dell'omero, da qui nascono 3 ventri muscolari che terminano con un tendine a livello del processo olecranico dell'ulna. Permette l'estensione dell'avambraccio, quindi è antagonista del m. bicipite brachiale.

Muscoli dell'avambraccio – sono tanti e sono divisi in tre gruppi:

- *Posteriore*: troviamo muscoli per l'estensione
- *Anteriore*: formato da 4 strati di muscoli, serve per la flessione della mano e del polso
- *Laterale*: troviamo muscoli per la rotazione

Muscoli della mano – sono 4 gruppi muscolari:

- M.li della eminenza tenar = servono per i movimento del pollice.
- M. di eminenza ipotenar = serve per i movimenti del quinto dito
- M.li lombricali e interossei = sono nella regione metacarpale; servono per fare tutti i movimenti complessi con le varie dita della mano (adduzione, abduzione, flessione, estensione).

Muscoli dell'arto inferiore

Muscoli dell'anca – gruppo anteriore e posteriore

Gruppo anteriore ↓

- *M. ileo-psoas* (ovvero quello della parete addominale posteriore). Il muscolo psoas permette di fare il movimento di flessione e rotazione della coscia verso l'interno

Gruppo posteriore ↓

- *M.li del grande, medio e piccolo gluteo* = si inseriscono in alto all'osso dell'anca esterno ed in basso al femore.

Permettono i movimenti di estensione e rotazione verso l'esterno; dunque sono antagonisti del muscolo ileo-psoas

Muscoli della coscia – gruppo anteriore e posteriore

Gruppo anteriore ↓

- *M. sartorio* = è un muscolo nastriforme che si inserisce in alto a livello della parte anteriore della cresta iliaca; i fasci muscolari si portano in basso con decorso obliquo (da laterale a mediale), termina con un tendine a livello della tibia. Permette i movimenti di flessione della coscia sull'anca e della flessione della gamba sulla coscia, con un'unica contrazione. Permette di accavallare le gambe.
- *M. quadricipite femorale* = riempie la maggior parte della coscia; ha 4 tendini con 4 capi di origine, si inseriscono in alto all'osso dell'anca e del femore; nascono 4 ventri muscolari che terminano con il tendine rotuleo (contiene la rotula) che si inserisce a livello della tibia anteriormente.

È il muscolo più forte del nostro corpo, serve per l'estensione della gamba (ci permette di stare in posizione eretta, di calciare)

- Medialmente è formato da un gruppo di muscoli adduttori; servono per addurre l'arto inferiore; si inseriscono in alto a livello ischiatico dell'osso dell'anca e in basso e lateralmente a livello della lunghezza del femore.
- Posteriormente ci sono muscoli che si collegano in alto a livello dell'osso dell'anca e in basso a livello di tibia e perone. Sono il m. semimembranoso, m. semitendinoso e m. bicipite femorale sono tutti muscoli antagonisti del quadricipite femorale perché quando si contraggono la gamba si flette.

Muscolo della gamba – ha un gruppo anteriore e posteriore

Gruppo anteriore ↓

Serve per muovere la dita dei piedi

Gruppo posteriore ↓

- *M. tricipite surale* = disegna la forma della gamba. Ha tre capi di origine:
 - M.li gemelli = mediale e laterale, si inseriscono a livello dei condili femorali.
 - M. soleo = sotto i muscoli gemelli, si inserisce sia alla tibia che al perone.

Questi tre ventri terminano con il tendine calcaneale/ di Achille che si fissa a livello del calcagno.

Permette i movimenti di estensione del piede (correre, saltare e sollevarsi in punta dei piedi); è un osso molto forte.

Muscoli del piede

DOMANDE TIPO:

1. Quale ossa forma la parte anteriore del pavimento della scatola cranica?
 - a. Squama dell'osso temporale
 - b. Parte orizzontale dell'osso occipitale
 - c. Parte verticale dell'osso frontale
 - d. Lamina cribrosa dell'etmoide ←
 - e. Lamina perpendicolare dell'etmoide
2. Quale di questi muscoli permette la flessione della gamba?
 - a. Quadricipite femorale
 - b. Tricipite surale
 - c. Adduttori
 - d. Bicipite femorale ←
 - e. Bicipite brachiale

↑↑ PARZIALE 14/11/2022 ↑↑

APPARATO CARDIO-CIRCOLATORIO

Serve per far arrivare a tutte le cellule i nutrienti (soprattutto ossigeno e glucosio) e per portare via le sostanze di scarto. È composto dal cuore con la funzione di pompa e dai vasi sanguigni che fanno da contenitori del sangue che gli permette di circolare.

Un vaso sanguigno è un organo cavo nel quale scorre il sangue.

Le arterie e le vene hanno una parete formata da 3 strati sovrapposti:

- ❖ Tonaca intima → formata da un epitelio pavimentoso semplice che appoggia su un sottile strato di tessuto connettivo lasso. Il sangue è a contatto con l'epitelio pavimentoso semplice, chiamato endotelio.

- ❖ Tonaca media → è un tessuto connettivo denso molto ricco di fibre elastiche, soprattutto nella tonaca media delle arterie. Inoltre sono presenti cellule muscolari lisce che si contraggono e si dilatano modificando il diametro del vaso sanguigno.
- ❖ Tonaca avventizia → è presente tessuto connettivo lasso.

I capillari sono composti da solo l'endotelio che appoggia su un sottile strato di tessuto connettivo lasso, grazie a questa caratteristica avvengono gli scambi di gas e sostanze.

I vasi sanguigni si dividono in:

- Arterie = portano il sangue dal cuore verso la periferia (in direzione centrifuga).
Le arterie nascono dal cuore come grossi tronchi e man mano che si allontanano dal cuore si ramificano in arterie di diametro sempre più piccole fino alla formazione dei capillari.
Si dividono in arterie:
 - Di grosso calibro
 - Di medio calibro
 - Di piccolo calibro, chiamate arteriole ossia un'arteria che quando si ramifica da origine a due o più capillari che confluiscono nelle vene.
- Vene = portano il sangue dalla periferia verso il centro (in direzione centripeta).
 - Vene più piccole che confluiscono dai due o più capillari vengono chiamate venule.
 - Vene di medio calibro
 - Vene di grosso calibro che confluiscono nel cuore.
- Capillari = il loro nome deriva da "capello" per il loro diametro, ma sono vasi sanguigni dove avvengono gli scambi tra gas e sostanze tra sangue e cellule.

Cuore

Il cuore è un organo cavo formato da 3 pareti sovrapposte:

- ❖ Endocardio (più interno) → formato da un epitelio pavimentoso semplice (endotelio) uguale a quello della tonaca intima che poggia su strato sottile
- ❖ Miocardio (intermedio) → tessuto contrattile che permette lo spostamento del sangue formato da tessuto muscolare striato cardiaco (parte più spessa del cuore). Cellule più piccola con delle propaggini alle estremità formando una struttura intrecciata. Lo spessore del miocardio è diverso nelle varie zone del cuore, in particolare il miocardio degli atri è più sottile di quello dei ventricoli. Ma il ventricolo sinistro è molto più spesso del ventricolo destro.
- ❖ Epicardio (più esterno) → tessuto connettivo lasso

Il tutto è racchiuso nel pericardio (non fa parte del cuore)

Il cuore è al centro di due distinte circolazioni:

- Grande circolazione o circolazione sistemica = inizia dal cuore e si distribuisce in tutte le cellule del nostro corpo. Nasce dal cuore con una grossa arteria, chiamata aorta, e termina al cuore con due grosse vene, chiamate vena cava superiore (sangue sopra il diaframma) e vena cava inferiore (sangue circolato sotto il diaframma).
- Piccola circolazione o circolazione polmonare = collega il cuore con i polmoni e viceversa. Nasce dal cuore con una grossa arteria, chiamata arteria polmonare, ricarica il sangue di ossigeno che si è impoverito dopo averlo distribuito alle cellule e torna al cuore ossigenato con le vene polmonari.

Il sangue arterioso è ricco di ossigeno mentre il sangue venoso è povero di ossigeno indipendentemente dal tipo di circolazione.

Il cuore è un organo muscolare che ha il compito di pompare il sangue. Si trova nel torace ed occupa uno spazio chiamato mediastino (spazio della cavità toracica non occupato dai polmoni). Il cuore è avvolto da una struttura di protezione, chiamato pericardio. Ha una forma conica con la base rivolta in alto a destra e l'apice in basso a sinistra.

L'itto della punta (punta del cuore) è l'unica parte esaminabile ed è la percezione della contrazione della parte finale del cuore (quinto spazio intercostale e 1cm laterale).

Il cuore è suddiviso in 4 cavità: due atri e due ventricoli.

- Atrio destro e sinistro: separati da una barriera, chiamata setto inter-atriale.
- Ventricolo destro e sinistro: separati da una parete, chiamata inter-ventricolare.

Ciascun atrio è in comunicazione con il suo ventricolo tramite una struttura valvolare.

Le valvole sono formate da tessuto connettivo denso e si chiamano valvole atrio-ventricolari.

Regolano il flusso di sangue che va solo dall'atrio al ventricolo, senza che torni indietro (reflusso).

- **ATRIO DESTRO** (ingresso): è il punto di arrivo della grande circolazione. Sono presenti due orifizi che rappresentano i punti di sbocco della vena cava superiore e vena cava inferiore.
- **VENTRICOLO DESTRO**: origina una grossa arteria chiamata arteria polmonare che è l'arteria più importante della piccola circolazione (riossigenare il sangue).
Tra ventricolo destro e arteria polmonare è presente una valvola, chiamata valvola polmonare o valvola semilunare polmonare per evitare il reflusso di sangue.
- **ATRIO SINISTRO**: presenta 4 orifizi per le 4 vene polmonari terminando la piccola circolazione. Collegato con il ventricolo sinistro attraverso la valvola bicuspidale o mitrale.
- **VENTRICOLO SINISTRO**: nasce l'arteria più importante della grande circolazione, chiamata arteria aorta. Anche il passaggio tra ventricolo sinistro e aorta è regolato dalla valvola semilunare aortica. Ha il compito di far passare il sangue dal ventricolo alla aorta quando si contrae e che non refluisca quando il ventricolo si rilassa.

Nel cuore sono presenti 4 valvole disposte su un unico piano e separa gli atri dai ventricoli:

- Valvola tricuspide = valvola atrio ventricolare di destra.
- Valvola semilunare polmonare = tra ventricolo e arteria polmonare
- Valvola bicuspidale o mitrale = valvola atrio ventricolare di sinistra.
- Valvola semilunare aortica =

Funzionano in modo alternato perché quando le due valvole atrioventricolari si aprono quelle semilunari si chiudono e viceversa.

Il piano valvolare taglia in modo netto gli atri dai ventricoli, tranne in un solo punto di collegamento tra parte muscolare degli atri e parte muscolare di ventricoli.

Piccola circolazione – arterie trasportano sangue venoso e vene trasportano sangue arterioso

L'arteria polmonare nasce dal ventricolo destro e si porta verso l'alto, dopo poco si biforca in due rami: ramo destro e sinistro dell'arteria polmonare. Ciascun ramo entra nel rispettivo polmone (si conclude lo spazio mediastinico)

All'interno del polmone ciascun ramo si divide in rami arteriosi sempre più piccoli fino a diventare arteriole le quali danno origine ai capillari polmonari. Ciascun capillare circonda un alveolo polmonare (fine delle vie respiratorie). Nei capillari polmonari avvengono gli scambi gassosi quindi l'ossigeno passa dall'alveolo al capillare e l'anidride carbonica passa all'alveolo. Il sangue che esce dal capillare è un sangue arterioso. I capillari si raggruppano in venule le quali confluiscono tra loro

in vene sempre più grandi finché alla fine escono da ciascun polmone due vene polmonari (totale 4 vene polmonari) che vanno a finire nell'atrio sinistro del cuore.

Fisiologia del cuore –

Il miocardio è un muscolo formato dal tessuto muscolare striato cardiaco, c'è differenza tra la composizione del miocardio (le cellule sono tutte collegate tra di loro in modo intrecciato (fine di una, inizio di un'altra) e tutte hanno un solo nucleo) e quella dei muscoli striati scheletrici (tutte le cellule muscolari sono attaccate a un tendine da un lato e a un tendine dall'altro, tutte le cellule per contrarsi devono ricevere un comando da un assone che arriva.

Essendo così collegate se in una cellula si scatena un potenziale d'azione, questo si propaga anche alla cellula vicina.

Per come è fatto il cuore il miocardio degli atri è separato dal miocardio dei ventricoli, ma c'è un unico punto di contatto.

Dal punto di vista anatomico le cellule cardiache sono tutte uguali (singolo nucleo, propaggine alle estremità...), ma dal punto fisiologico sono presenti due tipi di cellule:

- Cellule miocardiche comuni: maggior parte del tessuto del miocardio (> 90%)
- Cellule miocardiche specifiche: sono in minoranza ma in posizione strategica. Sono anche chiamate cellule pacemaker (generano il ritmo). Si trovano in tre punti precisi del cuore:
 - o Atrio destro in prossimità dello sbocco della vena cava superiore => cellule del nodo seno-atriale (zona seno atriale);
 - o Al confine tra atri e ventricoli (setto inter-atriale e inter-ventricolare), l'unico punto muscolare di contatto tra il miocardio degli atri e il miocardio dei ventricoli => cellule del nodo atrio-ventricolare;
 - o In alto nel setto inter-ventricolare => cellule del fascio di His.
Formato da due braccia chiamate branca destra e branca sinistra che scendono nei rispettivi ventricoli.

Potenziale d'azione = solo le cellule eccitabili variazione rapida di cariche elettriche quando si raggiunge un potenziale soglia

La durata del potenziale d'azione inizia quando si raggiunge potenziale soglia quando si ritorna al potenziale di membrana a riposo.

La durata del potenziale d'azione si può dividere in due parti

Periodo refrattario assoluto va dal al punto di

Periodo refrattario relativo va dal periodi di iperpolarizzazione

Nei neuroni

Nelle cellule miocardiche comuni la durata del potenziale d'azione è molto più lunga (più lungo il periodo refrattario assoluto lungo garantisce dal fatto che una volta scatenato il potenziale d'azione deve seguire un percorso stabilito senza poter tornare indietro).

Nelle cellule miocardiche specifiche non c'è un potenziale di membrana di riposo, sono in grado di raggiungere da sole il potenziale soglia e quindi di innescare da sole il potenziale d'azione.

Si depolarizzano spontaneamente raggiungendo da sole il potenziale soglia grazie a canali del sodio sempre un po' aperti (entra il sodio che depolarizza), avvenendo con regolarità e ritmo.

Tutte e tre le cellule miocardiche specifiche si depolarizzano da sole, ma la velocità con cui raggiungono il potenziale soglia è diversa:

- NSA raggiungono più velocemente il potenziale soglia, si depolarizzano circa 70 volte al minuto
- NAV intermedia, si depolarizzano circa 50 volte al minuto
- FASCIO DI HIS si depolarizzano circa 30 volte al minuto

Le cellule pacemaker sono le uniche del nostro corpo in grado di sviluppare il potenziale d'azione spontaneamente, senza aver bisogno di uno stimolo nervoso.

Il sistema nervoso autonomo o vegetativo o simpatico può regolare la velocità della depolarizzazione.

- Ortosimpatico: reazione allo stress, rende più ripida la depolarizzazione (da 70 a 90)
- Parasimpatico sistema della tranquillità e relax, rende più lenta la depolarizzazione (da 70 a 50)

Aumentano o diminuiscono tutti e tre i gruppi contemporaneamente.

Si genera nel nodo seno atriale, passa agli altri, nodo atrioventricolare, fascio di His e ventricoli si spegne sul piano valvolare e non può tornare indietro perché è in periodo refrattario assoluto.

La propagazione dei potenziali d'azione in questo modo ordinato sono spostamenti di cariche elettriche (base dell'elettrocardiogramma), tradotto in un movimento meccanico di contrazione e spinta:

- Sistole = la contrazione del cuore o di una parte del cuore
- Diastole = rilasciamento del cuore

Il cuore si contrae in modo ordinato al suo interno, non è mai tutto in sistole o tutto in diastole, gli atri e i ventricoli alternano sistoli e diastoli. Quindi c'è una sistole e una diastole atriale e una ventricolare.

Parametri funzionamento del cuore:

- Frequenza cardiaca = numero di contrazioni (sistoli) ventricolari in un minuto. È uguale al numero di depolarizzazioni spontanee del nodo seno-atriale in un minuto.
Ritmo sinusale = ritmo originato dal nodo seno-atriale
- Gittata sistolica = quantità di sangue emessa da un ventricolo durante una sistole. È variabile ma la gittata sistolica media è di 70ml di sangue.
- Gittata cardiaca = quantità di sangue emessa da un ventricolo in un minuto. Si calcola $FR \times GITTATA\ SISTOLICA$
- Frazione di eiezione = parametro riproducibile a tutti del funzionamento del cuore.
Percentuale di svuotamento del ventricolo sinistro, perché normalmente il ventricolo sinistro pieno e si contra non butta fuori tutto il sangue. Il valore normale è circa il 65% di sangue che butta fuori durante una contrazione.