

COLONNA VERTEBRALE

La colonna vertebrale è una struttura che rispecchia molto bene la seguente frase: “*la forma è l’immagine plastica della funzione [A. Ruffini].*” il senso è che dalla forma, dalla veduta anteriore, posteriore e soprattutto laterale della colonna, è possibile dedurre direttamente le sue funzioni.

La colonna vertebrale deve garantire tre funzioni:

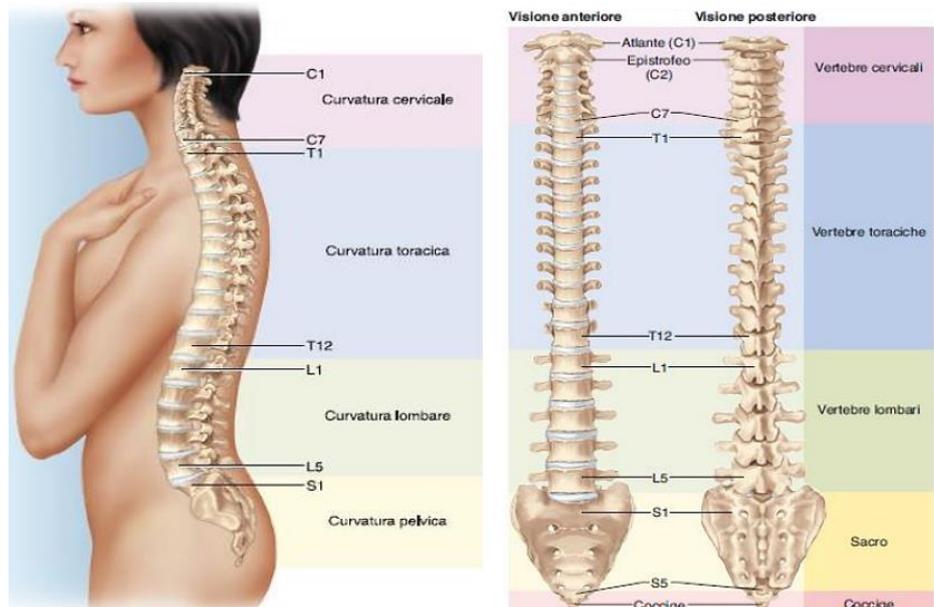
1. **Sostegno:** staticità e una solidità meccanica.
2. **Plasticità** (movimento): il tratto più mobile della colonna è il cervicale; quello meno mobile è il dorsale.
3. **Protezione del midollo spinale** (nel nostro corpo le zone completamente sprovviste di protezione sono l’addome e gli occhi).

Viene distinta in 5 regioni, per complessive 33 vertebre, alcune sono saldate tra loro e altre sono disgiunte o meglio hanno tra loro la presenza di una struttura molle la quale ha il significato di congiungere le vertebre garantendo al tempo stesso una relativa mobilità:

- Tratto cervicale (7 vertebre, come tutti i mammiferi);
- Tratto toracico (12 vertebre);
- Lombare (5 vertebre);
- Sacrale (5 vertebre);
- Coccigeo (3-4 vertebre).

Una colonna vertebrale sana è una colonna dritta in proiezione anteroposteriore. Sul piano sagittale, invece, la colonna vertebrale mostra quattro curvature fisiologiche, due con convessità anteriore (lordosi), due con convessità posteriore (cifosi).

Nella vita fetale la colonna vertebrale è un unico grande semiarco con convessità posteriore, perché nella cavità uterina deve adattarsi alla forma tondeggianti dell’utero. Vi sono curvature **primarie** (le due cifosi, dorsale e sacrale, che quindi esistono sin dal



periodo fetale) e due curvature **secondarie** (la lordosi cervicale e lombare), che si sviluppano dopo la nascita:

- la prima lordosi a formarsi è quella **cervicale** attorno ai 3 mesi, quando il lattante inizia a sollevare la testa e per farlo passa da una cifosi a una lordosi delle 7 vertebre cervicali.
- la lordosi **lombare** si sviluppa attorno all'anno dalla nascita, quando inizia a camminare, ed è quindi funzionale alla deambulazione, si deve strutturare in modo da consentire una rotazione in avanti e in basso del bacino.

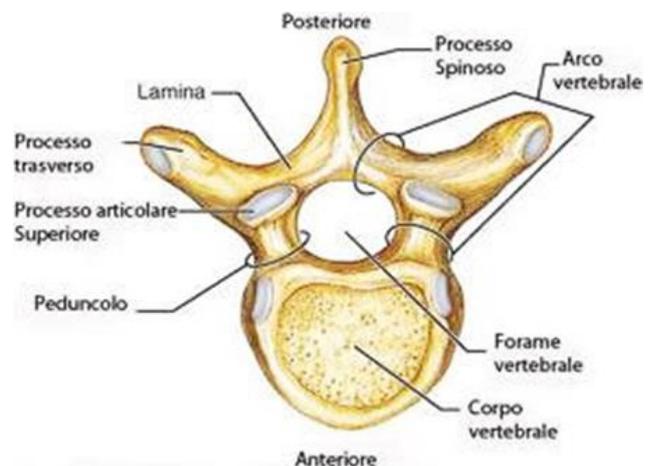
Altra caratteristica importante è la presenza dell'**angolo lombo-sacrale** che si forma tra l'ultima vertebra lombare L5 e la prima sacrale S1, si tratta di un angolo aperto di circa 130 gradi. Esso è importante per la deambulazione, per la posizione del bacino e per la prevenzione dello sviluppo di ernie discali a questo livello. Quando la lordosi lombare diventa più rettilinea è più facile che si sviluppino delle ernie.

Uno dei test che si fanno in ambulatorio più frequentemente per verificare la presenza o meno di scoliosi è quello di far chinare il paziente: in caso di scoliosi viene così evidenziata una asimmetria tra la porzione destra e la porzione sinistra del dorso. Nella curvatura scoliotica i processi spinosi vertebrali sono diretti nella direzione della cavità mentre i corpi vertebrali sono diretti nella direzione della curva: questa caratteristica rende riconoscibile la scoliosi anche nel paziente seduto.

1.LE VERTEBRE

Una vertebra tipica è costituita da:

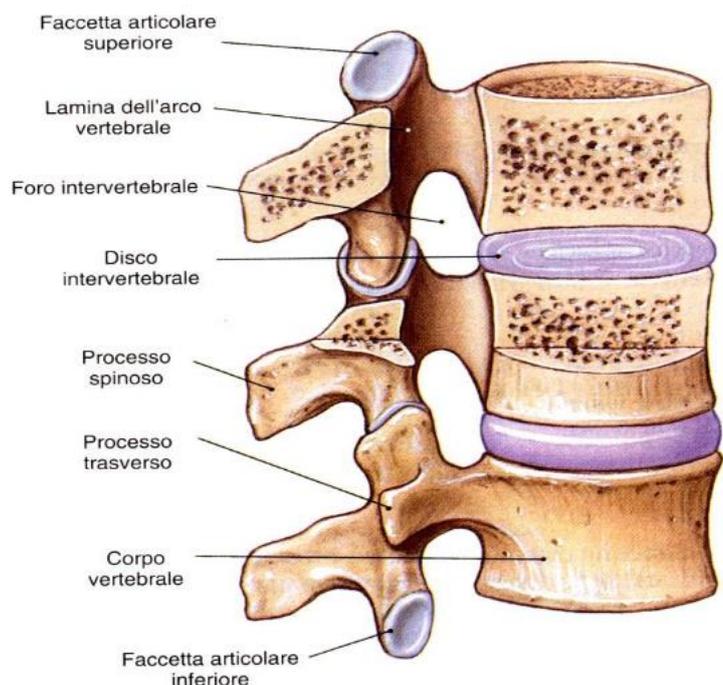
- un **corpo vertebrale** centrale che serve per sostenere il peso del corpo, è come il cuore della vertebra. Esso mostra una sorta di depressione per accogliere il **disco intervertebrale** ed il suo bordo è marginato dall'**anello epifisario**, ovvero la posizione ossea di un centro di ossificazione che prende il nome di epifisi anulare ed è uno dei punti di crescita dell'osso.
- un arco posteriore (**arco neurale**) formato da peduncoli che originano dal corpo, proseguendo postero-lateralmente, e da lamine che dirigendosi posteriormente e medialmente si congiungono chiudendo l'arco e formando il processo spinoso. L'arco neurale è una struttura che, completata anteriormente dal corpo vertebrale, costituisce protezione per il midollo e delimita il canale vertebrale.



- **processi** (propaggine, espansione, protuberanza) **ossei**: sono appesi all'arco neurale e sono diretti in diverse direzioni dello spazio. I processi che si dipartono dall'arco neurale servono per l'inserzione di muscoli e legamenti, oltre che come leve (soprattutto i processi spinoso e trasverso): sono protuberanze che aumentano l'efficacia e l'ampiezza del movimento dei muscoli. Vi sono quattro strati di muscolatura che prendono origine dai processi (superficiale, intermedio, due livelli profondi). I muscoli del dorso servono alla postura, contribuiscono a dare la consistenza alla colonna e sono equilibrati, simmetrici tra la metà destra e la metà sinistra, così che la colonna vertebrale stia dritta. Se si avesse un'ipotrofia (ridotto volume del muscolo) o un'agenesia (mancata formazione di un muscolo), mancherebbe una forza bilanciante, ovvero il muscolo non pareggiato tirerebbe dalla sua parte la colonna e genererebbe la scoliosi.

Le vertebre tra loro si articolano in 2 modi diversi, si parla di articolazioni intrinseche:

- anteriormente formano **sinfisi** cioè articolazioni immobili, costituite da corpo vertebrale e disco intervertebrale; più precisamente tra i piatti vertebrali (rivestiti di cartilagine articolare) di due vertebre contigue e il disco intervertebrale tra loro compreso.
- posteriormente vi sono, per ogni vertebra, 4 articolazioni mobili che sono **artrodie**, le quali consentono il movimento delle vertebre (movimento parziale). Un'artrodia è un'articolazione mobile costituita da capsula articolare e 2 superfici articolari che si affrontano rivestite da cartilagine articolare. All'interno della capsula vi è la membrana sinoviale (riveste internamente la capsula) che produce un liquido che lubrifica le articolazioni e riduce l'attrito (liquido sinoviale).



Le vertebre sono ricche di midollo rosso, quindi facilmente aggredibili da metastasi, nelle radiografie appaiono con una rarefazione centrale dovuta alle trabecole ossee. Nella visione laterale si identifica il forame intervertebrale, costituito dall'articolazione delle vertebre tra loro.

Tra le caratteristiche generali delle vertebre quindi troviamo:

- **Corpo vertebrale**: situato anteriormente, collegato all'arco neurale.

- **Arco neurale:** situato posteriormente, collegato al corpo vertebrale e costituito da peduncoli e lamine.
- **Processi trasversi:** partono dall'arco neurale e sporgono lateralmente.
- **Processo spinoso:** generatosi dall'unione delle due lamine, sporge posteriormente.
- **Processi articolari:** sono quattro, due superiori e due inferiori. La maggiore o minore mobilità dei tratti dipende dall'orientamento delle faccette articolari, poste sui processi articolari.
- **Processo accessorio:** presente solo nelle vertebre lombari posteriormente al primo tratto del processo trasverso; favorisce l'inserzione dei muscoli rotatori brevi.
- **Processo mammillare:** presente solo nelle vertebre lombari, alla sommità del processo articolare superiore. Serve per l'inserzione di muscoli come il multifido lombare.
- **Foro/canale vertebrale:** è delimitato dal margine posteriore del corpo vertebrale, dal margine mediale dei peduncoli, dal margine anteriore delle lamine. Ogni vertebra va a costituire un foro, infatti lo si chiama vertebrale proprio perché appartiene ad una singola vertebra. Attraverso il foro vertebrale, il midollo spinale passa da C1 fino ad L1 (o L2), da L1/L2 in poi invece si ha la cauda equina (nervi che scendono verso la pelvi e gli arti inferiori). Il foro è più ampio a livello cervicale perché a questo livello vi è una maggiore quantità di fibre nervose.
- **Forame intervertebrale:** è il risultato dell'articolazione tra due vertebre adiacenti. Il perimetro è costituito da strutture diverse: disco intervertebrale e corpi vertebrali (anteriormente), processi articolari superiore e inferiore (posteriormente), lamina (superiormente), lamina dell'altra vertebra (inferiormente). Questa è la base anatomica del problema dell'ernia del disco. Dai forami escono i nervi spinali.

1.1. VERTEBRE CERVICALI

Le vertebre cervicali sono 7 e si denominano con la C ed il numero corrispondente, queste possono essere suddivise in **tipiche** (sono simili al modello di vertebra descritto nel precedente paragrafo, da C3 a C7) e **atipiche** (differiscono per alcuni aspetti dal modello sopraccitato, C1 e C2).

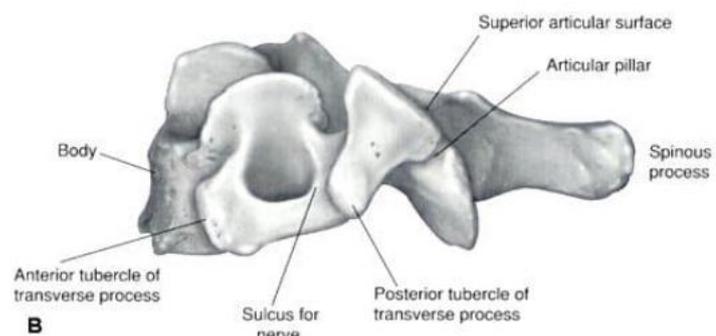
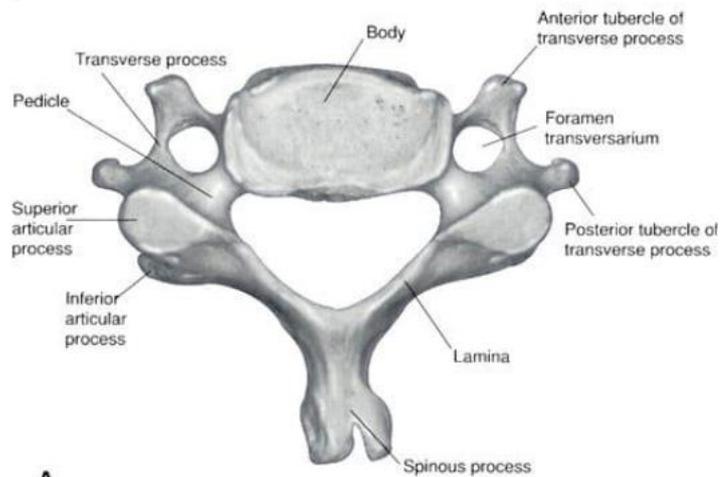
Le caratteristiche principali delle vertebre cervicali **tipiche** sono:

- **Corpo vertebrale** meno rotondeggiante e più piccolo, perché deve sostenere meno peso.
- **Canale vertebrale** più ampio (di forma triangolare): di fatto a livello cervicale il canale è più grande rispetto a tutti gli altri livelli, perché ci sono più fibre nervose rispetto alle altre zone (vi sono infatti il 100% delle fibre a livello cervicale, mentre a livello lombare vi sono solo le fibre dirette agli arti inferiori, a livello toracico ci sono tutti i visceri, addome e torace e a

livello del collo ci sono anche gli arti superiori). Si ha quindi a questo livello una dimensione maggiore del midollo e quindi la necessità di accoglierlo in uno spazio più ampio.

- **Processo spinoso** bifido.
- **Peduncolo** e **processo trasverso** quasi fusi insieme. Più è ampia una leva, più comporta limitazione del movimento. Bisogna ridurre al massimo gli ingombri attorno al foro, che deve essere ampio.

- **Faccette articolari** rivolte verso il basso o verso l'alto (quindi quasi orizzontali), di forma ellittica. Le faccette articolari sono presenti in corrispondenza della lamina, il loro orientamento è orizzontale e questo particolare dà mobilità al collo: il cervicale è il tratto con più mobilità della colonna vertebrale proprio perché ha le articolazioni organizzate in questo modo. Le faccette inferiori e quelle superiori tra una vertebra e l'altra si affrontano su un piano orizzontale.



- **Processo trasverso** bucato bilateralmente da un foro chiamato *forame trasversario*, attraverso cui passano l'arteria (non da quello di C7) e la vena vertebrale. La vena vertebrale in realtà non corrisponde ad un unico vaso ma è costituita da una rete, un plesso, che si distribuisce avvolgendo l'arteria vertebrale. Queste arterie e vene sono costrette dentro ad un perimetro osseo, non sono libere. Si ha questa disposizione fra arteria e vena (cioè arteria circondata dal plesso venoso all'interno di un sistema di fori ossei) sostanzialmente per due motivi:

- ✓ Per *proteggere* la parte arteriosa
- ✓ Per lo *scambio termico*, infatti la vena attorno all'arteria ha un significato di tipo termico: il sangue venoso è più freddo (temperatura leggermente inferiore) e di conseguenza avviene un modesto raffreddamento del sangue dell'arteria vertebrale che nell'andare verso l'encefalo (encefalo è molto sensibile alla temperatura) viene riequilibrato rispetto alla temperatura che sta uscendo dall'encefalo in modo da non

creare shock termico. Non vogliamo dare insulti termici all'encefalo. Si può dire che sia un sistema di protezione per il cervello che diminuisce la temperatura del sangue arterioso che sta andando verso il cervello.

L'arteria vertebrale si dispone facendo molte anse, non è dritta ma forma dei zig zag, creando così degli eccessi di tragitto. In questo modo l'arteria vertebrale risulta essere più lunga di quanto sarebbe necessario, ad esempio invece di essere 8 cm è di 13 cm. In questo modo risulta essere anche più lunga del tragitto che compie l'arteria carotide, che parte dalla radice del collo e sale fino ad entrare nella cavità cranica. Tutto ciò è funzionale per consentire all'arteria di seguire i movimenti di flessione ed estensione del collo senza costituire un limite ai movimenti o viceversa essere schiacciata od occlusa da questi. Il senso di questa sovrabbondanza di lunghezza serve quindi per seguire nella rotazione laterale la testa. *Vi sono alcune persone che hanno un'arteria più corta o fori trasversali più stretti. In questi casi, la persona, per esempio, attraversa la strada, si gira verso destra e ha le vertigini; vuol dire che l'arteria vertebrale di sinistra viene piegata in modo tale che l'afflusso sanguigno all'encefalo si riduce. Di conseguenza, compaiono dei sintomi come il capogiro.*

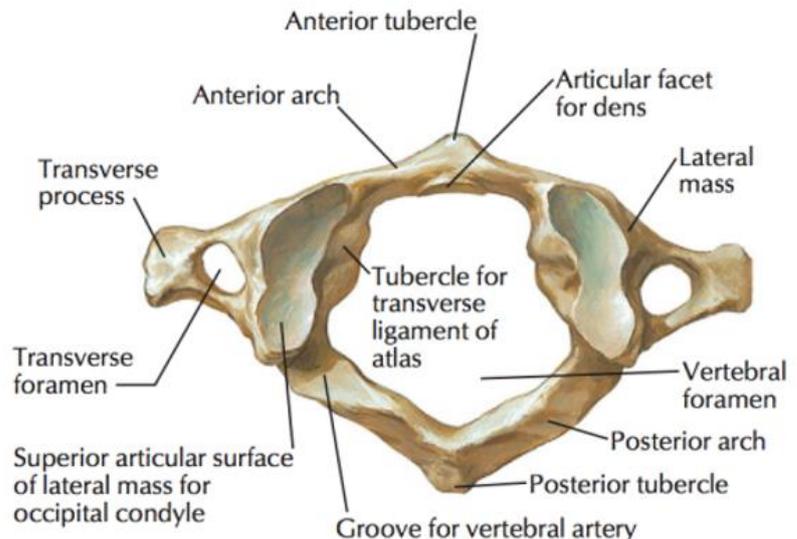
- All'estremità del processo trasverso abbiamo **tubercoli posteriori** e **anteriori**, il tubercolo anteriore della vertebra C6 è detto tubercolo carotideo poiché è qui che si va a comprimere l'arteria carotide comune per sentirne la pulsazione. Questi tubercoli come tutti i processi ossei sono delle situazioni di inserzioni muscolari.
- **Processi uncinati** risalgono dal margine destro e sinistro del corpo vertebrale, formano l'*articolazione uncovertebrale*. Queste articolazioni danno allo stesso tempo maggiore stabilità e maggiore mobilità alle vertebre cervicali, sono delle artrodie.
- La settima vertebra cervicale comincia ad assumere le caratteristiche di quelle toraciche (processo spinoso più prominente, non bifido). Viene anche chiamata vertebra prominens o prominente.

1.1.1.ATLANTE

La prima vertebra cervicale, C1, si chiama atlante ed è caratterizzata dall'assenza del corpo vertebrale. È la vertebra più grande di tutto il rachide (colonna vertebrale), ha il foro più ampio, circondato anteriormente e posteriormente da due strutture a forma di arco (arco posteriore e anteriore dell'atlante) con un piccolo tubercolo anteriormente e posteriormente, quindi non vediamo più corpo vertebrale e processo spinoso. Il corpo si è fuso con quello di C2 (epistrofeo), formando il dente dell'epistrofeo, cioè una struttura verticale digitiforme che si articola con l'atlante. Sono presenti faccette articolari molto diverse:

- quelle *superiori* sono ellittiche, allungate in senso antero-posteriore e si articolano con i processi condiloidei dell'osso occipitale, quindi assumono la forma di questi processi articolari di un osso del cranio.
- quelle *inferiori* sono invece più piccole con un andamento orizzontale rispetto a quelle superiori.

I fori trasversi sono invariati. Nella veduta superiore possiamo evidenziare altri 2 particolari: sull'arco posteriore vi sono due solchi. Un solco è dato dalla arteria vertebrale. Essa entra dentro ai fori C1 e C2, esce dal foro trasversario, si porta posteriormente e passa sull'arco posteriore di C1 per entrare dentro alla cavità cranica, (più in alto ci sarebbe l'osso occipitale quindi la fossa cranica posteriore), e nel fare questo percorso lascia un solco sull'arco posteriore dell'atlante. Lateralmente ad esso, troviamo altro solco che è il solco di C1, il primo nervo cranico che esce superiormente e posteriormente alla vertebra. Sull'arco anteriore, si trova la faccetta articolare per il dente dell'epistrofeo.



Ricapitolando le caratteristiche principali dell'atlante sono queste:

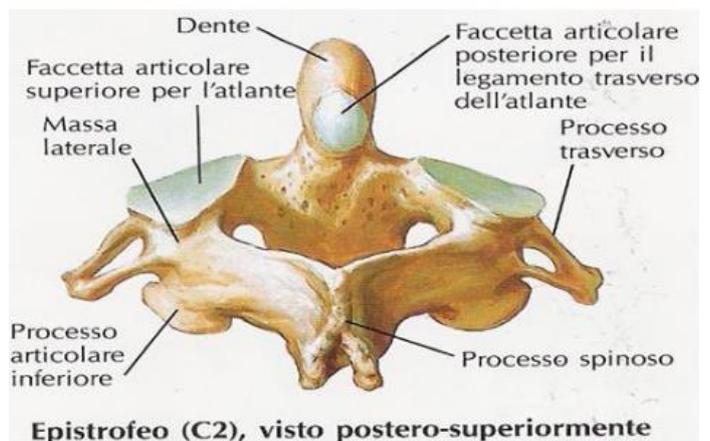
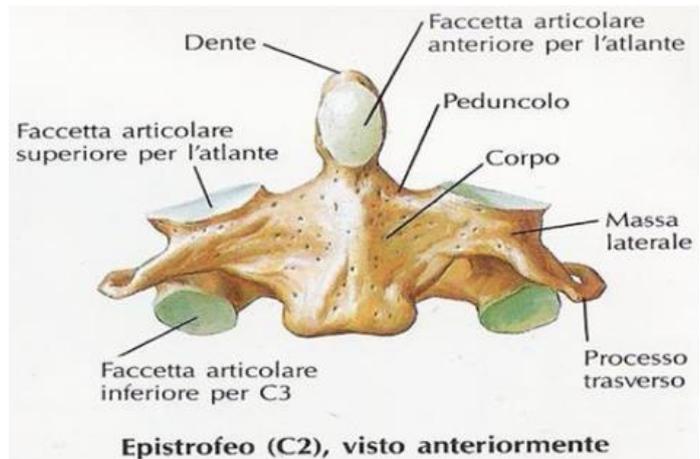
- È la vertebra più ampia di tutta la colonna, formata da un arco anteriore e uno posteriore; il corpo vertebrale è assente: si è fuso con C2 formando una prominenza ossea chiamata dente dell'epistrofeo.
- L'arco anteriore è più piccolo e ha un tubercolo anteriore; quello posteriore è più grande e ha un tubercolo posteriore.
- La faccia anteriore dell'arco posteriore ha il solco dell'arteria vertebrale che sta entrando nella scatola cranica. Più lateralmente c'è il solco del nervo C1.
- Le faccette articolari superiori sono ellittiche, molto ampie, perché si articolano con i condili dell'osso occipitale. Quelle inferiori si articolano con quelle superiori dell'epistrofeo.

1.1.2.EPISTROFEO

L'epistrofeo presenta l'impianto generale di una vertebra cervicale, ma in più ha questo **dente**. Il dente risale al di sopra dell'arco anteriore dell'atlante e si articola con esso. Il dente però non ha solo

una faccetta articolare anteriore, ma anche una posteriore; la faccetta anteriore si articola con l'arco anteriore dell'atlante e quella posteriore con il legamento trasverso. Il dente risale verso l'alto e raggiunge e supera il livello dell'arco anteriore dell'atlante. Il dente presenta una faccetta articolare anteriore e posteriore, quindi farà un'articolazione anteriore e una posteriore.

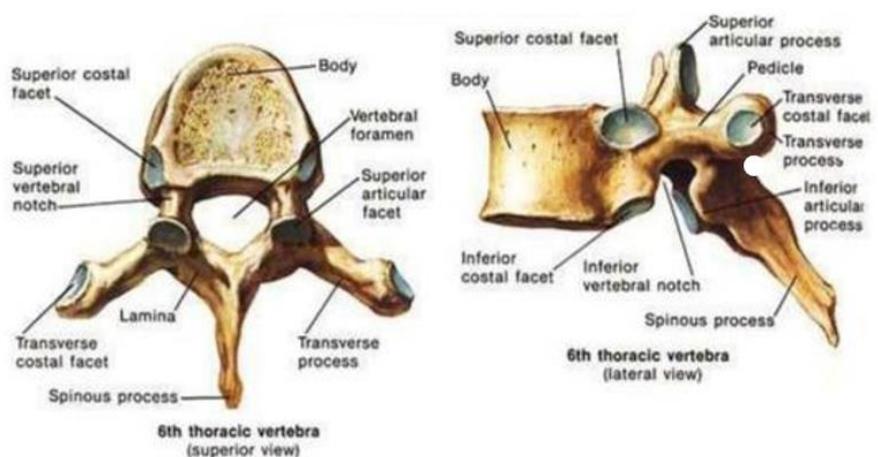
Osservando ad esempio una radiografia della faccia di una persona si potrebbe notare come il dente dell'epistrofeo sia in corrispondenza dell'ugola. Siamo infatti in corrispondenza della regione che passa per la cavità orale, per l'ugola. Il dente si trova in corrispondenza dell'istmo delle fauci (passaggio dalla regione dell'ugola e l'orofaringe). La linea di McGregor è una linea che va idealmente dal margine superiore del palato duro sino al margine inferiore dell'osso occipitale: su di essa passa l'apice del dente.



1.2. VERTEBRE TORACICHE

Le vertebre toraciche sono 12, si denominano con la T ed il numero corrispondente e si trovano nella parte superiore del dorso, in rapporto articolare con le coste.

- **Corpo vertebrale** è più ampio e più consistente.
- **Processo spinoso** ha un andamento postero-inferiore, termina all'altezza della vertebra sottostante (tranne T1 che è quasi orizzontale).
- Ci sono **3 faccette articolari costali**: a livello del peduncolo troviamo una *faccetta costale superiore* e una *inferiore*. Ogni costa si articola con la faccetta costale superiore della vertebra

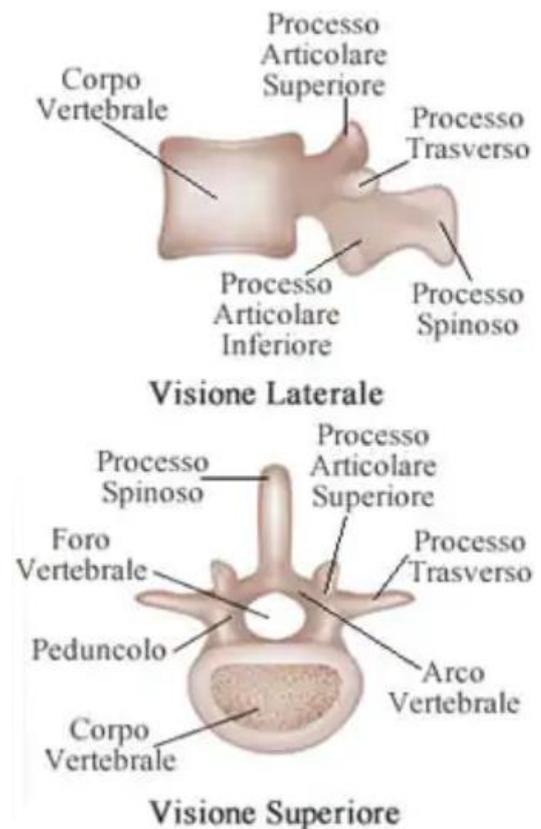


corrispondente e con la faccetta costale inferiore della vertebra superiore. Questo perché si favorisca il movimento della gabbia toracica. La *faccetta costale trasversaria* si articola con il tubercolo della costa. Le faccette articolari sono rivolte all'indietro (superiori) o in avanti (inferiori), parallele al piano frontale. La costa possiede una testa (che si trova pressoché in corrispondenza del disco vertebrale) ed un tubercolo: la testa della costa si articola con la faccetta articolare superiore della vertebra corrispondente e con la faccetta inferiore della vertebra sovrastante, in modo tale che la testa di ogni costa abbia due faccette articolari, le quali si articolano con due vertebre diverse e il tubercolo, che invece si articola con le faccette trasversali. Ad esempio la costa 7 si articola con la faccetta costale inferiore di T6, con la faccetta costale superiore di T7 e con la faccetta costale trasversaria T7. Questo perché articolare una costa con 2 vertebre aumenta la mobilità di una struttura che vuole essere rigida e di protezione, ma deve anche espandersi per permettere la respirazione, ma anche i movimenti di flessione-estensione sia antero posteriori che laterali.

1.3. VERTEBRE LOMBARI

Le vertebre lombari sono 5, si denominano con la L ed il numero corrispondente:

- **Corpi vertebrali** di dimensioni considerevoli, i più grandi della colonna vertebrale, per consentire di sorreggere un peso maggiore.
- **Foro vertebrale** è più piccolo rispetto agli altri, con una forma vagamente triangolare.
- **Processo spinoso** ad andamento orizzontale, quadrilatero, a forma di ascia.
- **Processo accessorio** all'origine posteriore dei processi trasversi, favorisce l'inserzione dei muscoli rotatori brevi.
- **Processo mammillare** all'apice dei processi articolari superiori.
- **Faccette articolari** verticali, parallele al piano mediano, consentono un movimento parziale delle vertebre l'una sull'altra. Sono orientati in modo verticale:
 - ✓ Quelli superiori sono rivolti medialmente.
 - ✓ Quelli inferiori sono rivolti lateralmente perché si devono interfacciare.

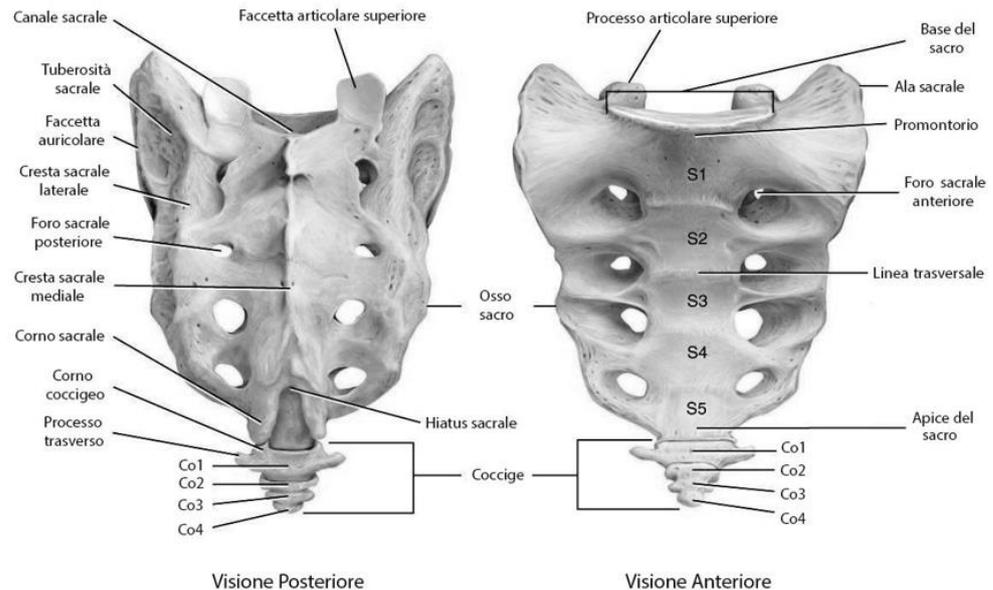


- Il **disco intervertebrale** è più ampio anteriormente, come un cuneo.

1.4.SACRO E COCCIGE

Le ultime porzioni della colonna vertebrale presentano la caratteristica fusione delle vertebre; l'osso sacro è formato da cinque vertebre fuse insieme, il coccige solitamente da quattro. Dal punto di vista funzionale il coccige si articola con S5 e si riduce progressivamente di dimensioni verso una forma triangolare. Questa struttura è molto esposta alla rottura o alla lussazione: il suo unico nervo spinale,

Co1, spesso rimane schiacciato in eventi traumatici dando luogo a un dolore che prende il nome di coccigonemia; questo dolore si mantiene costante nel tempo ed è raramente curabile.



L'osso sacro è un

osso piatto che si articola con il bacino, quindi è coinvolto sia nella deambulazione che nel sostegno. L'articolazione sacro-iliaca è determinata dalle superfici auricolari, che si articolano con l'osso iliaco del bacino. Nel margine superiore è presente la faccia articolare lombo-sacrale, che si articola con il disco intervertebrale L5-S1. Posteriormente troviamo i processi articolari superiori che si articolano con quelli inferiori di L5. Una delle caratteristiche più evidenti del sacro è il promontorio (confine osseo tra pelvi e addome), sede di formazione di un angolo di circa 130° con l'asse della colonna lombare; questa zona ha importanza per due motivi:

- il primo è che qui si scarica la maggior parte del peso ed è quindi il punto maggiormente a rischio di erniazione,
- il secondo è che durante il parto il diametro del bacino è ristretto da questa sporgenza che se troppo accentuata costringe a un parto cesareo.

Similmente al resto della colonna vertebrale, l'osso sacro presenta un canale vertebrale che in quest'area è definito canale sacrale; la differenza è che qui non è presente midollo spinale (il quale infatti si ferma a livello di L2) ma vi sono solamente i nervi sacrali, le meningi esterne e il tessuto adiposo. La cauda equina termina all'altezza di S2.

Nel coccige il canale vertebrale è invece di fatto assente. Il sacro presenta una faccia anteriore (pelvica) e una faccia posteriore. La superficie pelvica, liscia, presenta oltre al promontorio quattro paia di fori paragonabili ai fori intervertebrali, i fori sacrali anteriori, che sono tra loro uniti da linee trasverse, reminiscenza della divisione in singole vertebre. La faccia posteriore non è liscia, ma solcata da cinque linee che sporgono posteriormente dando luogo a delle creste. La cresta centrale prende il nome di **cresta sacrale mediana** ed è il ricordo dei processi spinosi, esistono poi simmetriche due **creste sacrali laterali**, resto dei processi trasversi, e due **creste sacrali mediali**, resto dei processi articolari. La cresta sacrale mediana non è completa ma manca dell'arco neurale nella parte posteriore a livello di S5; questa apertura a forma di U rovesciata prende il nome di iato sacrale ed è circondata da tre sporgenze ossee di facile recupero: sono il resto del processo spinoso di S4 e i due resti dei peduncoli di S5, che prendono il nome di corna sacrali.

1.5.DISCHI INTERVERTEBRALI

Indipendentemente dal tratto i dischi sono sempre uguali, sono costituiti da due porzioni nettamente distinguibili:

1. All'esterno è presente un **anello fibroso**, costituito in realtà da molti anelli concentrici le cui fibre sono orientate con andamento ortogonale ad ogni anello (si incrociano più o meno ad angolo retto), questo conferisce alla struttura esterna del disco una maggiore capacità di resistenza: se fossero tutte allineate il disco sarebbe più facilmente soggetto a rottura.
2. Nella parte centrale è presente il **nucleo polposo**: una sorta di sfera liquida di matrice connettivale molto lassa e molto imbevuta di liquido, la quale costituisce il fulcro centrale per i movimenti di lateralità soprattutto (di pressione laterale), ma anche di flessione antero-posteriore dei corpi laterali, uniti ai dischi da una sinfisi (articolazione fissa). Il nucleo polposo riempie le due regioni sopra e sottostanti il corpo vertebrale, il quale facendo perno su questa bolla di liquido riesce ad inclinarsi sia lateralmente che antero-posteriormente. Questa è la parte che tende ad essere "spremuta" posteriormente



nei casi di ernia del disco (è quasi impossibile riscontrare casi di ernie del disco anteriori). Si dice che con l'avanzare dell'età la statura diminuisca, ciò è dovuto in parte all'incurvamento della colonna ma anche perché questo nucleo polposo così pieno di liquido tende con l'età a riassorbirsi e ad essere meno imbevuto di liquido e dunque più sottile.

Osservando una radiografia del tratto lombare, è possibile notare che non si è in grado di individuare le parti molli: compaiono solo le strutture ossee e gli spazi compresi tra le vertebre. La disposizione dei corpi vertebrali con le loro concavità funge da alloggiamento per il nucleo polposo (una regione in cui è ben contenuto il nucleo polposo), il disco viene poi mantenuto in sede anche dai legamenti longitudinale anteriore e posteriore.

→NOZIONI CLINICHE

Quando si rende necessaria un'**anestesia epidurale**, per identificare il punto dove inserire l'ago è sufficiente reperire i tre speroni ossei dello iato sacrale. L'anestesia epidurale, cioè l'anestesia subito al di fuori della dura madre, non è tecnicamente una vera anestesia ma piuttosto un'analgesia; per definizione l'anestesia è la soppressione della sensibilità mentre l'analgesia è un'attenuazione: poiché l'anestetico viene iniettato al di sopra delle meningi, il principio attivo che effettivamente agisce è solo quello in grado di attraversarle per osmosi, pertanto una piccola quantità. Oltre all'anestesia epidurale esistono anche le anestesi epidurali transsacrali, eseguite cioè attraverso i forami sacrali: queste procedure sono tese ad anestetizzare un singolo nervo sacrale senza intaccare la funzionalità degli altri. Viene usata ad esempio durante il parto, ma non ha la stessa efficacia di un'anestesia spinale. Il grande vantaggio dell'anestesia epidurale è che è facile trovare lo iato sacrale, e da si può introdurre un ago che rilascia l'anestetico nella parte di canale sacrale libera da cisterna lombare (spazio extra durale), questa parte quindi viene riempita di anestetico che diffonderà e raggiungerà le radici nervose dei nervi che poi si diffondono alla pelvi. L'epidurale si differenzia dalla spinale perché nella spinale l'anestetico viene iniettato nello spazio **subaracnoideo**, quindi all'interno del complesso guaine-midollo, ed è naturalmente più efficace perché viene come rilasciato in loco, cioè in prossimità delle radici nervose. La **spinale** è quella che si utilizza ad esempio per gli interventi agli arti inferiori, ma anche per interventi nella regione della pelvi; durante il parto no, perché deve rimanere la forza contrattile, muscolare; se io le tolgo tutto, non avrò più una partoriente collaborante. Allora per fare questa anestesia io devo allargare i processi spinosi, allontanandoli tra di loro, così da riuscire a fare l'anestesia, avendo più spazio per far passare l'ago. L'anestesia spinale va fatta sotto L2, cioè bisogna far entrare l'ago dove non c'è più midollo. Si fa anche un anestesia chiamata "**tronculare**", cioè si fa un anestesia che va al tronco nervoso di interesse, per esempio nervo sciatico, l'effetto risultante è l'interruzione della trasmissione dell'impulso lungo il nervo stesso, con

conseguente perdita della sensibilità e della mobilità. Questa anestesia rilascia costantemente anestetico al tronco nervoso che vogliamo anestetizzare.