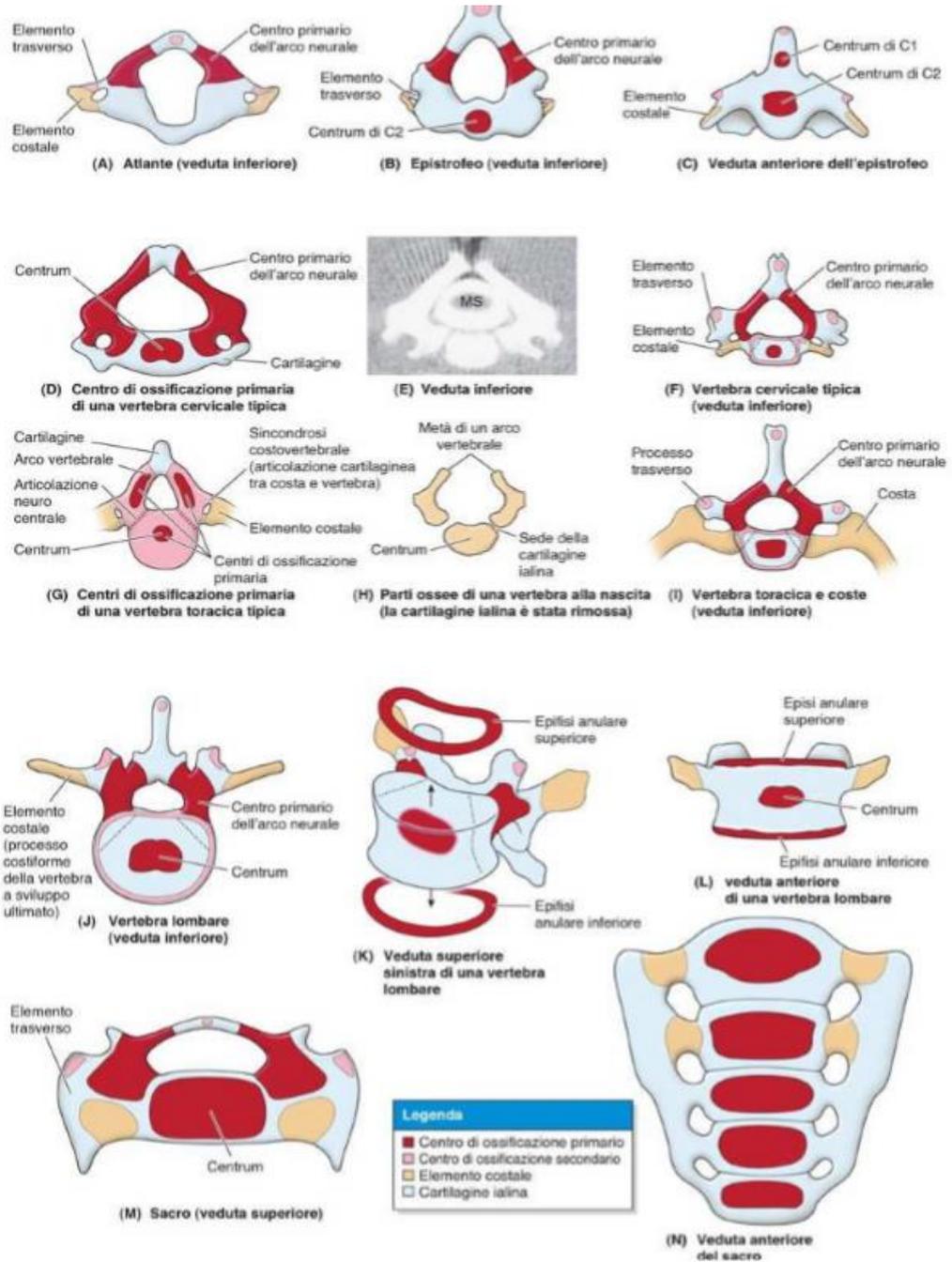


COLONNA VERTEBRALE

1.OSSIFICAZIONE VERTEBRALE

La nostra crescita è legata a due centri di ossificazione delle vertebre: centri di ossificazione primari e secondari. I **centri di ossificazione primari** sono già presenti in modo attivo durante la vita fetale e sono **tre**: corpo della vertebra (centrum) e due in corrispondenza delle lamine. Inizialmente sono

indipendenti tra loro: la vertebra ha una struttura unica solo grazie alla componente cartilaginea. Al compimento del *primo anno* di età cominciano a saldarsi i centri di ossificazione sia posteriormente, sia con il corpo della vertebra. L'unione avviene a partire dalle vertebre lombari, risalendo fino a completarsi attorno al *sesto anno* di età nelle vertebre cervicali. L'atlante ha un centro di ossificazione



molto ampio, l'epistrofeo invece è l'unica vertebra che ha due centri di ossificazione nella regione del corpo vertebrale, perché in realtà uno appartiene all'atlante. A livello sacrale vi saranno cinque

centri di ossificazione, corrispondenti a ciascuna vertebra. Vi sono altri **centri di ossificazione secondari** caratterizzati da un accrescimento che prosegue dal sesto anno di età in poi. Per le femmine l'ossificazione termina circa al 16-17° anno d'età mentre per i maschi intorno ai 25 anni.

- **Epifisi anulari:** centri di ossificazione che al di sopra e al di sotto del corpo vertebrale continuano a svilupparsi: la vertebra cresce in altezza e forma la depressione che accoglie meglio il disco intervertebrale.
- **Processo spinoso:** all'apice del processo spinoso.
- **Processi articolari:** quattro centri di ossificazione in corrispondenza dei quattro processi articolari.
- **Processi (elementi) trasversi:** in associazione ai centri dei processi trasversi, tutte le vertebre vedono lo sviluppo di elementi costali primordiali, che si fondono con quelli dei processi trasversi. Solo in regione toracica, però, vedono il prolungamento a coste; nel tratto cervicale la loro linea di demarcazione è chiaramente il foro trasversario e i residui degli elementi trasversi e costali danno luogo rispettivamente al tubercolo posteriore e anteriore. A livello lombare i residui degli elementi trasversi originano i processi accessori.

Le vertebre lombari presentano il processo mammillare, con un centro di ossificazione autonomo. Il buon andamento dell'ossificazione è determinante per un corretto sviluppo della colonna vertebrale. Se questo non avviene, possono manifestarsi alcuni problemi.

→NOZIONI CLINICHE

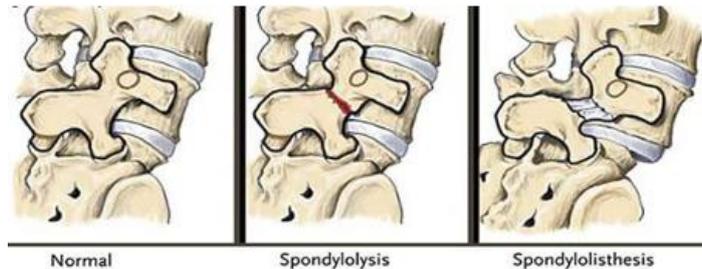
- **Meningocele** (o spina bifida occulta) un cele è una formazione sferica e bollosa. I due centri di ossificazione primaria, degli archi vertebrali, devono essere congiunti posteriormente da cartilagine; quando si verifica il meningocele, questa chiusura non è avvenuta, quasi sempre a livello lombare, con la mancata congiunzione posteriore delle cartilagini (attenzione, non dei centri di ossificazione) che le uniscono a formare l'arco vertebrale. Non essendo chiuso l'arco vertebrale, la dura madre non trova opposizione e, di conseguenza, si espande. Nel meningocele, però, sono interessate solo le meningi, dunque il deficit è parziale perché la cartilagine è minore e sfiancata, ma è presente (in molti casi l'anomalia è riconoscibile con un ciuffetto di peli) e la struttura all'interno del canale vertebrale è in



ordine. Nel tratto lombare alla nascita c'è il midollo (non ancora la cauda equina) quindi molti fasci di fibre nervose ed è proprio questo che rappresenta la gravità del **mielomeningocele**, che non coinvolge solo le meningi ma anche la struttura nervosa. Infatti, all'interno del cele si espanderà anche il midollo, che sarà, evidentemente, danneggiato. I deficit provocati in questo caso sono la paraplegia, i danni agli arti inferiori, alla regione pelvica e al controllo degli sfinteri (sfintere vescicale e sfintere anale).

- **Spondilolisi** o **spondilolistesi**: tali anomalie possono essere congenite o acquisite. Per

spondilolisi si intende quella patologia in cui i due centri di ossificazione primari degli archi vertebrali non sono collegati con il corpo vertebrale e, ciò, implica



instabilità. Solitamente avviene a livello delle vertebre L5-S1 e può essere congenita (ad esempio l'arco neurale di L5 non si salda al corpo) o acquisita (ad esempio l'usura dei peduncoli sino alla rottura). Per spondilolistesi si intende la patologia, più grave della precedente, per cui il corpo vertebrale scivola in avanti e non è trattenuto dall'arco neurale, soprattutto nel caso di L5 dove si crea un'instabilità della colonna. Si manifesta quando il bimbo inizia a camminare o, nell'adulto, dove vi è grande usura della vertebra (specificatamente dei peduncoli di L5), ad esempio negli sportivi. Nella spondilolisi non c'è spostamento delle ossa, mentre nella spondilolistesi, oltre al distacco tra arco neurale e corpo, c'è anche lo scivolamento in avanti di L5 rispetto ad S1. Si avverte dolore irradiato (sia da seduti che in ortostatismo), formicolio, impotenza funzionale.

- **Sacralizzazione di L5** e **lombarizzazione di S1**: la prima porta a maggiore rigidità, la seconda genera un'iper mobilità. I trattamenti sono solo chirurgici.

- **Osteofiti**: nel corso degli anni, l'apposizione ossea non smette mai, ma diventa anche irregolare, gli osteofiti sono protrusioni ossee in punti vari e imprevedibili. Vi sono regioni in



corrispondenza di un processo articolare che limitano i movimenti e, andando a toccare la superficie articolare corrispondente, provocano un intenso dolore. L'apposizione dell'osso può avvenire anche a livello del canale vertebrale, con possibile compressione del contenuto.

- **Osteoporosi:** l'osso si riassorbe, cede, la parte corrispondente al nucleo polposo (su cui si scaricano le forze), si usura più della regione esterna. Le vertebre sono di tipo trabecolare, quindi possono avvenire schiacciamenti senza recupero di volume.

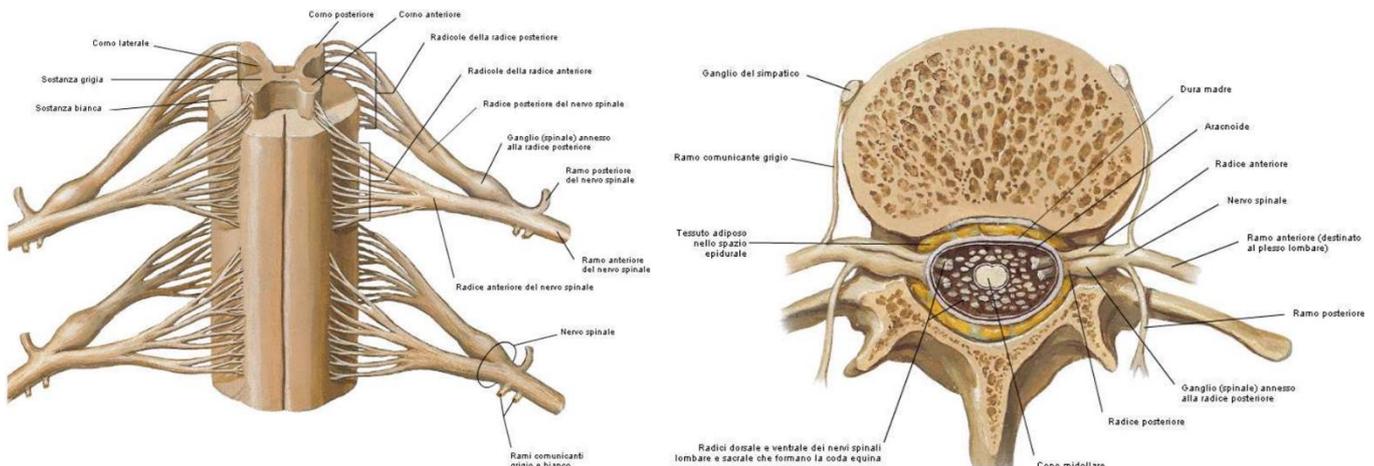
2.MIDOLLO SPINALE

Le strutture contenute all'interno del canale vertebrale sono di quattro tipi:

- il primo tipo è legato al **midollo spinale** in sé;
- il secondo tipo è legato alle sporgenze del midollo spinale, cioè i **nervi**;
- il terzo tipo è legato ai rivestimenti del midollo spinale, cioè le **meningi**;
- il quarto tipo è legato alla **vascolarizzazione** delle meningi e del midollo.

Il midollo spinale è costituito da due sezioni distinte:

- sostanza grigia (interna, che presenta un corno anteriore e un corno posteriore), caratterizzata dalla presenza dei corpi delle cellule nervose,
- sostanza bianca (assoni, rivestiti di mielina).

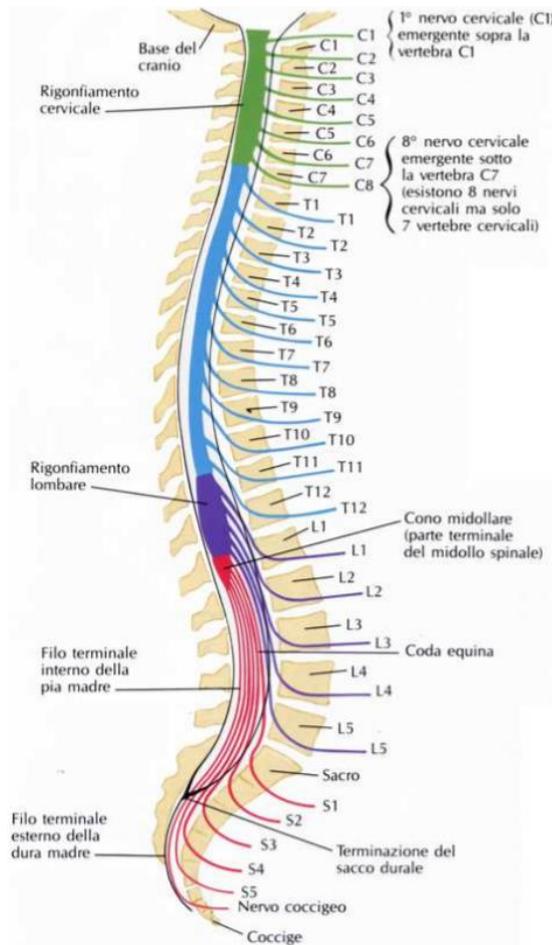


Il midollo spinale emette nervi spinali ad ogni livello del suo tragitto. Questa è una struttura che si estende da C1 a L2 per una lunghezza di 42-45 cm (la colonna è lunga 72-75 cm). Nel feto occupa interamente il canale vertebrale, che diventa poi più lungo del midollo spinale nell'adulto. Giunto a L2 il midollo spinale finisce nel **cono midollare** e continua sotto forma di **cauda equina**, formata da tutti i nervi che si dirigono verso la pelvi e l'arto inferiore.

La sostanza grigia vede l'emergenza di **radicole** della radice anteriore e della radice posteriore, filamenti sottili, frammentati, che vanno a raggrupparsi per formare un'unica **radice anteriore/posteriore** del nervo spinale, distinguibili finché non si arriva al margine del foro vertebrale, quando si uniscono nel **nervo spinale**. Prima di questa unione, la radice posteriore si dilata in un ganglio, che contiene i pirenofori dei neuroni. La radice anteriore è costituita di fibre nervose efferenti, di tipo motorio; quella posteriore è sensitiva, ovvero presenta fibre afferenti.

RADICOLE → RADICE → NERVO SPINALE

Il nervo spinale fa da supporto per la vascolarizzazione, infatti assieme ad esso scorre l'arteria spinale, che si biforca in anteriore e posteriore seguendo le due omonime radici (vedi il paragrafo precedente).

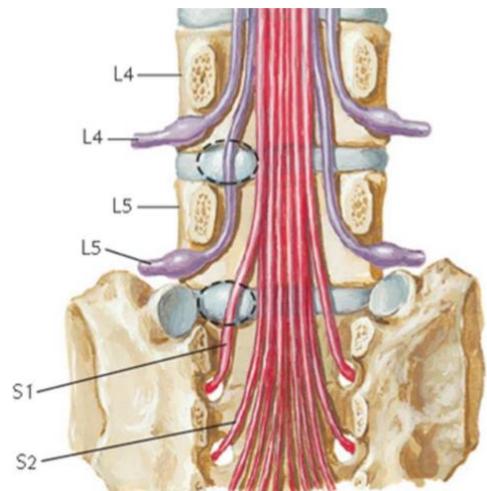


Il tratto cervicale ha un nervo in più: da C1 a C8, quindi sono sfasati rispetto alle vertebre. C8 esce sotto C7, ma poi la corrispondenza torna, infatti T1 esce tra T1 e T2 e così via. In prossimità della regione lombare, il midollo termina e da qui parte la coda equina, racchiusa nella cisterna lombare che contiene il liquido cerebrospinale ed è rivestita dalla dura madre e dall'aracnoide (**sacco durale**).

Già da L1 i nervi appaiono distanziati tra il punto di origine e quello di uscita. I nervi raggiungono sotto forma di fascio le varie altezze del canale lombare e sacrale, quando trovano il foro corrispondente escono. I nervi che hanno una destinazione più distante si trovano più medialmente.

Il nervo L5 passa dietro al disco intervertebrale tra L4 ed L5,

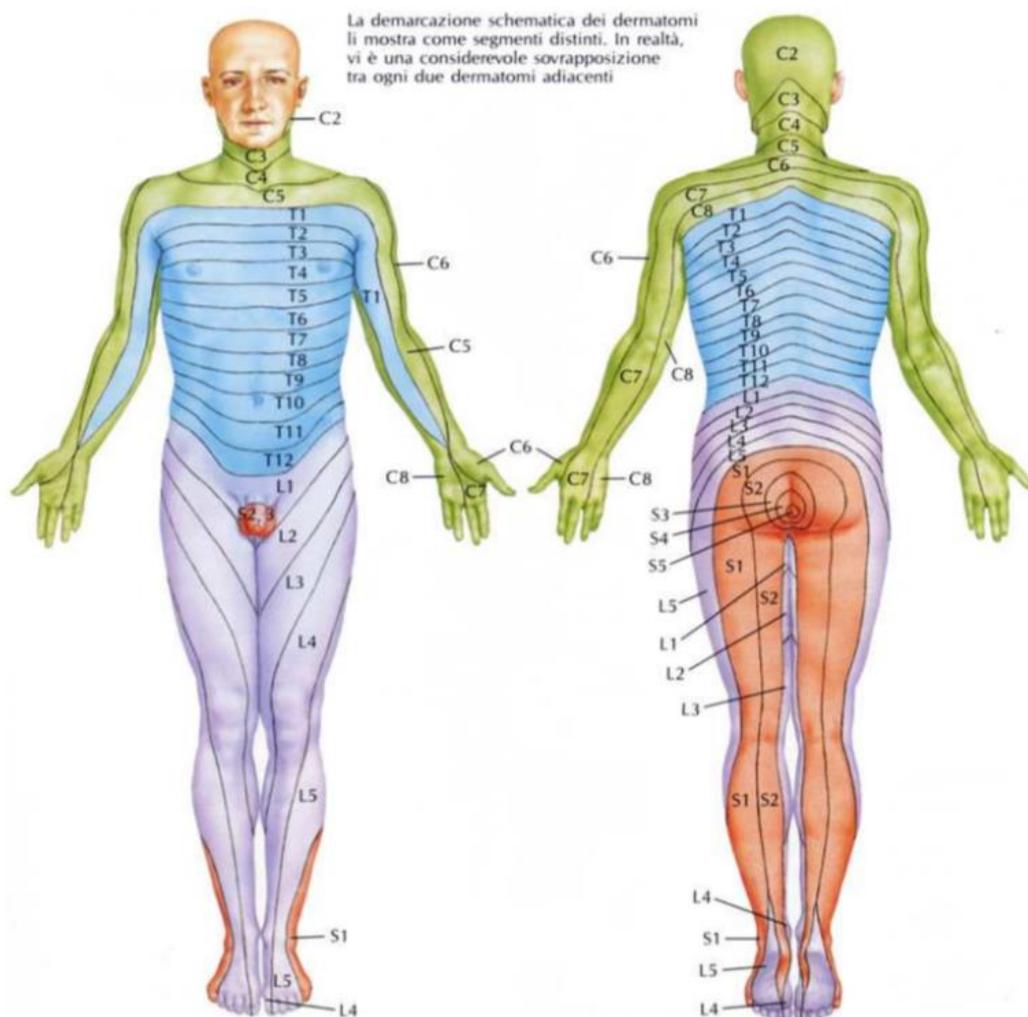
significa che se la protrusione si trova tra L4 ed L5, potrà essere interessato L5 o i nervi sacrali se la protrusione è mediale. Quando siamo seduti la lordosi prende una direzione opposta, quindi abbiamo una spinta posteriore del disco intervertebrale.



3.DERMATOMERI

Il nostro corpo è suddiviso in metameri. Un dermatomero è la regione cutanea innervata da una singola radice spinale posteriore (sensitiva). L'alluce ha la sua metà mediale innervata da L4, e da L5 nella sua parte laterale. Il mignolo da S1. Possiamo quindi dividere il nostro corpo in segmenti che prendono il nome di dermatomeri o, clinicamente, dermatomi. Si nota come questa organizzazione sia corrispondente al livello da cui origina il nervo all'inizio e poi perda completamente questa

territorialità, o vicinanza di origine. I **dermatomi** servono da molti punti di vista, non solo per le ernie, ma perché sono una sorta di specchio che riflette un problema centrale; si sa che uno dei sintomi dell'infarto miocardico acuto è la sensibilità dolorosa **estesa** fino al mignolo e all'anulare, e qui si capisce parte delle basi anatomiche di questa distribuzione del dolore, poiché segue l'andamento di C8, che va ad innervare la faccia mediale del braccio e dell'avambraccio del palmo della mano fino al mignolo e anulare; questa origine dei nervi fa sì che ci siano all'interno del midollo spinale collegamenti di fibre nervose, **intramidollari**, tra i vari segmenti. Un'attivazione di neuroni in un distretto (es. T2-T3-T4) può coinvolgere nel segnale ad esempio anche C8 e quindi il dolore viene riferito nel territorio di distribuzione di C8.



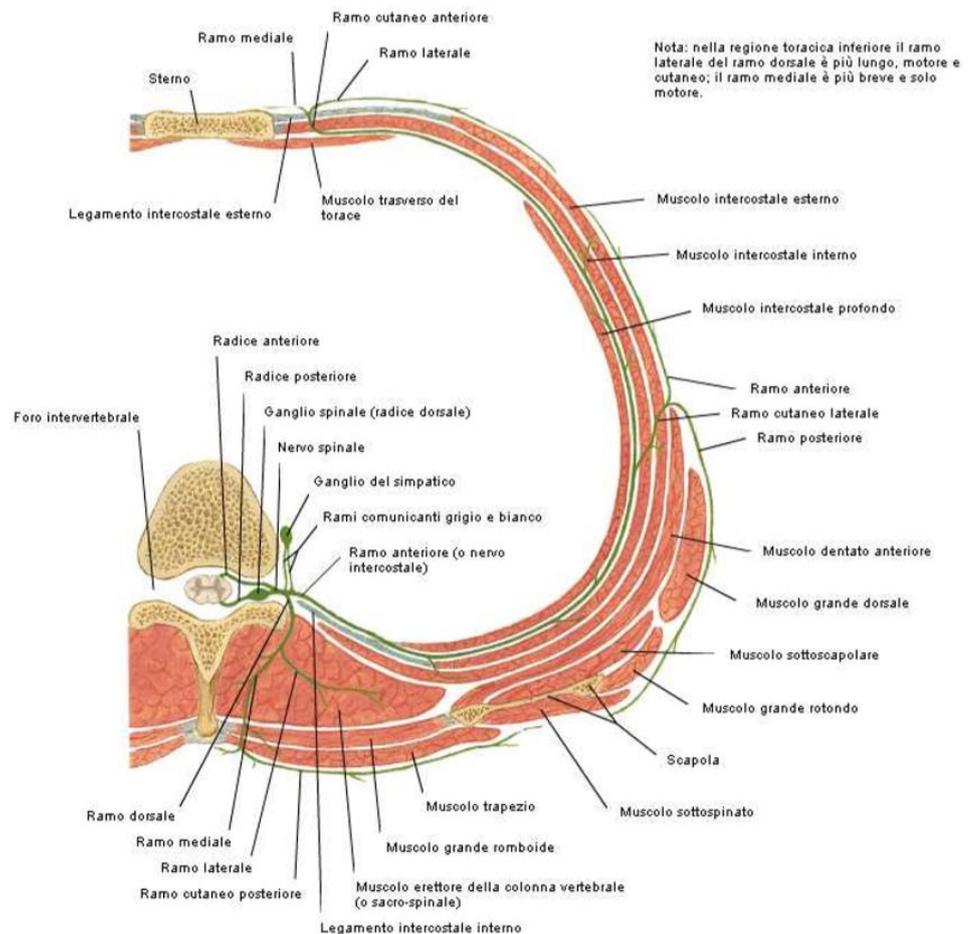
4. NERVI INTERCOSTALI

Il ramo spinale toracico è molto corto e si ramifica subito in:

1. **Ramo meningeo**: è il primo a originarsi, torna nel canale vertebrale attraverso il foro intervertebrale e fornisce innervazione a vertebre, legamenti, vasi e meningi.

2. **Rami comunicanti grigio e bianco** che formano il ganglio del simpatico (sono nervi dell'ortosimpatico, una delle due componenti del sistema nervoso autonomo che si divide in ortosimpatico e parasimpatico, mentre il parasimpatico innerva solamente gli organi viscerali

come cuore ed addome, la componente ortosimpatica si dirige anche alla muscolatura, innervando i fusi neuromuscolari, responsabili del tono muscolare a riposo). Il ramo comunicante grigio si trova in posizione prossimale rispetto a quello bianco e le fibre



che lo attraversano hanno un andamento opposto a quello delle fibre del ramo bianco. Infatti le fibre del ramo comunicante grigio si dirigono dal ganglio verso il nervo e queste fibre sono originate dai neuroni gangliari che hanno fatto sinapsi con le fibre pre-gangliari arrivate al ganglio attraverso il ramo comunicante bianco. Quindi sono fibre post-gangliari che ritornano alla loro iposizione di partenza per raggiungere il territorio di innervazione.

- **Ramo comunicante bianco:** è chiamato così perchè formato da fibre mieliniche. Origina dal ramo anteriore del nervo spinale in prossimità del foro intervertebrale e raggiunge il ganglio vertebrale più vicino. Le fibre di questi rami originano dal midollo spinale, in particolare dai mielomeri toracici e dai primi due lombari, e sono quindi fibre efferenti viscerali pregangliari. Essi si staccano dalla radice anteriore e raggiungono il ganglio simpatico. Sono attraversati anche da fibre afferenti viscerali che seguono tale percorso per arrivare al midollo spinale.
- **Ramo comunicante grigio:** è chiamato così perchè è formato da fibre amieliniche. Questo ramo origina dai neuroni del ganglio vertebrale, raggiunge il ramo anteriore

del nervo spinale e arriva infine al suo territorio di innervazione. Si tratta pertanto di fibre efferenti viscerali postgangliari.

3. Allo stesso livello nasce anche il **ramo dorsale**, che si divide in **laterale** e **mediale**. Dal ramo dorsale mediale si origina il **ramo cutaneo posteriore** che innerva la cute del dorso. Il **ramo anteriore** invece è anche chiamato **nervo intercostale** (fa parte del sistema nervoso somatico) e si dirige lateralmente infilandosi tra il muscolo intercostale profondo (che gli sta internamente) e il muscolo intercostale interno (che gli sta esternamente). Questo nervo percorre tutta la gabbia sino ad arrivare all'altezza dello sterno, in cui perfora la parete generando il **ramo cutaneo anteriore**, che si sfiocca in due direzioni terminali, una **mediale** e una **laterale**. In questo modo è garantita l'innervazione della cute per tutta l'estensione della emigabbia toracica. In corrispondenza della *linea ascellare posteriore* (linea che corrisponde al margine muscolare posteriore dell'ascella) stacca il **ramo cutaneo laterale** (per distinguerlo da quello posteriore) e con una direzione obliqua diretta in avanti esce all'altezza della *linea ascellare media* (linea che attraversa l'ascella al centro e costituisce il margine laterale vero del torace) e si sfiocca in un **ramo cutaneo laterale anteriore** ed un **ramo cutaneo laterale posteriore**.

Uno dei primi gangli del tronco dell'ortosimpatico è il ganglio cervico-toracico o stellato, fusione del ganglio di C7 con quello di T1. Sta dietro la seconda parte della succlavia e prende rapporti con l'apice del polmone. I gangli sono in successione tra loro, formando una colonna nervosa (tronco del simpatico) addossata alla parete posteriore della gabbia toracica. Dai gangli partiranno dei rami, come i nervi cardiaci cervicali inferiori, che agiscono sul cuore con effetto eccitatorio. Esistono nervi (grande, piccolo e minimo splancnico) che decorrono all'interno della gabbia, attraversano il diaframma e si dirigono in cavità addominale. Il grande origina dal quarto all'ottavo ganglio toracico (va al ganglio celiaco), il piccolo dall'ottavo al decimo (va al ganglio aortorenale), il minimo dall'undicesimo e dodicesimo del tronco del simpatico (va al ganglio renale).

5.MENINGI

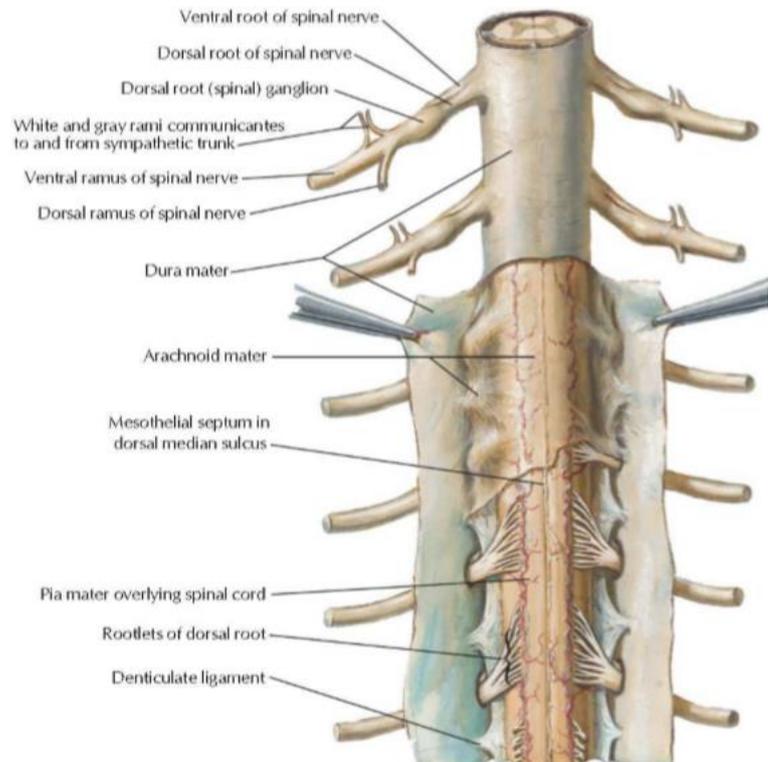
Le meningi sono tre strutture, che dall'interno verso l'esterno, corrispondono a:

- **Pia madre** (leptomeninge): è strettamente adesa al midollo spinale e all'encefalo e riveste tutto il SNC aderendo alle strutture nervose. Tra pia madre ed aracnoide si trova il liquido cerebrospinale o fluido cefalorachidiano, che, prodotto dai plessi corioidei dell'encefalo, si trova attorno a tutto il SNC. Il liquido ha funzioni nutritive, di protezione, ammortizzazione rispetto agli insulti meccanici. Il legamento denticolato deriva dai salti che fa la pia madre tra

i fori intervertebrali, collegandosi direttamente alle altre meningi forma espansioni che somigliano ai denti di uno squalo.

- **Aracnoide** (leptomeninge): il liquido spinge per la sua pressione l'aracnoide contro la dura madre.

- **Dura madre** (pachimeninge): più consistente, più fibrosa, più resistente. Riveste tutto il SNC e costituisce, insieme all'aracnoide, il sacco durale che riveste la cauda equina formando la cisterna lombare. All'interno della cisterna c'è il **filum terminale piaie** o **interno**, un filum che dalla pia madre del cono midollare (L2) si estende sino all'estremità inferiore del sacco durale (S2) (è



importante ricordare che a partire dalla cisterna lombare il rivestimento è composto solo da dura madre e aracnoide). C'è anche il **filum terminale durale** o **esterno**, che, a partire dal margine inferiore del sacco durale (S2), si porta in basso fino al coccige. I due legamenti hanno la funzione di contribuire a mantenere disteso il midollo spinale e le meningi della cisterna lombare. Le meningi arrivano fino al punto di uscita del nervo dopo la fusione delle radici.

Si creano quindi degli spazi tra le membrane:

- **spazio epidurale**: “epi” cioè al di fuori della dura madre, quindi lo spazio compreso tra la dura madre e i legamenti gialli e l'arco neurale.
- **spazio subdurale**: spazio compreso tra la dura madre e l'aracnoide. Nel vivente è uno spazio virtuale perché l'aracnoide si trova schiacciata contro la dura madre da questo liquido in pressione. Quando si parla di ematoma subdurale a livello della scatola cranica, vuol dire che questa raccolta di sangue si forma tra la dura madre e l'aracnoide.
- **spazio subaracnoideo**: al di sotto dell'aracnoide (tra aracnoide e pia madre).

La pia madre e le altre meningi seguono nel loro andamento l'origine dei nervi, cioè avvolgono le radici nervose. Avviene quindi che per far spazio al passaggio delle radici nervose si formano a livello

della pia madre delle espansioni a forma di dente che vengono chiamate **legamenti denticolati**, che altro non sono che un collegamento tra la pia madre e l'aracnoide che scavalca ogni volta l'origine dei nervi ispessendosi tra l'uno e l'altro.

Le meningi proseguono nel rivestire anche i nervi prendendo il nome di epinevrio (deriva dalla dura madre), perinevrio (deriva dall'aracnoide) ed endonevrio (deriva dalla pia madre).

N.B. Puntualizzazione sulle guaine nervose:

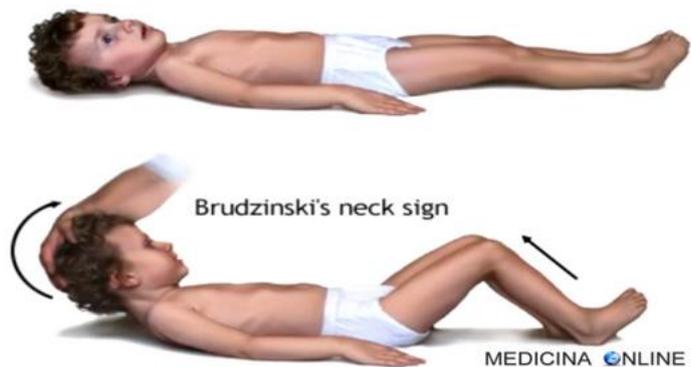
- **Endonevrio** → è la più interna ed è in continuità con la pia madre; tende a mandare dei setti che si inframezzano tra le fibre nervose che fungono da strutture di protezione per il nervo;
- **Perinevrio** (o mesonevrio) → è intermedio;
- **Epinevrio** → è il più esterno ed è vascolarizzato.

Si riscontra un'analogia con i muscoli, in quanto anch'essi sono rivestiti da tre membrane: epimisio, perimisio e endomisio.

→NOZIONE CLINICA

Segno di Brudzinski: segno secondo il quale, alla flessione del collo, corrisponde la flessione delle ginocchia, il quale indica un'inflammazione delle meningi.

Dunque, se un bambino si presenta dopo due giorni di febbre, cefalea, nausea e fotofobia, tutto ciò fa pensare a sepsi, ma la rigidità



nucleare implica meningite. La meningite è una grave infezione delle meningi di natura batterica o virale che può portare a conseguenze a lungo termine o morte. I principali microrganismi che possono provocare tale malattia sono lo *Streptococcus pneumoniae* o il *Neisseria meningitidis* o lo *Haemophilus influenzae*. Ciò che è degno di nota è che l'infezione può diffondere nelle meningi sia per via ematica che nasofaringea. Importante è analizzare le cause dei sintomi del soggetto (che abbiamo elencato in precedenza) le quali sono o infiammazione generale, ischemia ed edema o aumento della pressione intracranica compressione area postrema. La diagnosi è praticata tramite puntura lombare, o rachicentesi, nella regione tra L3 ed L4 o L4 e L5. Fondamentale è sicuramente la tempestività della cura, in quanto la conseguenza sono delle setticemie fulminanti, per le quali le vene si rompono o trombizzano.

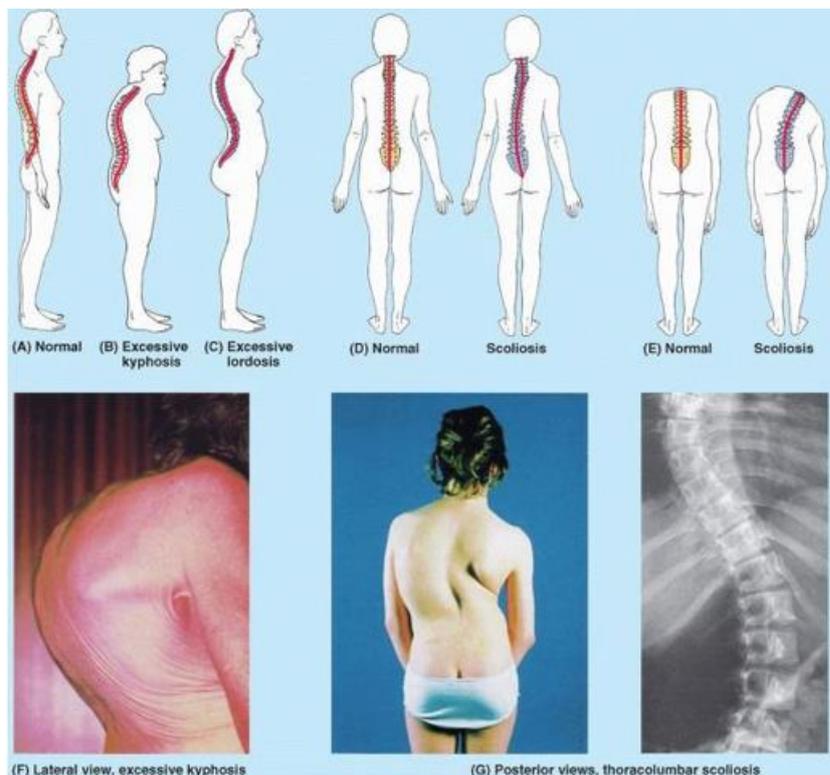
6.PATOLOGIE DELLA COLONNA VERTEBRALE

6.1.SCOLIOSI

La scoliosi si manifesta più frequentemente durante la pubertà, ovvero quando avviene una crescita rapida e decisa. La pubertà è collocabile idealmente a 12 anni ed è più rapida nel sesso femminile, che infatti è il più colpito. L'ipotesi più accreditata che spiega questo fatto è che la massa muscolare nel maschio sia più consistente e quindi contribuisca maggiormente a questo "gioco" di equilibri muscolari tra i due lati della colonna. Di solito si presentano due curvature, perché una è di compensazione. È possibile osservare:

- **Scoliosi miogena:** incompleto sviluppo di un muscolo in uno dei due emitoraci. La colonna vertebrale è dritta grazie alla forza contrapposta che la muscolatura del dorso, la quale insiste sulla colonna vertebrale, applica alla struttura ossea tirandola con uguale forza dal lato destro e dal lato sinistro. Le forze si annullano e mantengono la colonna rettilinea, nel caso in cui però un muscolo non si sia sviluppato, o venga lesionato, o sia ipotrofico, ecco che questa causa miopatica (a origine muscolare) fa sì che un muscolo non trovi la contrapposizione dell'altro e quindi "attiri" dalla propria parte la colonna vertebrale sviluppando delle curvature anomale sul piano mediano.
- **Scoliosi neuropatica (origine nervosa):** le terminazioni nervose non si sono sviluppate o sono successivamente state lesionate e quindi il destinatario di queste fibre nervose, cioè il muscolo, non risulta tonico. Il meccanismo finale è lo stesso della miogena anche se la causa è diversa (cioè non sta nelle fibre muscolari ma nelle fibre nervose e nella loro assenza o non funzionamento).

- **Scoliosi osteotica:** l'ossificazione delle vertebre è incompleta, si ha solo per metà, quindi ad esempio si sviluppa soltanto metà del corpo vertebrale e questo sbilancia i carichi, gli assi e gli assetti.
- Disallineamento (**dismetria**) degli arti con inclinazione del bacino e



compensazione da parte della colonna sul piano frontale.

- **Scoliosi secondaria** a postura viziata non legata a irregolarità di sviluppo ma ad atteggiamenti non corretti temporanei o permanenti.

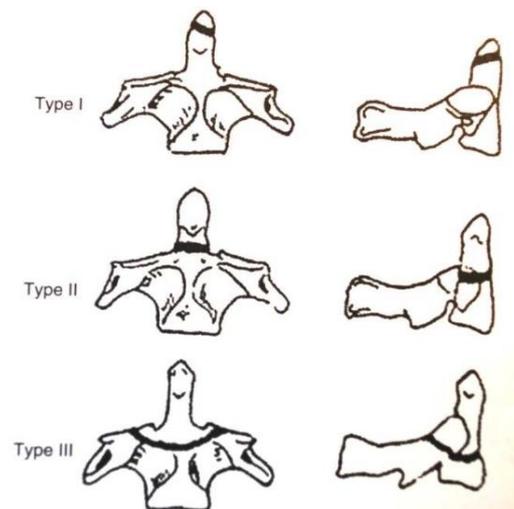
L'esame fisico per evidenziare la scoliosi è la flessione anteriore, nella maggior parte dei casi si colloca nel tratto toracico che si evidenzia con una rotazione dei processi spinosi verso la concavità della curva scoliotica. I corpi vertebrali ruotano invece nella direzione della convessità. Le coste sporgono posteriormente dalla parte della convessità. La scoliosi ad esempio con convessità sinistra provoca la rotazione dei corpi vertebrali e di conseguenza dei processi spinosi; i corpi vertebrali verso la convessità, i processi spinosi verso la concavità. Il risultato è che le coste dalla parte della convessità, cioè all'interno della curvatura, vengono ruotate indietro, ma nel momento in cui il paziente si piega in avanti risultano come una sporgenza asimmetrica verso l'alto rispetto alla metà controlaterale della gabbia toracica. La scoliosi si corregge facilmente durante l'età puberale; chirurgicamente in età adulta. La scoliosi è correggibile soprattutto se è funzionale, cioè se non ha delle cause osteogeniche, miogeniche o neurogeniche. Causa funzionale significa infatti che dipende dalla funzione che viene fatta esercitare alla schiena.

6.2.FRATTURE A LIVELLO VERTEBRALE

La testa pesa **5-6 kg** e, in caso di **iperestensione forzata**, viene proiettata posteriormente. L'atlante si muove insieme al cranio, in particolare all'osso occipitale, a sua volta l'atlante si articola con l'epistrofeo. Quando si ha l'iperestensione, la testa si porta dietro C1, quindi o si rompe il dente (spinto indietro dall'arco anteriore dell'atlante), o l'arco anteriore di C1. L'atlante si può rompere anche nel caso della compressione della vertebra. A livello del foro vertebrale di C1 ci sono tre strutture che occupano ciascuna 1/3 del foro:

- midollo spinale,
- dente dell'epistrofeo
- meningi, vasi, grasso (queste ultime 1/6 anteriormente al midollo, 1/6 posteriormente).

Questa è definita regola dei terzi di Steel. Una volta che il dente si rompe, si sposterà posteriormente trovando il midollo. Nelle fratture le ossa si rompono nelle superfici oblique e diventano lame, quindi possono tagliare fibre nervose. L'osso si rompe dove è più sottile. Si può avere la frattura dei peduncoli, del processo spinoso, di frammenti ossei in corrispondenza del legamento longitudinale anteriore. Quando un



tendine o un legamento è ben adeso alla parte ossea, un movimento violento non è detto che rompa il tendine o il legamento, ma potrebbe rompere la parte di osso su cui si inserisce. Con l'iperestensione della testa il legamento longitudinale anteriore può rompersi con il distacco di frammenti ossei.

Quindi quando il trauma si verifica:

- tra **C1** e **C3** il paziente risulta essere tetraplegico e necessita di ventilazione assistita;
- tra **C4** e **C6** si tratta comunque di tetraplegia ma al paziente può rimanere parte della mobilità delle mani.
- per un danno a **C7** rimane buona parte della funzionalità delle braccia.
- si parla di paraplegia, invece, per traumi da **T1** a **T10**.
- **T12** è uno dei punti più deboli: è, infatti, un punto di snodo, il più mobile del tratto toracico e del tratto lombare, e punto in cui abbiamo ancora midollo osseo. Traumi a T12 provocano paraplegia.
- lesioni a **livelli inferiori** danno paraplegia con gradualità di gravità: il paziente può diventare o totalmente immobile o, se lede solo i nervi della cauda equina, potrà avere dei deficit motori e funzionali compensati dal poter deambulare con le stampelle.

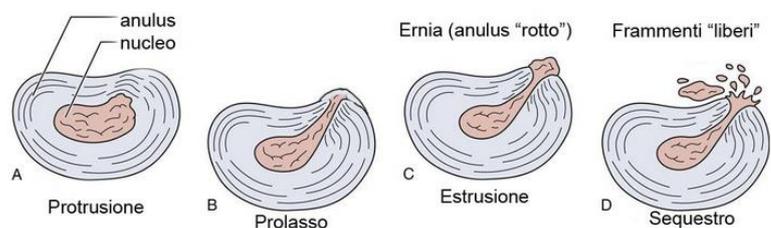
6.3.LUSSAZIONE, SUBLUSSAZIONE e DISTORSIONE

La **lussazione** consiste nella perdita permanente di contatto tra i capi articolari, si differenzia invece dalla **distorsione** che consiste nella perdita temporanea. La **sublussazione** è una parziale uscita dalla sede, che causa un aumento della mobilità. La lussazione del dente dell'epistrofeo può comportare tetraplegia in quanto avviene la compressione del midollo spinale. La frattura è un evento più grave della lussazione: la forza del trauma si può scaricare o sul dente o sul legamento, ma la rottura di quest'ultimo è meno grave. La lussazione si ripara mediante intervento chirurgico oppure si ingessa il paziente dalla testa al bacino bloccando tutto, busto e testa, con una corona fissata con viti e staffe, per almeno 45 giorni.

Nella sindrome di Marfan c'è un alterato sviluppo del collagene, quindi può mancare la saldatura del dente e questo provoca un'abnorme mobilità del collo, perciò si è più esposti a lussazioni dell'articolazione atlo-epistrofea. Si può rompere il legamento interspinoso con rottura del disco e compressione di una radice.

6.4.ERNIA DEL DISCO

L'ernia del disco è l'estrusione del disco e influenza sia la componente



sensitiva che motoria, in quanto i nervi sono misti. Si avverte dolore alla zona d'innervazione del nervo, impotenza funzionale, formicolio, insensibilità (parestesia) o ipersensibilità. Le prime fibre colpite sono quelle anteriori (motorie), senza dare un'impotenza grave motoria, in quanto la loro degenerazione non è particolarmente avvertita. Solo poi c'è interessamento di quelle sensitive e il paziente andrà dal medico, quando ormai quelle efferenti (almeno quelle dei fusi) sono degenerate. L'integrità dei fusi (quindi delle fibre motorie) si analizza coi riflessi, come quello achilleo (martellando il tendine d'Achille si dimostra la presenza dei fusi S1/S2).

Due sono i presupposti anatomici che favoriscono l'insorgenza dell'ernia:

- **Confine del forame vertebrale**, che vede tra le pareti una porzione di disco.
- **Legamento longitudinale posteriore**: sottile, irregolare, copre solo la porzione centrale.

Se c'è rottura del disco vi può essere dispersione di sostanze del disco, molto irritanti nei confronti dei nervi, quindi non

c'è solo azione meccanica, ma anche chimica, che si esplica a livello locale sotto forma di dolore e contrazione dei muscoli, che indurrà un ulteriore avvicinamento delle vertebre. Per rilassare il muscolo si possono fare fisioterapia ultrasonica e laser, l'ernia del disco non trattata può comportare una scoliosi antalgica concava dalla parte in cui il nervo è compresso, in modo tale da ridurre la tensione dei muscoli contratti a causa dell'infiammazione. La flessione anteriore provoca una maggiore protrusione posteriore, quindi maggiore schiacciamento e maggiore dolore alla gamba. L'estensione porta a spostare in avanti il disco, quindi allevia il dolore alla gamba ma incrementa quello alla schiena, perché la muscolatura del dorso si contrae, quindi aumenta l'intensità dello schiacciamento e della contrazione a livello della vertebra. Nell'arto inferiore il dolore riferito dipende unicamente dal nervo interessato, invece nel caso di cuore e colecisti, il dolore dipende dai circuiti nervosi che si sviluppano nel tronco del simpatico.

