



# Anatomia del Sistema Nervoso Centrale e Periferico

Prof. Ferrucci

Codice Esame 1730Z

Fisioterapia

AA 2021/2022



# PROGRAMMA

**Midollo spinale:** descrizione macroscopica, meningi, nervi spinali

**Riflessi:** definizione e classificazione, riflesso miotatico, riflesso flesso-estensorio crociato

**Circuiti spinali della locomozione:** partition cells, central pattern generators

**Fusi neuromuscolari:** descrizione, fibre a sacco di nuclei, fibre a catena di nuclei, concetto di recettore statico e dinamico, proprietà anatomiche e funzionali delle fibre a sacco di nuclei e catena di nuclei, innervazione sensitiva e motoria delle fibre intrafusali, co-attivazione alfa-gamma

**Gli organi tendinei del Golgi**

**Sistemi ascendenti:** via dei cordoni posteriori-lemnisco mediale, sistema anterolaterale, inibizione della trasmissione dolorifica nel midollo spinale, vie spino-cerebellari.

**Sistemi motori:** distinzione tra sistemi piramidali ed extrapiramidali, aree motorie della corteccia cerebrale, sistemi piramidali (origine, decorso e terminazione), sistemi extrapiramidali, distinzione tra sistemi motori mediali e sistemi motori laterali.

**Nuclei della base:** cenni su organizzazione e funzioni.

**Cervelletto:** conformazione interna, struttura della corteccia cerebellare, afferenze muscolari e le afferenze rampicanti.

**Sistema nervoso periferico:** nervi spinali, rami collaterali emessi dai nervi spinali, rami dorsali, rami anteriori, formazione dei plessi.

**Plesso cervicale:** origine, formazione del plesso, rami periferici del plesso e territorio di innervazione (nervi dell'ansa cervicale, nervi dell'ansa media, nervi dell'ansa inferiore, nervo frenico)

**Plesso brachiale:** formazione del plesso, decorso e territorio di innervazione dei rami periferici del plesso (nervo ascellare, nervo radiale, nervo mediano, nervo ulnare)

**Plesso lombare:** formazione del plesso, origine, decorso e territorio di innervazione dei rami periferici del plesso (nervi ileopogastico, ileoinguinale, genitofemorale, nervo otturatorio, nervo femorale)

**Plesso sacrale:** formazione del plesso, origine, decorso e territorio di innervazione dei rami destinati dei muscoli dell'anca, del nervo cutaneo posteriore della coscia e del nervo ischiatico.

Lezioni extracurricolari (4 ore circa)

**Plesso pudendo:** formazione del plesso, origine, decorso e territorio di innervazione dei rami periferici (rami viscerali, ramo motori, nervo inferiore mediale della natica, nervo pudendo)

**Plesso coccigeo:** formazione del plesso, origine, rami collaterali (viscerali, muscolari e cutanei), nervo coccigeo

**Nervi intercostali:** origine, decorso, rami.

## Contenuti extra

- Appendice sulla corteccia cerebrale
- Mappe vie ascendenti e discendenti
- Mappe plessi
- Territori di innervazione cutanea e muscolare
- DOMANDE ESAME



# SISTEMA NERVOSO CENTRALE

Il sistema nervoso è quel sistema che consente all'organismo di connettere il corpo con l'esterno tramite un contatto di tipo funzionale, poiché basato su:

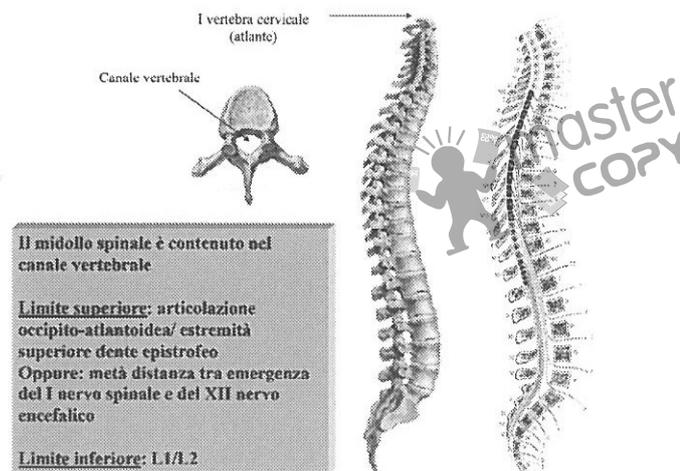
- ricezione e trasmissione di stimoli
- elaborazione di risposte semplici o complesse agli stimoli.

Il sistema nervoso può essere distinto in una porzione afferente e in una porzione efferente:

- la **porzione afferente** si occupa della ricezione e della trasmissione degli stimoli, i quali vengono raccolti alla periferia e poi inviati ai centri (encefalo e midollo spinale). E' composta da:
  - recettori di vario tipo, in base al tipo di stimolo che recepiscono
  - sistema di fibre nervose che trasmettono il segnale in senso afferente fino al SNC, dove verranno poi elaborati. All'interno nel SNC troviamo circuiti attraverso cui questi segnali verranno trasmessi, modulati fino a generare una risposta efferente.
- la **porzione efferente** che dal SNC si porta in periferia e distribuisce l'informazione di risposta agli organi effettori delle risposte elaborate dal SNC. Questi organi effettori sono:
  - muscolatura scheletrica e da tutto ciò che è legato all'apparato locomotore
  - visceri, come ad esempio la peristalsi cioè la muscolatura liscia dell'organo viene stimolata a contrarsi
  - secrezione ghiandolare, come ad esempio il succo gastrico nello stomaco o la bile nel fegato.

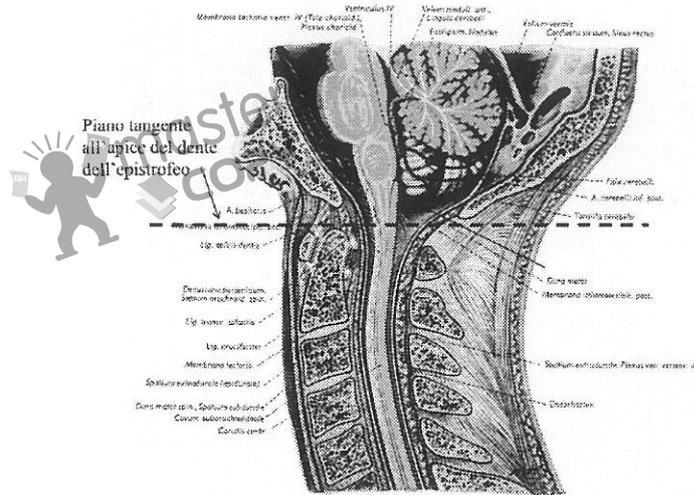
## MIDOLLO SPINALE

È la porzione più caudale del SNC e contenuto all'interno del canale vertebrale, formato dall'articolazione delle vertebre l'una sull'altra. Dal midollo spinale emergono coppie di **nervi spinali**, da un lato e dall'altro, sotto forma di **radice anteriore** e **radice posteriore**.



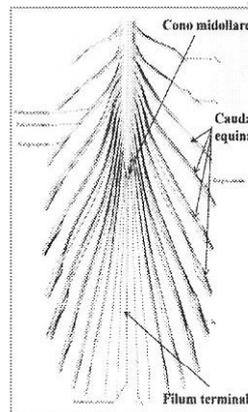
## Inizio

Il limite superiore del midollo spinale è un limite convenzionale che viene spesso adottato per questioni didattiche. Viene riferito al piano orizzontale passante per l'**articolazione atlanto-occipitale**, oppure guardando l'emergenza dei nervi dal piano passante a metà della distanza tra l'emergenza delle radici del primo paio di nervi cervicali e l'emergenza dell'ultimo paio dei nervi cranici (nervo ipoglosso).



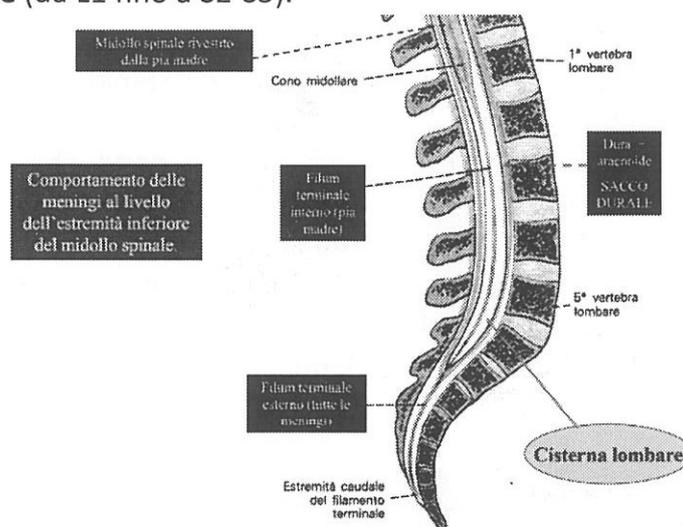
## Terminazione

Il midollo spinale si restringe bruscamente con il **cono midollare**, nell'adulto questo limite caudale del midollo spinale è di solito al margine inferiore di L1, o comunque tra L1 e L2. Solitamente al di sotto di L2 nell'adulto non troviamo più midollo spinale. Alla nascita il midollo spinale lo troviamo fino a L3/L4. Addirittura nell'ontogenesi colonna vertebrale e midollo spinale hanno esattamente la stessa lunghezza. Nel momento della crescita queste due strutture vanno incontro ad un accrescimento differenziato: il midollo spinale accresce di meno e rimane più indietro rispetto all'allungamento della colonna vertebrale. Questo genera un fenomeno particolare che è la formazione della **cauda equina**. La disposizione in parallelo di colonna vertebrale con i suoi forami e di midollo spinale con i suoi nervi, si arresta con il fenomeno dell'ascensione midollare. Per cui succede che le radici degli ultimi nervi toracici fino al nervo coccigeo dovranno via via allungarsi per raggiungere il proprio forame di emergenza, formando la cauda equina.



Dal cono midollare poi il tessuto nervoso prosegue formando il **filum terminale**, un sottile filamento di sostanza nervosa in gran parte atrofica (cellule staminali, cellule gliali e tessuto adiposo) e rivestito dalla pia madre, che continua a percorrere il resto del canale vertebrale. In questo tratto le meningi proseguono rivestendo il filum terminale e anche le radici della cauda equina che continuano a decorrere all'interno della parte più inferiore del canale vertebrale. Le cellule staminali contenute nel filum, sotto opportuna stimolazione, possono riprendere il ciclo differenziativo e quindi andare a differenziarsi in tessuto nervoso. Rappresentano quindi una risorsa che la ricerca biomedica negli ultimi anni sta cercando di poter utilizzare (le lesioni del tessuto nervoso non prevedono eventi rigenerativi che possano portare ad una risoluzione in questo senso del tessuto neuronale).

Oltre al filum terminale quest'ultima parte di canale vertebrale contiene anche le radici allungate della cauda equina, all'interno di quella che si può considerare un ampliamento dello spazio subaracnoideo, poiché mancando di midollo spinale il volume dello spazio subaracnoideo diventa molto più elevato. L'aumento di volume che caratterizza quest'ultima parte di canale vertebrale viene anche denominato **cisterna terminale** (da L1 fino a S2-S3).



Non essendoci midollo spinale è anche una sede in cui le possibili lesioni possono essere minimizzate, infatti a questo livello (al di sotto di L1/L2) viene comunemente praticata la puntura lombare che permette di anestetizzare le radici della cauda equina, ovvero di quei nervi destinati ad innervare l'arto inferiore. La puntura lombare non va confusa con la puntura epidurale, la quale viene ugualmente effettuata al di sotto di L1/L2 ma l'ago si ferma nello spazio peridurale non perforando la dura madre. Quindi in questo caso l'efficacia dell'anestetico è più blanda ed è di durata anche piuttosto limitata.

Si può anche fare biopsie di campioni di liquor per l'analisi di particolari metaboliti o in caso di infezione per individuare un agente infettivo.

Quando il filum terminale viene chiuso dalle meningi si forma il **legamento coccigeo**, un elemento di fissità per il midollo spinale.