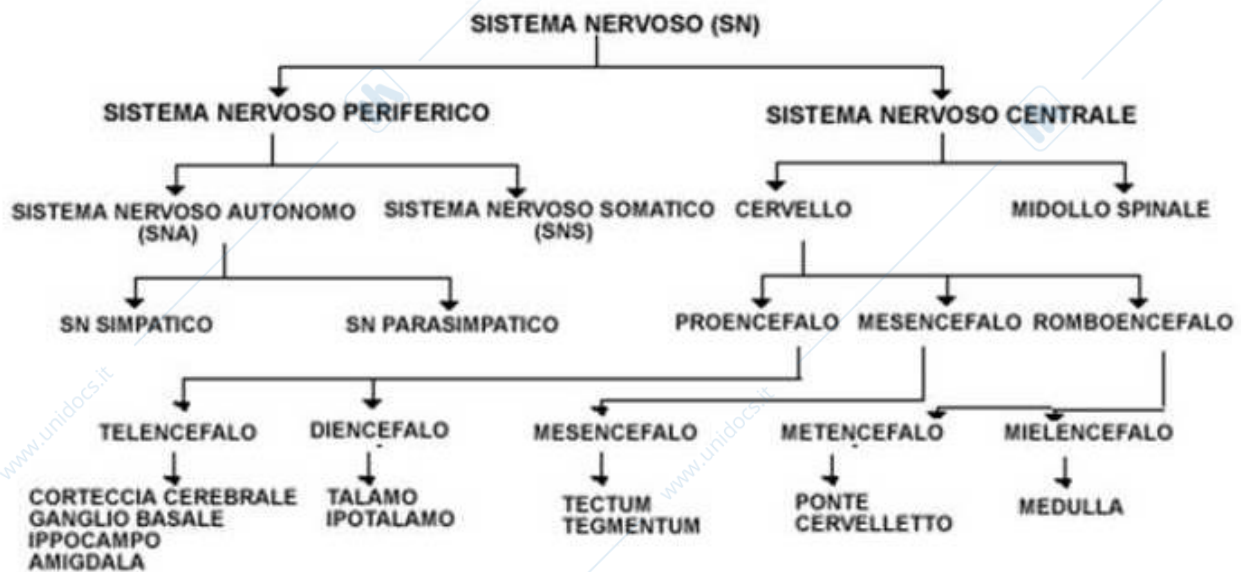


Cavità orbitaria e Sistema Nervoso

La cavità orbitaria è controllata e funziona grazie al sistema nervoso.



Il sistema nervoso si divide in due parti:

- Sistema nervoso centrale: detto anche NEVRASSE e composto da Midollo spinale ed Encefalo;
- Sistema nervoso periferico: diramazioni del nevrasse verso la periferia. E' composto da:
 1. Nervi Cranici: 12 para di nervi che partono dall'encefalo;
 2. Nervi spinali: 31 paia di nervi che si diramano dal midollo spinale;

I nervi del sistema nervoso sono formati da tante fibre nervose rappresentate dagli assoni mielinizzati dei neuroni. I segnali possono essere volontari o involontari, dividendo funzionalmente il sistema nervoso in:

- Sistema nervoso somatico: sistema nervoso volontario che interessa la vita di relazione;
- Sistema nervoso vegetativo: sistema nervoso autonomo che regola le funzioni viscerali dell'organismo. Si divide in:
 1. Sistema nervoso simpatico;
 2. Sistema nervoso parasimpatico.

Le fibre in entrambi i sistemi possono essere di due tipi:

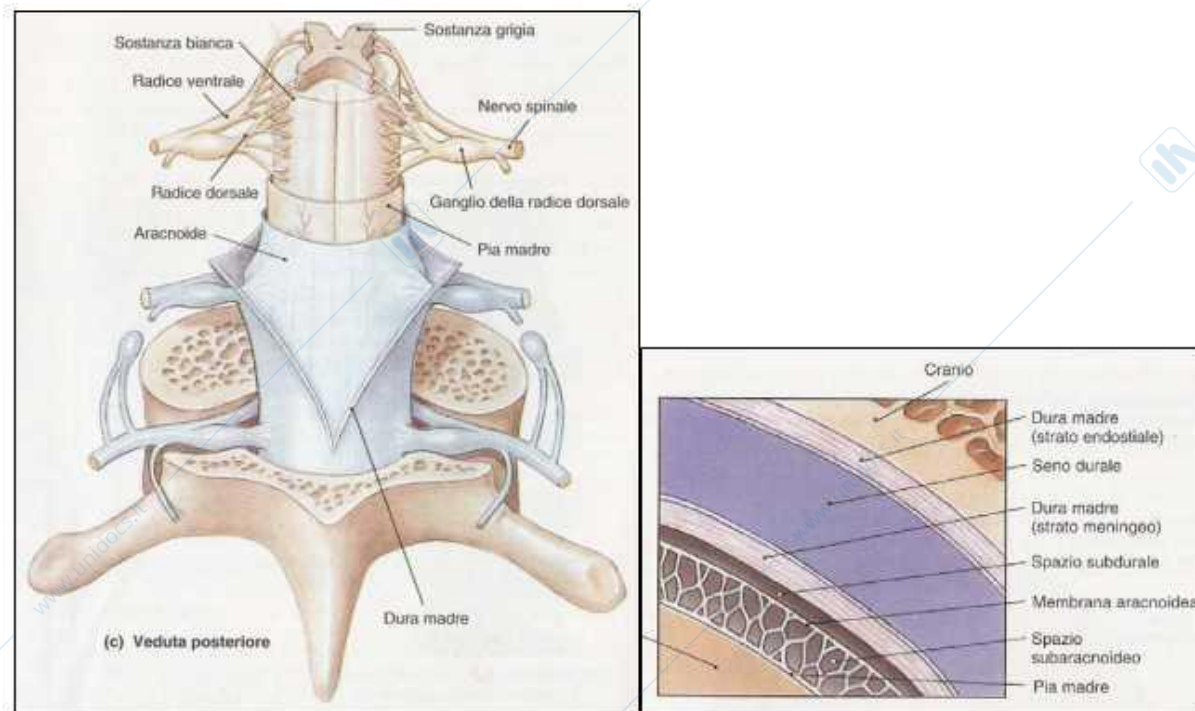
-Fibre afferenti: fibre sensitive volontarie e viscerali che portano il potenziale d'azione dal recettore sensitivo fino al sistema nervoso centrale che lo elabora.

-Fibre efferenti: fibre motorie volontarie e viscerali che portano il potenziale d'azione dal sistema nervoso centrale all'organo effetore che può essere un muscolo striato, liscio o cardiaco o una ghiandola.

MENINGI

Tutto il neurasse è rivestito da una serie di membrane di protezione che isolano midollo e encefalo dai rivestimenti ossei nei quali sono accolti. I tre strati sono tre:

- **Dura madre:** strato più esterno delle meningi costituito da fibre collagene disposte longitudinalmente lungo il neurasse. Per quanto riguarda il midollo, tra la dura madre e la parete vertebrale interna vi è lo SPAZIO EPIDURALE ricco di tessuto connettivo lasso, vasi e tessuto adiposo. La dura madre midollare è tenuta salda superiormente fondendosi con il periostio della scatola cranica, inferiormente si fonde con il filum terminale del midollo formando il LEGAMENTO COCCIGEO e lateralmente circondando ogni uscita dei nervi spinali. Nel cranio la dura madre è formata da due strati, uno fuso al periostio che è la continuazione della dura midollare e uno a contatto con l'altro strato interno. In mezzo vi è uno spazio dove scorrono i vasi che vascolarizzano il cervello. La dura celebrale si addentra nelle pieghe cerebrali per un'ulteriore stabilizzazione.
- **Aracnoide:** strato intermedio, separato dallo strato sottostante da uno spazio contenente liquido cefalorachidiano con funzione protettiva e di mezzo di trasporto di gas e nutrienti.
- **Pia madre:** strato a stretto contatto con il midollo e con il cervello contenente i vasi per la vascolarizzazione solo del midollo.



SNC – IL MIDOLLO SPINALE

Il midollo spinale è contenuto all'interno della colonna vertebrale e si estende dal bulbo del tronco encefalico fino alla seconda vertebra lombare per una lunghezza di circa 45 cm. La porzione terminale del midollo prende il nome di CONO MIDOLLARE dal quale emerge un FILUM che si va a fissare sulla seconda vertebra sacrale. Dal cono il midollo si sfocchia in numerosi nervi con decorrenza obliqua quasi verticale destinati agli arti inferiori, costituendo la CODA EQUINA. Dal midollo emergono i NERVI SPINALI che innervano tutto il resto del corpo. Anch'esso è formato da sostanza grigia e bianca ma qui la grigia è interna a costituire una regione a forma di H e la bianca è esterna.

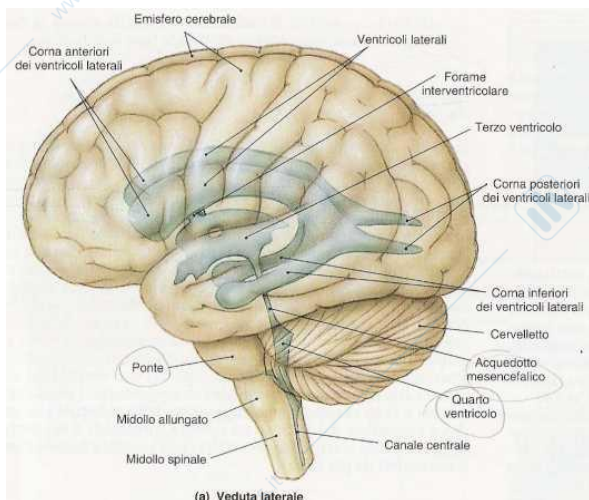
- **Sostanza grigia:** contiene i corpi cellulari e dendriti dei neuroni, organizzati in NUCLEI, a seconda della loro funzione sensitiva o motoria, viscerale o volontaria. Le corna anteriori

conterranno nuclei da cui emergono fibre motorie volontarie corni laterali conterranno nuclei da cui emergono fibre motorie viscerali, mentre i nuclei posteriori conterranno nuclei ai quali arrivano fibre sensitive sia volontarie che viscerali. Il collegamento fra le corna destra e sinistra prende il nome di **COMMESSURA GRIGIA** e serve per il passaggio di assoni che devono spostarsi controlateralmente prima di andare all'effettore. Al centro della commessura grigia vi è il **CANALE EPENDIMALE** dove scorre il liquido cefalorachidiano proveniente dall'encefalo.

- **Sostanza bianca:** contiene fibre mieliniche che viaggiano longitudinalmente organizzati in colonne sensitive o motorie. Presenta sulla sua lunghezza alcuni solchi caratteristici come il **SOLCO MEDIANO POSTERIORE** e una **FESSURA MEDIANA ANTERIORE**. Due aperture anterolaterali rappresentano le **RADICI ANTERIORI** o **VENTRALI** dalle quali escono le fibre motorie sia volontarie che viscerali, mentre due aperture posterolaterali rappresentano le **RADICI POSTERIORI** o **DORSALI** nella quali entrano le fibre sensitive sia volontarie che viscerali. Tutte queste fessure e aperture dividono la sostanza bianca in colonne come le **COLONNE BIANCHE POSTERIORI** fra radici posteriori e solco mediano posteriore, **COLONNE BIANCHE ANTERIORI** fra radici anteriori e fessura mediana anteriore e **COLONNE BIANCHE LATERALI** fra radici anteriori e posteriori. Ogni colonna può contenere tratti di fibre ascendenti o discendenti.

I neuroni presenti nel midollo quindi sono sia sensitivi che motori, sia volontari che involontari che nascono dalla sostanza grigia e spostandosi lungo la bianca come se fosse un'autostrada, escono dalla radice alla quale appartiene. Il midollo spinale rappresenta il punto di collegamento dei nervi periferici all'encefalo che è il luogo di elaborazione degli impulsi ma è anche sede dei meccanismi che non passano per l'encefalo come l'arco riflesso:

Arco riflesso: il riflesso nervoso è una risposta a particolari stimoli sensoriali che risulta essere involontaria e avendo un percorso neuronale non interagente con l'encefalo. Il sistema è composto da un recettore, una via afferente, un centro di integrazione con una o più sinapsi nel midollo, una via efferente e un organo effettore. Il movimento del braccio sottoposto al calore del fuoco sarà immediato e involontario. Il sistema dell'arco riflesso è un sistema autoregolamentato a **FEEDBACK NEGATIVO**, dove il monitoraggio delle variabili controllate (temperatura della cute e mancanza di dolore) serve da poter controllare il sistema in caso di loro variazione con adattamenti in verso opposto al cambiamento stesso (aumento della temperatura cutanea – allontanamento del braccio per diminuirlo).



SNC- L'ENCEFALO

L'encefalo è contenuto nella scatola cranica è la parte che sta sopra il midollo spinale continuandosi in esso. Internamente l'encefalo presenta, come il midollo, spazi vuoti chiamati **VENTRICOLI** dove all'interno viene prodotto e scorre il **LIQUIDO CEFALORACHIDIANO**. Vi sono due ventricoli laterali detti 1° e 2° ventricolo, un 3° ventricolo sotto di essi e un 4° fra cervelletto e ponte che si continua con il **CANALE EPENDIMALE** del midollo. Tutti i ventricoli sono collegati fra loro. Il liquido ha la funzione del mantenimento degli equilibri osmotici interni del SNC, un compito di protezione

e di drenaggio e nell'encefalo offre un mezzo di galleggiamento per la riduzione drastica del suo peso da 1400 g a 50 g.

Tronco dell'encefalo: parte a contatto con il midollo spinale e l'encefalo come centro superiore di integrazione dei segnali. Dal tronco emergono i nervi cranici ed è strutturato, come il midollo, con la sostanza grigia interna alla bianca, tranne il cervelletto che ha struttura inversa come il cervello. Si divide in quattro parti:



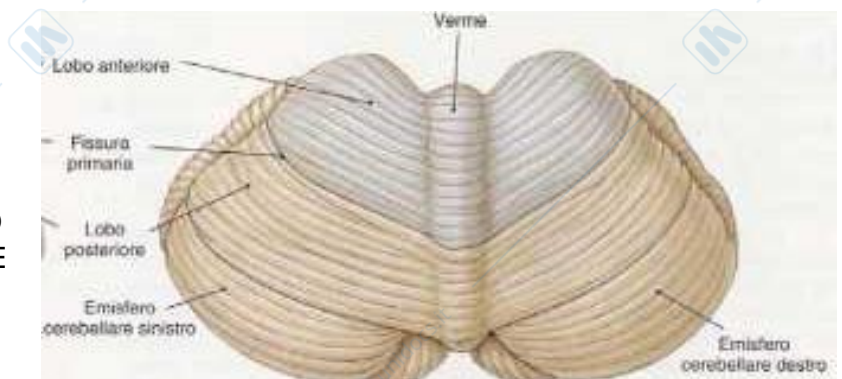
-Bulbo: ha le caratteristiche del midollo ed è per questo che viene detto anche MIDOLLO ALLUNGATO. Presenta un SOLCO ANTERIORE MEDIANO in continuità con la fessura mediana anteriore del midollo spinale. Il solco è delimitato da due colonne dette PIRAMIDI dove passano le vie discendenti dette piramidali dove alcune si incrociano anterolateralmente proprio passando sopra al solco mediano formando la DECUSSAZIONE DELLE PIRAMIDI. Tutte le vie discendenti motorie si incrociano controlateralmente, chi direttamente sul bulbo, chi nel midollo passando per la commessura grigia del midollo. Il bulbo presenta delle fessure che seguono quelle del midollo, due fessure anterolaterali e due posterolaterali corrispondenti alle radici e il SOLCO POSTERIORE MEDIANO che corrisponde allo stesso del midollo. Ai lati in corrispondenza di quelle che erano le colonne laterali del midollo, vi sono due protuberanze dette OLIVE BULBARI stazioni intermedie di passaggio di fibre dirette alla corteccia. Vi sono altre due protuberanze posteriori, il NUCLEO GRACILE e il NUCLEO CUNEATO che sono anch'esse delle stazioni di fibre sensitive arrivate dai due fascicoli della via spino-bulbo-talamica per dirigersi al talamo, il FASCICOLO GLACILE e il CUNEATO. Nel bulbo vi è il CENTRO GENERATORE DEL RESPIRO.

-Ponte: il ponte è la porzione soprastante il midollo allungato o bulbo. Sulla faccia anteriore è presenta un SOLCO BASILARE che rappresenta il passaggio dell'arteria basilare che delimita due sporgenze anteriori dette TORI PIRAMIDALI dove passano le fibre piramidali prima di entrare nel bulbo. Anche da qui emergono dei nervi cranici. Nel ponte vi sono i centri APNEUSTICO e PNEUMOTASSICO che agiscono sul centro generatore del respiro del bulbo. Posteriormente il ponte comunica con il quarto ventricolo.

-Mesencefalo: porzione sopra il ponte. La parete posteriore detta TETTO è caratterizzata da quattro sporgenze dette TUBERCOLI QUADRIGEMINI che insieme formano la LAMINA QUADRIGEMINA. I due tubercoli superiori sono delle stazioni intermedie di vie sensitive ottiche mentre i due inferiori di vie sensitive acustiche. La parete anteriore è caratterizzata da due sporgenze dette PEDUNCOLI CEREBRALI da dove passano i fasci delle vie piramidali. Nella parte posteriore interna, visibile solo in sezione, abbiamo l'ACQUEDOTTO MESENCEFALICO che collega il terzo con il quarto ventricolo.

-Cervelletto: Il cervelletto posto posteriormente a bulbo, ponte e mesencefalo, è fissato ad essi tramite sei PEDUNCOLI

CEREBELLARI, due INFERIORI per bulbo, due MEDI per ponte e due SUPERIORI per mesencefalo. La sua superficie presenta delle convoluzioni simili a quelle del cervello ma meno profonde. E' diviso in due lobi, il LOBO ANTERIORE e il LOBO POSTERIORE divisi da una SCISSURA PRIMARIA. Medialmente vi è una sporgenza detta VERME che divide il cervelletto in due EMISFERI CEREBELLARI di sinistra e di destra. Il cervelletto ha il compito di controllare e organizzare gesti motori in base a informazioni sensoriali presenti e ricordi passati.



Diencefalo: è la prima parte del prosencefalo a contatto con il mesencefalo del tronco cerebrale e la sua funzione principale è quella di collegare numerose vie sensoriali e motorie. Si divide in tre strutture:

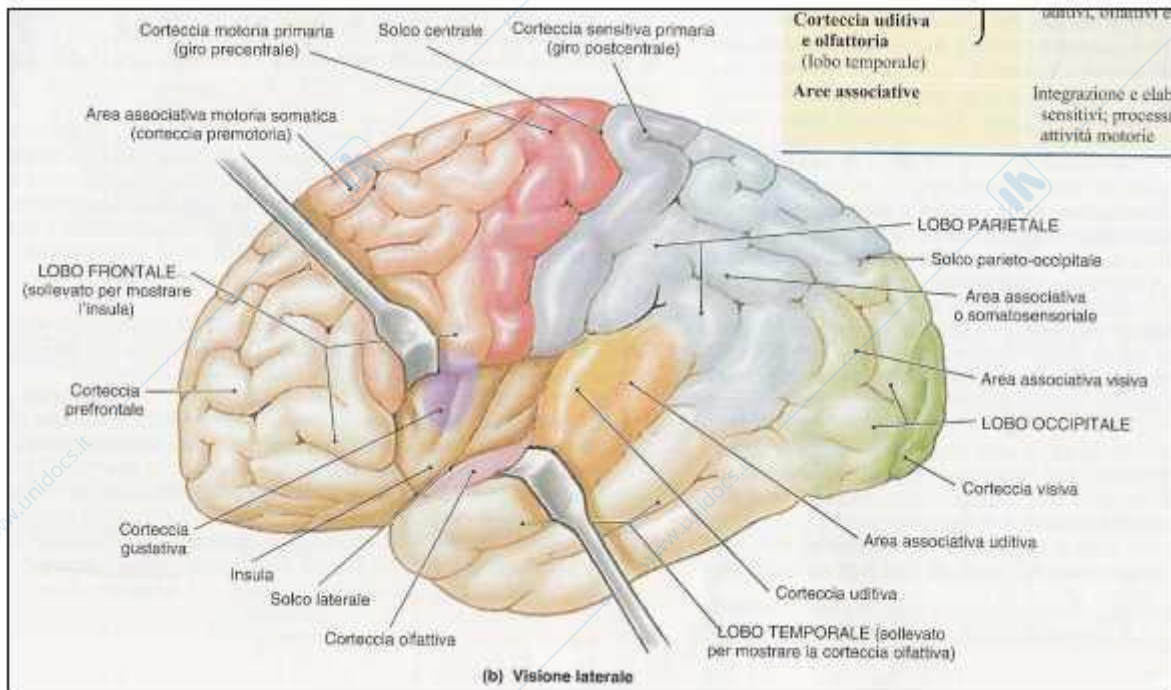
1. Epitalamo: porzione più superiore a contatto con il terzo ventricolo. Posteriormente da esso emerge la GHIANDOLA PINEALE secernente melatonina.
2. Talamo: porzione tra epitalamo e ipotalamo con all'interno il terzo ventricolo. È formato da due ammassi di sostanza grigia ed è responsabile dell'integrazione di delle vie sensitive, tranne quelle olfattive, prima che esse portino l'informazione alla corteccia. Gestisce inoltre le vie piramidali e extrapiramidali motorie. Centro di allarme, di attenzione, delle emozioni e del risveglio.
3. Ipotalamo: è la porzione più inferiore del diencefalo rappresentante il pavimento del terzo ventricolo. L'ipotalamo presiede a numerose funzioni vitali e per lo sviluppo di emozioni quali il piacere, la fame, la sete, il desiderio e l'istinto sessuale. È l'anello di collegamento fra il corpo e la mente. Contiene terminazione sia nervose che endocrine che, attraverso la ghiandola ipofisi contenuta in esso, governa entrambi i sistemi di comunicazione.

Telencefalo: porzione superiore di tutto il nevrasso. Comprende i centri superiori di azione di tutti i processi sensoriali e motori. Il cervello è composto da sostanza bianca e grigia esterna.

Sostanza grigia: La superficie esterna di sostanza grigia, detta anche CORTECCIA CELEBRALE, è spessa da 1,5 cm a 3,3 cm, è caratterizzata da convulsione separate da SOLCHI e SCISSURE più o meno profonde per aumentare la superficie di elaborazione. È diviso in due grandi EMISFERI CEREBRALI dalla SCISSURA LONGITUDINALE e ogni emisfero a sua volta è diviso in LOBI che prendono il nome dall'osso cranico soprastante:

- 1) Lobo frontale: parte anteriore dell'emisfero delimitato posteriormente dal SOLCO CENTRALE O DI ROLANDO, inferiormente dal SOLCO LATERALE O DEL SILVIO e medialmente dalla SCISSURA LONGITUDINALE.
- 2) Lobo temporale: parte laterale dell'emisfero delimitato superiormente dal SOLCO LATERALE.
- 3) Lobo parietale: lobo superior-posteriore dell'emisfero. Delimitato anteriormente dal SOLCO CENTRALE, posteriormente dal SOLCO PARIETO-OCCIPITALE e medialmente dalla SCISSURA LONGITUDINALE.

- 4) Lobo occipitale: lobo posteriore dell'emisfero delimitato anteriormente dal SOLCO PARIETO-OCCIPITALE e medialmente dalla SCISSURA LONGITUDINALE.



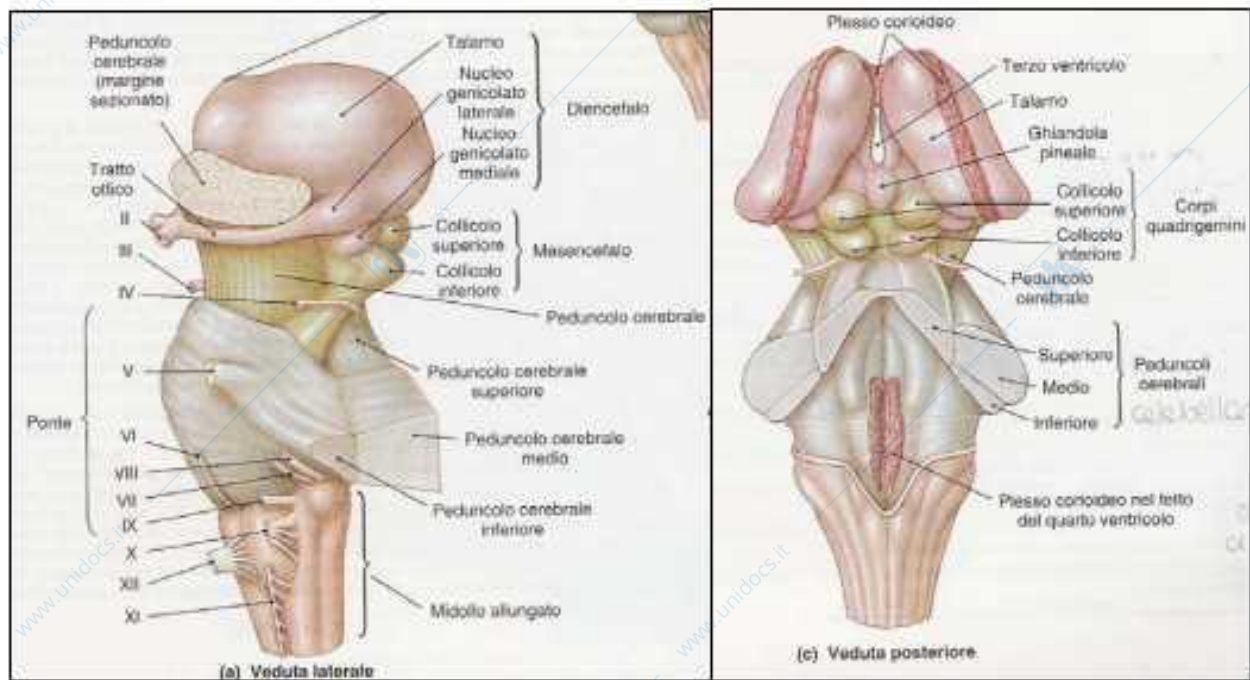
Ogni lobo contiene delle aree non esattamente divisibili tra di loro, specializzate in determinate funzioni che interessano sensibilità e motricità della parte del corpo opposta all'emisfero in esame. L'AREA MOTORIA PRIMARIA e l'AREA SENSITIVA PRIMARIA sono divise dal solco centrale, una sul lobo frontale e una sul lobo parietale, l'AREA MOTORIA SECONDARIA dei movimenti semiautomatici è posizionata davanti alla motoria primaria.

Sostanza bianca: la sostanza bianca è interna alla grigia e contiene l'insieme di tutte le possibili fibre che partono o arrivano alla corteccia. Gli assoni della corteccia bianca o essere di tre tipi:

Fibre di proiezione: assoni che collegano la corteccia cerebrale con il diencefalo, tronco e midollo, sia ascendenti che discendenti.

Fibre associative: fibre che interconnettono tratti di corteccia cerebrale.

Fibre commisurali: fibre che connettono i due emisferi passando per quella porzione detta CORPO CALLOSO che unisce appunto le due parti del cervello.

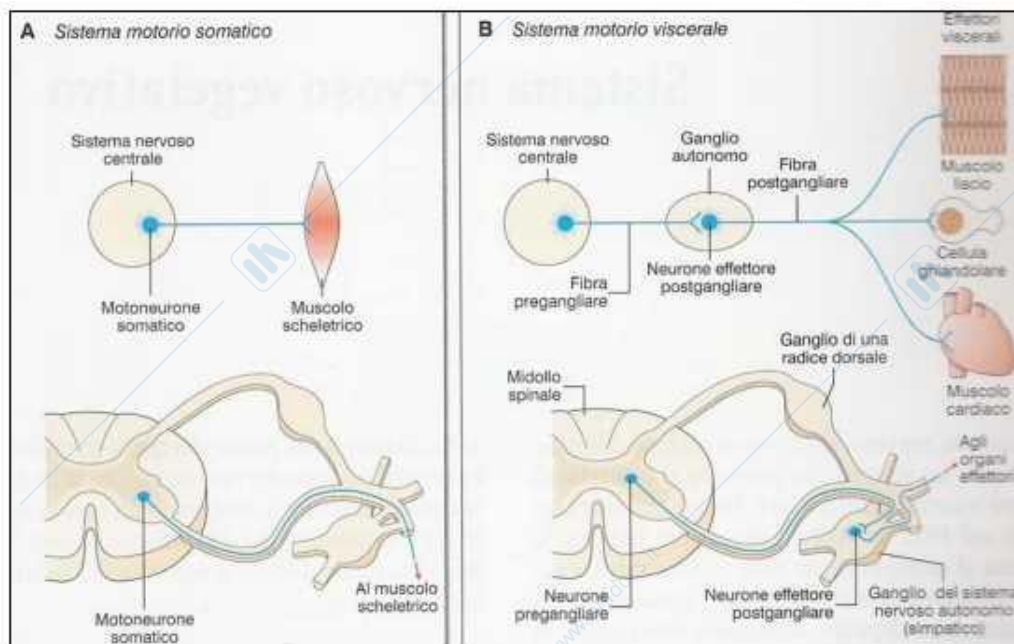


SNP – I NERVI CRANICI

I nervi cranici sono 12 paia ed emergono tutti, tranne il 1° e 2° paio che emergono dal diencefalo, dal tronco dell'encefalo. Prendono nomi propri e si possono anche numerare secondo la loro origine apparente cranio-caudale (dal davanti all'indietro). Innervano solo la regione del cranio tranne il nervo vago (10° paio) che scende giù fino in cavità addominale. I nervi contengono solo fibre sensitive come il NERVO OTTICO, o solo fibre motorie come il NERVO OCULOMOTORE per il movimento dell'occhio o fibre miste come il TRIGEMINO. I nervi cranici emergono dal tronco dell'encefalo con una origine che chiamiamo APPARENTE. In realtà per vedere esattamente da dove partono, bisogna sezionare l'encefalo vedendo che in realtà si staccano dall'area del cervello alla quale o dalla quale portano gli impulsi sensoriali e motori.

- 1) **SISTEMA NERVOSO SOMATICO VOLONTARIO:** Interessa tutte quelle funzioni volontarie che interessano la vita di relazione. Abbiamo delle fibre afferenti che portano l'impulso all'encefalo e delle fibre efferenti che portano l'impulso al muscolo scheletrico.
 - Le fibre afferenti somatiche partono da recettori specializzati e arrivano alle loro determinate aree sensitive della corteccia, dividendosi in fibre per la sensibilità SPECIFICA (occhio, olfatto, udito) e per sensibilità generale.
 - Le fibre efferenti somatiche sono le fibre motorie che partono dall'encefalo e si immettono nel nervo cranico o nel nervo spinale a partire dai rami anteriori del midollo.

- 2) **SISTEMA NERVOSO VEGETATIVO INVOLONTARIO:** È un sistema di neuroni che affianca il sistema volontario e riguarda l'innervazione motoria e sensoriale di organi viscerali quali muscolatura liscia e ghiandole esocrine con funzionamento del controllo delle funzioni vitali interne. Anche qui abbiamo delle fibre afferenti e efferenti.
 - Fibre efferenti:
Il meccanismo di innervazione motoria viscerale non è come il somatico provvisto di un solo neurone dopo il midollo (due in totale) ma di due neuroni, uno POSTGANGLIARE che va all'effettore e uno PREGANGLIARE dal midollo fino al GANGLIO DELLA CATENA PARAVERTEBRALE (catena di gangli vicino alla colonna da non confondere con quelli della radice dorsale).

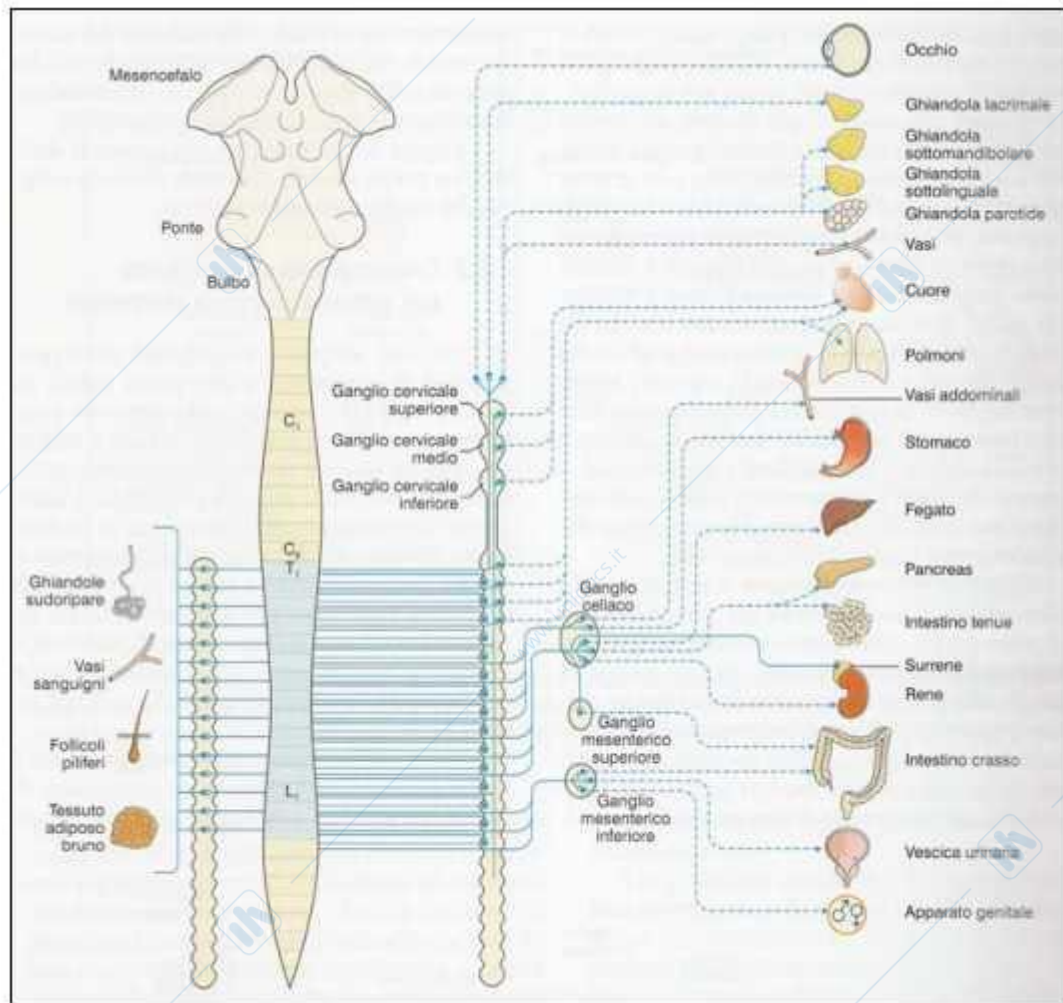


- Fibre afferenti:

La sensibilità involontaria organizzata su una via a due neuroni chiamata VIA SPINOCEREBELLARE che registra una sensibilità di tipo percettivo involontaria. Il neurone di 1° ordine è collegato al recettore e fa sinapsi con il neurone di 2° ordine sul collo della radice posteriore, il quale va direttamente al cervelletto e non alla corteccia cerebrale.

Il sistema nel suo complesso si divide in:

- Sistema nervoso simpatico: Il neurone efferente pregangliare nasce dalla sostanza grigia in prossimità del nucleo laterale del midollo spinale corrispondente al tratto fra la T1 e la L2 e si porta con il suo assone dentro la radice ventrale per raggiungere il ganglio della catena paravertebrale dove fa sinapsi con il neurone postgangliare che andrà ad innervare l'organo effettore. Può accadere però che il neurone pregangliare faccia sinapsi con quello postgangliare in gangli non paravertebrali, ma in altri posizionati più vicino all'organo effettore chiamati PREVERTEBRALI o addirittura che lo stesso neurone pregangliare arrivi fino all'organo effettore stesso (ghiandola surrenale) il quale fa da ganglio e le sue cellule da neurone postgangliare. Il sistema simpatico è un sistema di tipo eccitatorio, attivante, che promuove l'azione.



- Sistema nervoso parasimpatico: Il neurone motorio pregangliare nasce dal tronco encefalico e dai tratti sacrali del midollo spinale. Questi neuroni hanno assoni più lunghi dei neuroni pregangliari del simpatico perché prendono sinapsi in GANGLI PREVERTEBRALI vicini all'organo bersaglio dai quali partono brevi neuroni postgangliari. Il sistema parasimpatico svolge un'azione opposta al simpatico con funzione di riposo e di accumulo di energia.

