



USMF "Nicolae Testemițanu"



Sistemul nervos central și periferic – componente. Anatomia funcțională a măduvei spinării și a encefalului

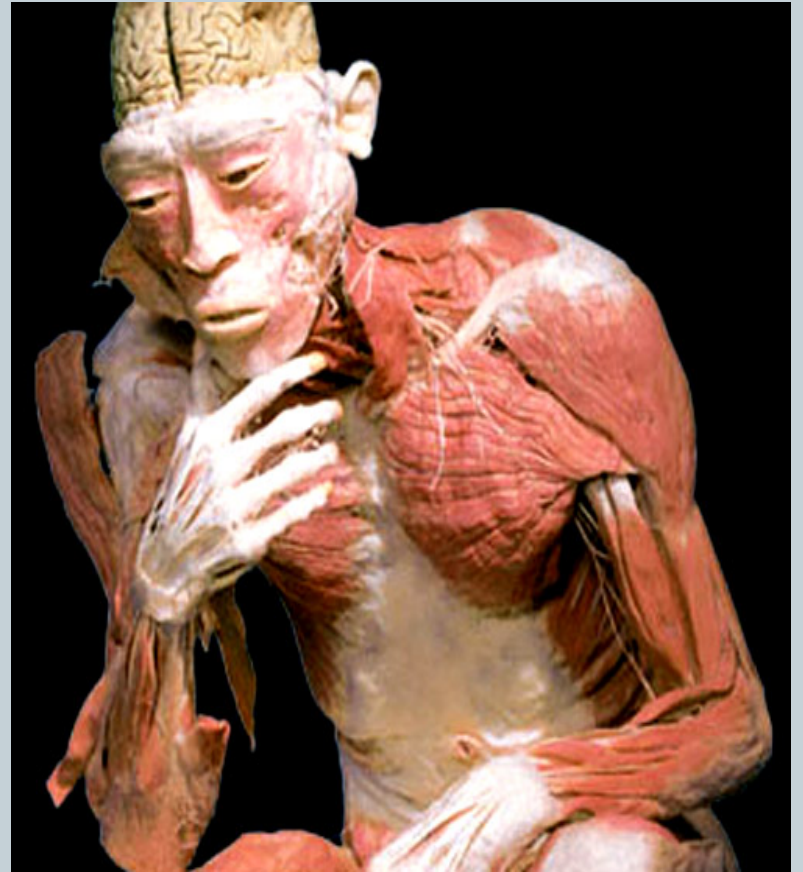
***Catedra de anatomie
și anatomie clinică
asist. univ. Zinovia Zorina***

Planul prelegerii

- 1. Anatomia funcțională a sistemului nervos.**
- 2. Structura sistemului nervos.**
- 3. Dezvoltarea sistemului nervos central și anomaliile de dezvoltare.**
- 4. Măduva spinării.**
- 5. Nervii spinali – formare, componență fibrilară, ramuri.**
- 6. Encefalul – părți componente. Trunchiul cerebral.**
- 7. Nervii cranieni – caracteristică generală.**
- 8. Structura emisferelor cerebrale.**

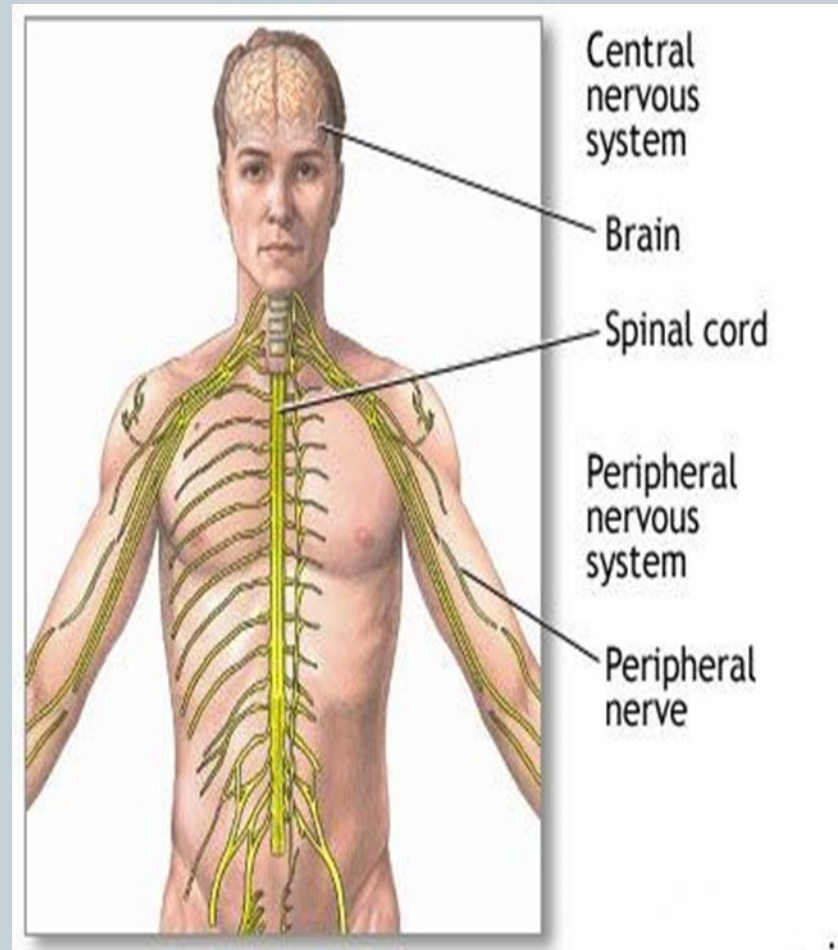
Sistemul nervos (SN)

- Este cea mai complexă și cea mai importantă rețea de control și de distribuire a informațiilor.
- Funcțiile principale ale SN:
 - Menținerea constantă a mediului intern;
 - Adaptarea la condițiile mediului extern;
 - Memoria și inteligența;
 - Funcția reflexă;
 - Coordonarea activității tuturor organelor.



Sistemul nervos

- **Topografic SN se împarte:**
 - **Sistem nervos central (SNC);**
 - **Sistem nervos periferic (SNP).**
- **SNC îi aparține:**
 - măduva spinării;
 - encefalul.
- **SNP îi aparține:**
 - nervii cranieni (12 perechi);
 - nervii spinali (31 perechi);
 - ganglionii spinali.



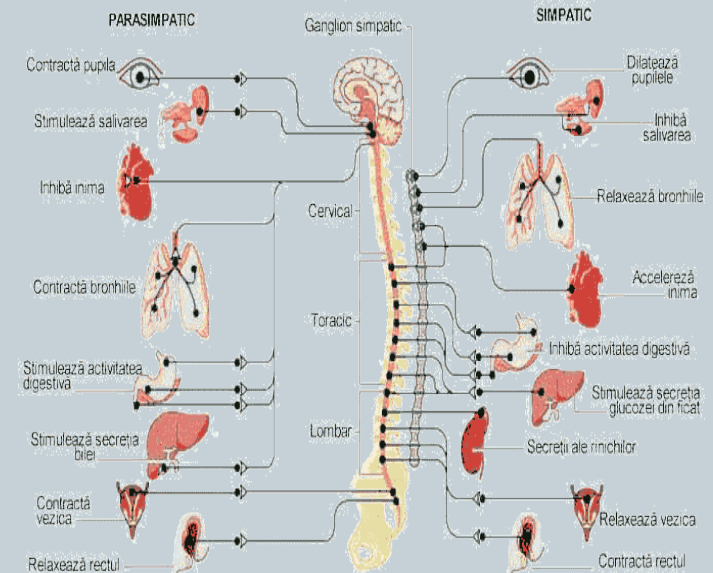
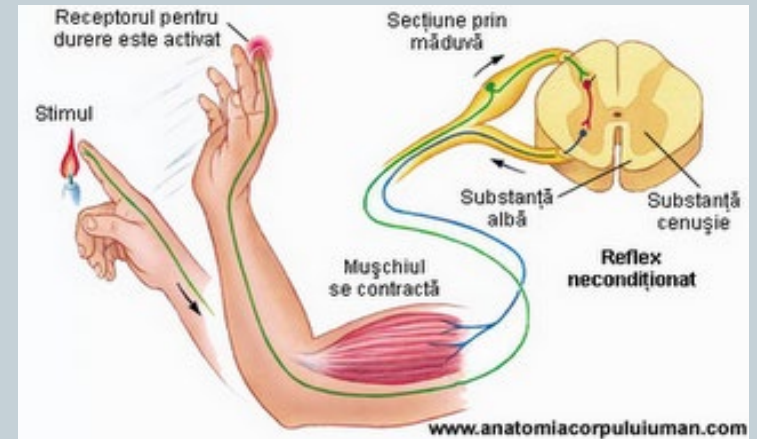
Sistemul nervos

➤ Funcțional SN se împarte:

- Sistem nervos somatic (SNS);
- Sistem nervos vegetativ (SNV).

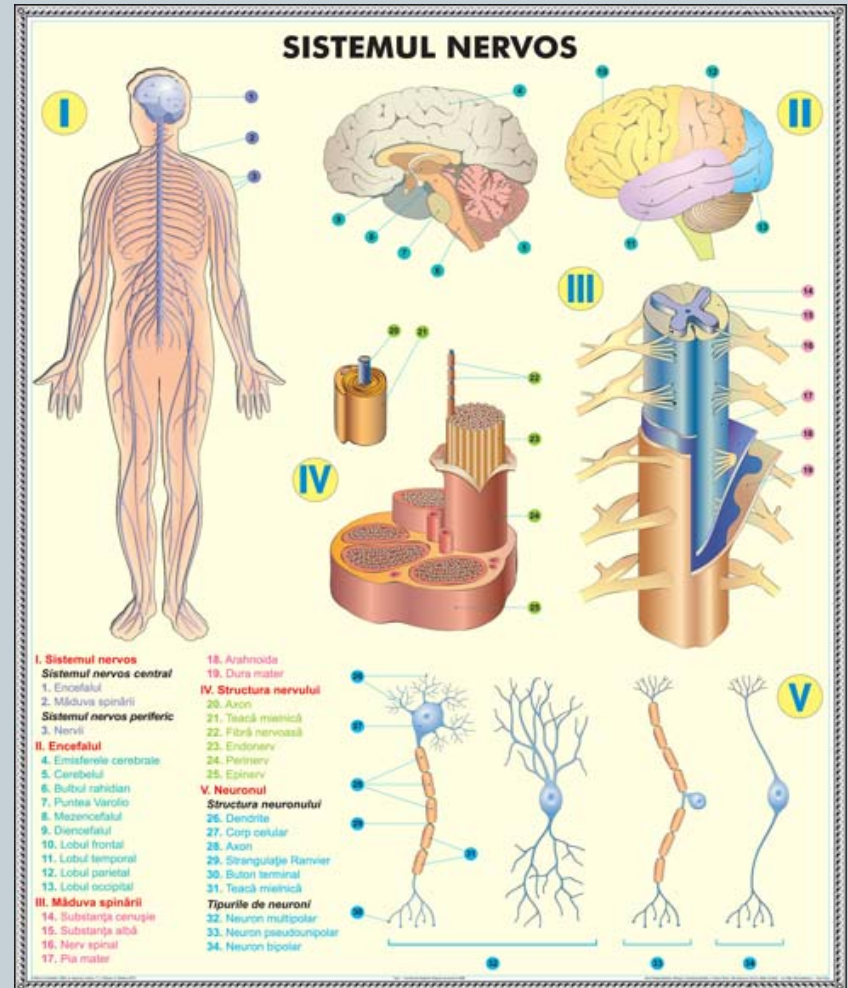
❖ SNS inervează țesutul muscular striat (mușchii scheletici).

- ## ❖ SNV inervează:
- țesutul muscular neted;
 - țesutul glandular;
 - vasele sangvine.



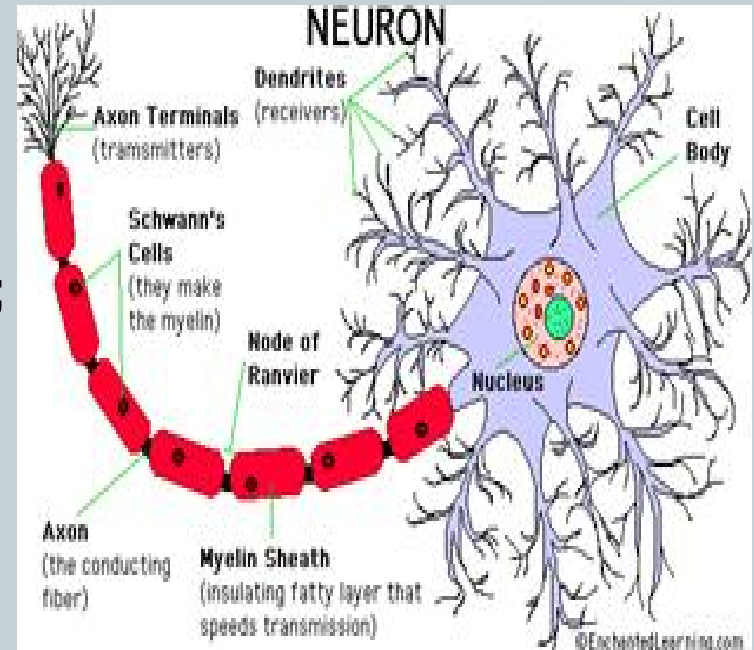
Structura SN

- **Țesutul nervos este constituit din:**
 - neuroni (celule nervoase);
 - neuroglia (țesutul de susținere).
- **SNC este compus din:**
 - 75% celule:
 - 35% - neuroni;
 - 40% - celule gliale.
 - 15% substanță extracelulară;
 - 10% sînge și vase sangvine.



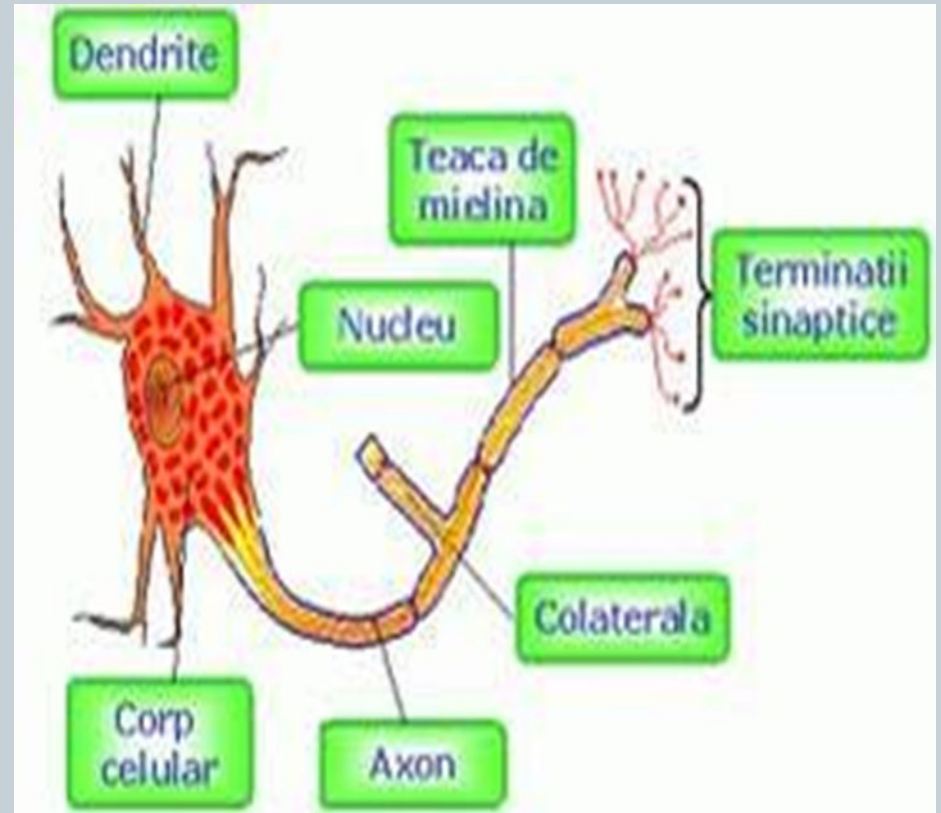
Neuronul

- Este unitatea morfofuncțională a SN;
- Sunt celule nervoase specializate;
- Le-a dat denumirea savantul Waldeyer;
- Numărul lor variază:
 - la nivelul SNC - 40-50 miliarde;
 - la nivelul cortexului - 14 miliarde.



Structura neuronului

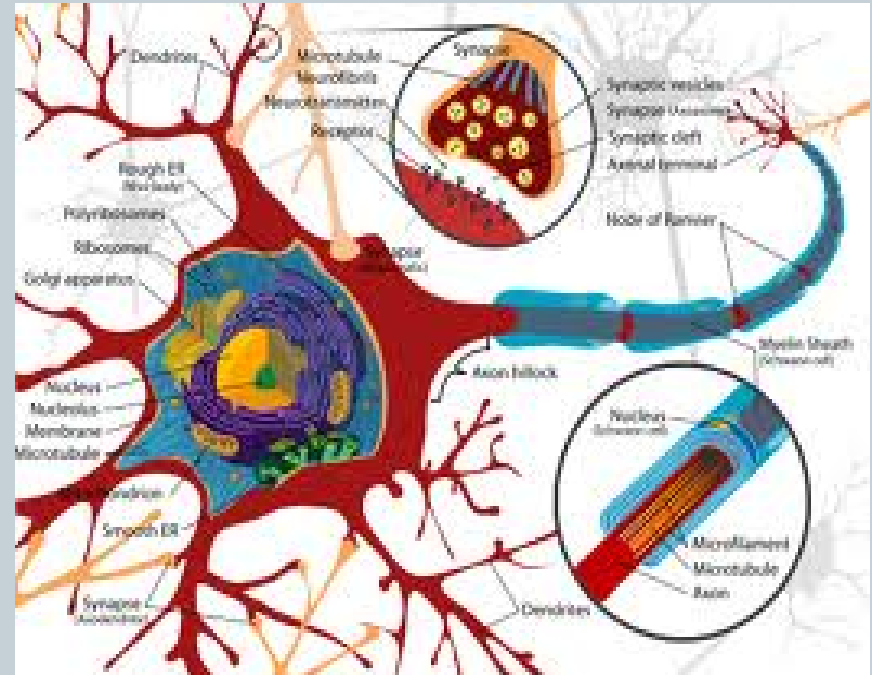
- **Format din:**
 - corp;
 - prelungiri nervoase;
- **Dendritele - prelungiri scurte, ramificate.**
- **Axonul - prelungire lungă, unică, poate avea colaterale.**
- **Axonul se termină cu butoni terminali, în care se află mediatori chimici.**



Axonul

➤ **Învelit de trei teci:**

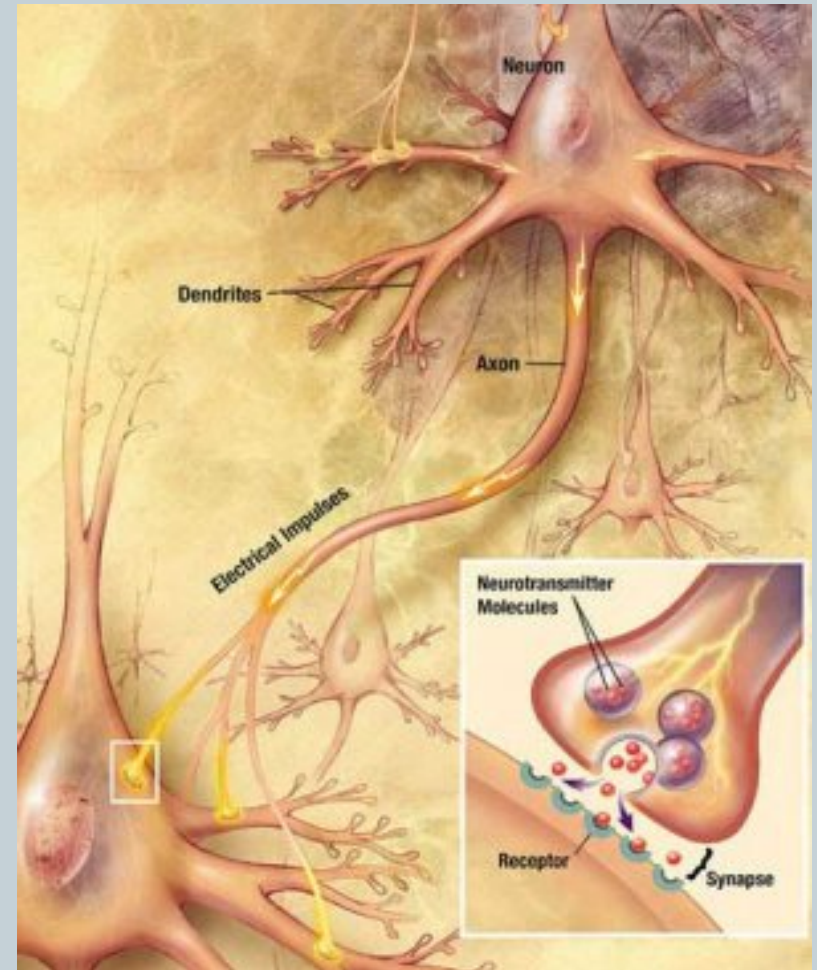
- **teaca de mielină
cu nodurile Ranvier;**
- **teaca celulelor Schwann;**
- **teaca Henle.**



- ❖ **Corpurile neuronilor formează substanța cenușie a SNC**
- ❖ **Prelungirile mielinice ale neuronilor - substanța albă.**

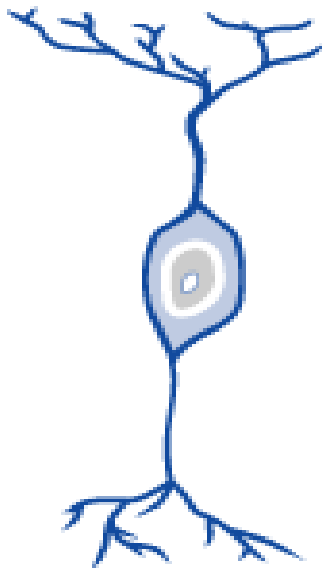
Sinapsa

- Regiunea de contact la nivelul căreia există diferențieri morfofuncționale ce determină excitația sau inhibiția elementului postsinaptic, atunci când neuronul presinaptic intră în activitate.
- În raport cu natura segmentului postsinaptic, se descriu:
 - sinapse interneuronale :
 - axo-dendritice;
 - axo-somatice;
 - axo-axonice.
 - sinapse neuromusculare (placa motorie)

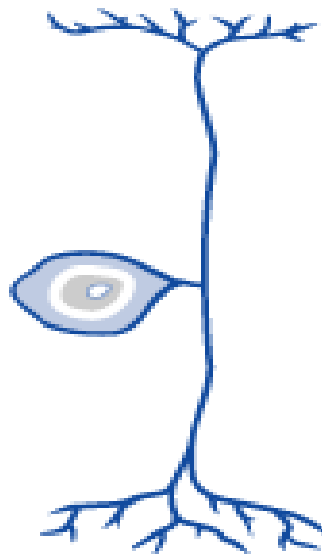


Clasificarea neuronilor

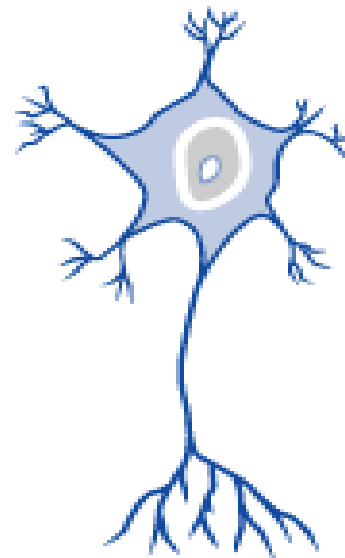
Basic Neuron Types



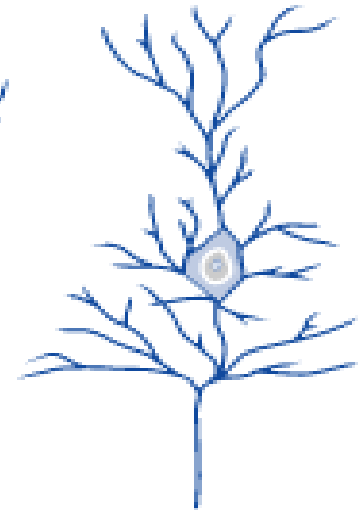
Bipolar
(Interneuron)



Unipolar
(Sensory Neuron)



Multipolar
(Motoneuron)



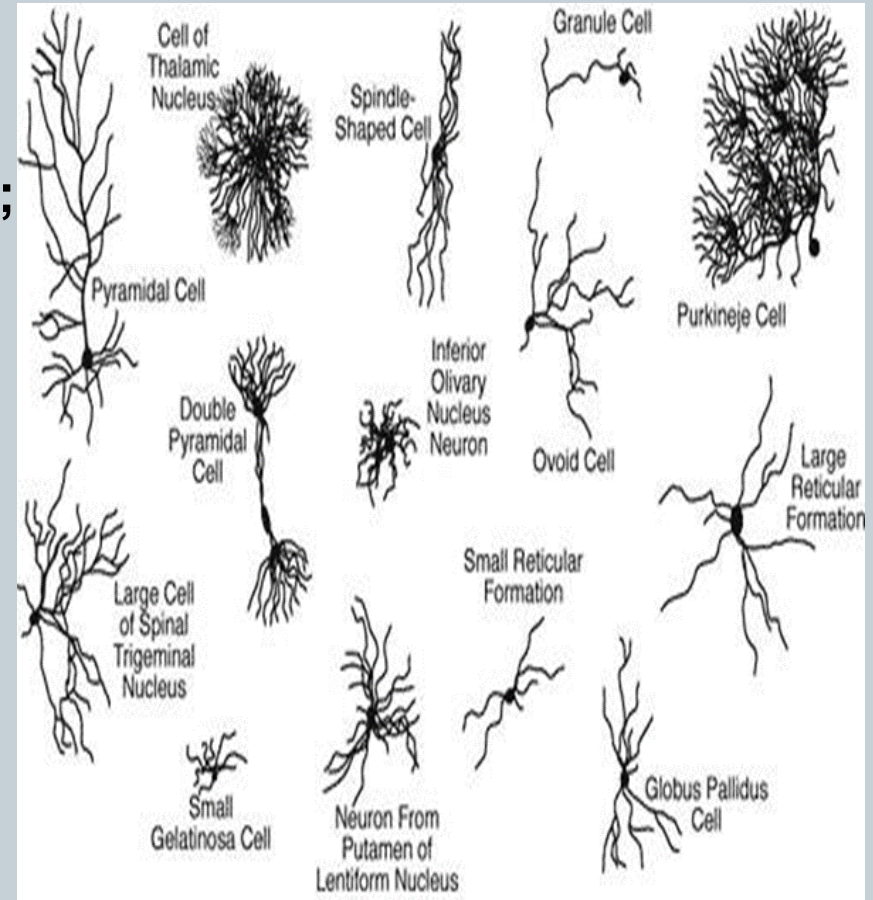
Pyramidal
Cell

©2001 HowStuffWorks

Clasificarea neuronilor

➤ După formă și dimensiuni:

- **stelată**
 - coarnele anterioare ale MS;
- **sferică**
 - neuronii ganglionului vestibular;
- **ovală**
 - neuronii din mucoasa olfactivă;
- **piramidală**
 - scoarța cerebrală;
- **fuziformă**
 - neuronii din retină;
- **neuroni mici**
 - 5-7 micrometri (stratul granular din cerebel);
- **neuroni giganți**
 - 130-150 micrometri (celulele piramidale Betz).



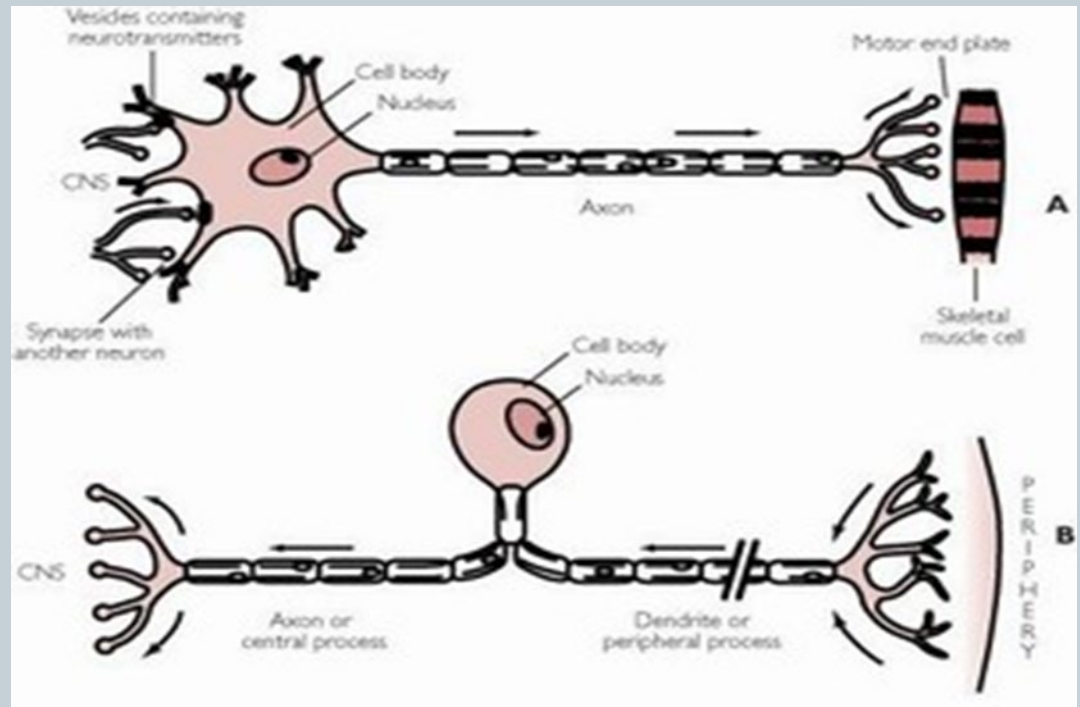
Clasificarea neuronilor

➤ Funcțional:

- neuroni motori
 - multipolari;
- neuroni de asociație
 - bipolari;
- neuroni senzitivi
 - aferenți sau receptori (pseudounipolari).

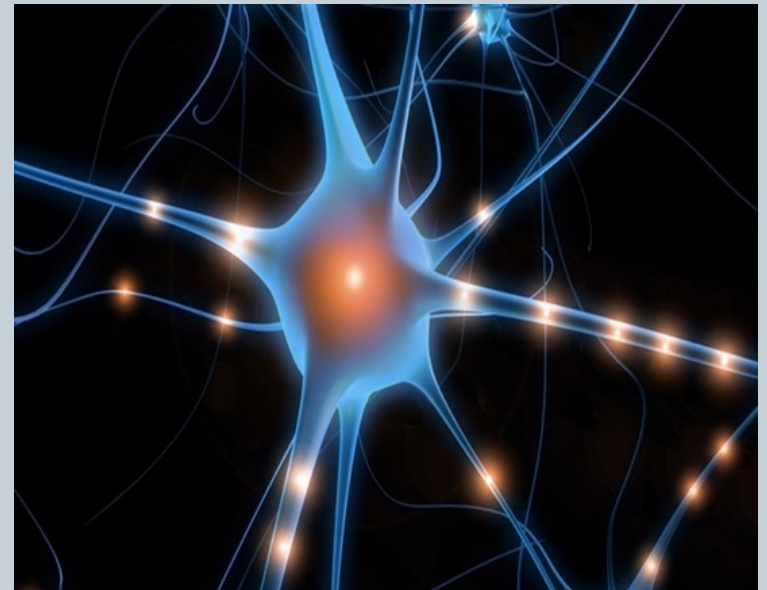
➤ După tipul mediatorului chimic:

- colinergici;
- catecolaminergici;
- serotoninergici.



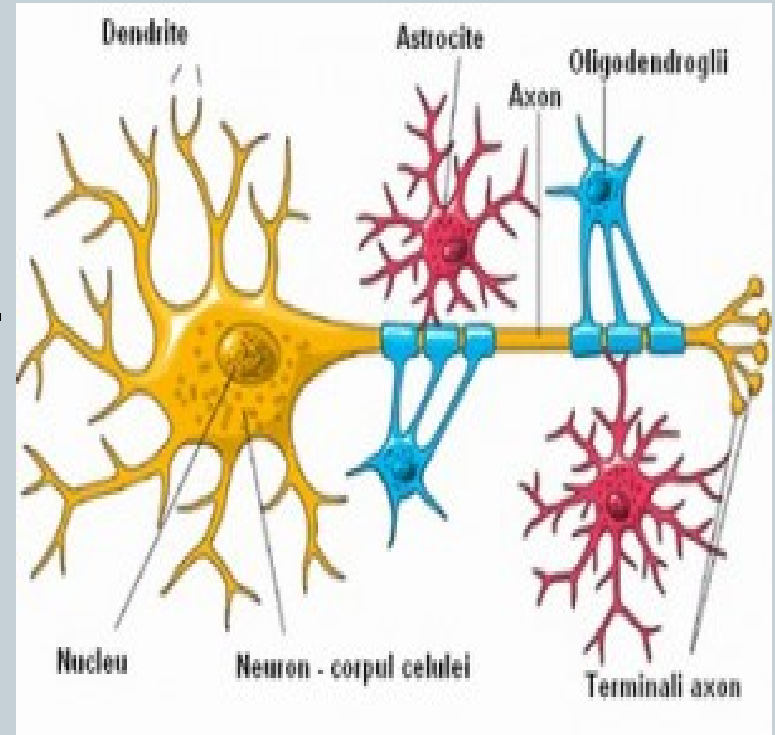
Proprietățile funcționale ale neuronilor

- **Excitabilitatea** - proprietatea de a intra în activitate sub acțiunea unui stimul.
- **Conductibilitatea** - proprietatea de a conduce impulsurile.
- **Degenerescența** - degradarea neuronului în condiții de lezare serioasă.
- **Regenerarea** - proprietatea de a se reface după anumite lezări.
- **Activitate sinaptică**- codarea chimică a informației și transmiterea acesteia prin sinapse.



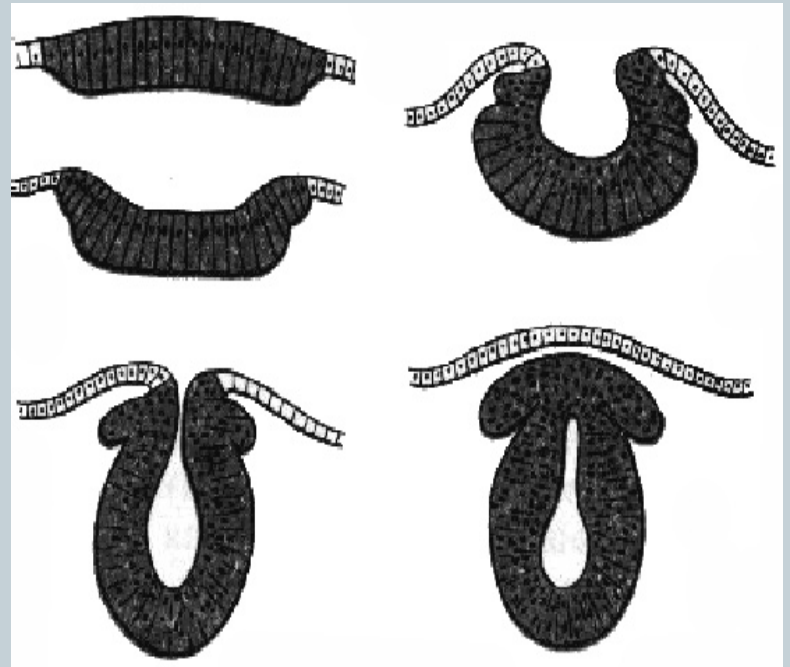
Celulele gliale

- **Au formă și dimensiuni diferite;**
 - **Prelungiri cu un număr variabil;**
 - **Se divid intens;**
 - **Sunt singurele celule ale SN care dau naștere tumorilor din SNC.**
-
- **Rolul celulelor gliale:**
 - de suport;
 - de protecție;
 - fagocitar.



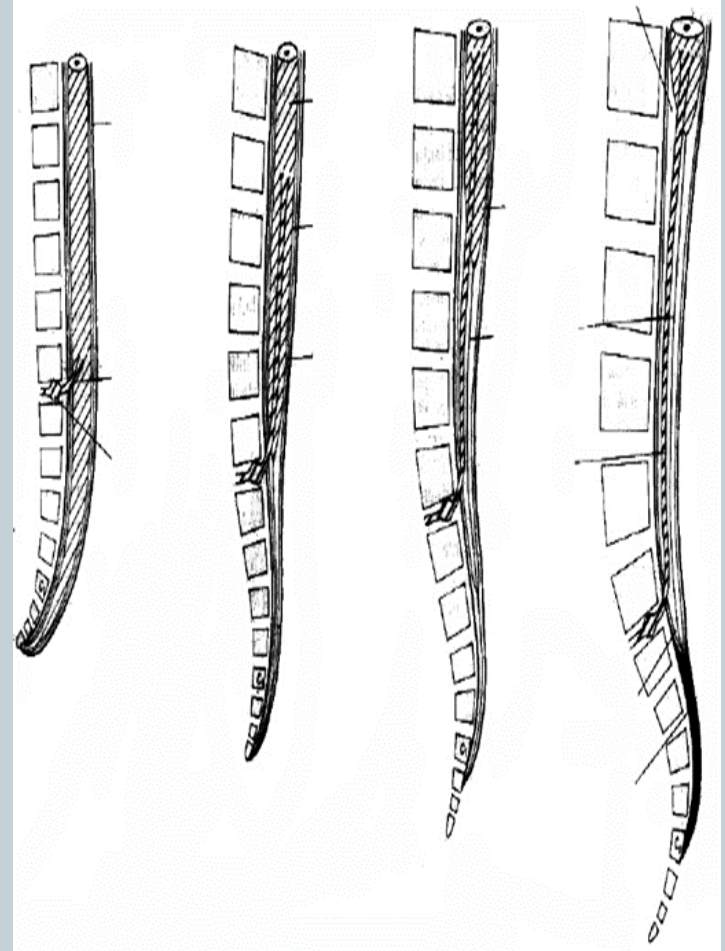
Dezvoltarea SN

- Se dezvoltă din:
 - placa neurală de origine ectodermală;
 - apare la un embrion de 18 zile;
 - în partea centrală a plăcii apare sanțul neural care se adâncește;
 - între zilele 25-27 se formează tubul neural;
- Celulele plăcii neurale:
 - celule nervoase primare, neuroblaști;
 - celule de susținere, spongioblaști.



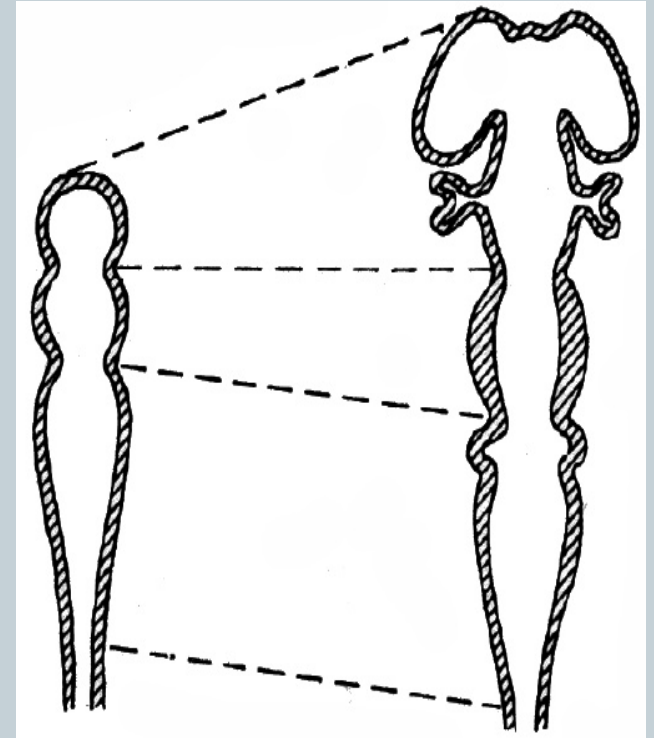
Dezvoltarea SN

- **Encefalul se dezvoltă din regiunea cefalică a tubului neural.**
- **Măduva spinării - din porțiunile mijlocie și inferioară a tubului neural.**
 - **La început, măduva spinării cuprinde întreg canalul vertebral.**
 - **Începînd cu luna a 3-a măduva spinării crește mai lent decît coloana vertebrală, astfel încît:**
 - **în luna a 6-a se termină la nivelul L5;**
 - **în luna a 8-a - în dreptul L4;**
 - **la naștere - nivelul L3;**
 - **la adulți - frontiera L1-L2.**



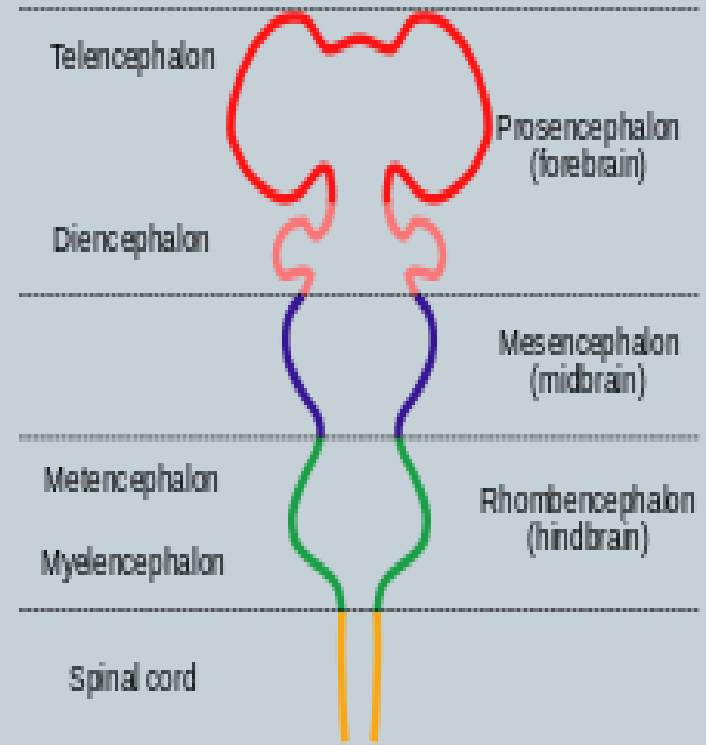
Dezvoltarea SN

- În porțiunea cefalică a tubului neural, la embrionul de 4 săptămăni se formează 3 vezicule cerebrale primare:
- prosencephalon (creierul anterior);
 - mesencephalon (creierul mijlociu);
 - rombencephalon (creierul posterior).



Dezvoltarea SN

- Către săptămîna a 5-a, creierul anterior și posterior se divid în câte două vezicule, formându-se 5 vezicule cerebrale secundare:
- ❖ *Telencephalon* - se dezvoltă emisferele cerebrale, creierul olfactiv;
- ❖ *Diencephalon* - se dezvoltă talamusul, hipotalamusul, metatalamusul și epitalamusul;
- ❖ *Mesencephalon* - se dezvoltă pedunculii cerebrali și tectul mezencefalic;
- ❖ *Metencephalon* - se dezvoltă puntea și cerebelul;
- ❖ *Myelencephalon* - se dezvoltă bulbul rahidian.



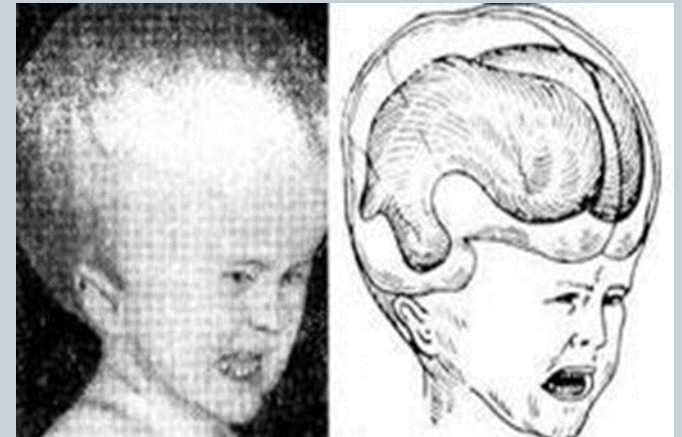
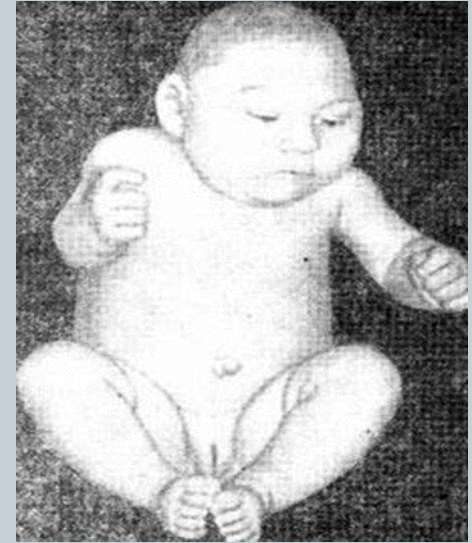
Anomalii de dezvoltare

- **Spina bifidă cistică -**
meningele herniază prin
defectul arcului vertebral;
- **Diastematomieli** -
măduva spinării este tăiată în
două jumătăți de o lamelă osoasă
sau de o membrană fibroasă;



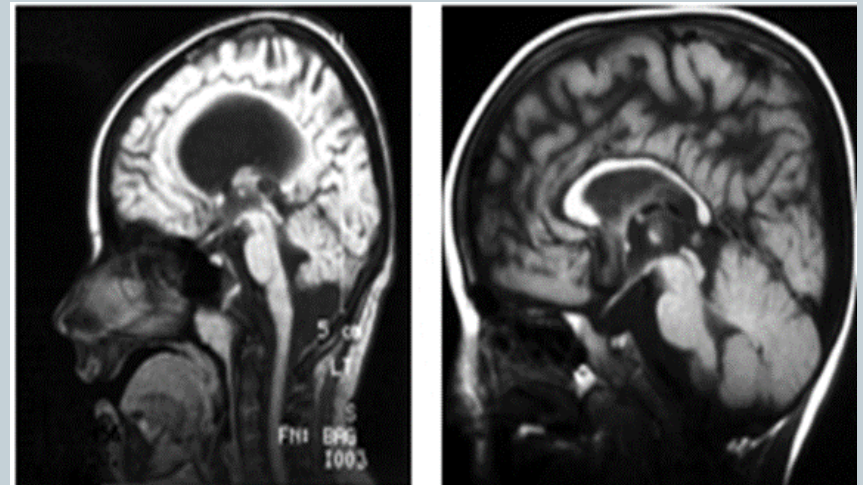
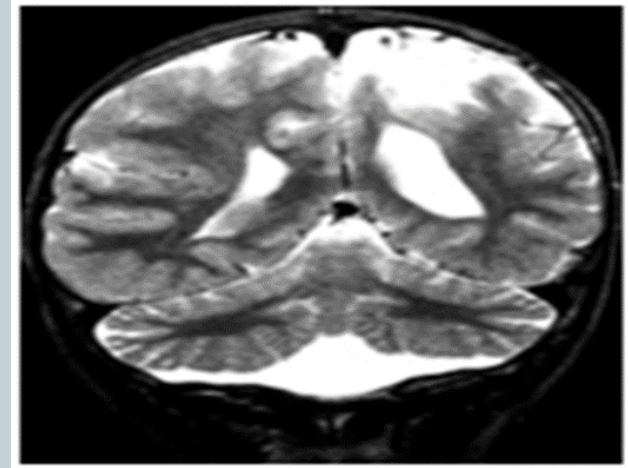
Anomalii de dezvoltare

- **Microcefalia -**
creier mic nedevelopat;
- **Hidrocefalia -**
apare prin exces de lichid
cerebrospinal;
- **Anencefalia -**
substanța cerebrală degenează
fiind înlocuită cu o masă spongioasă,
emisferele cerebrale lipsesc total
sau parțial.



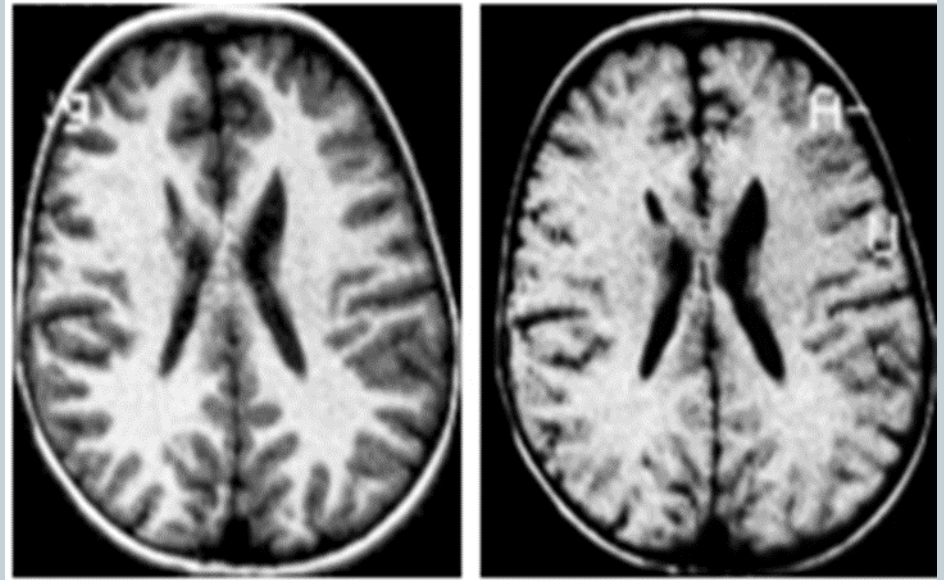
Anomalii de dezvoltare

- **Hidranencefalie -**
păstrându-se nucleii bazali
și mesencefalul.
- **Agenezia corpului calos -**
poate fi totală sau parțială;
- **Agirie -**
encefal neted fără
circumvoluțiuni;



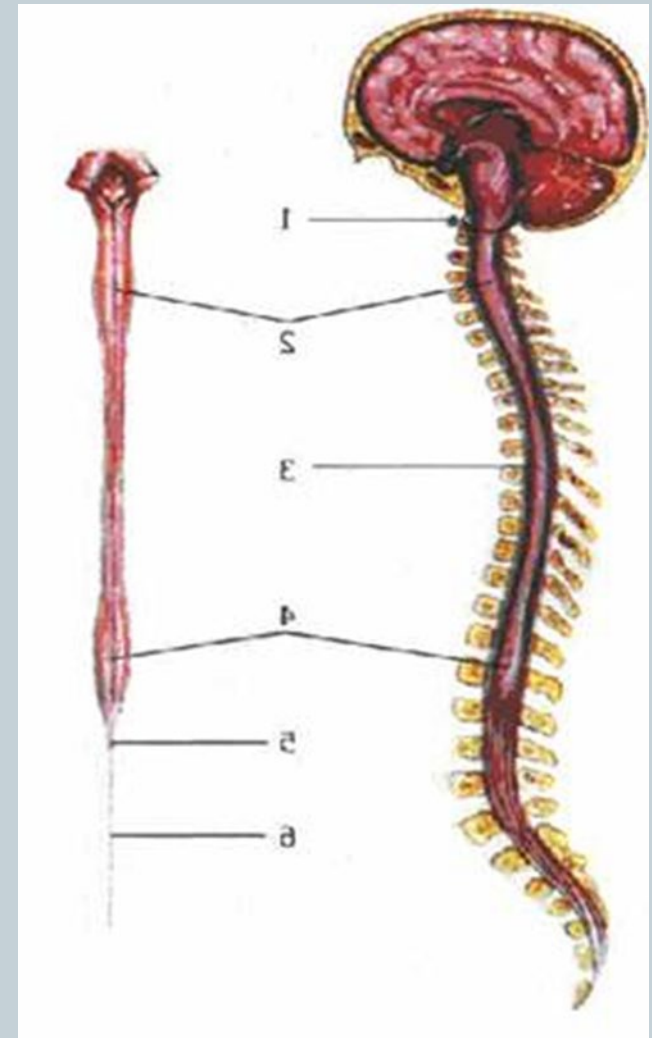
Anomalii de dezvoltare

- **Pahigirie** -
encefal cu puține
circumvoluțiuni;
- **Polimicrogirie** -
encefal cu circumvoluțiuni
mici și numeroase;
- **Exencefalia** -
encefalul este acoperit
numai de tegument.



Măduva spinării (MS)

- **Forma:**
 - cilindru aplatisat antero-posterior;
 - două intumescențe, cervicală și lombară (corespund membrelor).
- **Dimensiuni:**
 - lungimea - 43-45 cm;
 - diametrul transversal - 12mm;
- **Greutatea:**
 - la adult - 26-30g.



Măduva spinării

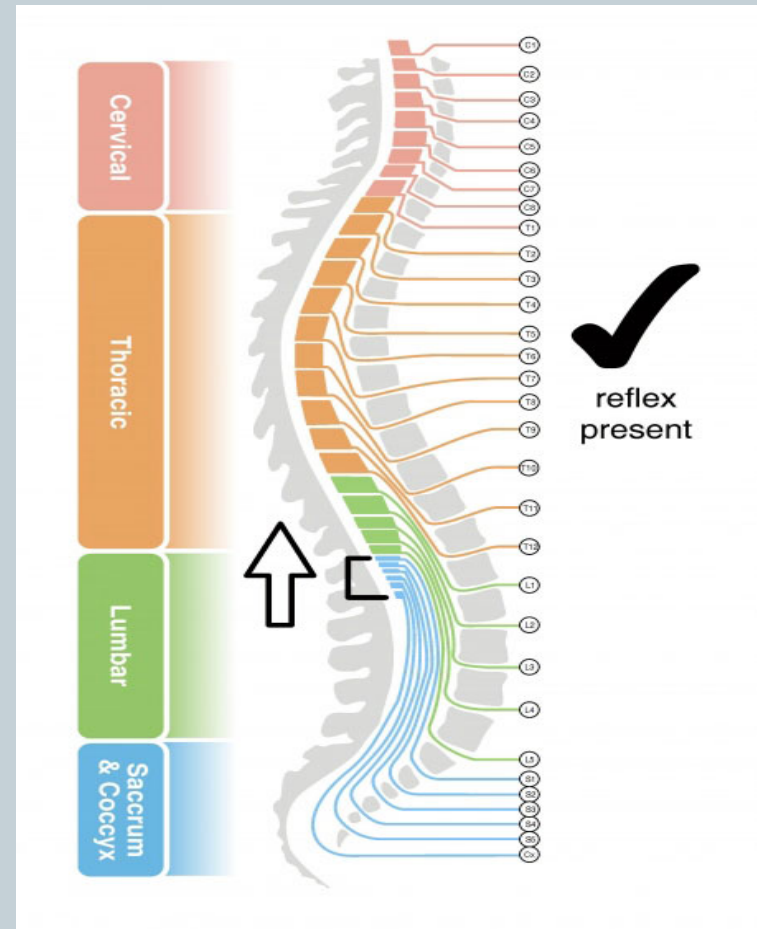
➤ Localizare:

- canalul vertebral, C1-L2,
- L2- Cg2 -“coada de cal”,
(filum terminal+nervii lombari și sacrali).

➤ Prezintă aceleași regiuni ca și coloana vertebrală.

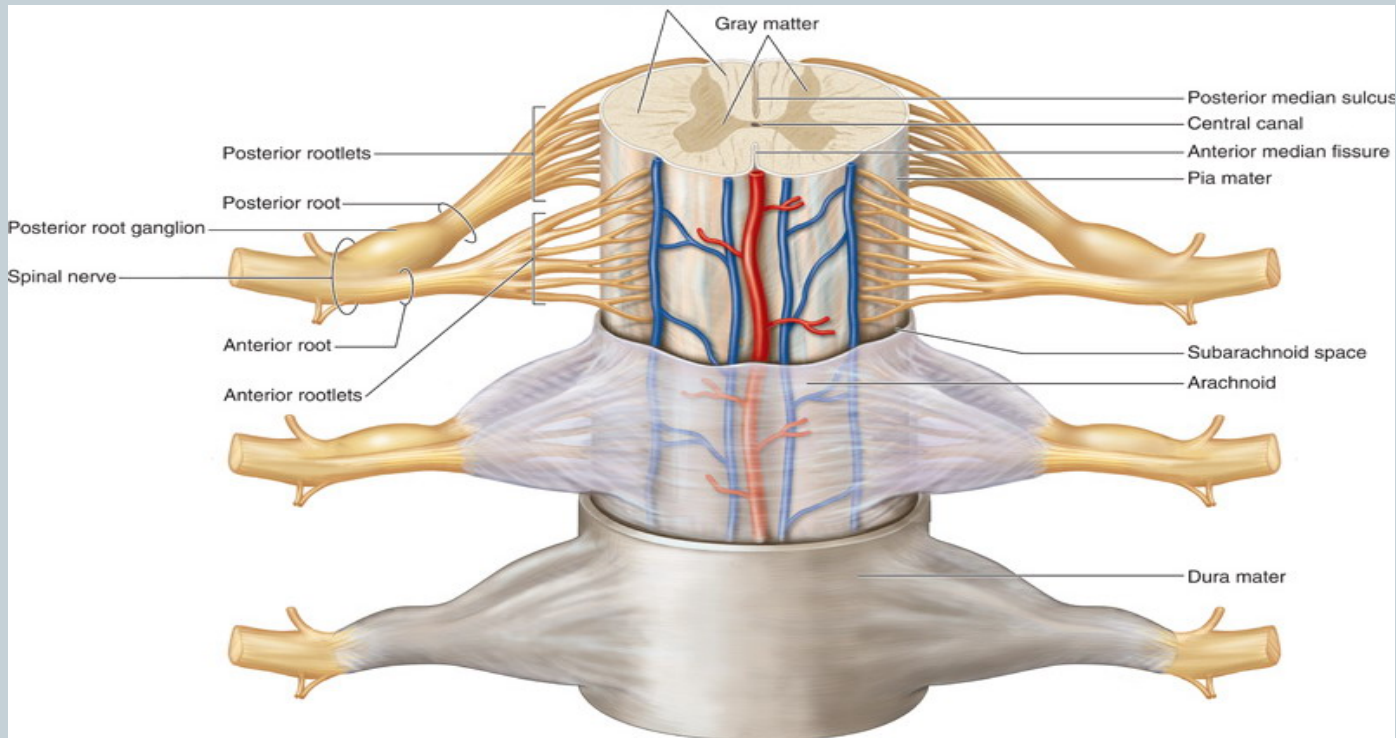
➤ Raportul MS față de vertebre:

- cervicală superioară, 3cm – corespunde vertebrelor C1-C3;
- cervicală inferioară, 10 cm (intumescența cervicală) - C4-Th1;
- toracală, 20 cm - Th2-Th10;
- lombară 9-10 cm (intumescența lombară) - Th10-L1;
- conul medular, segment terminal al MS, 2 cm.- L2



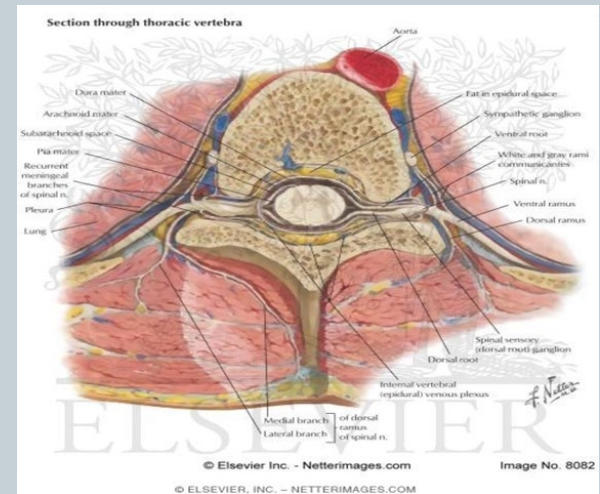
Meningele rahidian

- **Trei membrane de protecție:**
dura mater, arahnoida, piamater;
- **Trei spații între ele:**
epidural, subdural și subarahnoidian cu LCR.

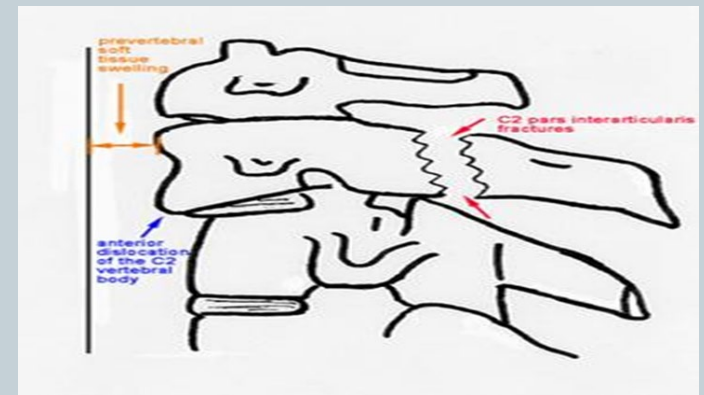


Raporturile MS

- Vine în raport cu pereții canalului rahidian prin intermediul:
 - meningelui rahidian;
 - spațiului epidural.

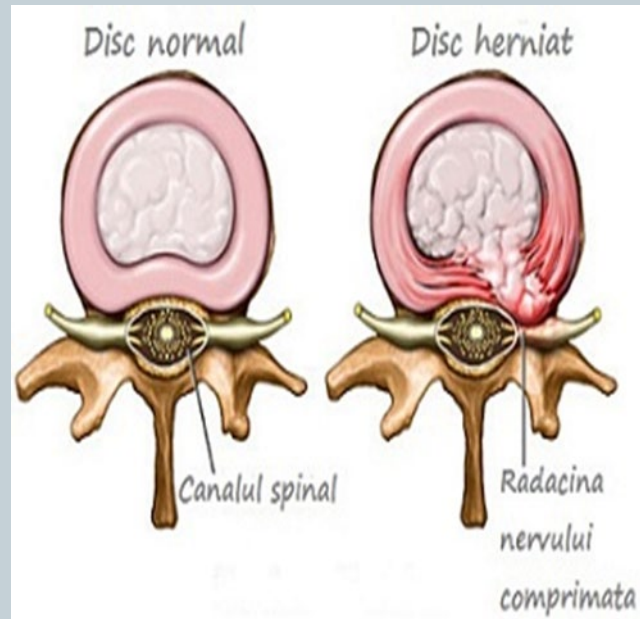
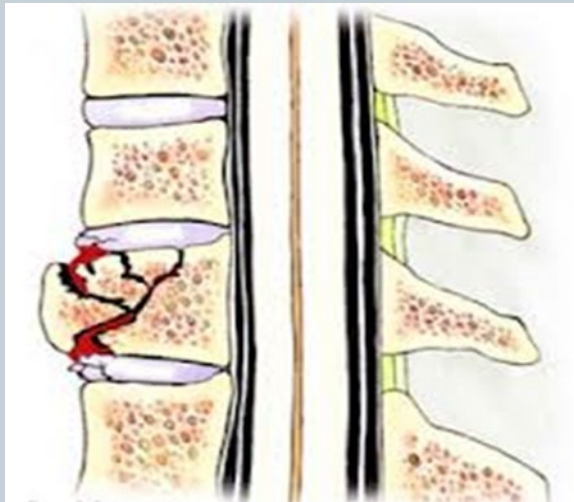


- Anterior:
 - corpurile și discurile intervertebrale;
 - lig. longitudinal posterior.



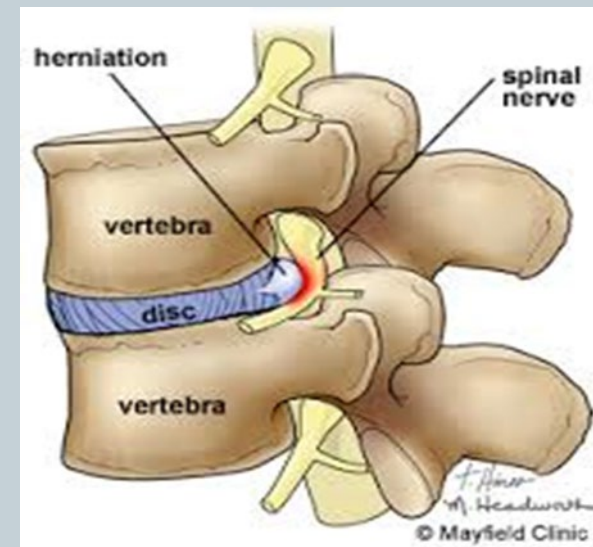
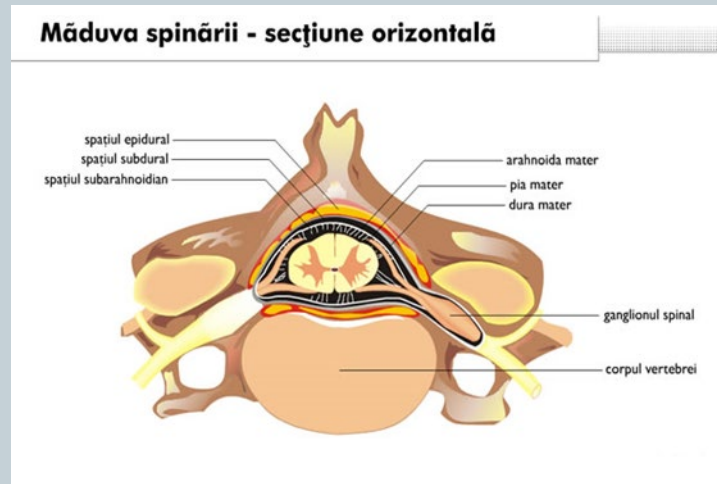
Importanța clinică a raportului anterior

- **MS și nervii spinali sunt cel mai frecvent afectați de leziuni cu punct de plecare anterior:**
 - fracturi sau tasări ale corpurilor vertebrale;
 - hernierea nucleului pulpos al discului intervertebral;
 - tumori.



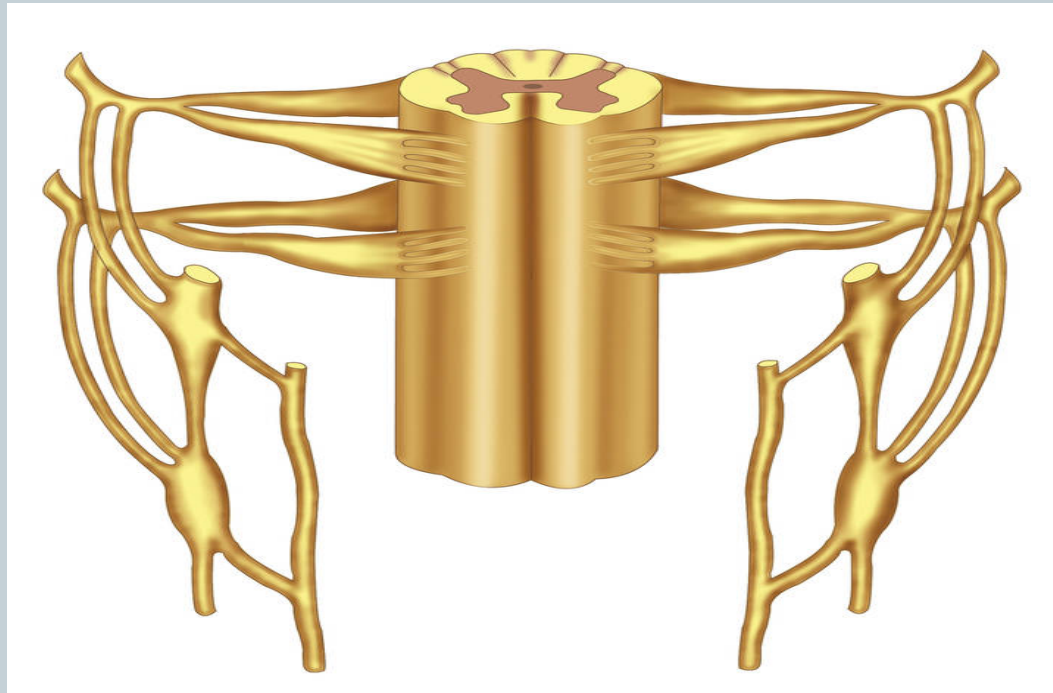
Raporturile MS

- **Lateral:**
 - pediculi vertebrali;
 - orificiile intervertebrale, prin care nervii spinali părăsesc canalul rahidian.
- **Posterior:**
 - baza apofizelor spinoase;
 - lig. galben.
- **Importanța aplicativă**
 - Peretele posterior reprezintă acces chirurgical pentru canalul rahidian.



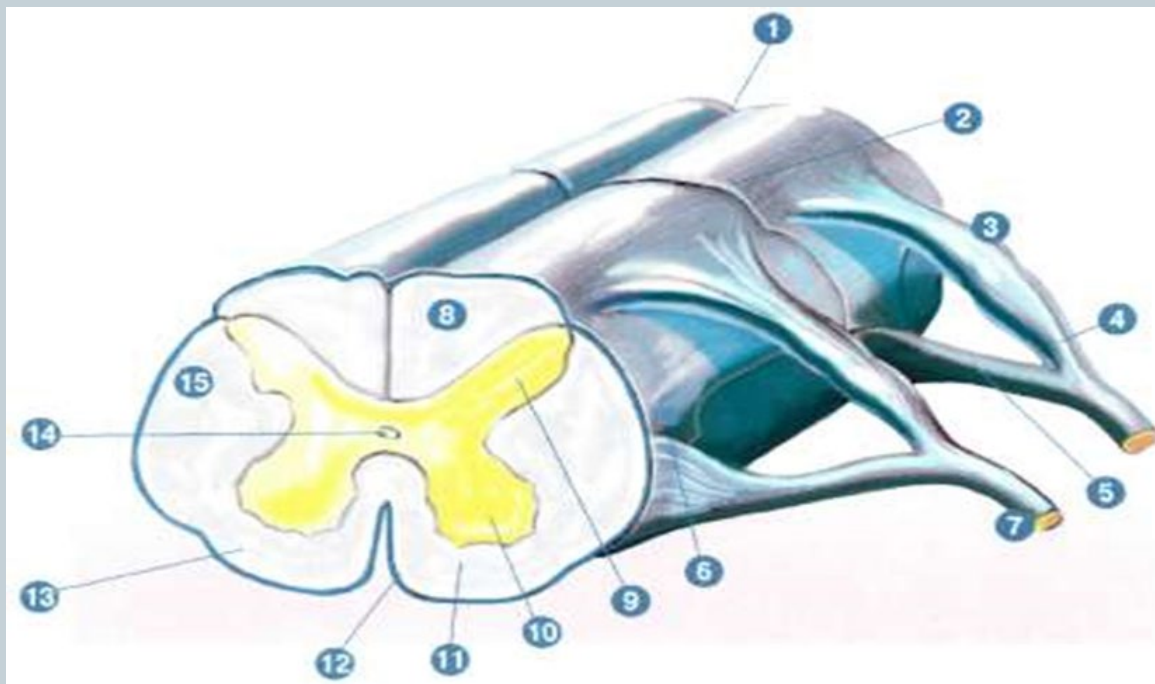
Structura externă a MS

- Prezintă șanțuri longitudinale care limitează fețele și cordoanele medulare.



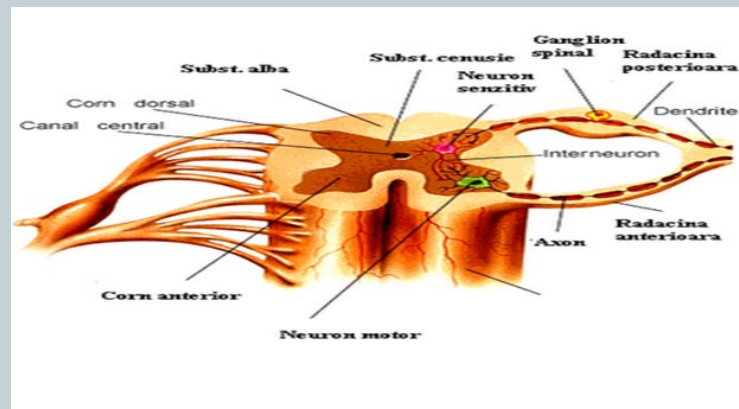
Structura internă a MS

- **Substanța albă dispusă la periferie;**
- **Substanța cenușie dispusă central (forma literei H);**
- **Canalul ependimar cu LCR.**



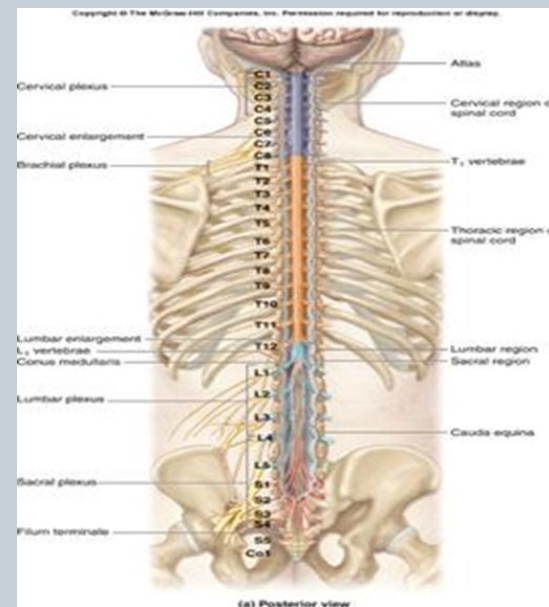
Neuromerul

➤ Reprezintă segmentul medular deservit de o singură pereche de nervi spinali.



➤ Total 31 segmente medulare:

- 8 cervicale C1-C8;
- 12 toracale Th1-Th12;
- 5 lombare L1-L5;
- 5 sacrale S1 –S5;
- 1 coccigian Cg1.

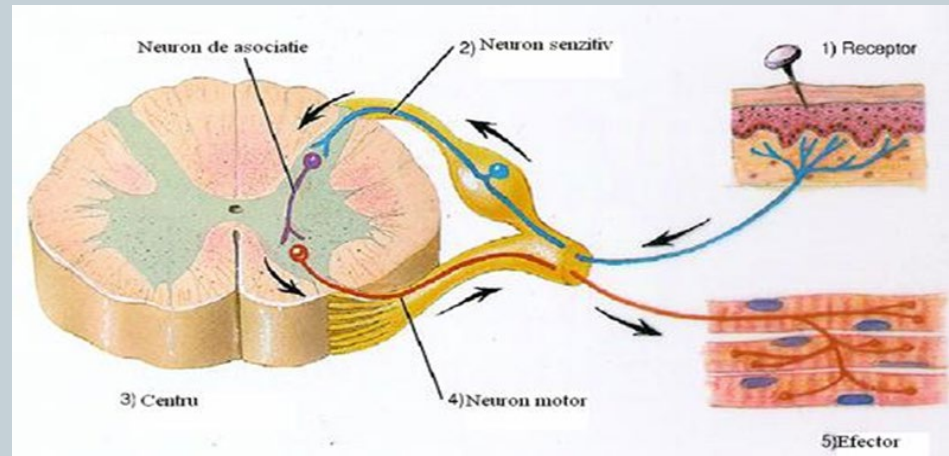


Funcțiile MS

- **Activitatea reflexă.**
- **De conducere.**
- **Reflexul este reacția de răspuns a centrilor nervoși la stimularea unei zone receptoare.**

- **Componentele arcului reflex:**

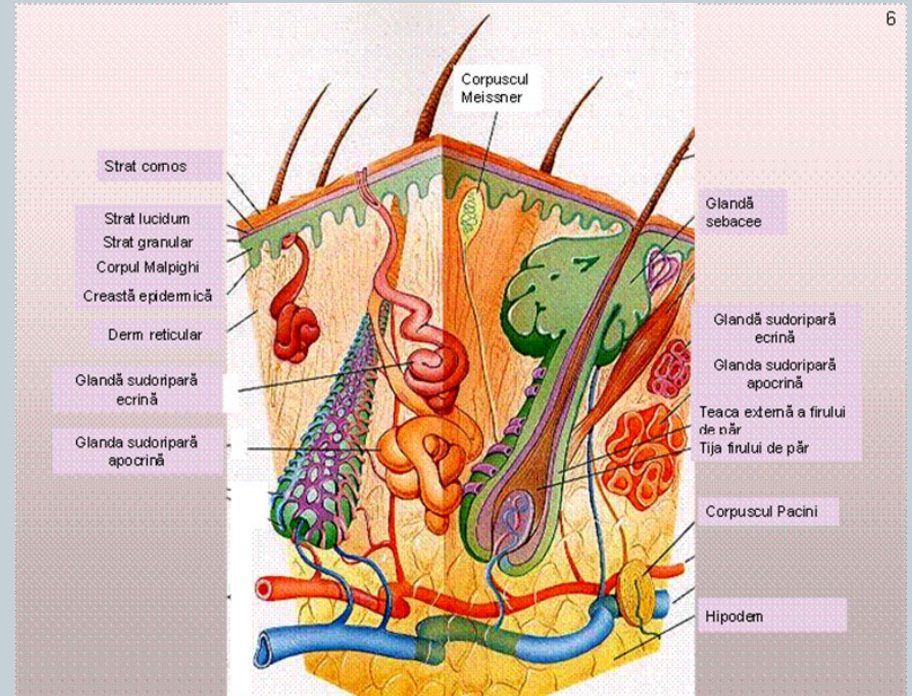
- receptor;
- calea aferentă;
- centru reflex;
- calea eferentă;
- efectorul.



- ❖ **La nivelul receptorilor are loc transformarea energiei excitantului în impuls nervos, de conducere.**

Tipuri de receptori

- Mecanoreceptori;
 - Termoreceptori;
 - Nociceptori (receptori ai durerii);
 - Chemoreceptori.
- După localizare:
 - Exteroceptori - la nivelul tegumentelor;
 - Proprioceptori - la nivelul aparatului locomotor;
 - Interoceptori - la nivelul viscerelor și vaselor sangvine.



Encefalul

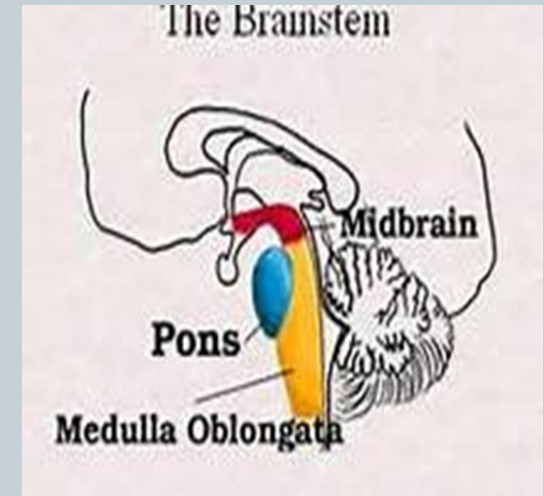
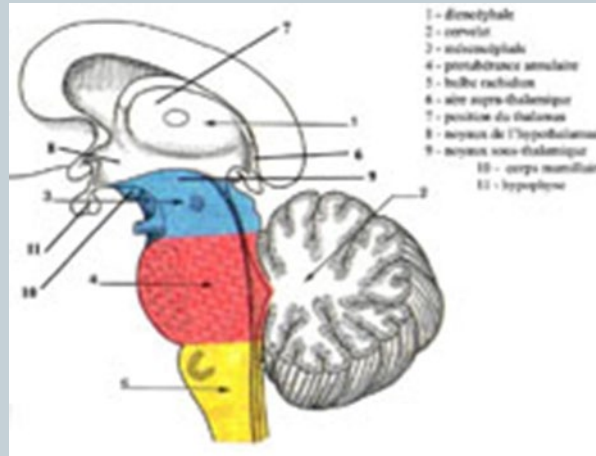
- **Părți componente:**
 - **Trunchi cerebral;**
 - **Cerebel;**
 - **Diencefal;**
 - **Telencefal.**



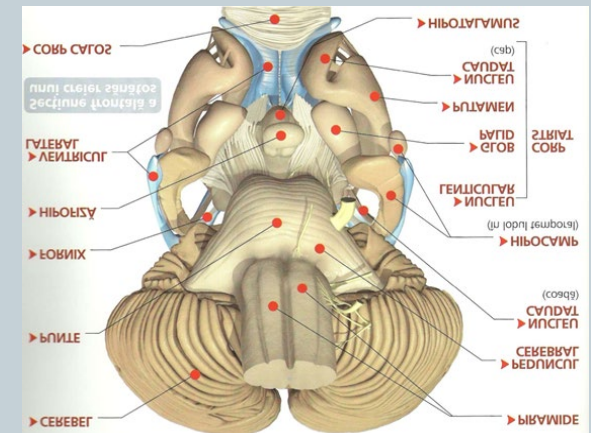
Trunchiul cerebral

- Este o continuare a măduvei spinării;
- Este situat în fosa craniană posterioară;

- Este format din:
 - bulbul rahidian;
 - puntea Varolio;
 - mezencefalul;
 - diencefalul.



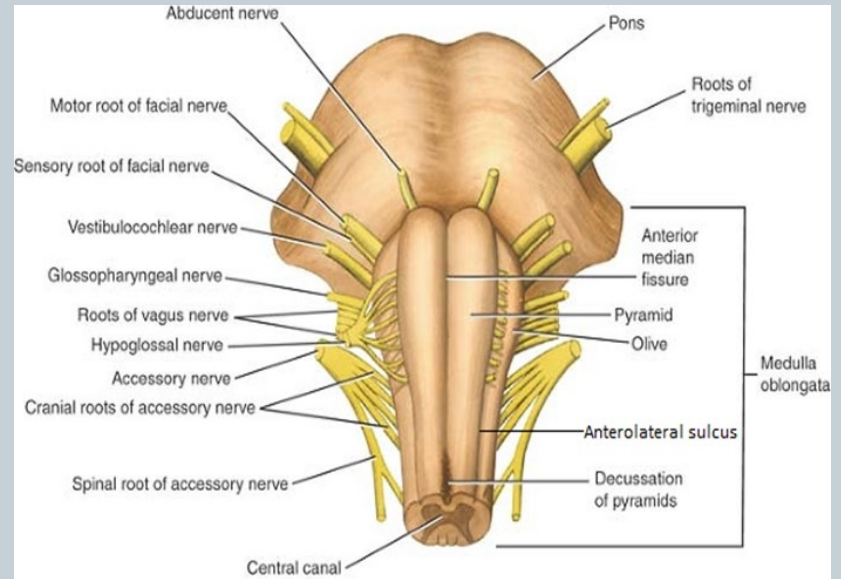
- Cele trei etaje ale trunchiului cerebral sunt despărțite prin două șanțuri:
 - șanțul bulbo-pontin;
 - șanțul ponto-peduncular.



Bulbul rahidian

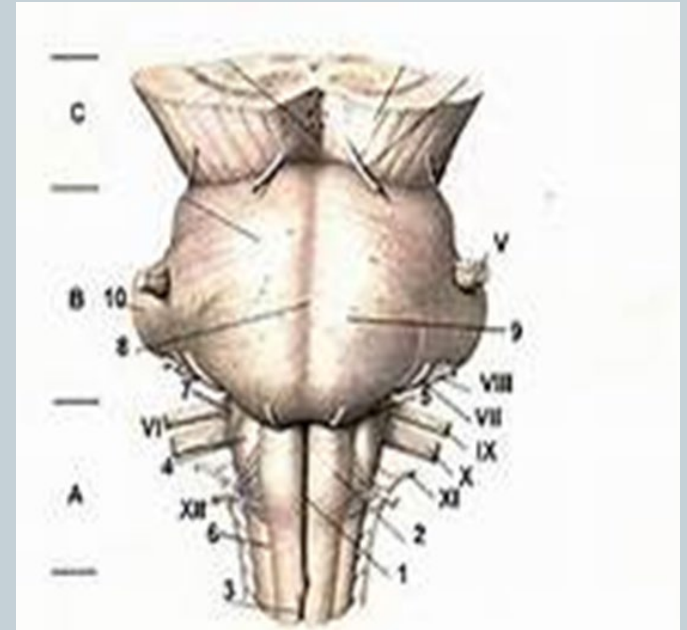
- Este continuarea măduvei spinării;
- Este cuprins între decusația piramidelor (inferior) și șanțul bulbo-pontin (superior);

- Are față ventrală și dorsală;
- Conține numeroase șanțuri, între care se află:
 - piramidele;
 - olivele;
 - fasciculele gracilis și cuneat.



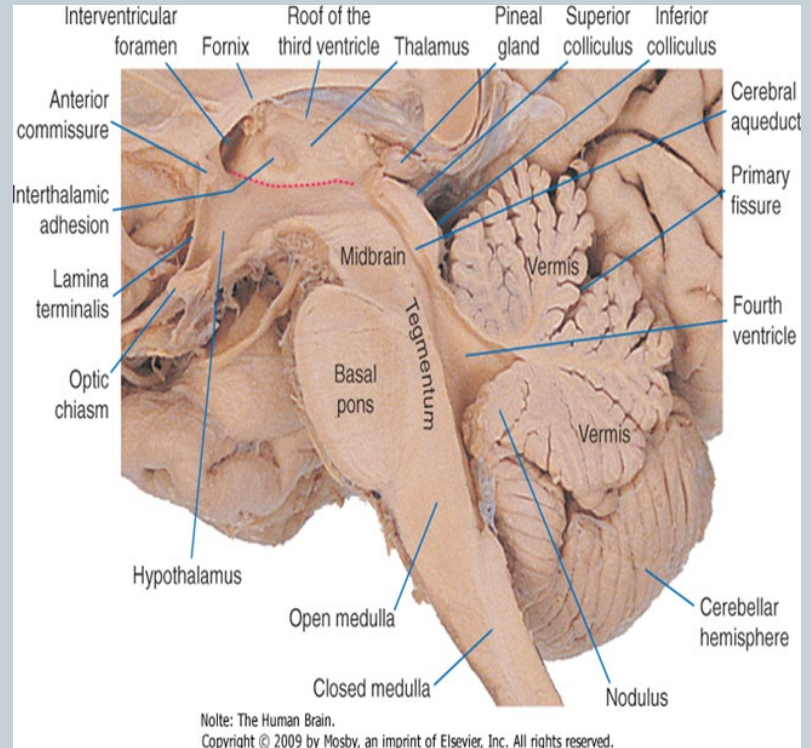
Puntea Varolio

- Este situată transversal;
- Este cuprinsă între:
 - șanțul bulbo-pontin (inferior);
 - șanțul ponto-peduncular (superior);
 - pedunculii cerebeloși mijlocii (lateral);
- Are față ventrală și dorsală;
- Pe fața ventrală se află șanțul arterei bazilare.



Mezencefalul

- **Situat între punte și diencefal;**
- **Legat de cerebel prin pedunculii cerebeloși superiori;**
- **La baza creierului sunt localizați pedunculii cerebrali;**
- **În interiorul creierului se află lamela quadrigemenă;**
- **Între pedunculi și lamelă trece apeductul Silvius;**
- **Apeductul face legătura dintre ventriculii IV și III.**

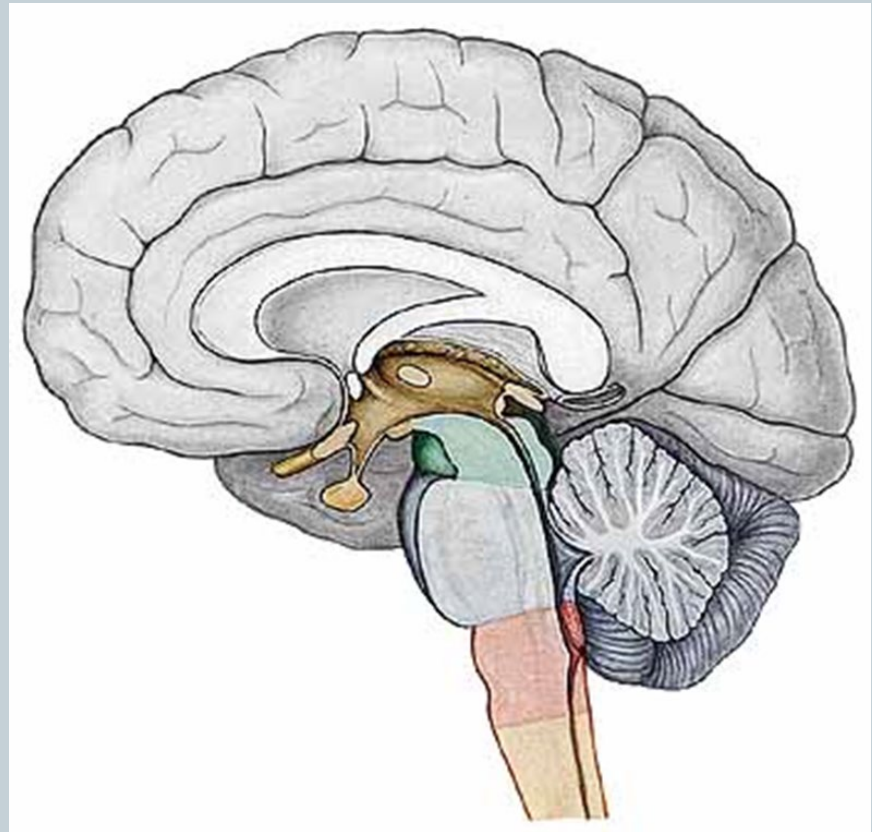


Diencefalul

- Localizat în prelungirea mezencefalului, sub emisferile cerebrale;
- Conține ventriculul III.

- Este format din:

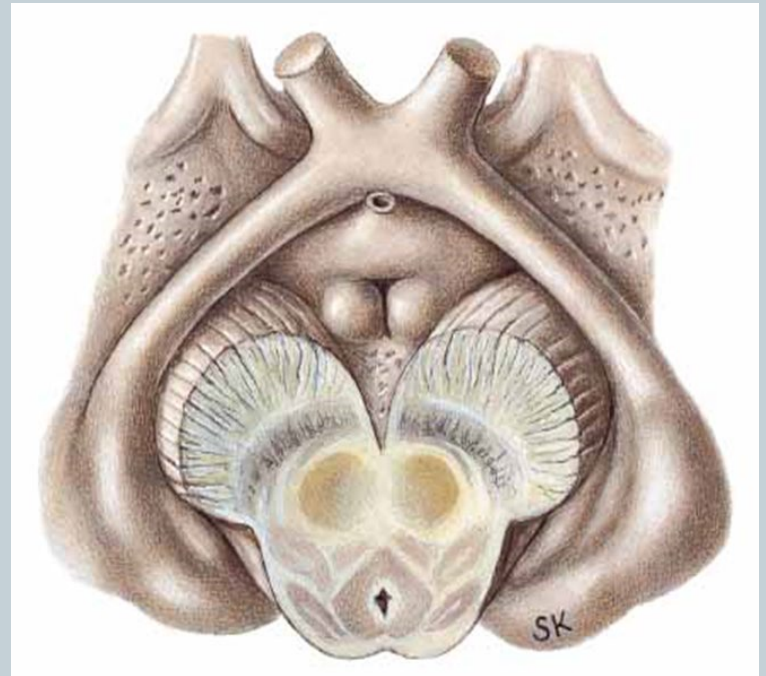
- Talamus;
- Metotalamus;
- Epitalamus;
- Hipotalamus;
- Subtalamus.



Structura internă a trunchiului cerebral

- **Substanță cenușie organizată sub formă de nucleii;**
- **Substanța albă separă nucleii și totodată apare și la periferie.**

- **Nucleii trunchiului cerebral, trei categorii de grupe:**
 - nucleii nervilor cranieni;
 - nucleii intersegmentari (proprii);
 - nucleii formațiunii reticulate.



Structura internă a trunchiului cerebral

➤ **Substanța albă este alcătuită din fibre:**

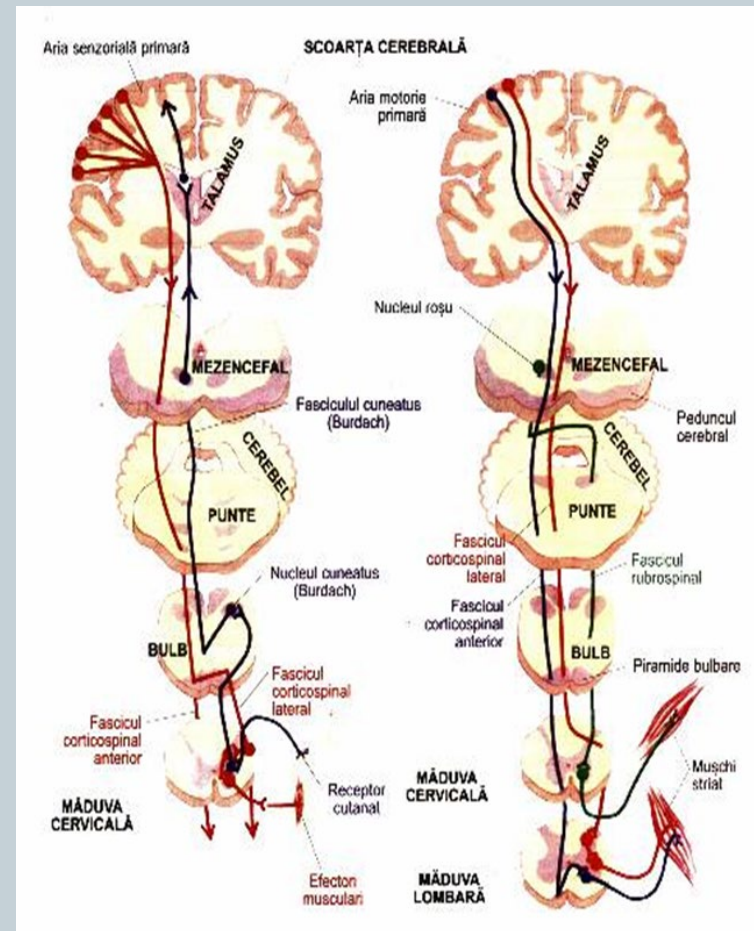
- descendente;
- ascendente;
- de asociație;
- cerebeloase.

➤ **Fibrele descendente:**

- au origine în scoarța cerebrală
- în nucleii trunchiului cerebral.

➤ **Fibrele ascendente:**

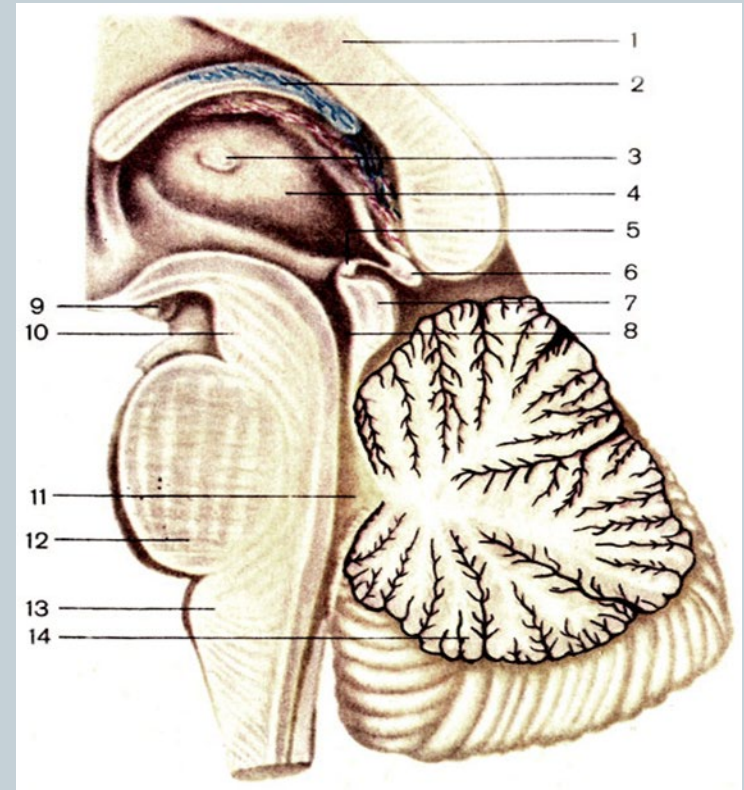
- fibrele lemniscului medial;
- fibrele spinocerebeloase;
- fibrele spinotalamice.



Structura internă a trunchiului cerebral

- **Fibrele de asociație:**
 - fasciculul tegmental central;
 - fasciculul longitudinal medial;
 - fasciculul longitudinal dorsal.

- **Fibrele cerebeloase:**
 - conectează trunchiul cerebral cu cerebelul;
 - intră în componența pedunculilor cerebeloși.

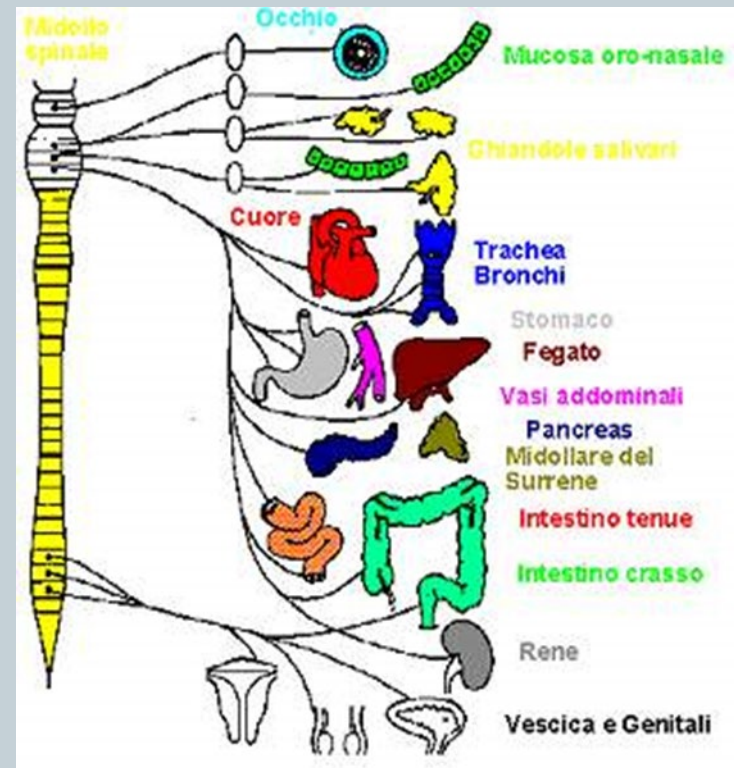


Funcția reflexă a trunchiului cerebral

- Se realizează prin centrii din substanța cenușie.
- La nivelul trunchiului cerebral se închid o serie de reflexe de importanță vitală.

- În bulb:

- reflexele secretorii și motorii digestive;
- reflexul respirator;
- reflexul adaptiv cardiovascular;
- reflexul de glutiție.

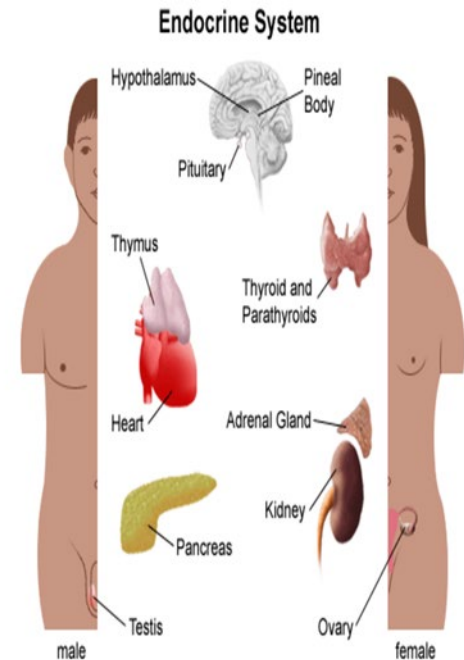
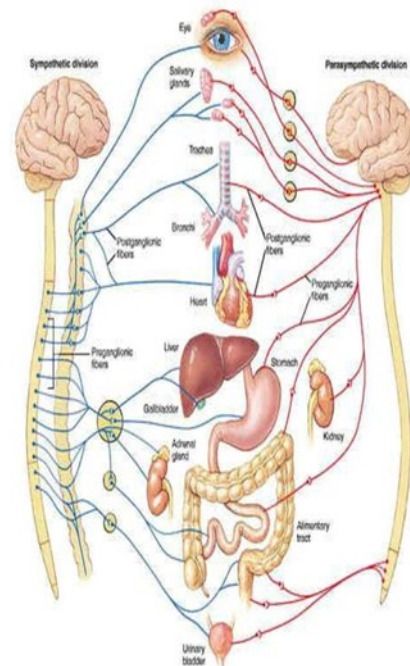


Funcția reflexă a trunchiului cerebral

➤ În punte:

- reflexul salivator;
- reflexul lacrimal;
- reflexul respirator;
- reflexul cardiovascular;
- reflexul de clipire;
- mimica.

Nervous & Endocrine Systems



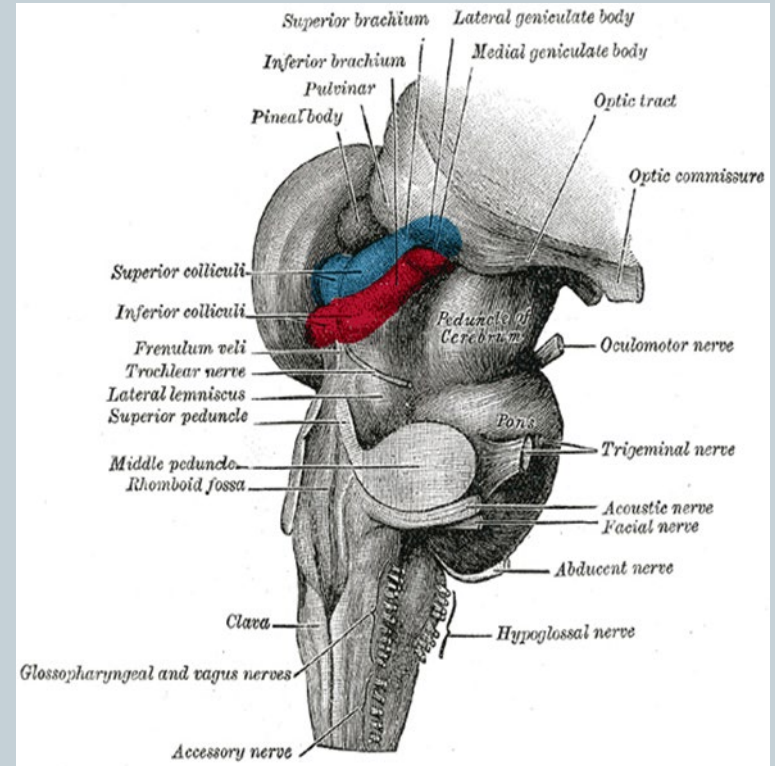
Funcția reflexă a trunchiului cerebral

➤ În mezencefal:

- reflexul motor;
- reflexul de acomodare la distanță;
- reflexul statokinetic;

➤ Coliculi cvadrigemeni:

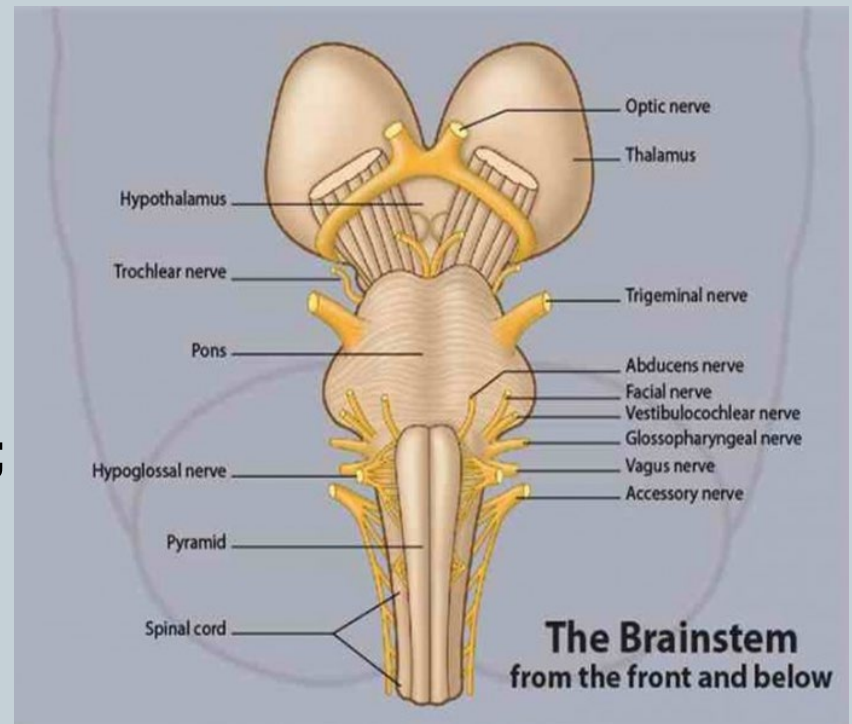
- reflexele de orientare vizuală;
- reflexele acustice.



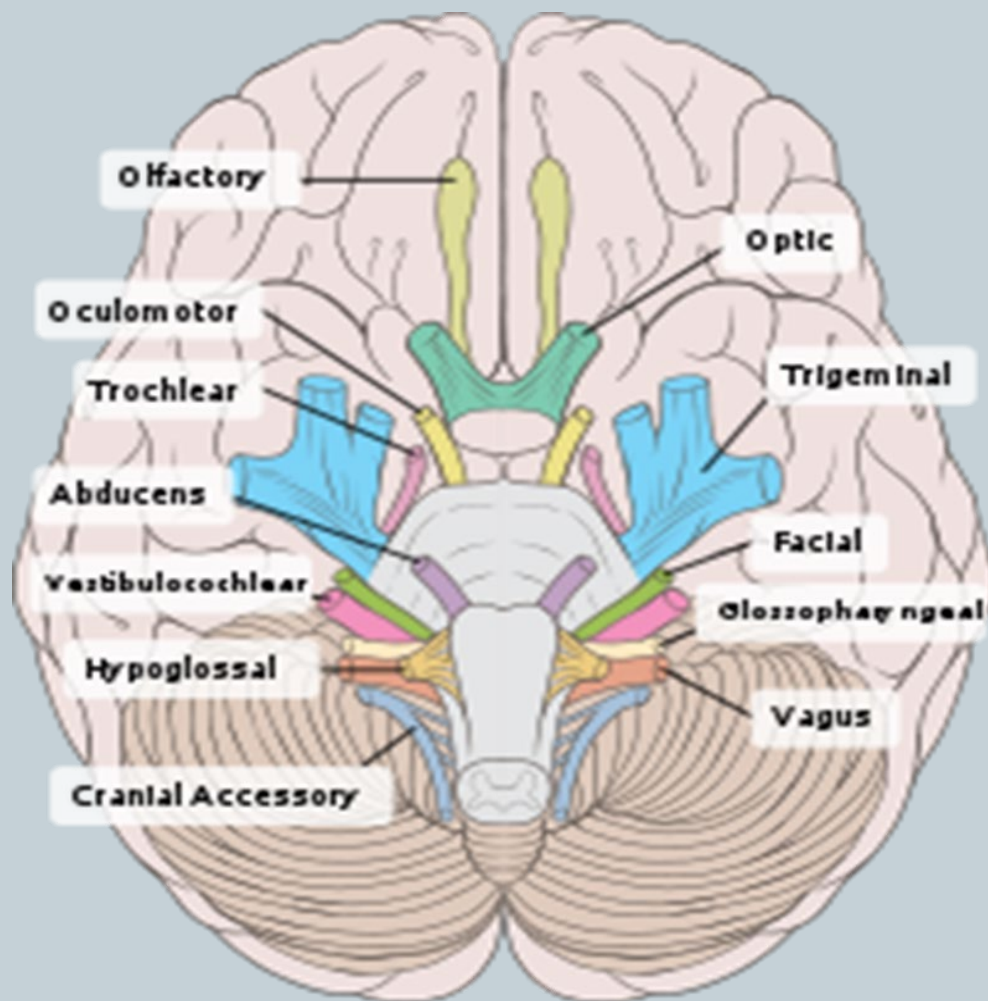
Nervii cranieni

➤ **12 perechi și toți cu excepția primelor 2 perechi aparțin trunchiului cerebral.**

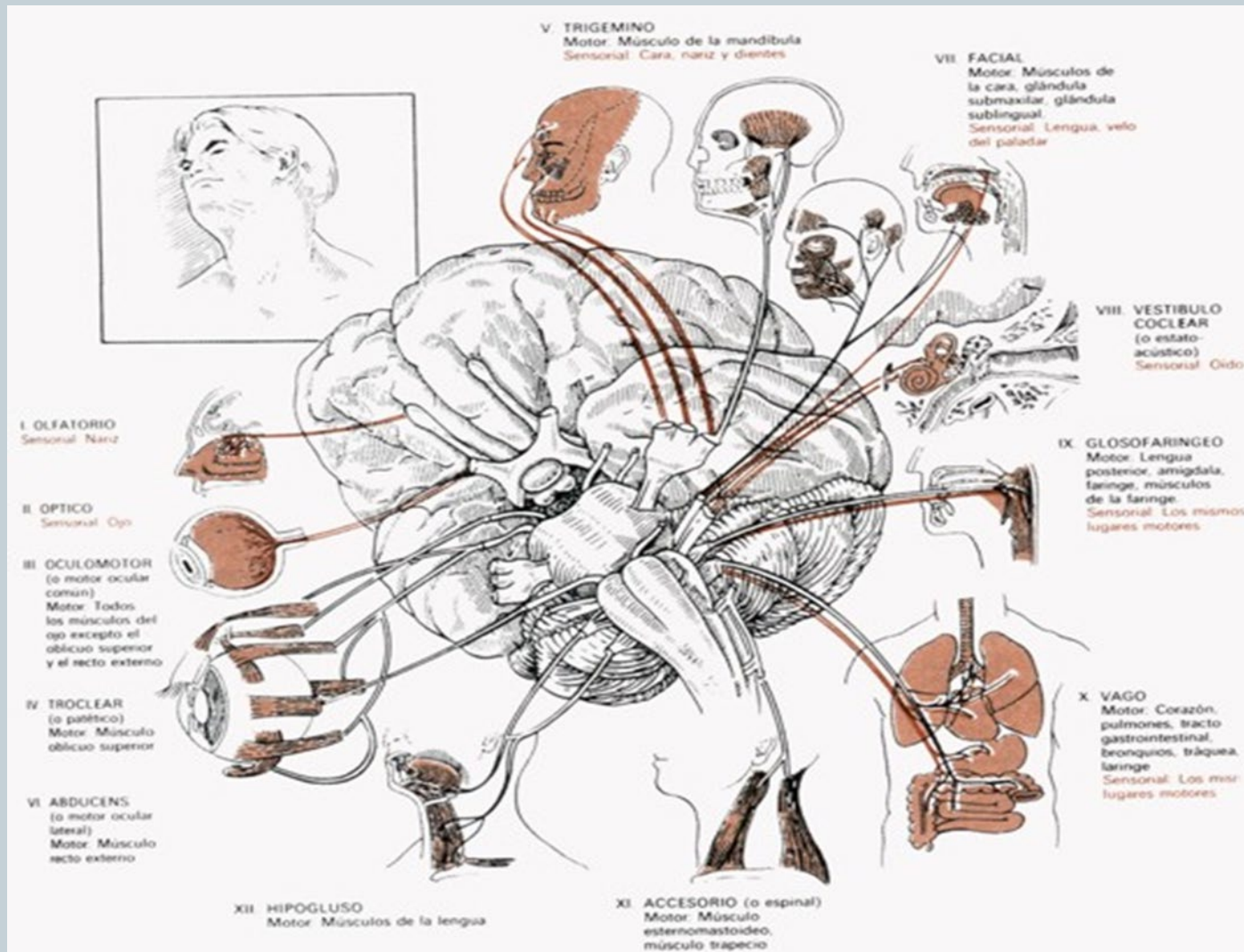
- **Nervii olfactivi (I);**
- **Nervii optici (II);**
- **Nervii oculomotori (III);**
- **Nervii trohleari (IV);**
- **Nervii trigemeni (V);**
- **Nervii abductori (VI);**
- **Nervii faciali (VII);**
- **Nervii vestibulocohleari (VIII);**
- **Nervii glosfaringieni (IX);**
- **Nervii vagi (X);**
- **Nervii accesori (XI);**
- **Nervii hipogloși (XII).**



Nervii cranieni

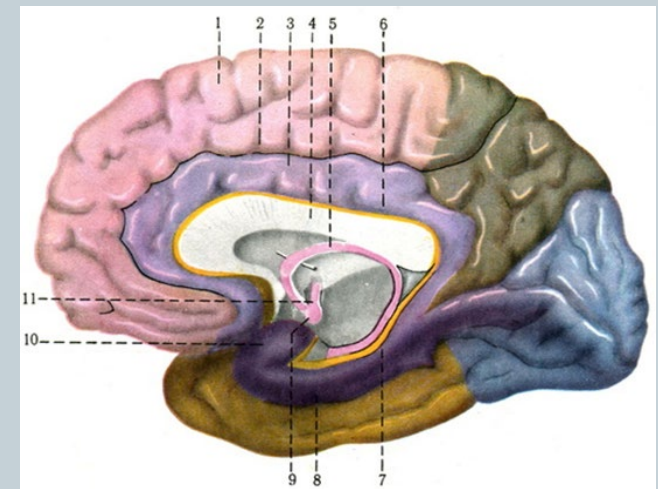
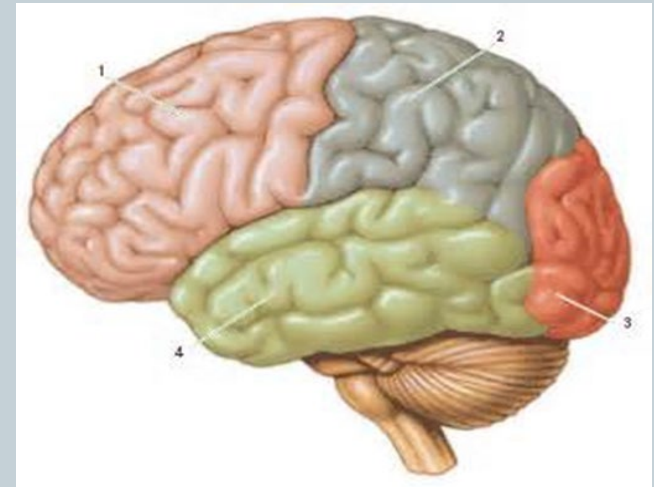


Nervii cranieni



Emisferele cerebrale

- **Dimensiunile medii:**
 - lungime - 17 cm;
 - lățime - 14 cm;
 - înălțime - 13 cm.
- **Greutatea medie:**
 - la bărbați - 1380 gr;
 - la femei - 1350 gr.
- **Prezintă :**
 - trei fețe: laterală, medială, bazală;
 - trei margini - la granița dintre fețe;
 - trei poli: frontal, occipital, temporal.

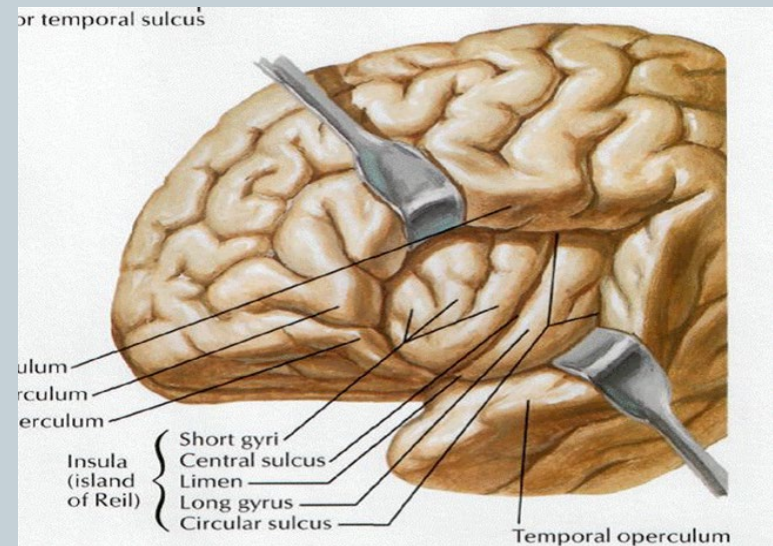


Emisferele cerebrale

- **Prezintă :**
 - **numeroase șanțuri:**
 - primare, sau fisuri (scizuri), separă lobi;
 - secundare, sau intergirare, separă girusurile;
 - terțiare, sunt superficiale, brăzdează girusurile.

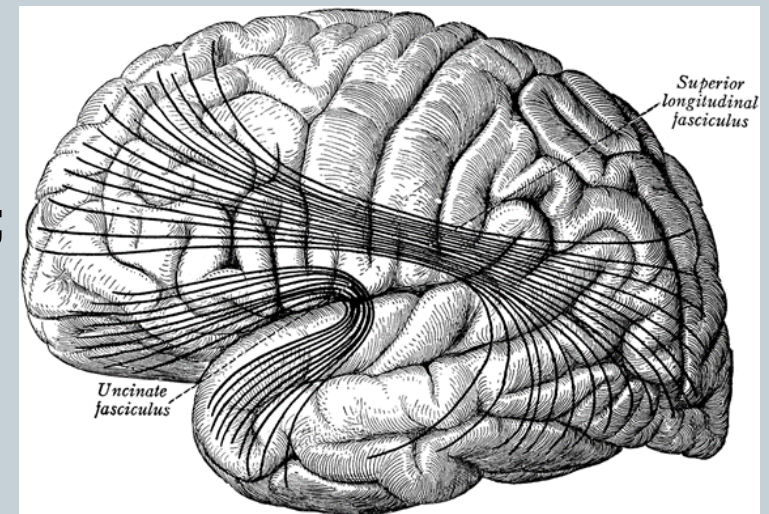
- **Formate din cinci lobi:** frontal, parietal, temporal, occipital, insula;

- **Prezintă asimetrie în volum (emisfera stângă fiind mai dezvoltată la dreptaci);**



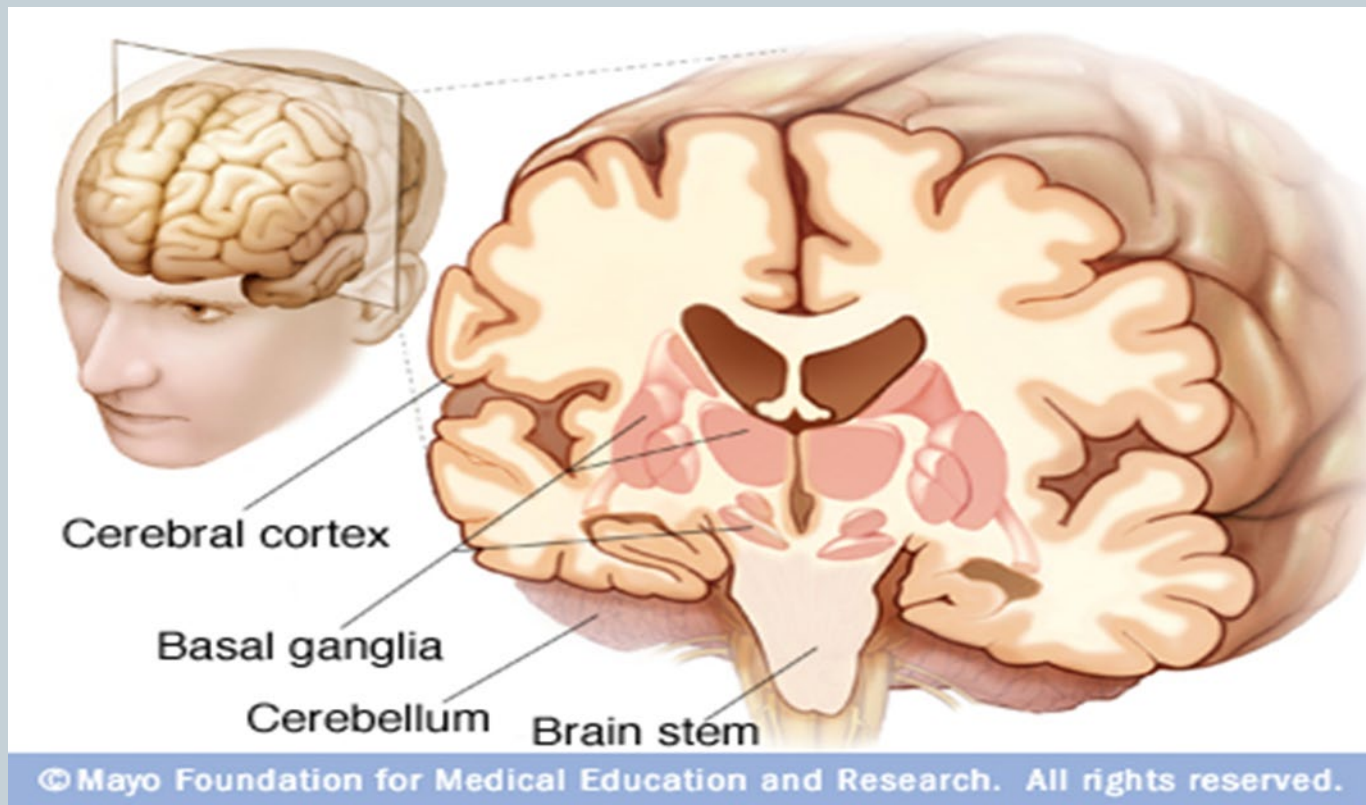
Structura internă a emisferelor cerebrale

- **Substanța albă este alcătuită din trei tipuri de fibre:**
 - **de proiecție**
(ascendente și descedente)
 - prin care cortexul este conectat cu celelalte structuri ale SNC;
 - **comisurale**
 - fac legătura între emisfere (corpul calos, fornixul, comisurile cerebrale anterioară și posterioară);
 - **de asociație**
 - fac legătura între girusurile și lobi aceleiași emisfere;



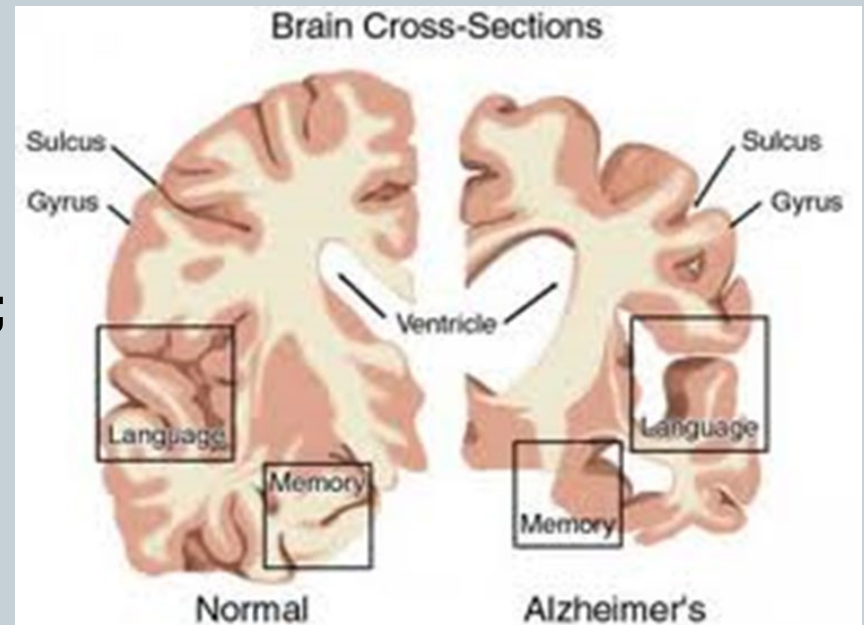
Structura internă a emisferelor cerebrale

- **Substanța cenușie formează :**
 - în interior nucleii bazali;
 - la exterior scoarța cerebrală.



Structura internă a emisferelor cerebrale

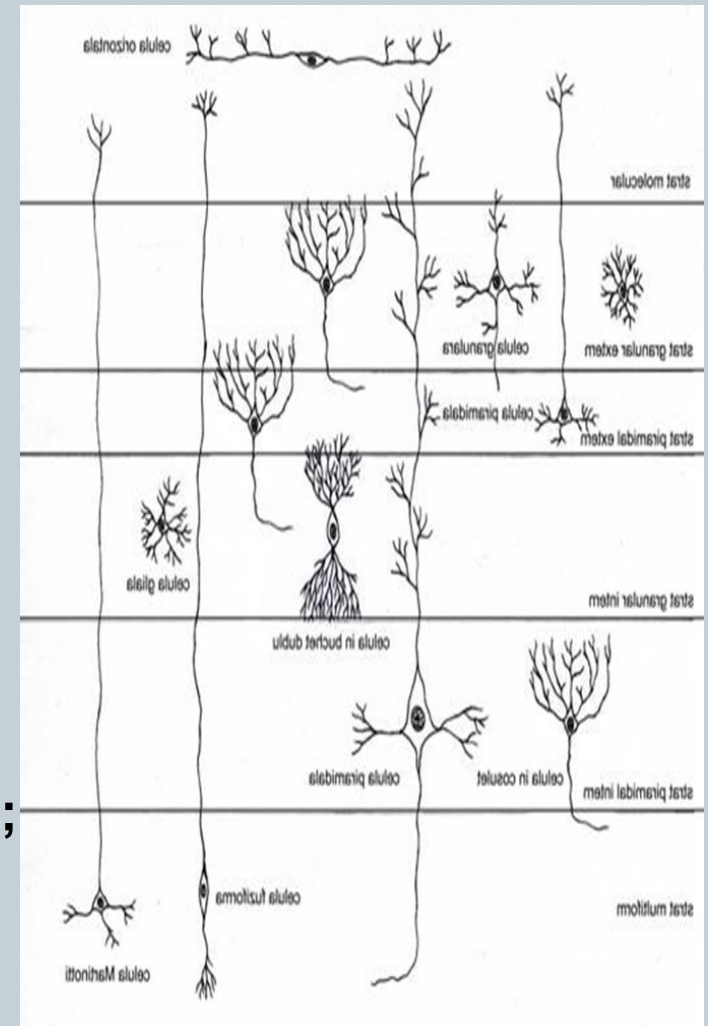
- **Scoarța cerebrală (cortex cerebri, pallium)**
 - **Acoperă suprafața externă a emisferelor cerebrale;**
 - **Are o suprafață de peste 2200 cm.patrați;**
 - **Grosime cuprinsă între 2-5mm;**
 - **Este formată din zeci de miliarde de neuroni;**
 - **Neuronii sunt dispuși în straturi (lame).**



Structura internă a emisferelor cerebrale

➤ Neocortexul

- **stratul I, molecular (plexiform)**
 - neuroni orizontali Cojal, dispersați, dendritele și axonii dispuși tangențial;
- **stratul II, granular extern**
 - neuroni granulari (stelați) și piramidali mici, cu prelungirile extinse în straturile adiacente;
- **stratul III, piramidal extern**
 - 1-ul substrat - neuroni piramidali mici;
 - al 2-lea substrat - piramidali mijlocii, situați profund;





Vă mulțumesc pentru atenție !

Întrebări?