

USMF "N.Testemițanu"

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A MĂDUVEI SPINĂRII ȘI A ENCEFALULUI. SISTEMUL LIMBIC. FORMAȚIUNEA RETICULATĂ.

**Catedra Anatomia Omului
Zinovia Zorina**

Planul prelegerii

1. Generalități privind sistemul nervos.
2. Filogeneza sistemului nervos.
3. Ontogeneza sistemului nervos la om, anomalii de dezvoltare.
4. Anatomia funcțională a măduvei spinării.
5. Nervii spinali - formare, componență fibrilară, ramuri.
6. Encefalul - noțiuni generale.
7. Trunchiul cerebral - componente, structură, rol funcțional, importanța practică.
8. Formațiunea reticulată.
9. Emisferele cerebrale, particularități structurale și funcționale.
10. Sistemul limbic.

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 organismului la condițiile mediului extern;**
- **Memoria și inteligența;**
- **Funcția reflexă;**
- **Coordonarea activității tuturor organelor.**



Topografic SN se împarte:

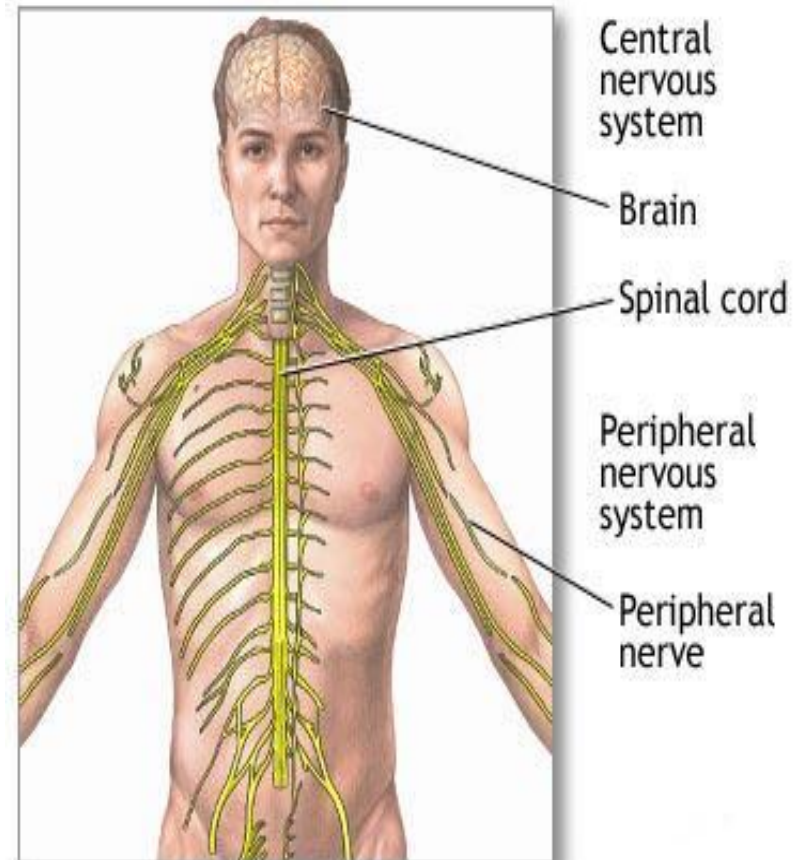
- **Sistem nervos central (SNC);**
- **Sistem nervos periferic (SNP).**

○ **SNC**

- măduva spinării;
- encefalul.

○ **SNP**

- nervii cranieni (13 perechi);
- nervii spinali (31 perechi);
- ganglionii spinali.



Funcțional SN se împarte:

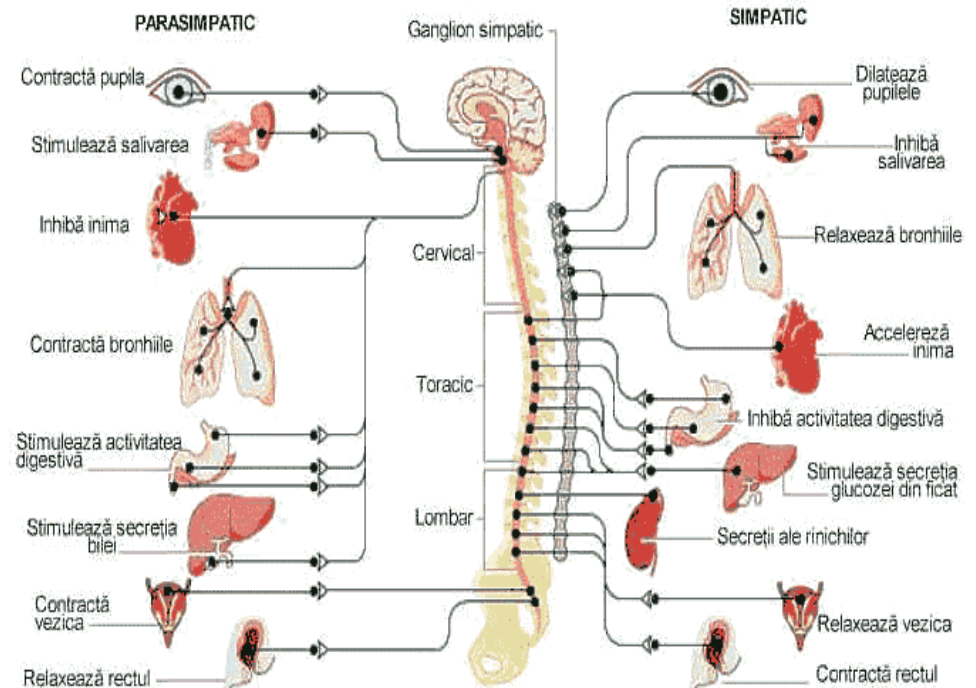
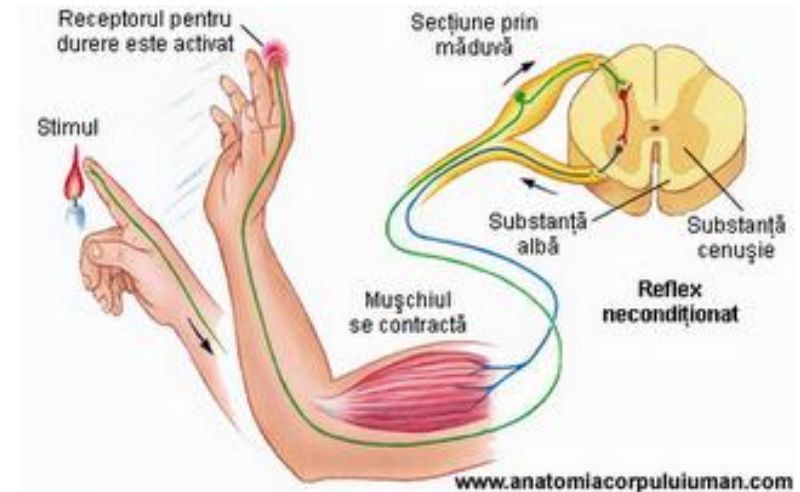
- Sistem nervos somatic (SNS);
- Sistem nervos vegetativ (SNV).

- SNS inervează

- țesutul muscular striat (mușchii scheletici).

- SNV inervează

- țesutul muscular neted;
 - țesutul glandular ;
 - vasele sangvine.



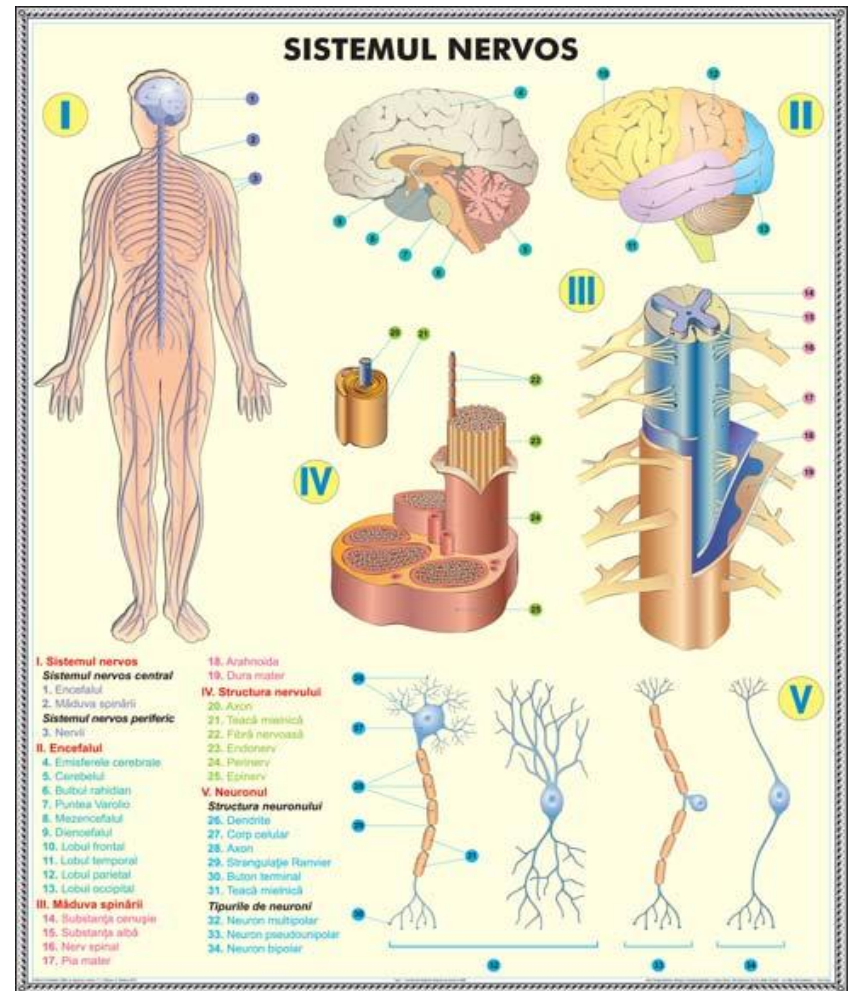
Structura SN

❖ **Țesutul nervos
este constituit din:**

- neuroni (celule nervoase);
- neuroglia
(țesutul de susținere).

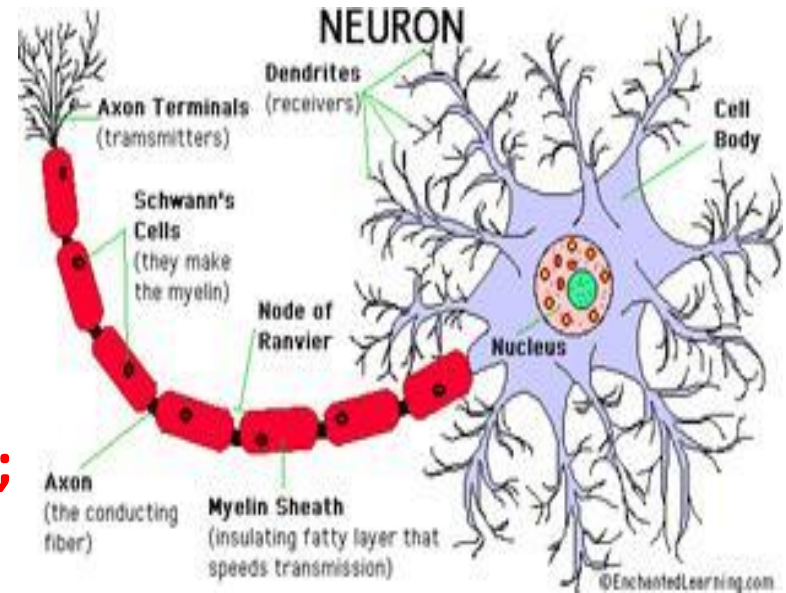
❖ **SNC este compus din :**

- 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 între 40-50 miliarde;
 - la nivelul cortexului 14 miliarde.



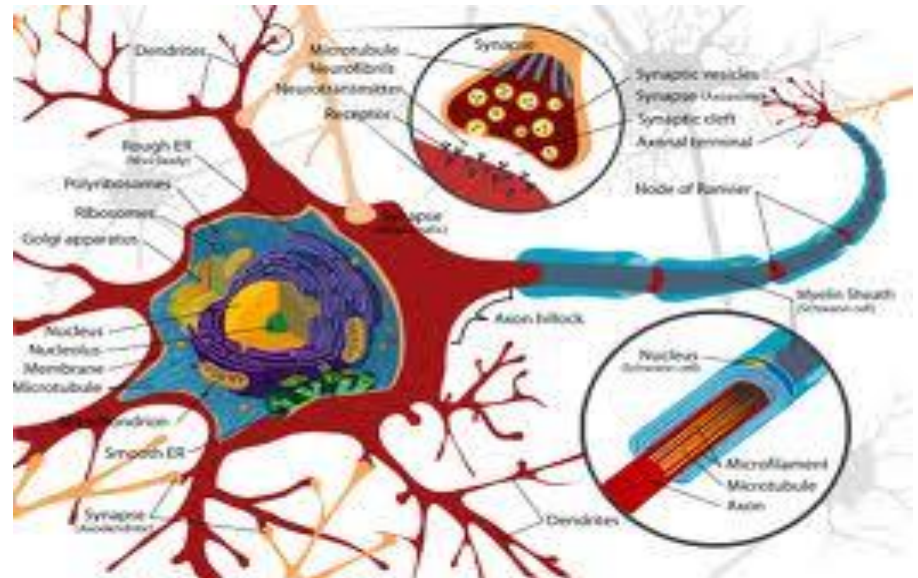
Structura neuronului

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



Axonul

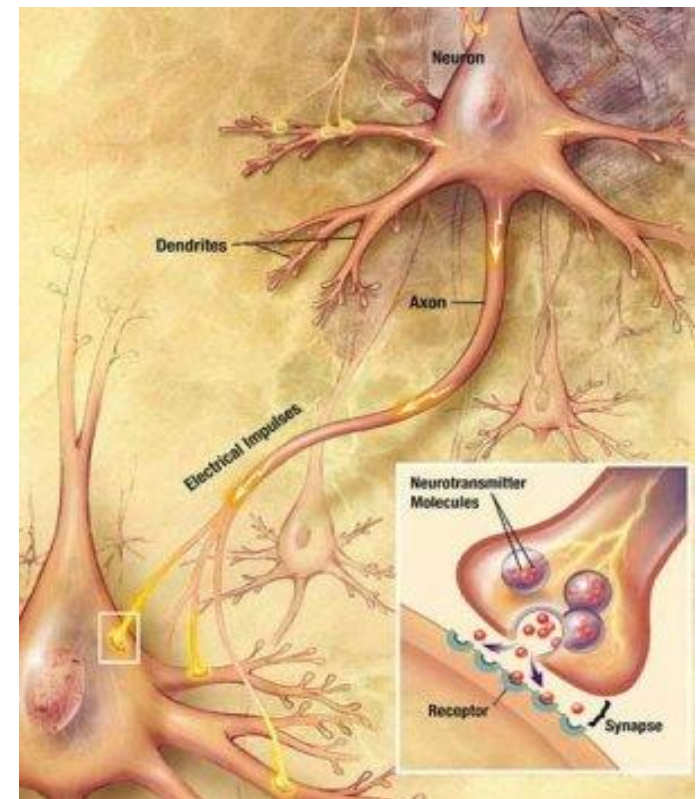
- **Învelit de trei teci:**
 - teaca de mielină cu nodurile Ranvier;
 - teaca celulelor Schwann;
 - teaca Henle.



- ❖ **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)

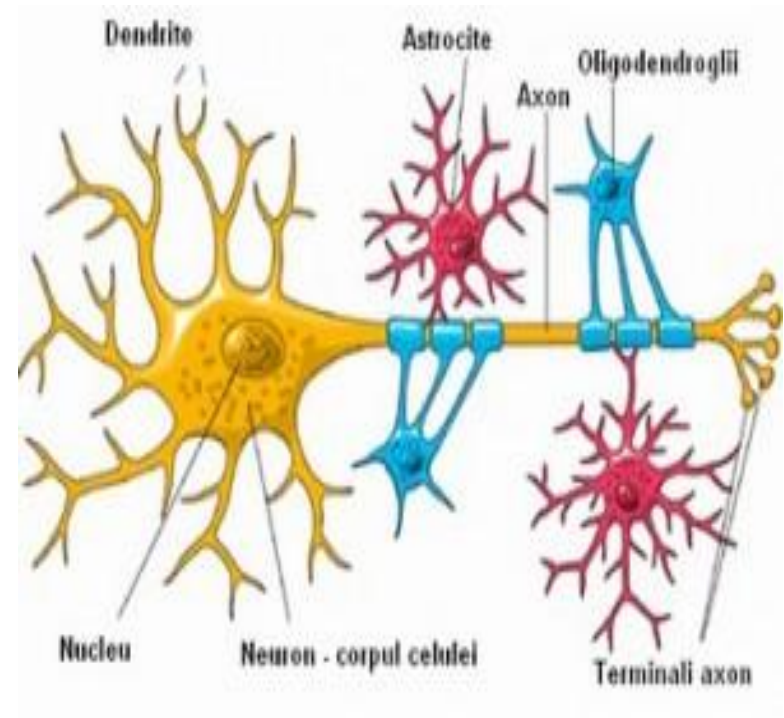


Celulele gliale

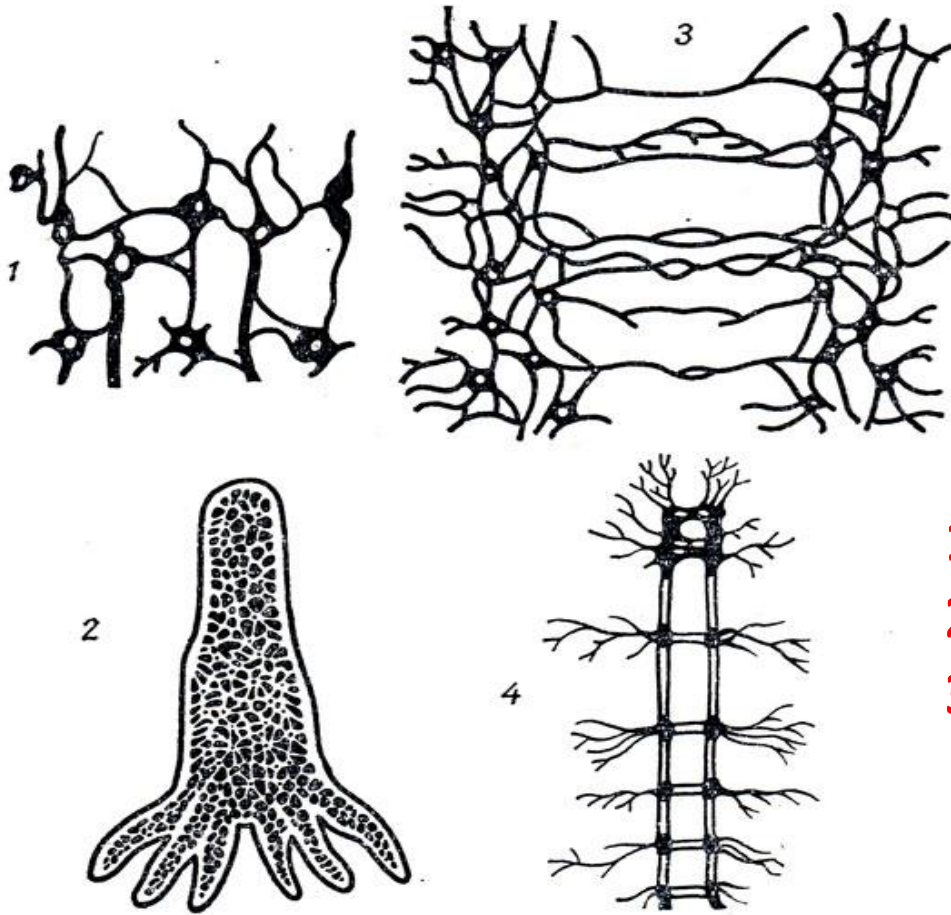
- **au formă și dimensiuni diferite;**
- **prelungiri cu un număr variabil;**
- **se divid intens;**
- sunt singurele celule ale SN care dau naștere tumorilor din SNC.

❖ Rolul celulelor gliale:

- de suport;
- de protecție;
- fagocitar .



Filogeneza sistemului nervos



1. Sistem nervos reticulat.
2. Hidra.
3. Sistem nervos ganglionar
4. Simetria bilaterală a sistemului nervos.

Filogeneza sistemului nervos

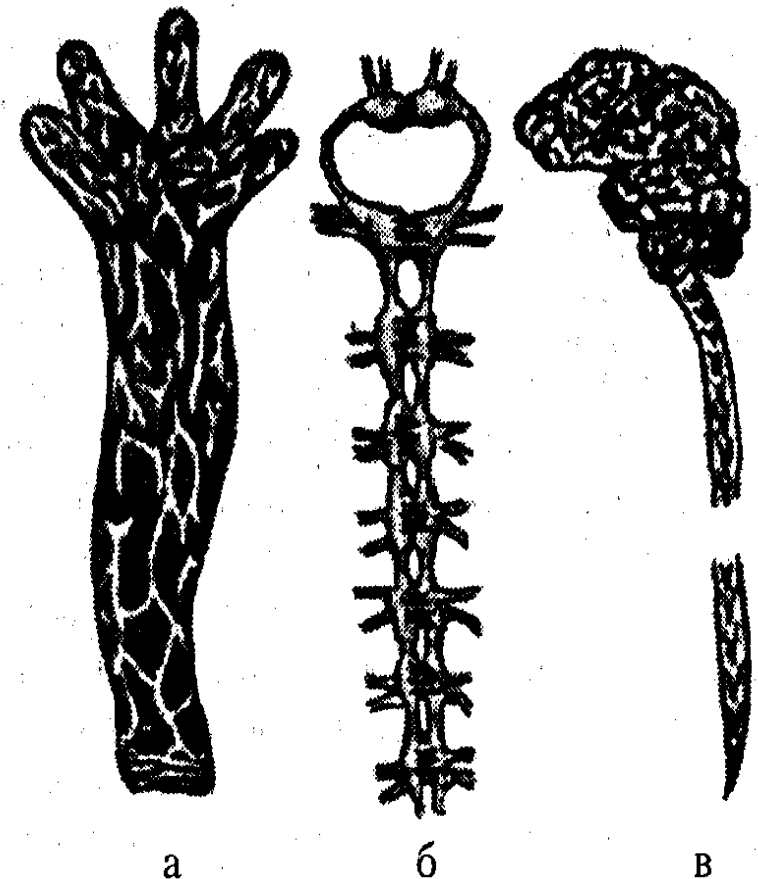
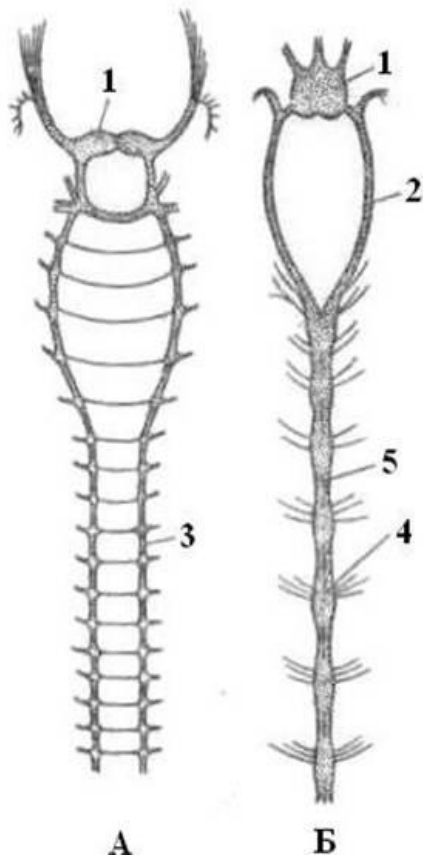


Рис. 3-2. Различные типы нервной системы.
Объяснения в тексте

A. Sistem nervos scalariform.

B. Sistem nervos ganglionar.

Ontogeneza sistemului nervos la om

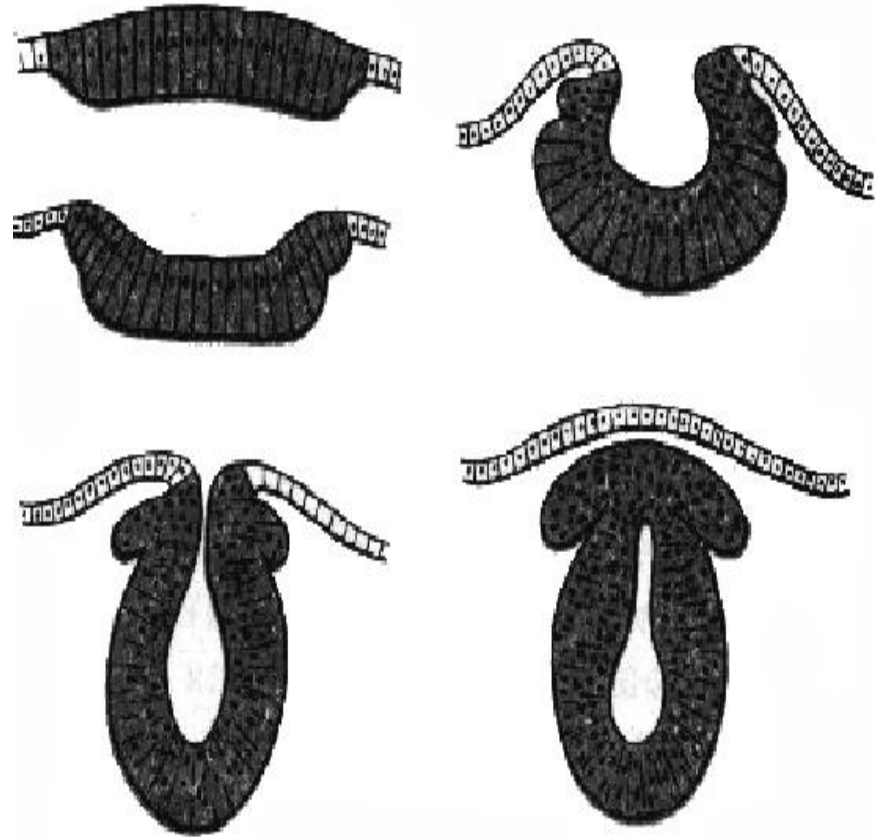
Se dezvoltă din:

- 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:

se diferențiază în două direcții

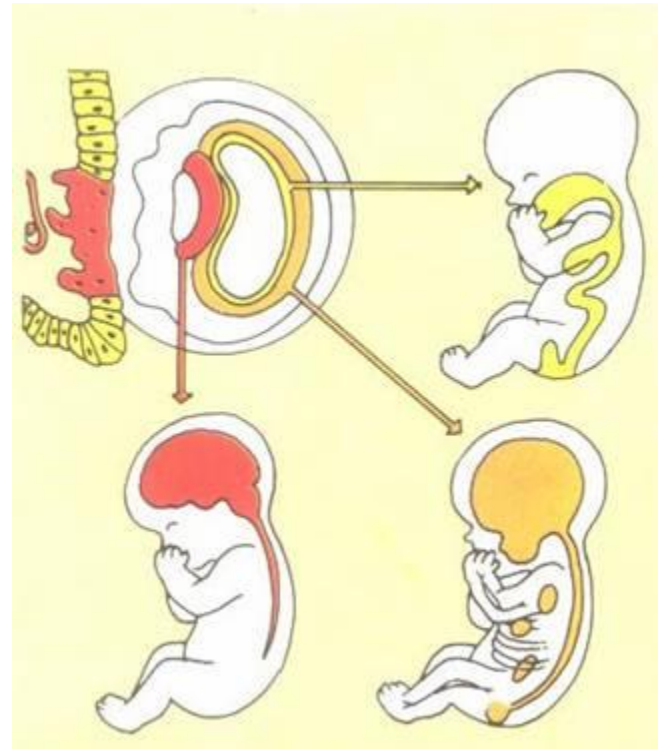
- celule nervoase primare, neuroblaști;
- celule de susținere, spongioblaști.



Dezvoltarea encefalului

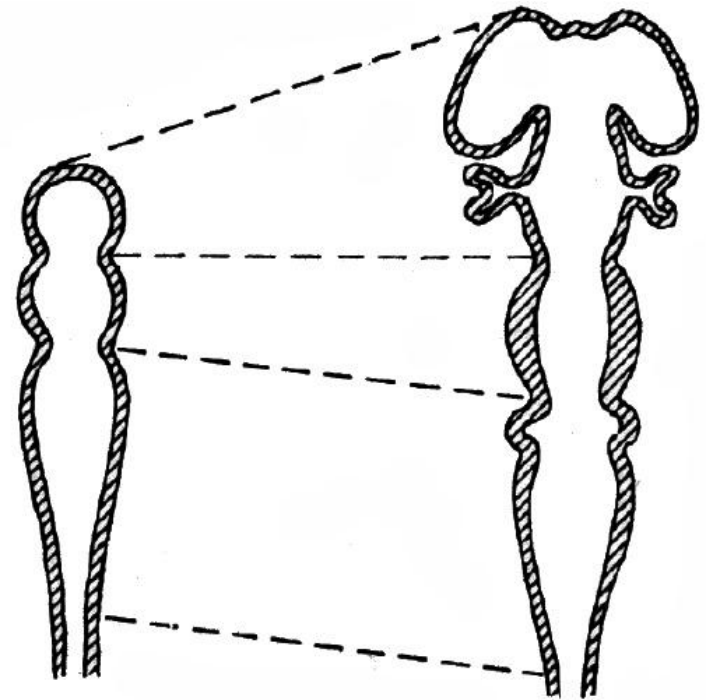
Etapele ontogenezei cerebrale:

- **Neurulația,** corespunde formării tubului neural;
- **Formarea veziculelor cerebrale** (prozencefalizarea);
- **Neurogeneza** (maturația).



Prozencefalizarea

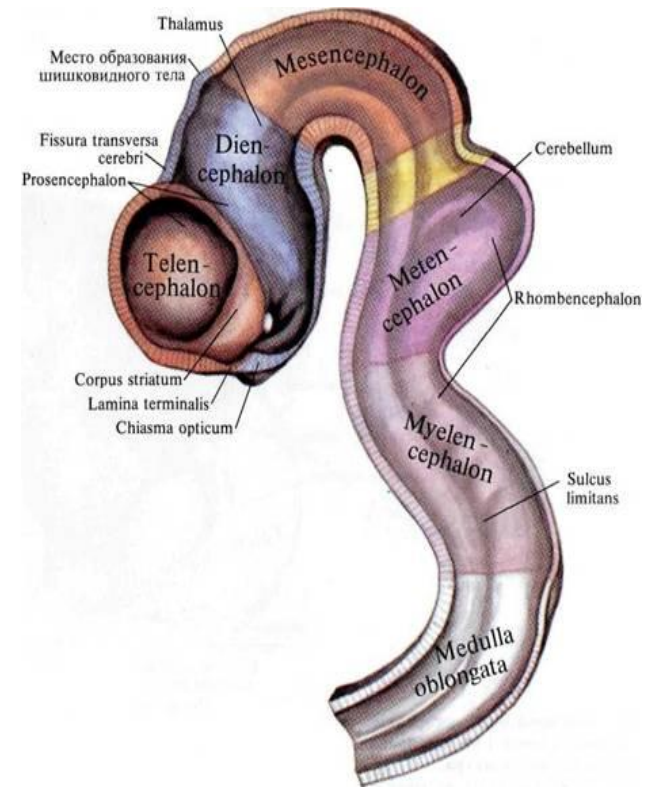
- Începe din zilele 25-30 și continuă până în zilele 80-90 gestaționale.
- Din extremitatea cranială a tubului neural, inițial, se diferențiază **trei vezicule cerebrale primare:**
 - **Prozencefalul**, sau creierul anterior;
 - **Mezencefalul**, sau creierul mijlociu;
 - **Rombencefalul**, sau creierul posterior.



Prozencefalizarea

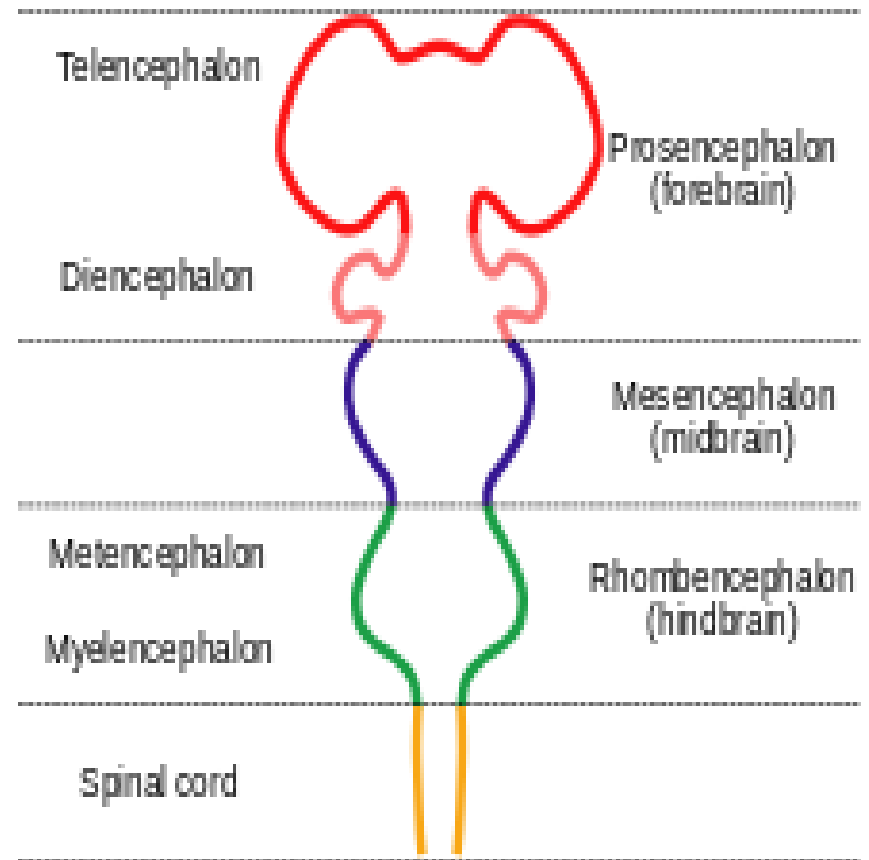
Apariția flexurilor:

- **Flexura cervicală**
 - situată la joncțiunea dintre rombencefal și măduva spinării;
- **Flexura cefalică**
 - localizată în regiunea mezencefalului.



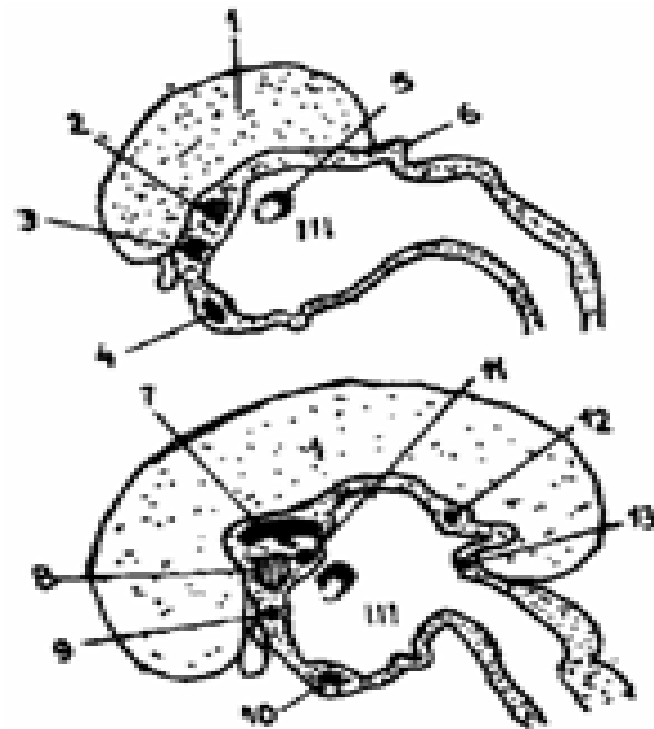
Prozencefalizarea

- La embrionul de 5 săptămâni din 3 vezicule cerebrale primare se diferențiază 5 vezicule cerebrale secundare.



Neurogeneza

- Începe între săptămânile 8-10 gestaționale și continuă și după naștere.
- Constă în proliferarea și migrarea neuronilor.
- În perioada dintre lunile 3-9 gestație intră în perioada de maturare, care nu se încheie decât după câțiva ani de la naștere.



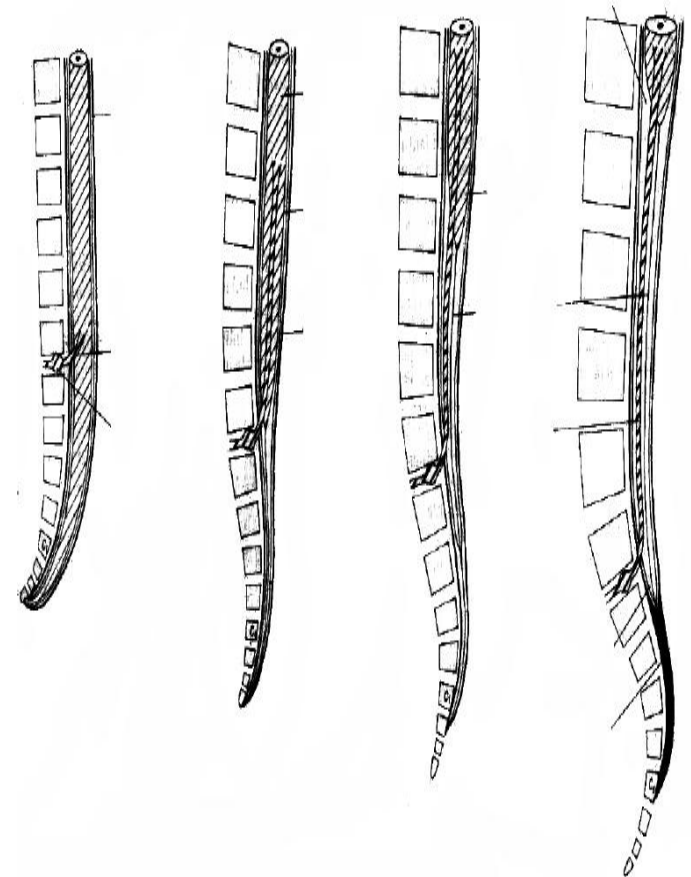
- ❖ **Mielinizarea** este considerată principalul indicator al maturizării sistemului nervos.
- ❖ **Ea continuă și după naștere (3,5 ani)**, după un program foarte strict înscris în genom.

Dezvoltarea măduvei spinării

- ❖ Se dezvoltă din porțiunea caudală a tubului neural, care este multistratificat:
- Zona germinativă internă - predomină spongioblastele care delimitează canalul central și intră în structura ependimului.
- Zona paleală mijlocie - predomină spongioblastele și neuroblastele, generează substanța cenușie a măduvei spinării.
- Zona vălului marginal, alcătuită din prelungirile nervoase ale neuroblastelor și spongioblastelor, care stau la baza dezvoltării substanței albe.

Modificările de poziție ale măduvei spinării

- În luna a treia de dezvoltare, măduva spinării se extinde pe toată lungimea embrionului;
- În luna a 6-a se află la nivelul L5;
- La naștere, măduva spinării se află la nivelul vertebrei L3, restul canalului este ocupat de formațiunea «coada de cal».
- La adult - între L2 și L3, în timp ce sacul dural și spațiul subrahidian se extind până la S2.



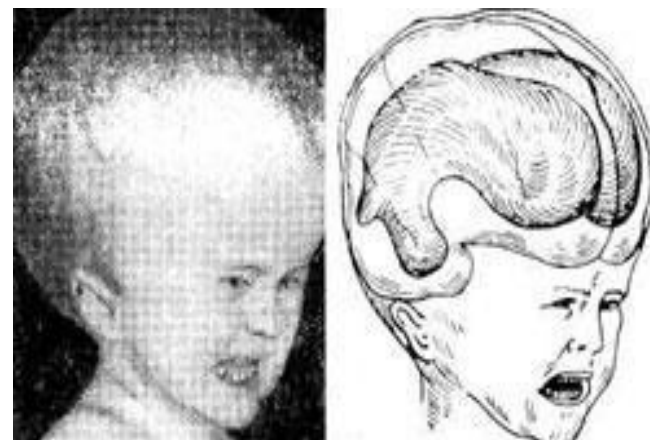
Anomalii de dezvoltare

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



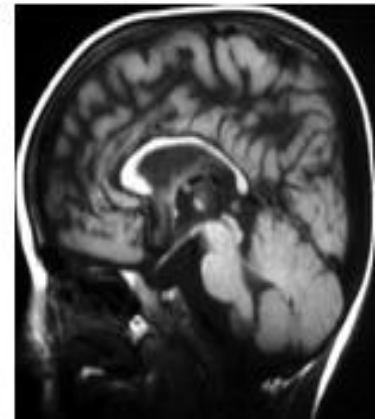
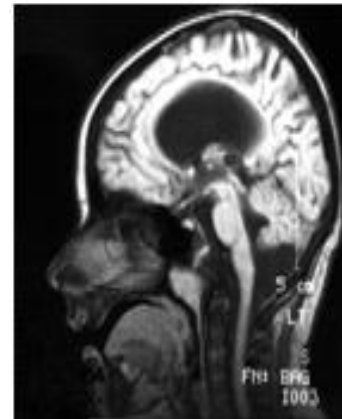
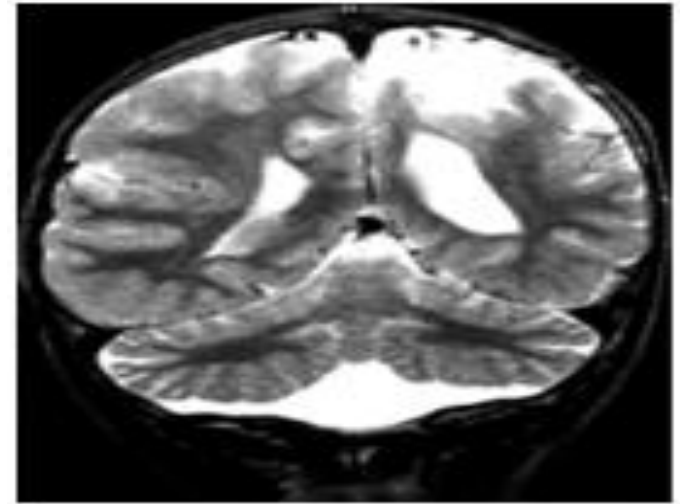
Anomalii de dezvoltare

- **Microcefalia** - creier mic nedevelopat;
- **Hidrocefalia** apare prin exces de lichid cerebrospinal;
- **Anencefalia** substanța cerebrală degenerază 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 -**

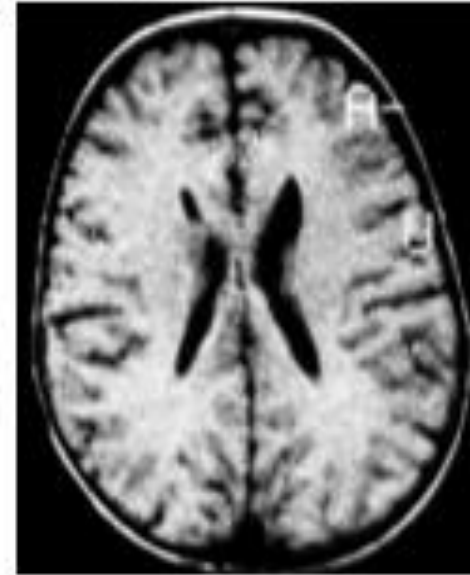
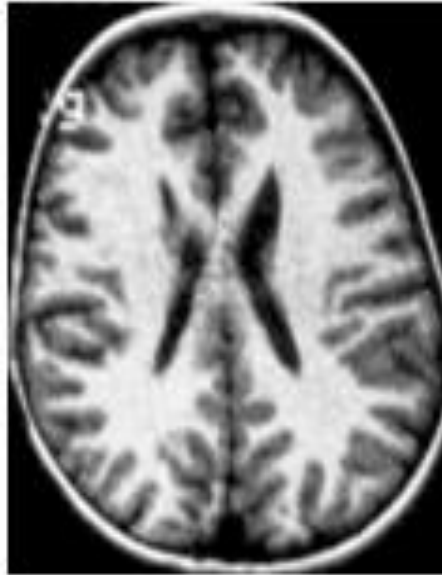
encefal cu puține
circumvoluțiuni;

➤ **Polimicrogirie -**

encefal cu circumvoluțiuni
mici și numeroase;

➤ **Exencefalia -**

encefalul este acoperit numai
de tegument.



Măduva spinării (MS)

➤ Forma:

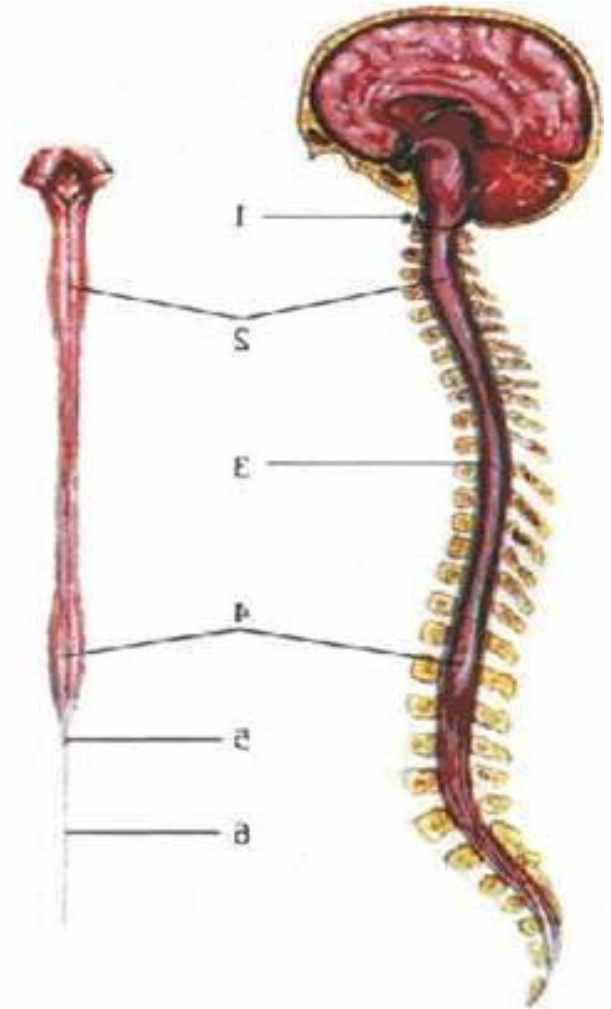
- cilindru aplatizat antero-posterior;
- două intumescențe, cervicală și lombară (corespund membrilor).

➤ Dimensiuni:

- lungimea - 43-45 cm;
- diametrul transversal – 12mm.;

➤ Greutatea:

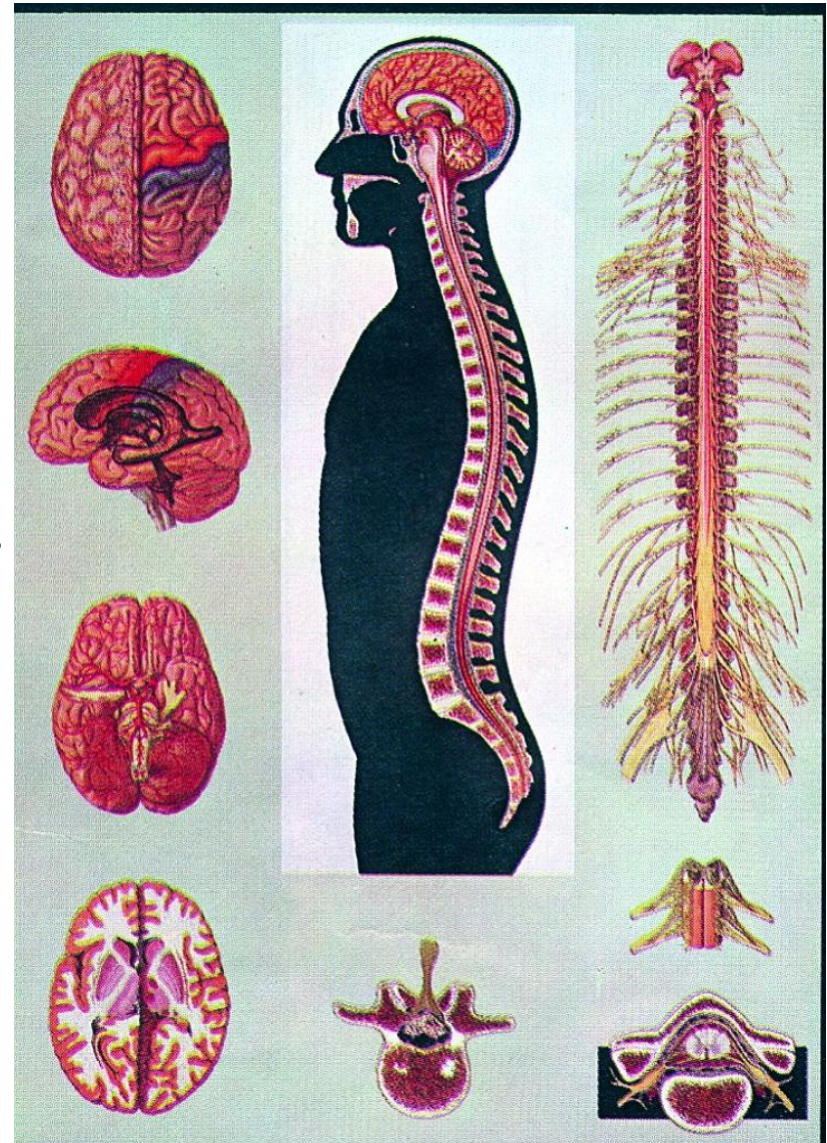
- la adult - 26-30g.



Măduva spinării (MS)

➤ Localizare:

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



- **Prezintă aceleași porțiuni ca și coloana vertebrală însă nu corespund întocmai vertebrelor regiunilor respective, astfel încât:**

Porțiunea cervicală superioară

- are 3cm., corespunde C1-C3;

Porțiunea cervicală inferioară (intumescenta cervicală)

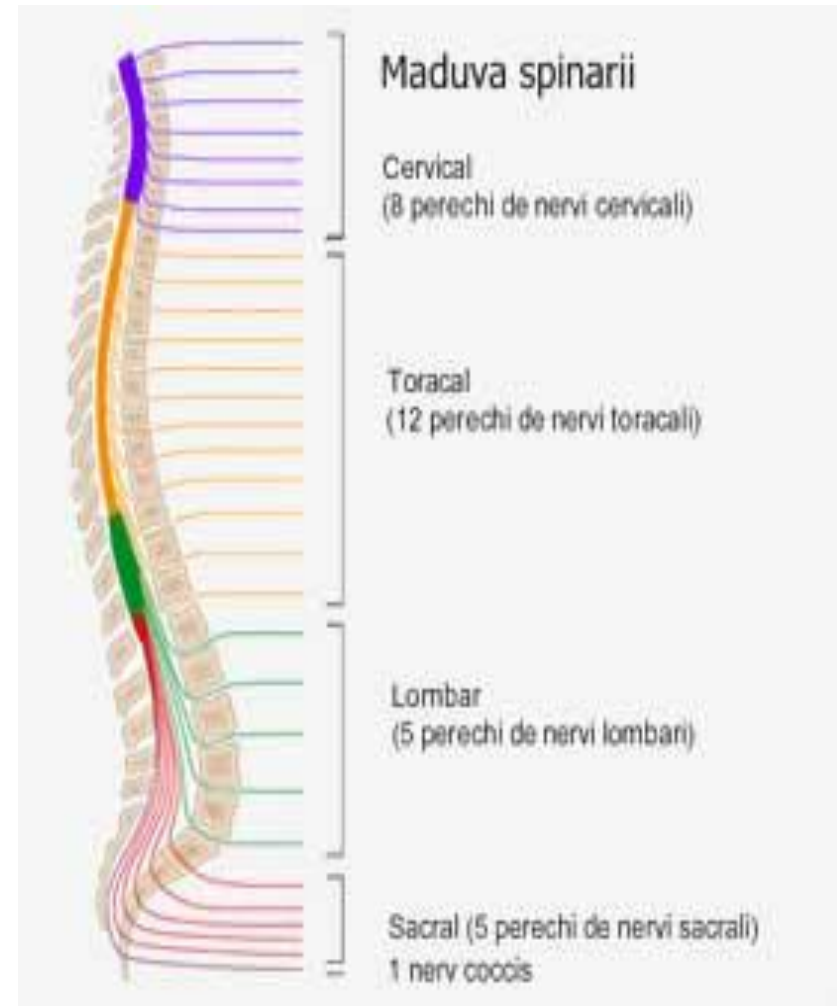
- are 10 cm., corespunde C4-Th1;

Porțiunea toracală,

- are 20 cm., corespunde Th2-Th10;

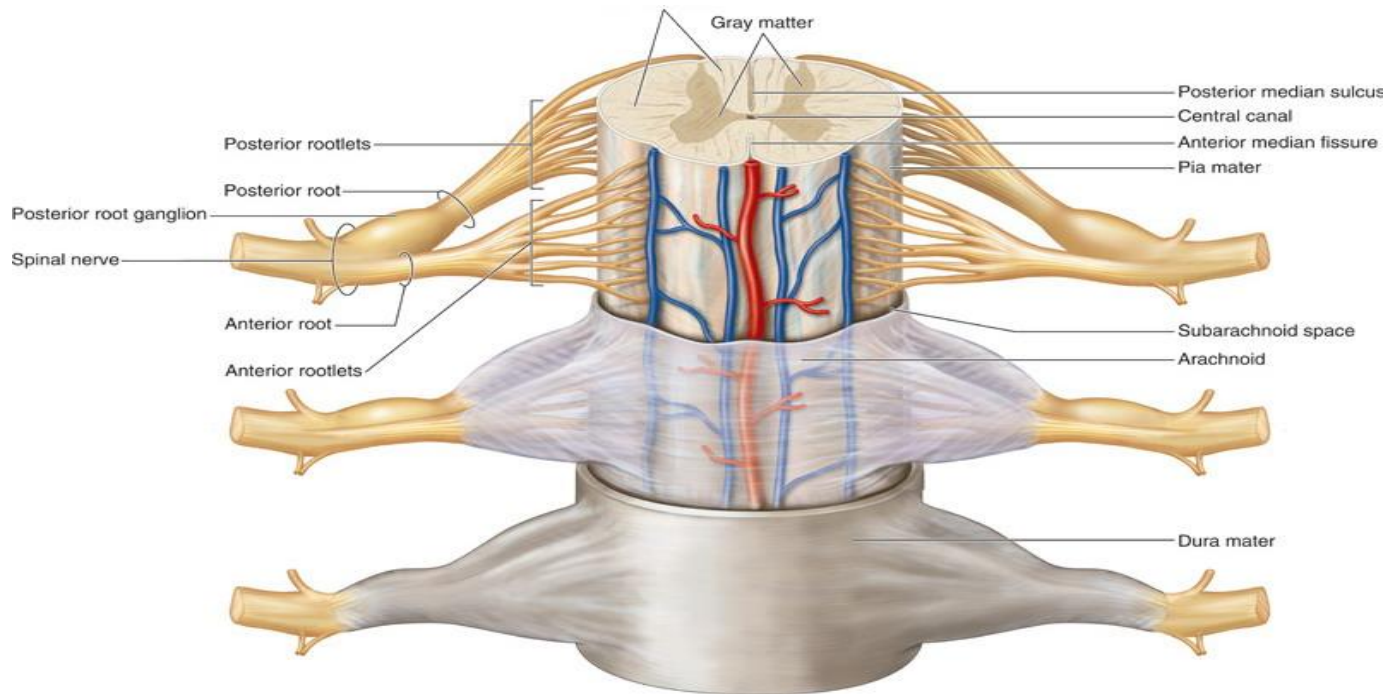
- **Porțiunea lombosacrală** (intumescenta lombosacrală) și coccigiană, 9-10 cm. – Th10-L1;

- **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, subarahnoidian cu LCR.

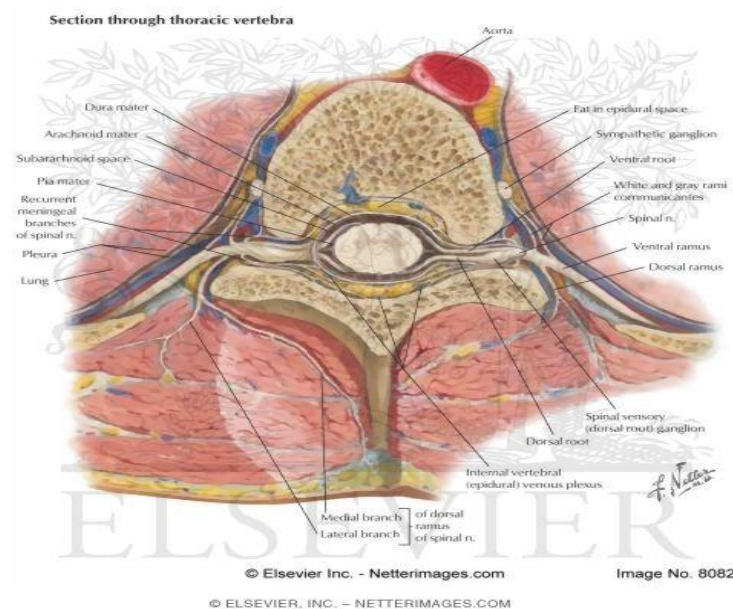
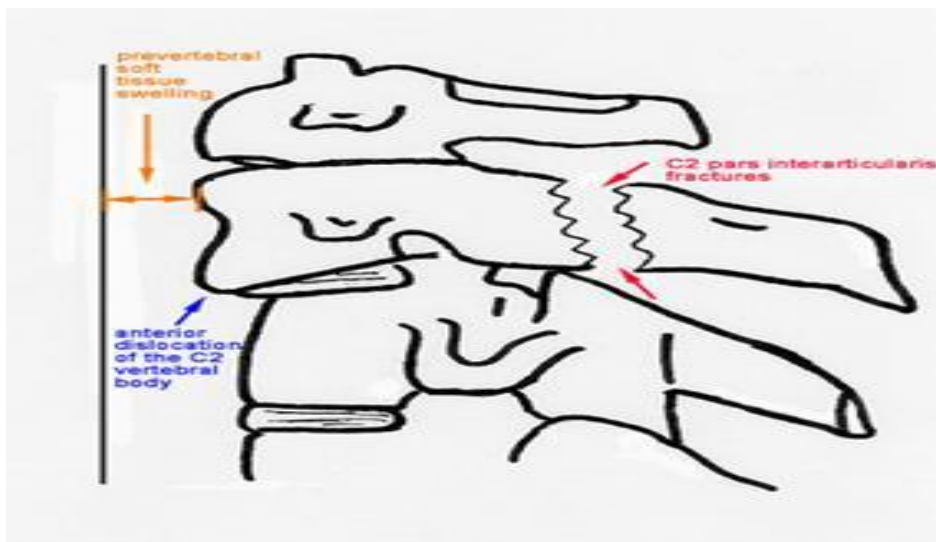


Raporturile MS

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

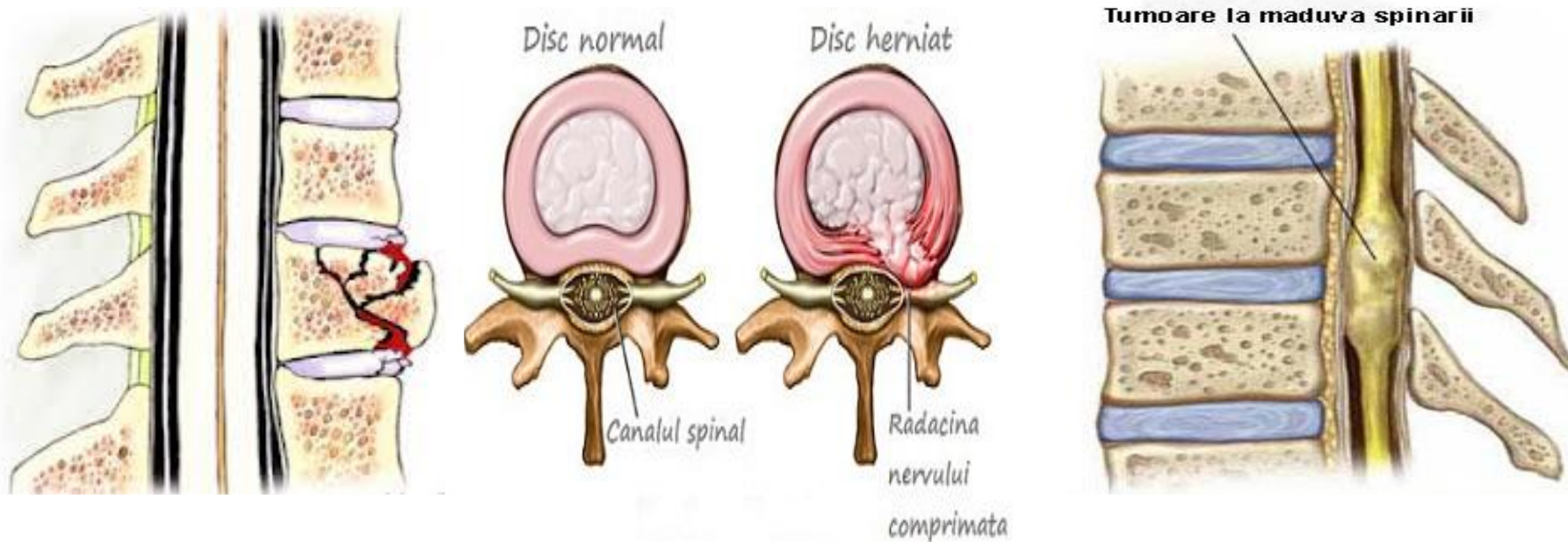
Anterior:

- 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:

- pediculii vertebrali;
- orificiile intervertebrale, prin care nervii spinali părăsesc canalul rahidian.

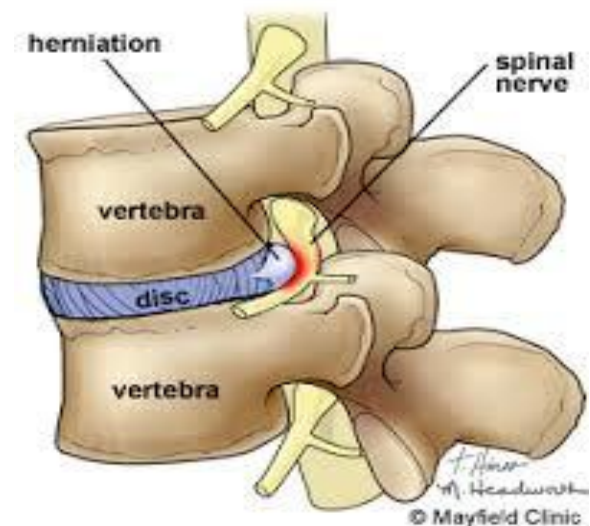
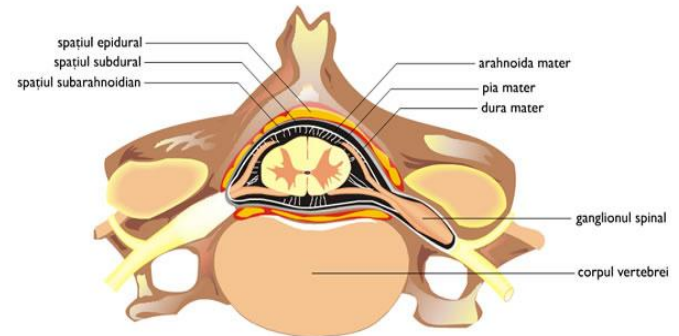
Posterior:

- baza apofizelor spinoase;
- lig. galben.

❖ Importanța aplicativă

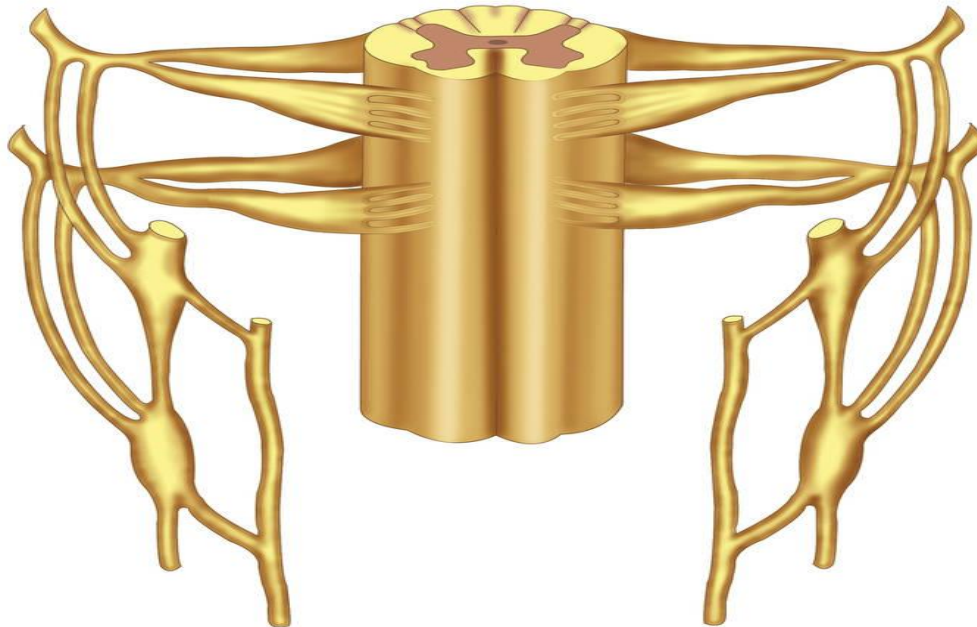
Reprezintă peretele chirurgical al canalului rahidian.

Măduva spinării - secțiune orizontală



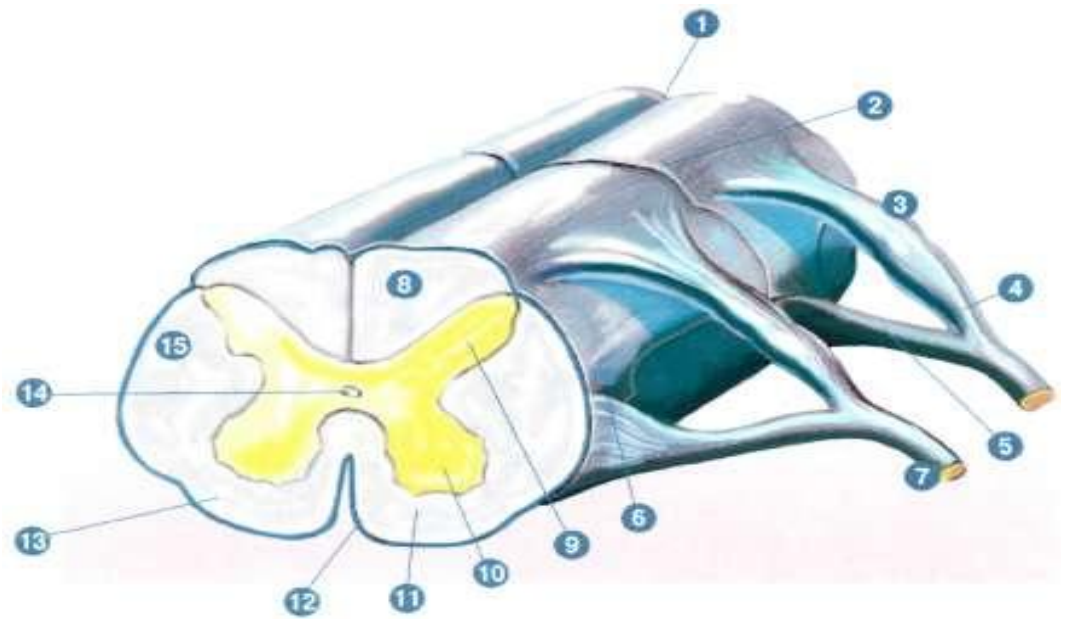
Structura externă a MS

- Prezintă șanțuri longitudinale care limitează fețele și cordoanele medulare.



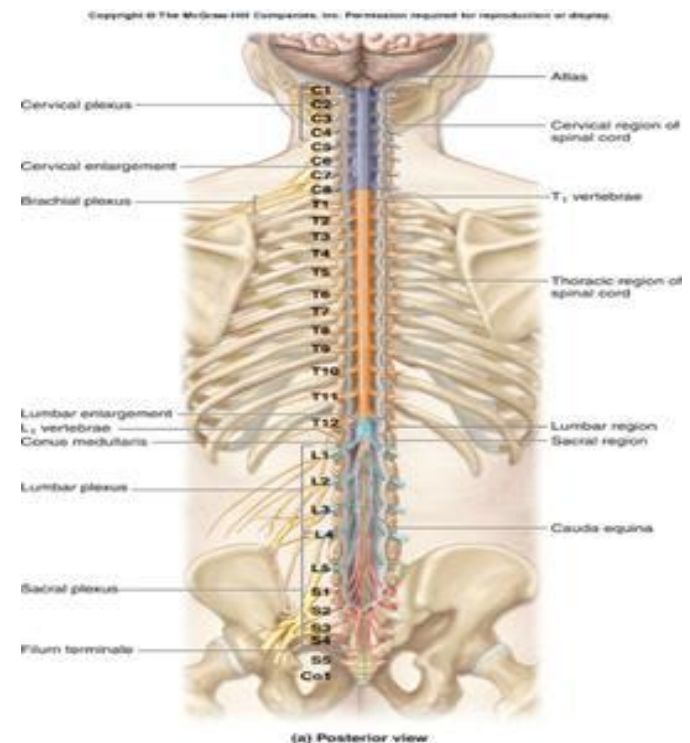
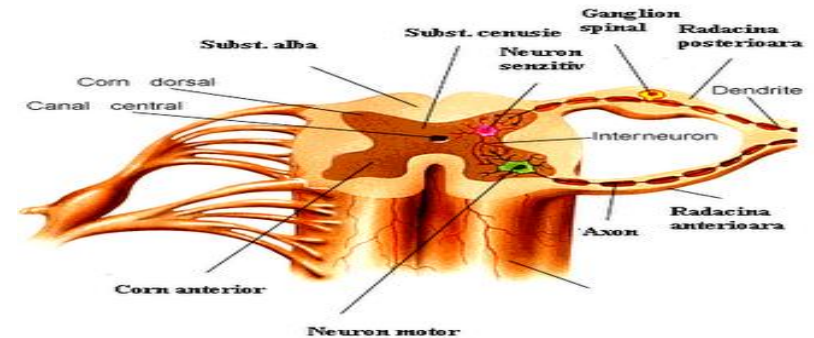
Structura internă a MS

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



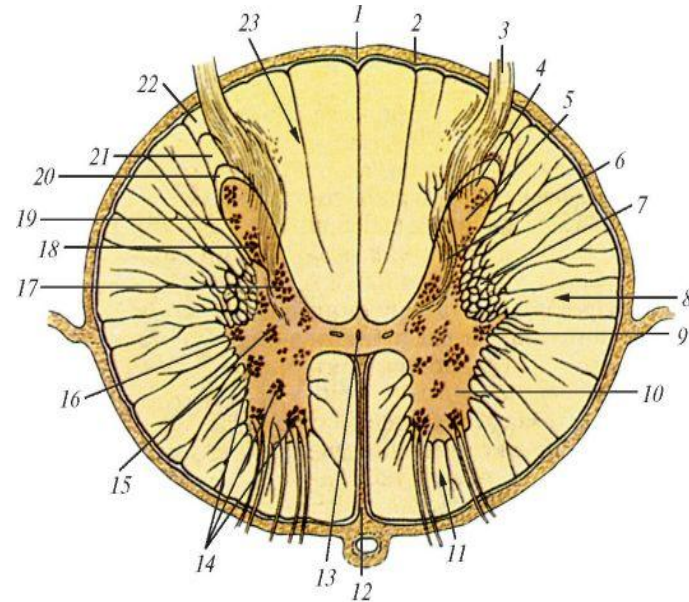
Neuromerul

- Reprezintă segmentul medular deservit de o singură pereche de nervi spinali.
- Total 31 -33 segmente medulare:
 - 8 cervicale C1-C8;
 - 12 toracale Th1-Th12;
 - 5 lombare L1-L5;
 - 5 sacrale S1 –S5;
 - 1-3 coccigiene Cg1-3.



Substanța cenușie a MS

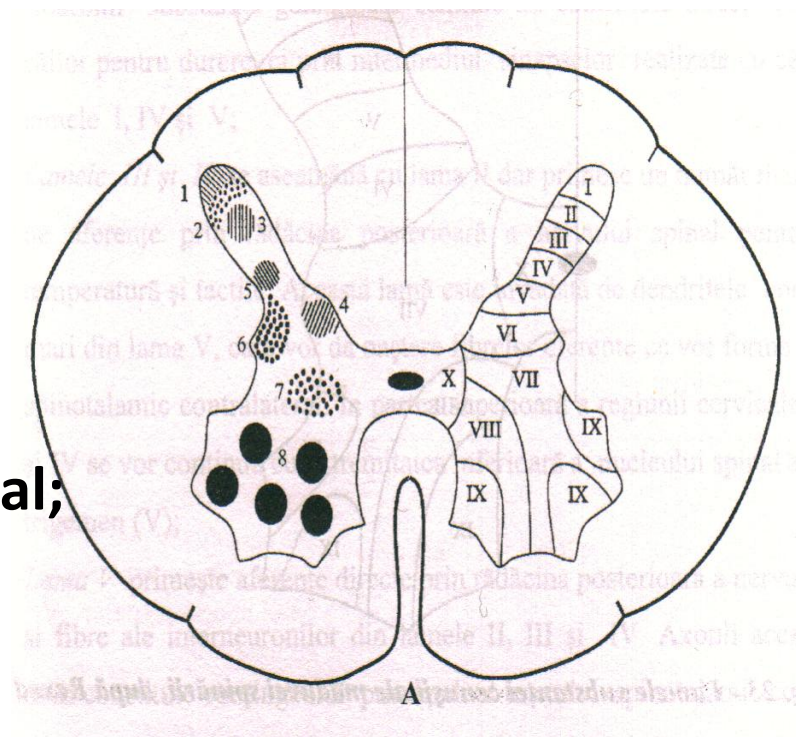
- **Coarne anterioare**
 - neuroni somatomotori;
 - **Coarne posterioare**
 - neuroni somatoviscerali;
 - **Coarne laterale**
 - neuroni viscero-motori (1/2 anterior),
 - viscero-senzitivi (1/2 posterior);
- ❖ **Coarnele laterale sunt prezente doar numai la nivelul segmentelor C8-L2, S2-S4.**



Substanța cenușie a MS

Fig. A (în stînga) - structura și nucleii substanței cenușii descriși clasic.

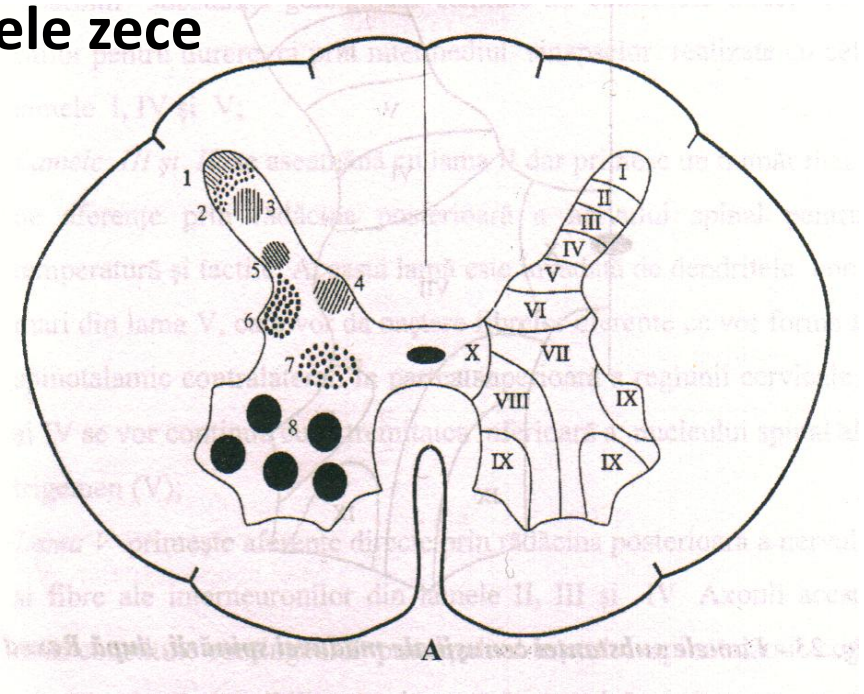
1. stratul zonal Waldeyer;
2. substanța gelatinoasă Rolando;
3. nucleul capului Waldeyer;
4. nucleul toracic Clarke (Th1 – L3), medial;
5. nucleul Bechterew, lateral;
- 6,7. nucleii intermediari medial și lateral;
8. nucleii cornului anterior în număr de cinci:
 - anteromedial și posteromedial;
 - anterolateral și posterolateral;
 - central.



Substanța cenușie a MS

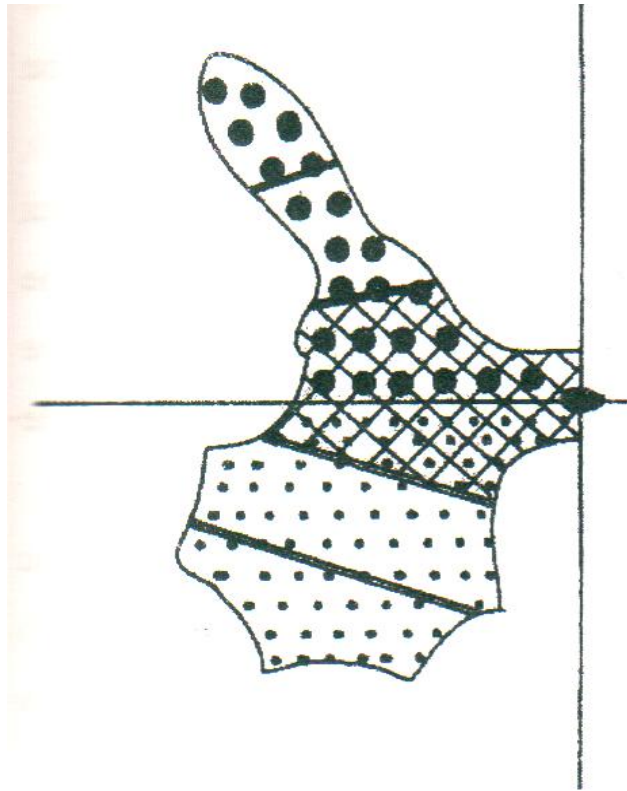
Fig.A(în dreapta) - structura lamelară a substanței cenușii după Rexed (1952, 1964).

- În sens posteroanterior apar cele zece lame notate cu cifre.



Substanța cenușie a MS

○ Structura funcțională a substanței cenușii după Sherrington.

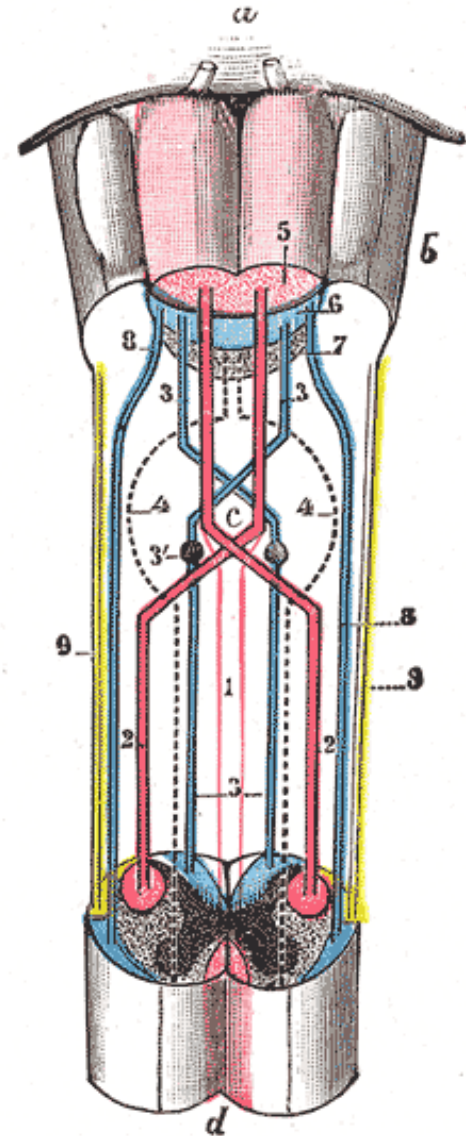


• În sens posteroanterior se succed următoarele zone funcționale:

- exteroceptivă;
- proprioceptivă;
- interoceptivă;
- visceromotorie;
- somatomotorie.

Substanța albă a MS

- **Este formată din:**
 - fibre mielinizate;
 - celule gliale;
 - vase sangvine;
- **Apare sub formă de coloane longitudinale, (cordoanele medulare);**
- **În fiecare cordon se găsesc:**
 - fibre scurte (de asociație);
 - fibre lungi, grupate în tracturi;
- **Tracturile se împart în:**
 - ascendente (aferente, senzitive);
 - descendente (eferente, motorii);
 - de asociație (intersegmentare).



Tracturile MS

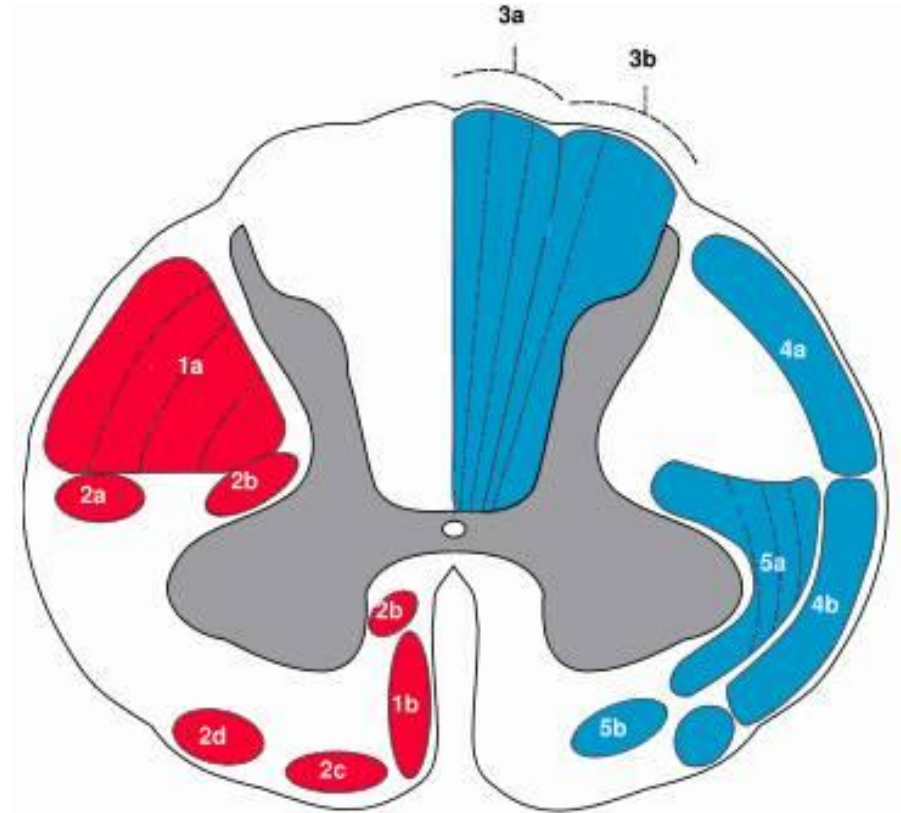
■ Căile motorii

1. Sistem piramidal:

- 1a tractul corticospinal lateral;
- 1b tractul corticospinal anterior.

2. Sistem extrapiramidal:

- 2a tractul rubrospinal;
- 2b tractul reticulospinal;
- 2c tractul vestibulospinal;
- 2d tractul olivospinal.



Tracturile MS

■ Căile senzitive

3.Cordonul posterior:

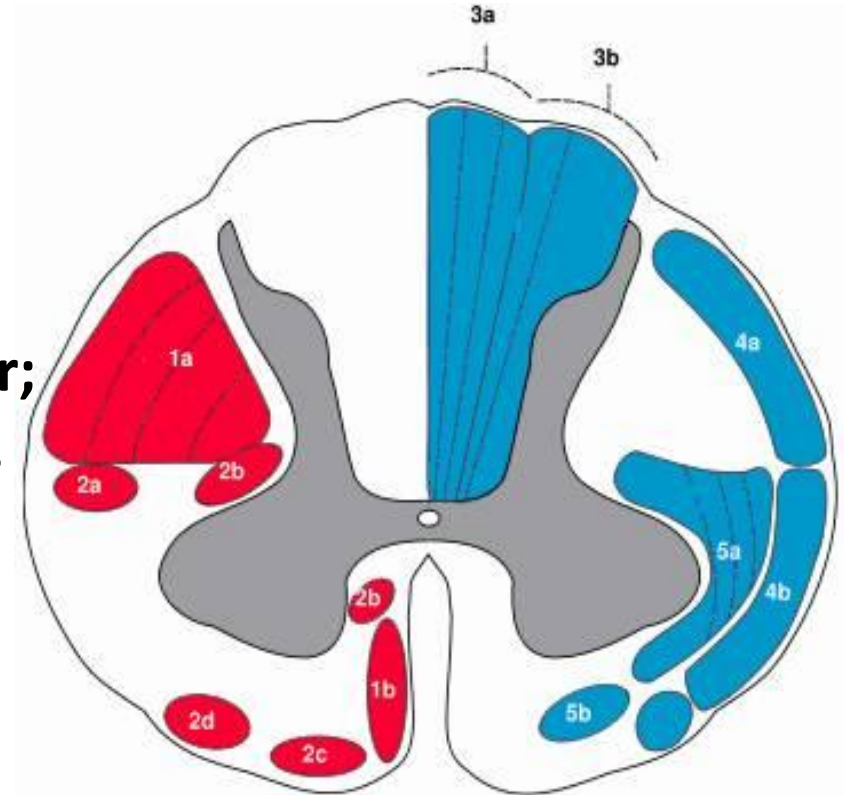
- 3a fasciculul gracilis;
- 3b fasciculul cuneat.

4.Cordonul lateral:

- 4a tractul spinocerebelar posterior;
- 4b tractul spinocerebelar anterior.

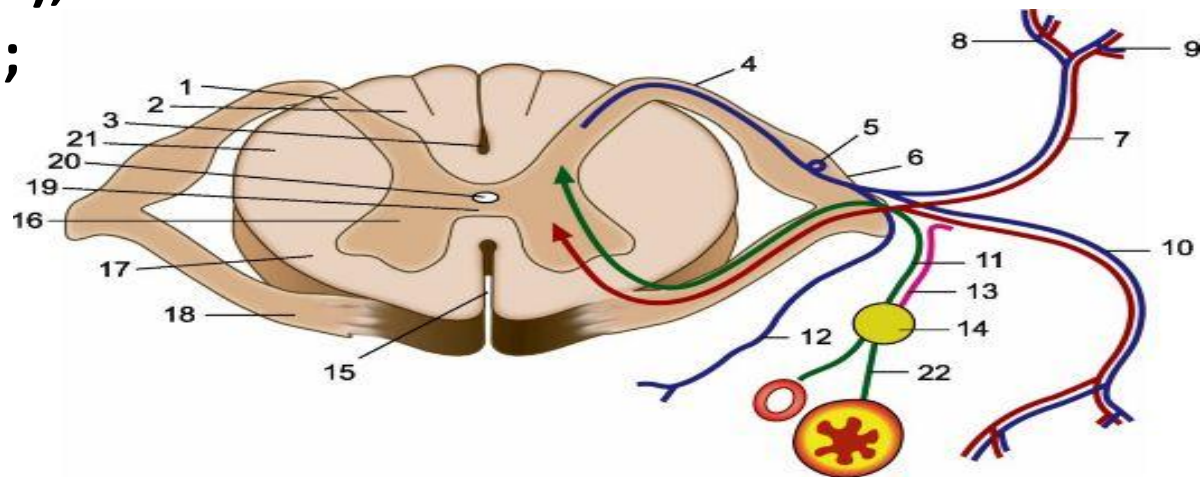
5.Cordonul anterior:

- 5a tractul spinotalamic lateral;
- 5b tractul spinotalamic anterior;
- 6 tractul spinoolivari.



Nervii spinali

- **Reprezintă componenta sistemului nervos periferic ;**
- Sunt dispuși simetric de-a lungul MS;
- **Sunt formați din :**
 - două rădăcini:
posterioară (senzitivă),
anterioară (motorie);
 - un trunchi (mixt);
 - 4-5 ramuri:
meningee,
anterioară,
posterioară,
comunicantă cenușie,
comunicantă albă;
- **Pe rădăcina posterioară se află ganglionul spinal.**



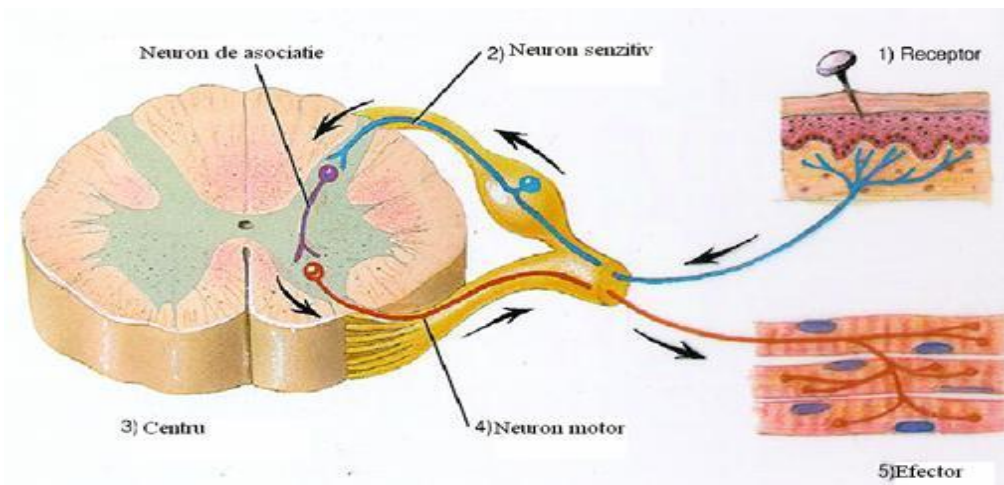
Funcțiile MS:

- 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.



Reflexele spinale

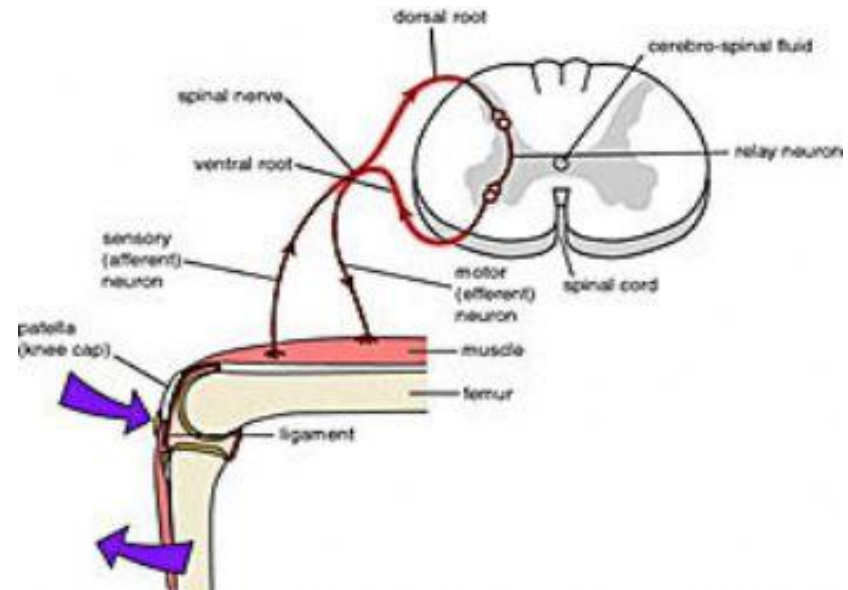
- Somatice
- Vegetative

- Somatice
(efectori - muschii scheletici)
 - monosinaptice
 - polisinaptice

○ Reflexe monosinaptice

- Arcul reflex constituit din doi neuroni:
 - senzitiv localizat în ganglionul spinal;
 - motor localizat în coarnele anterioare MS.

- ❖ Exemple:
 - reflexul rotulian;
 - Ahilean (reflexe osteotendinoase).



Reflexele spinale

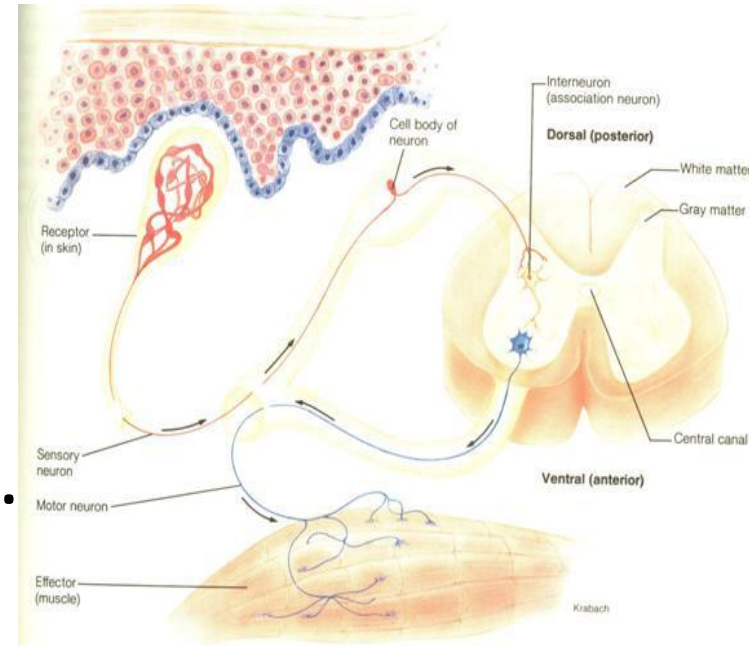
➤ **Somatic**
(efectori - muschii scheletici)

○ Reflexe polisinaptice

- Arcul reflex constituit din trei neuroni:
 - senzitiv;
 - motor;
 - de asociație(localizat în coarnele posterioare MS).

❖ Exemple:

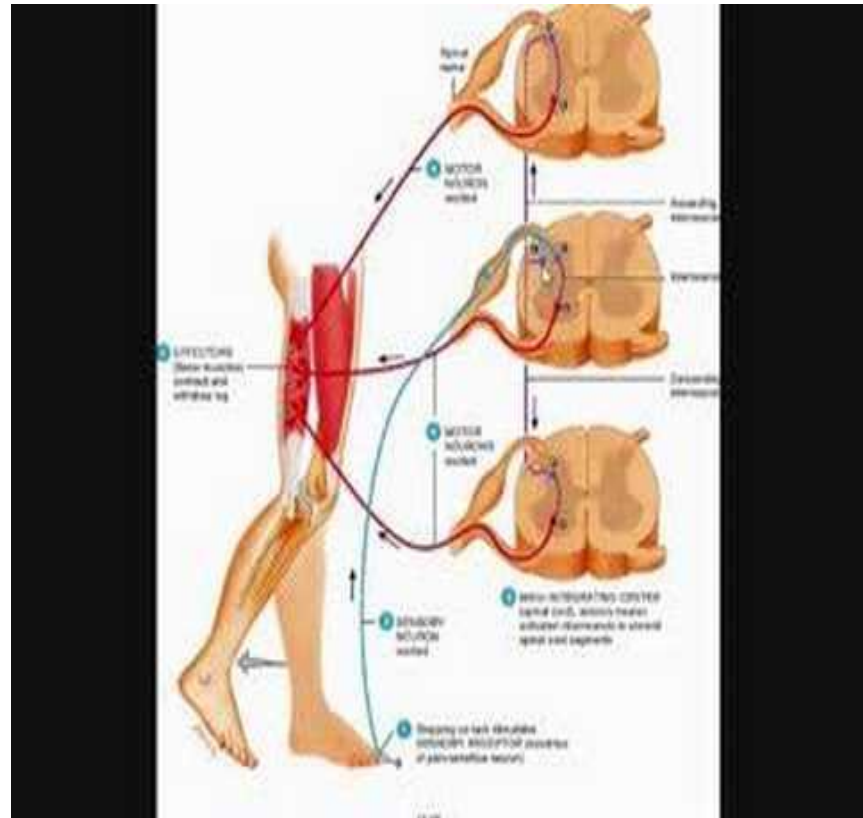
- reflexe de aparare (nociceptive);
- de flexie (reflexe cutanate abdominale, reflexul cremasterian).



Funcția de conducere

➤ Căi scurte

- Realizează conexiunea segmentelor medulare

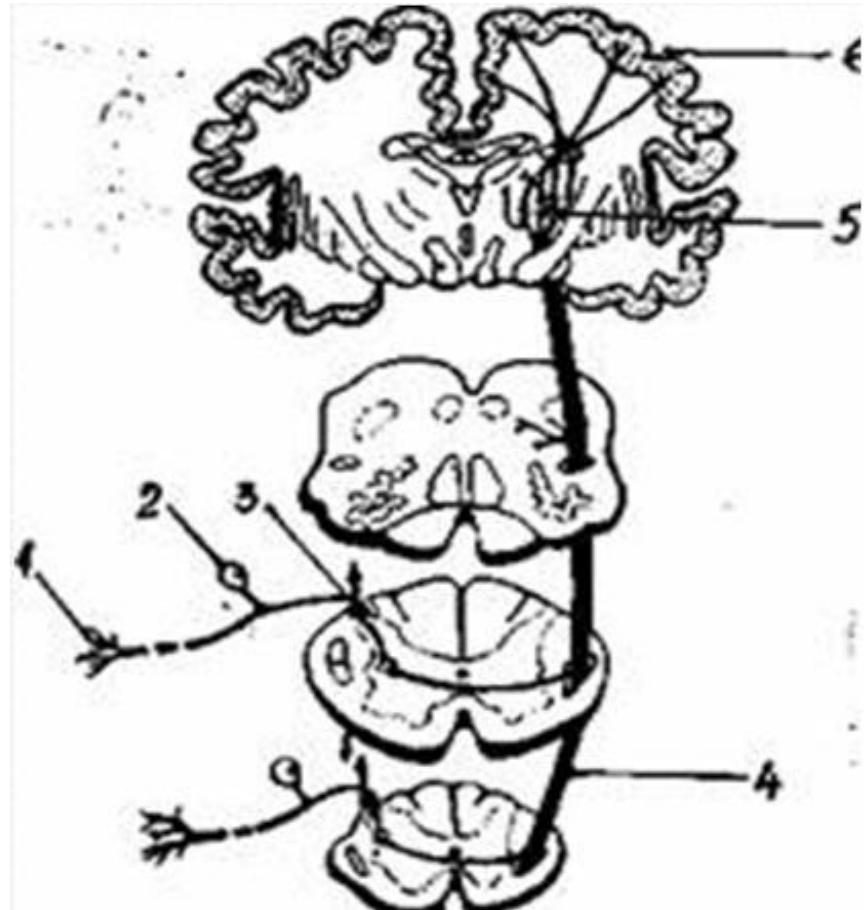


Funcția de conducere

➤ Căi lungi, de proiecție

■ Ascendente -

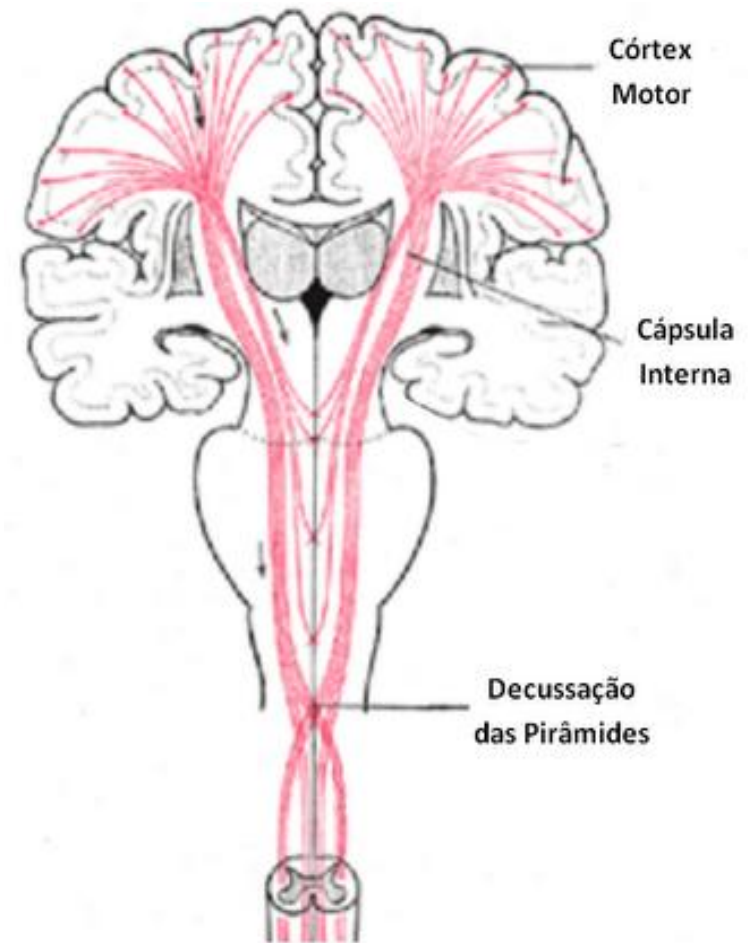
conduc impulsul nervos
de la receptori către
scoarța cerebrală.

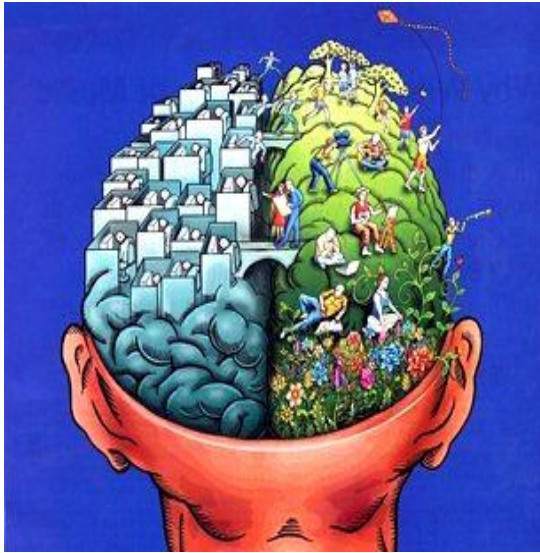


Funcția de conducere

➤ Căi lungi, de proiecție

- **Descendente** - conduc comanda dată de centrii nervoși superiori către efectori.





Encefalul

✓ Este mai sofisticat decât cel mai performant computer.

✓ Cu ajutorul milioanei de celule, direcționează și monitorizează toate activitățile noastre, chiar și când dormim.

✓ Este principalul coordonator și centru de comandă al organismului.



Encefalul

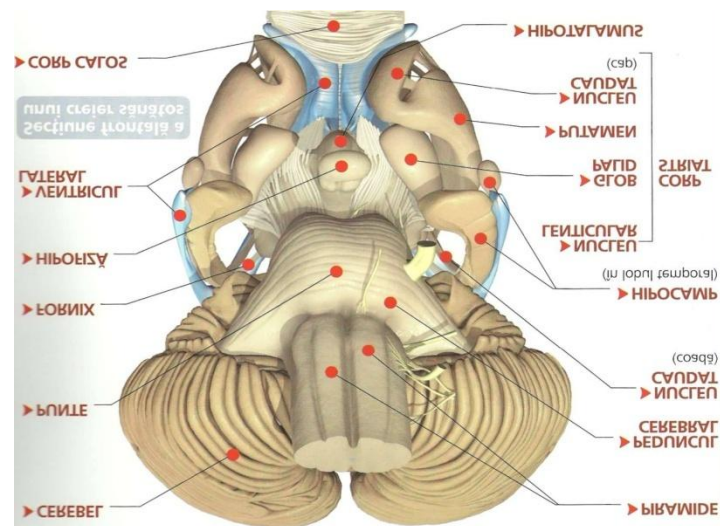
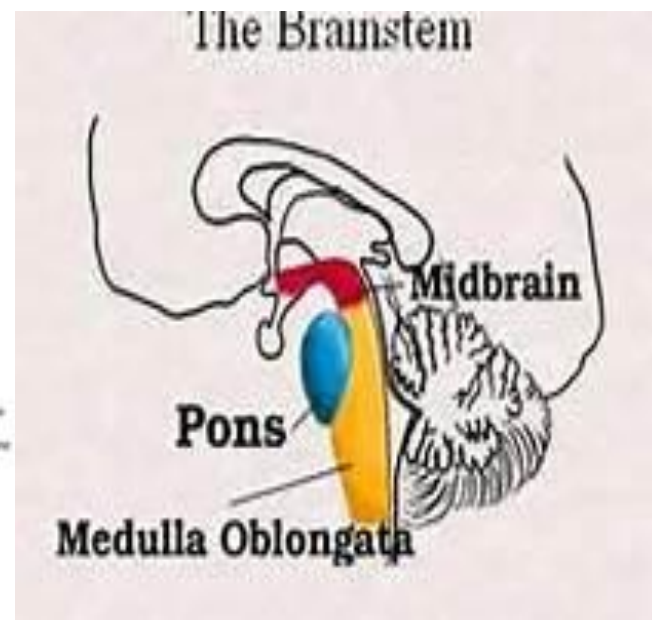
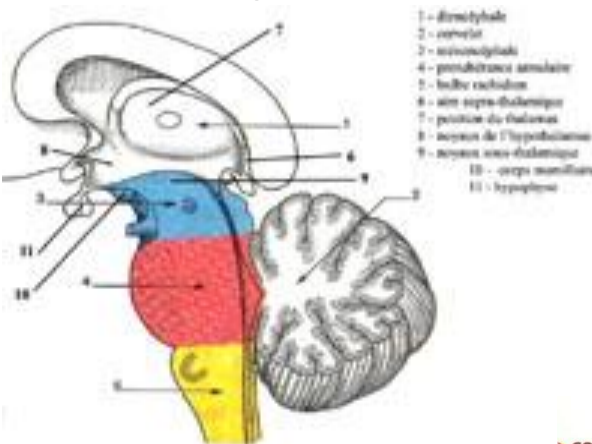
Părți componente:

- Trunchi cerebral;
- Cerebel;
- Diencefal;
- Telencefal.



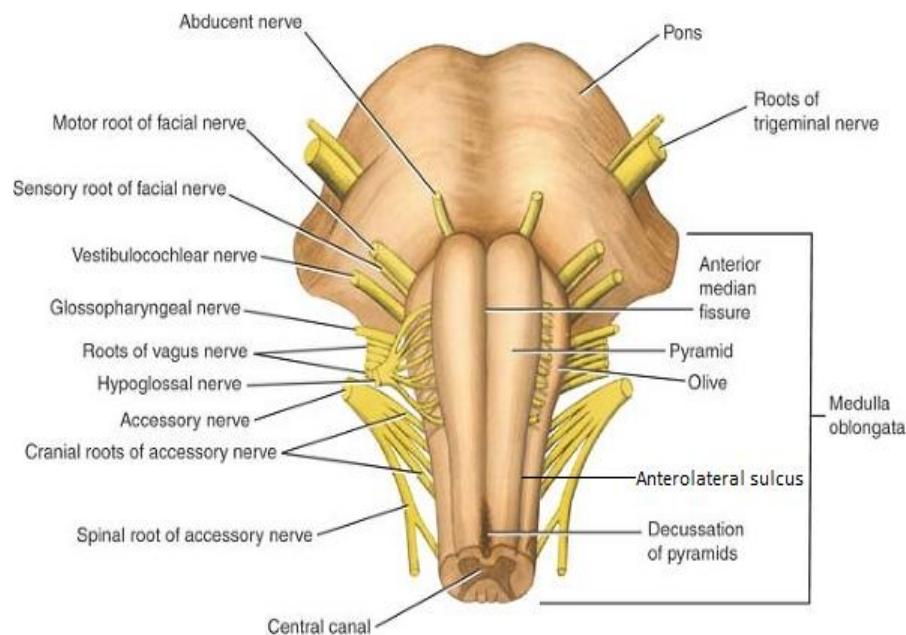
Trunchiul cerebral

- Este o continuare a măduvei spinării;
- Este situat în fosa craniană posterioară;
- Este format din:
 - bulbul rahidian;
 - puntea Varolio;
 - mezencefal;
 - diencefal.
- Cele trei etaje ale trunchiului cerebral sunt despărțite prin două șanțuri:
 - șanțul bulbo-pontin;
 - șanțul ponto-peduncular.



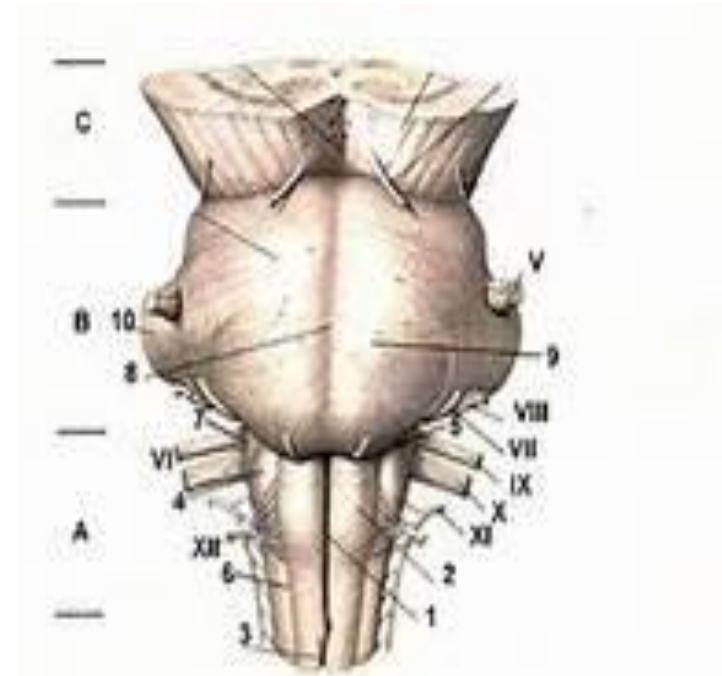
Bulbul rahidian

- 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.



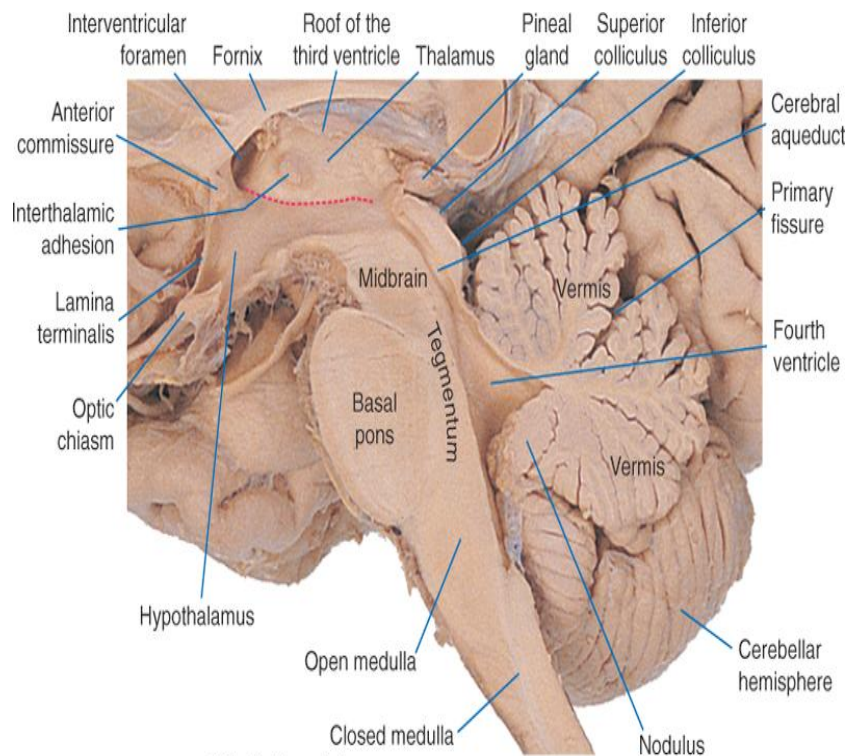
Puntea Varolio

- 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

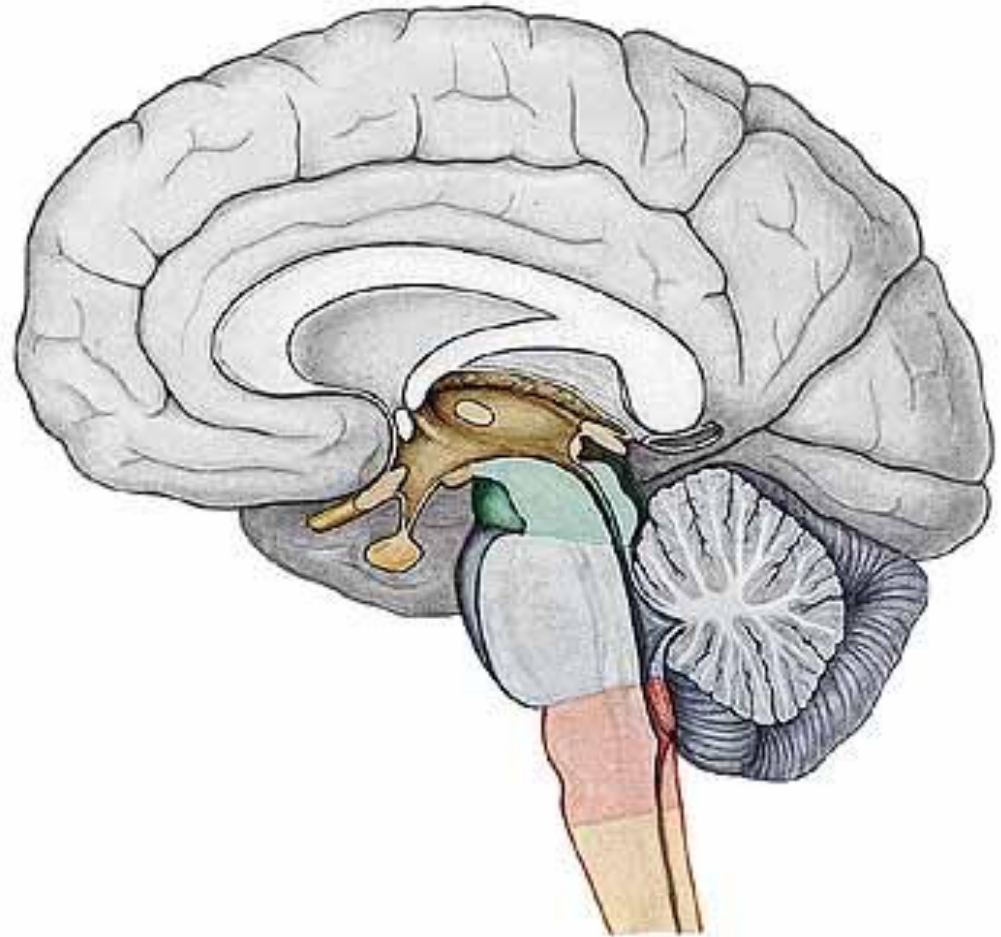
- **Situat între punte și diencefal;**
- **Legat de cerebel prin pedunculii cerebeloși superiori;**
- **La baza creierului sunt localizați pedunculii cerebrali;**
- În interiorul creierului se află lamela quadrigemenă;
- **Între pedunculi și lamelă trece apeductul Silvius;**
- **Apeductul face legătura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



Nolte: The Human Brain.
Copyright © 2009 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

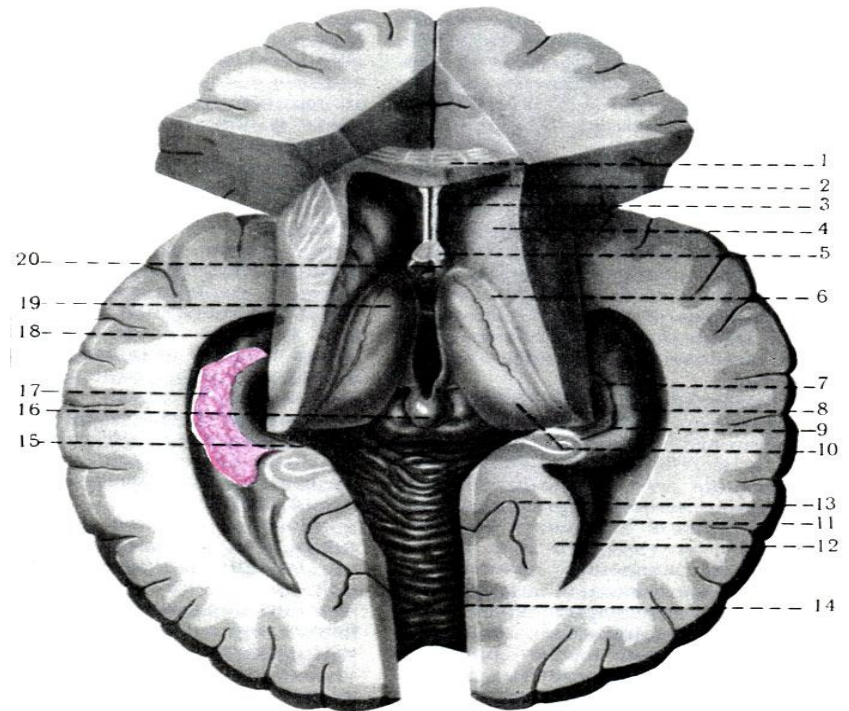
Diencefalul

- Localizat în prelungirea mezencefalului, sub emisferele cerebrale;
- Conține ventriculul III.
- Este format din:
 - Talamencefal:
 - talamus
 - metatalamus;
 - epitalamus;
 - Hipotalamus;
 - Subtalamus.



Talamusul

- **Reprezintă două mase de substanță cenușie;**
- **Între aceste două mase se află ventriculul III;**
- **Are patru fețe:**
 - ventrală și dorsală;
 - medială și laterală.
- **Are doi poli:**
 - extremitatea anterioară (tuberculul anterior);
 - extremitatea posterioară (pulvinarul talamic).

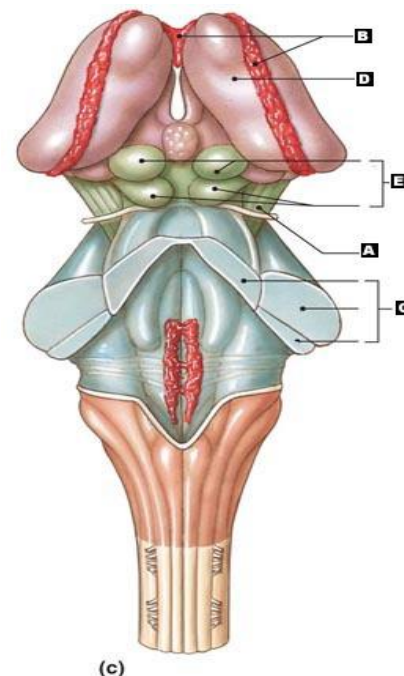


Metotalamusul

- Este format de corpii geniculați laterali și mediali;
- Sunt situați la extremitatea posterioară a talamusului;
- Sunt uniți cu coliculii quadrigemeni prin brațele lor.

➤ Corpii geniculați mediali

- reprezintă releul talamic al căii auditive;
- este alcătuit din trei nuclei: ventral, dorsal, medial;
- eferențele nucleului ventral se termină în aria corticală 41;
- eferențele nucleului dorsal și medial se termină în ariile corticale 42, 22 (cortexul temporal).

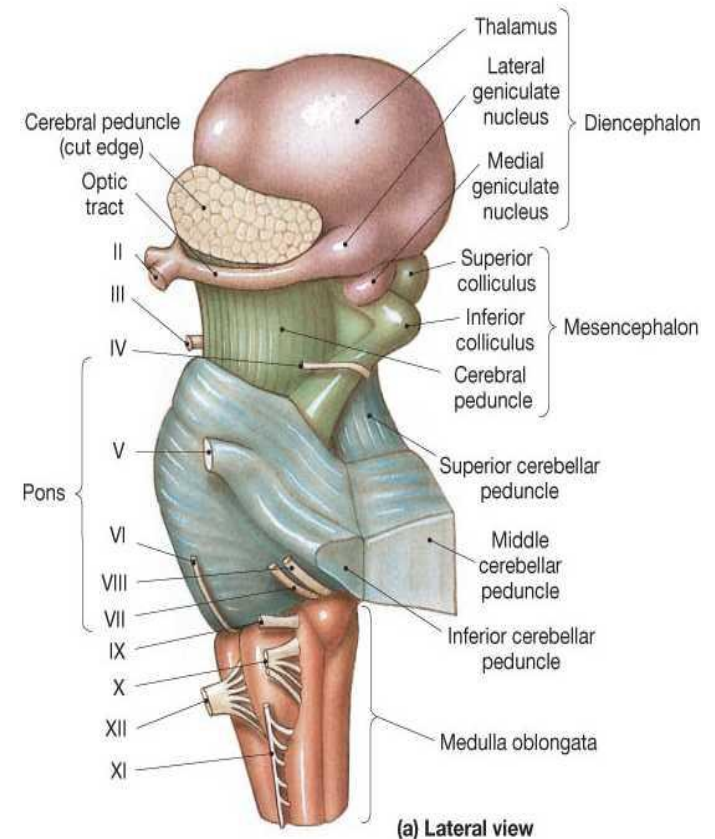


Copyright © 2009 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Metatalamusul

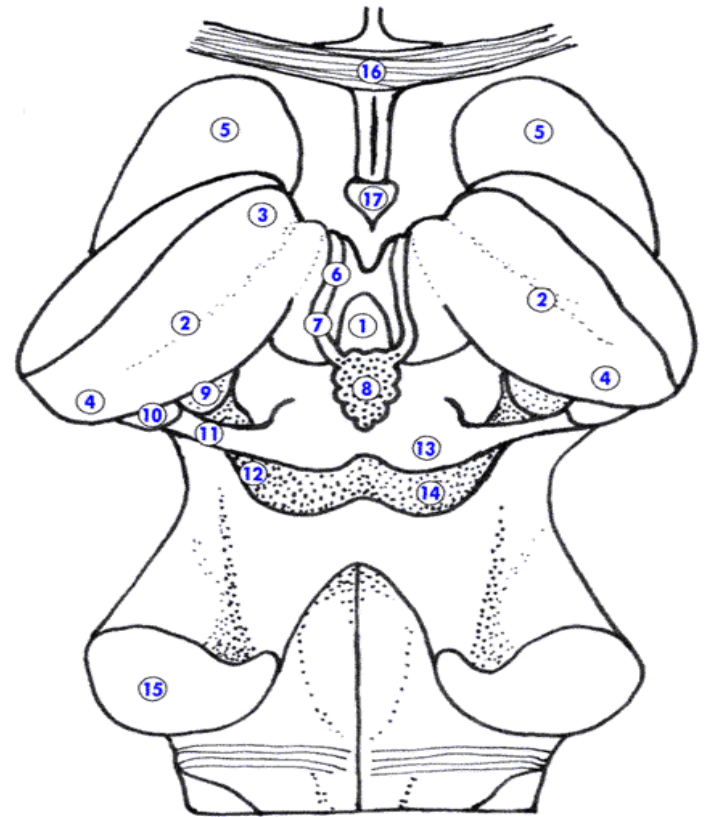
➤ Corpii geniculați laterali

- reprezintă releul talamic al căii vizuale;
- este alcătuit din doi nuclei: ventral și dorsal;
- eferențele nucleului dorsal se termină în aria corticală 17;
- eferențele nucleului ventral, în ariile corticale 18, 19 (cortexul occipital).



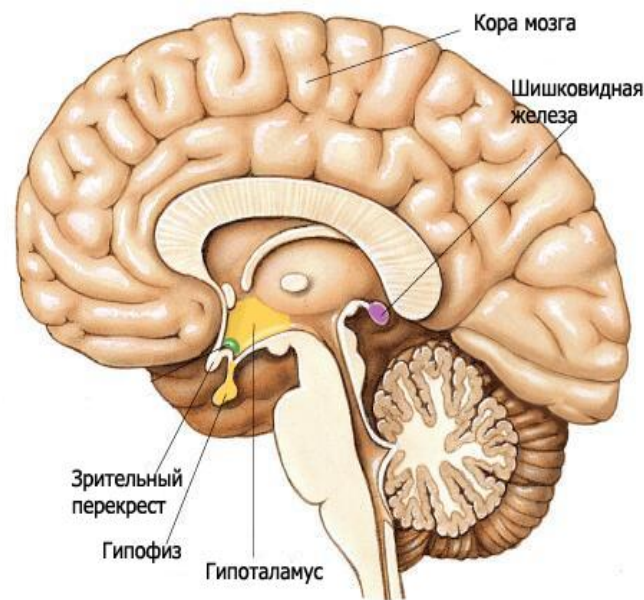
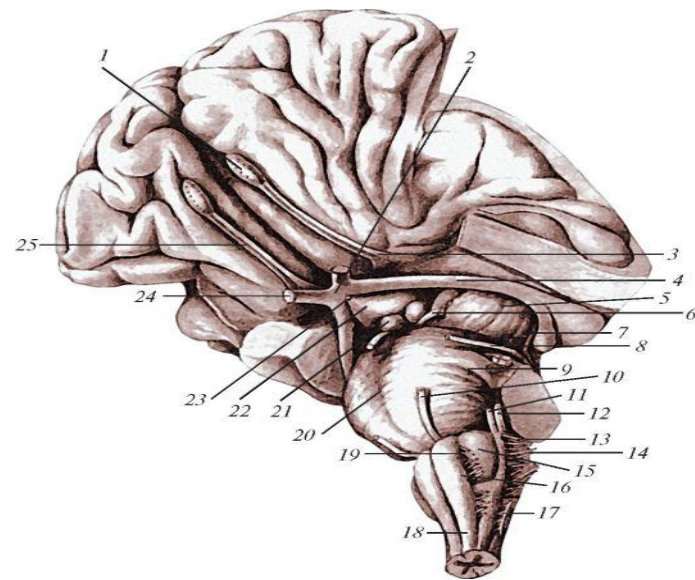
Epitalamusul

- Este format din:
 - **glanda epifizară;**
 - **trigonul habenular,** alcătuit din doi nuclei: medial și lateral;
 - **stria medulară (habenulară);**
 - **comisura albă posterioară** (conține nuclei și fibre de substanță albă).



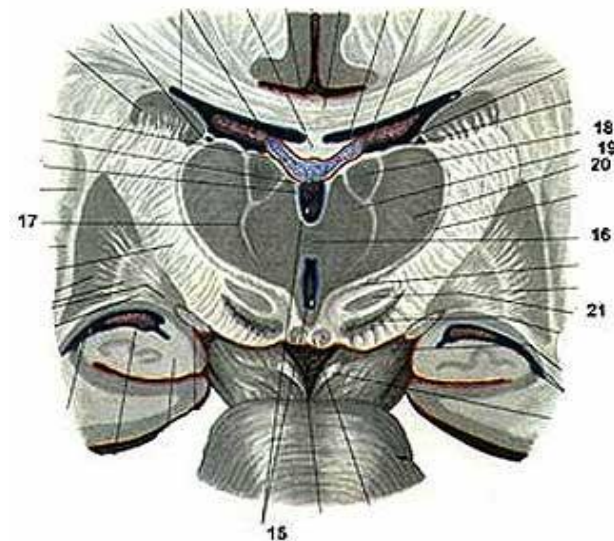
Hipotalamusul

- Se află în partea inferioară a diencefalului, la baza creierului;
- Este cuprins între substanța perforată anterioară și posterioară, lateral - între tracturile optice;
- Superior este delimitat de talamus prin șanțul hipotalamic;
- Formează planșeul ventriculului III;
- Este constituit din:
 - chiazma optică;
 - tuberculul cenușiu;
 - infundibulul;
 - corpii mamilari;

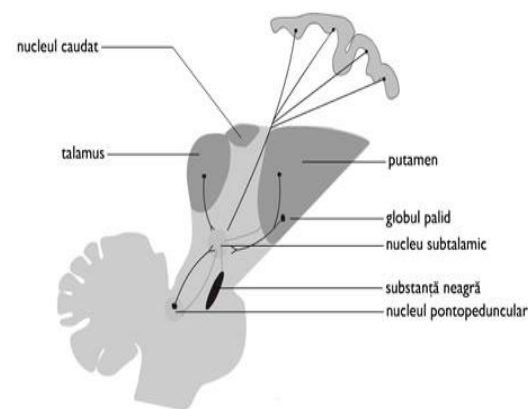


Subtalamusul

- Este regiunea situată:
 - anterior de talamus;
 - medial de capsula internă;
 - lateral și posterior de hipotalamus.
- Se mai numește talamus ventral;
- În structura sa are nucleu și substanță albă:
 - nucleul subtalamic Luys, (localizat pe fața internă a capsulei interne);



Conexiunile nucleului subtalamic



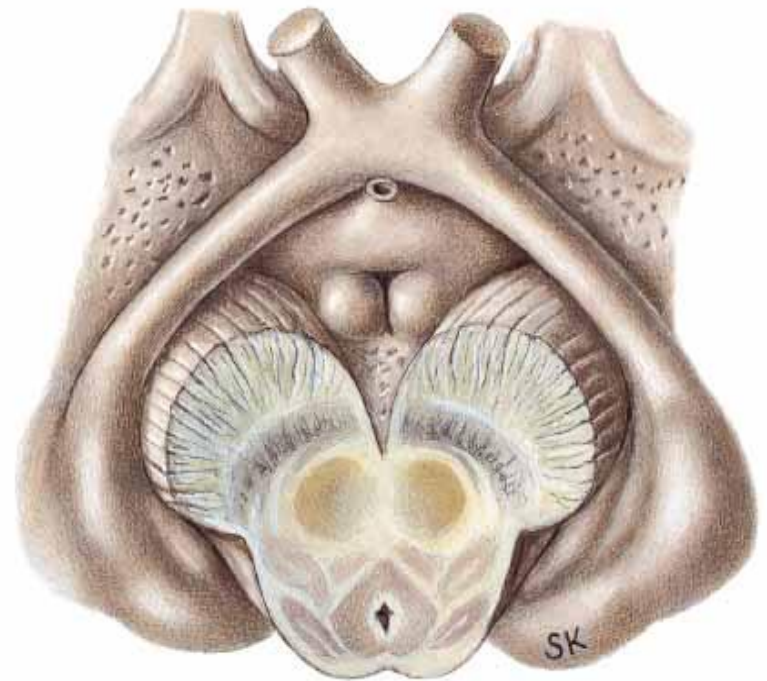
Structura internă a trunchiului cerebral

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

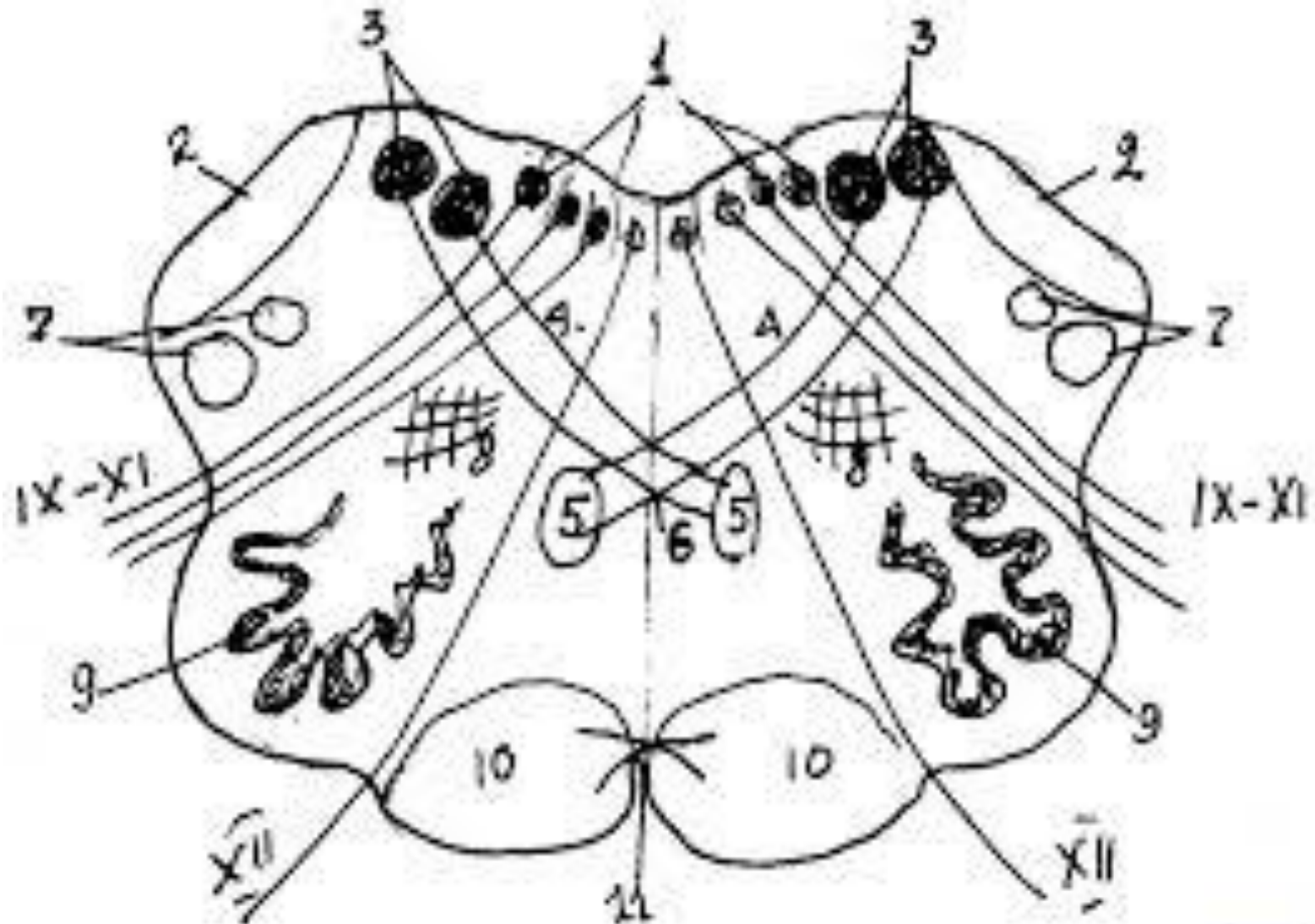
Nucleii trunchiului cerebral

Trei categorii de grupe:

- **nucleii nervilor cranieni;**
- **nucleii intersegmentari (proprii);**
- **nucleii formațiunii reticulate.**



Structura internă a bulbului rahidian



Structura internă a punții

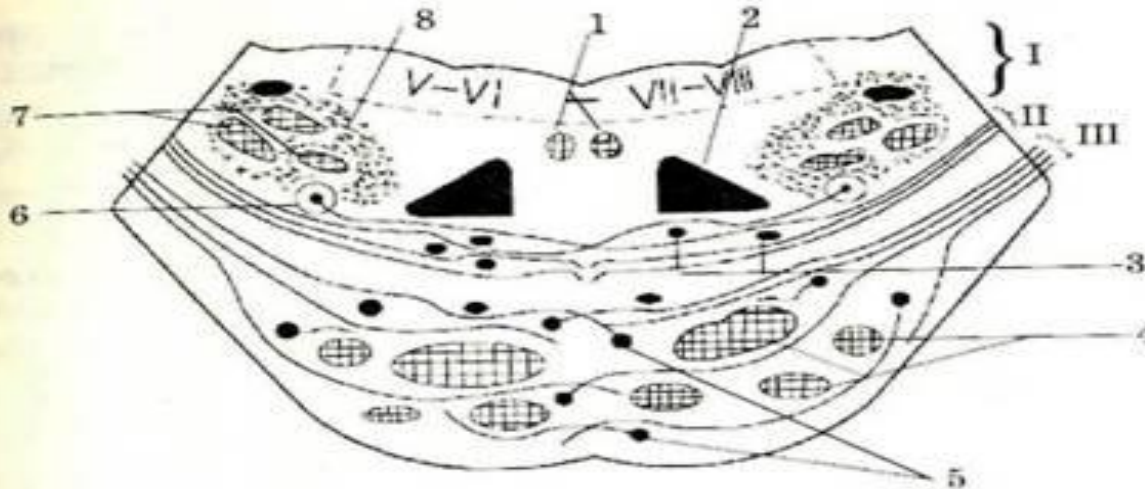
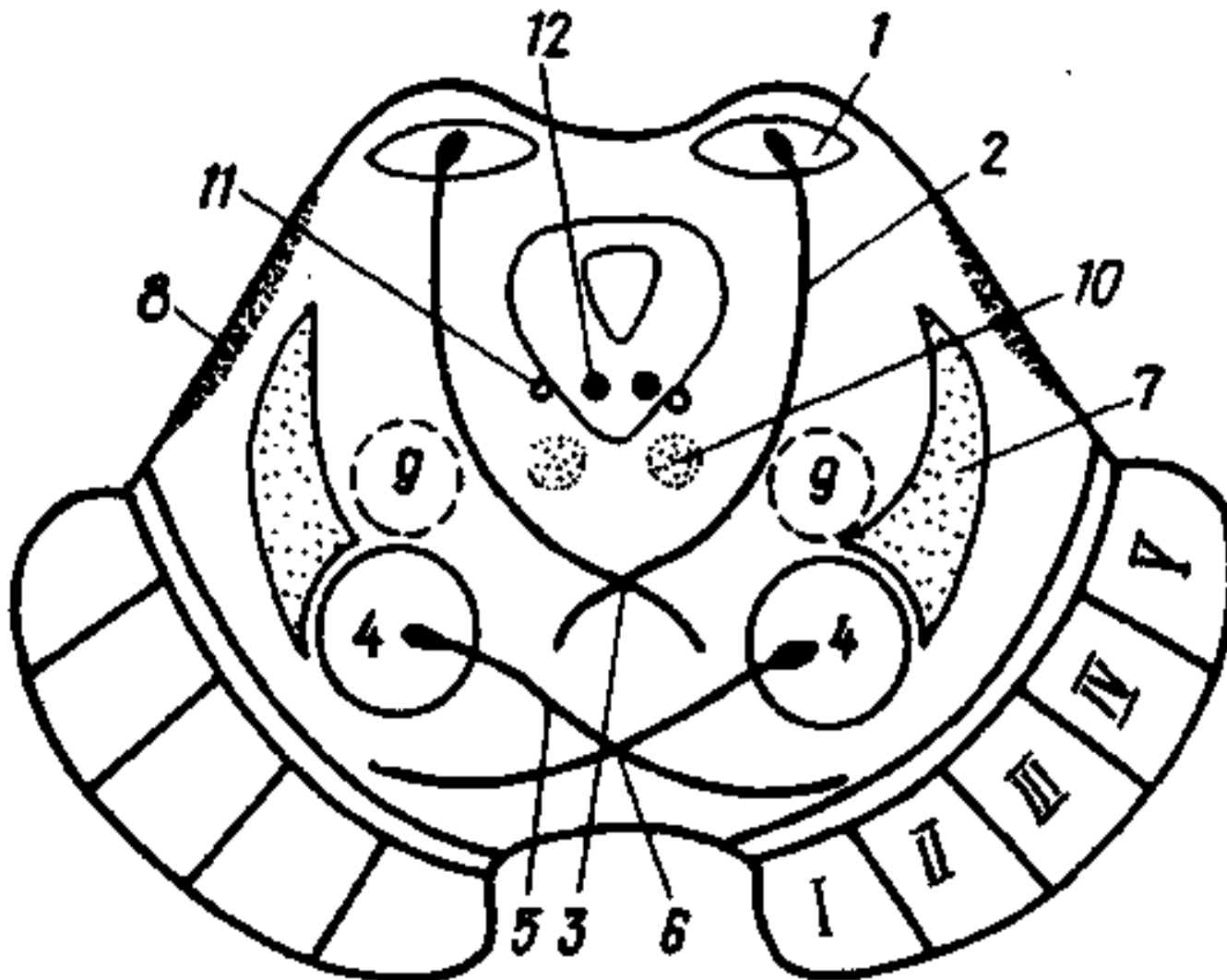


Рис. 3. Мост.

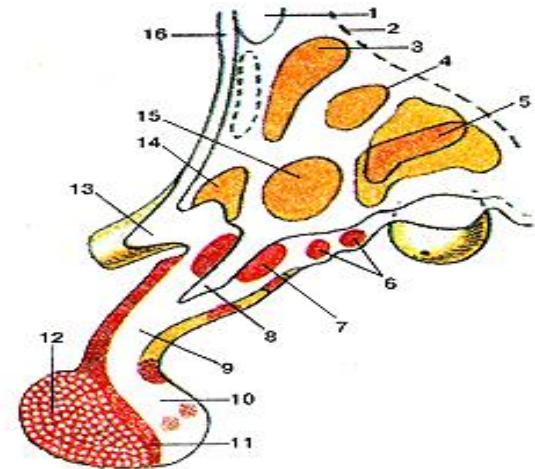
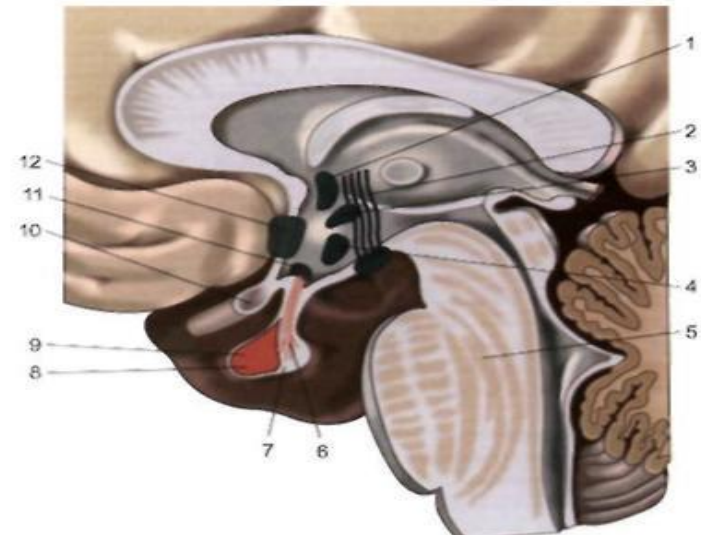
1 — pars dorsalis; II — corpus trapezoideum; III — pars ventralis; 1 — fasciculus longitudinalis medialis; 2 — lemniscus medialis; 3 — nucl. proprius dorsalis corporis trapezoidei; 4 — tr. corticospinalis; 5 — nucl. pontis; 6 — oliva superior; 7 — trr. rubro-, tecto-, vestibulospinalis; 8 — formatio reticularis.

Structura internă a mezencefalului



Structura internă a hipotalamusului

- **Conține nucleii vegetativi repartizați în patru grupe:**
 - **grupul anterior:**
nucleii regiunii preoptice;
nucleii regiunii supraoptice;
 - **grupul medial,**
corespund regiunii tuberale:
nucleii ventromediali
nucleii dorsomediali;
 - **grupul lateral,**
corespund regiunii infundibulare;
 - **grupul posterior,**
corespund corpurilor mamilari



Substanța albă a trunchiului cerebral

Este alcătuită din fibre:

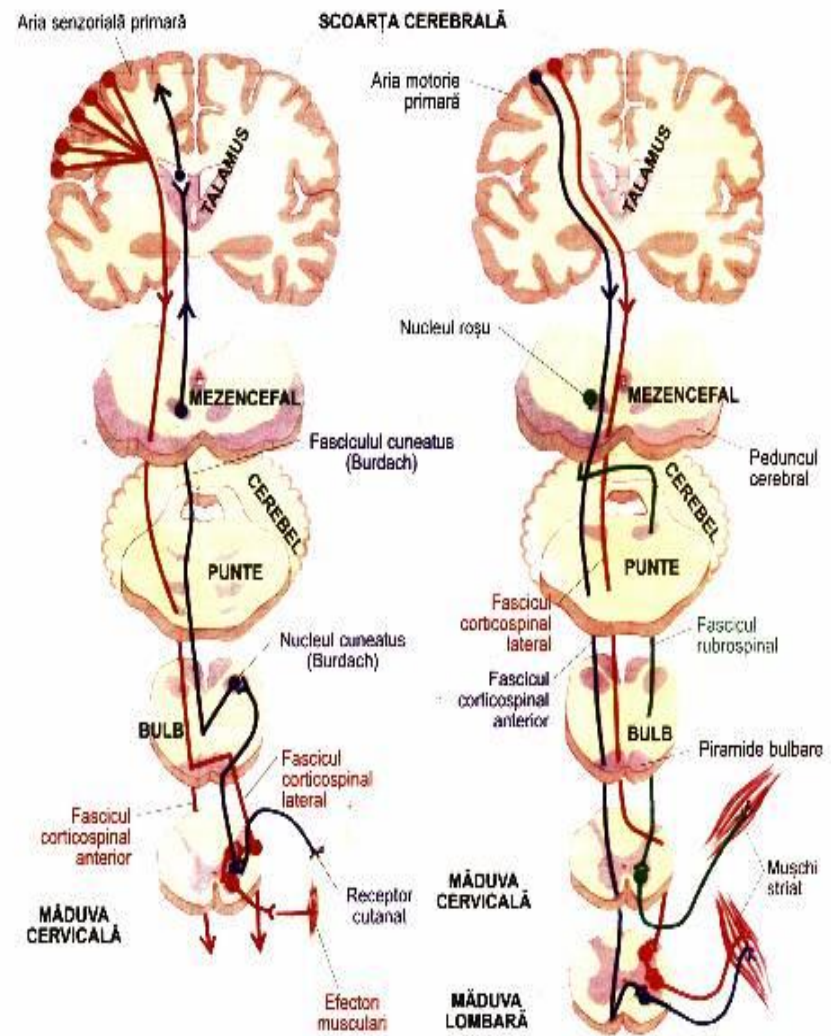
- descendente;
- ascendente;
- de asociație;
- cerebeloase.

➤ **Fibrele descendente:**

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

➤ **Fibrele ascendente:**

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



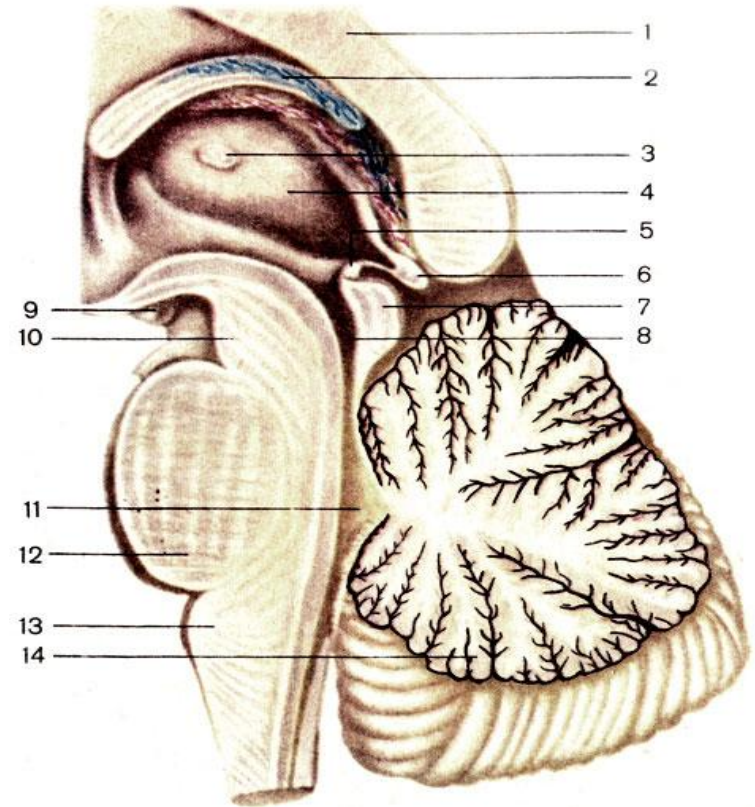
Substanța albă a trunchiului cerebral

➤ Fibrele de asociație:

- fasciculul tegmental central;
- fasciculul longitudinal medial;
- fasciculul longitudinal dorsal.

➤ Fibrele cerebeloase:

- conectează trunchiul cerebral cu cerebelul și intră în componența pedunculilor cerebeloși.

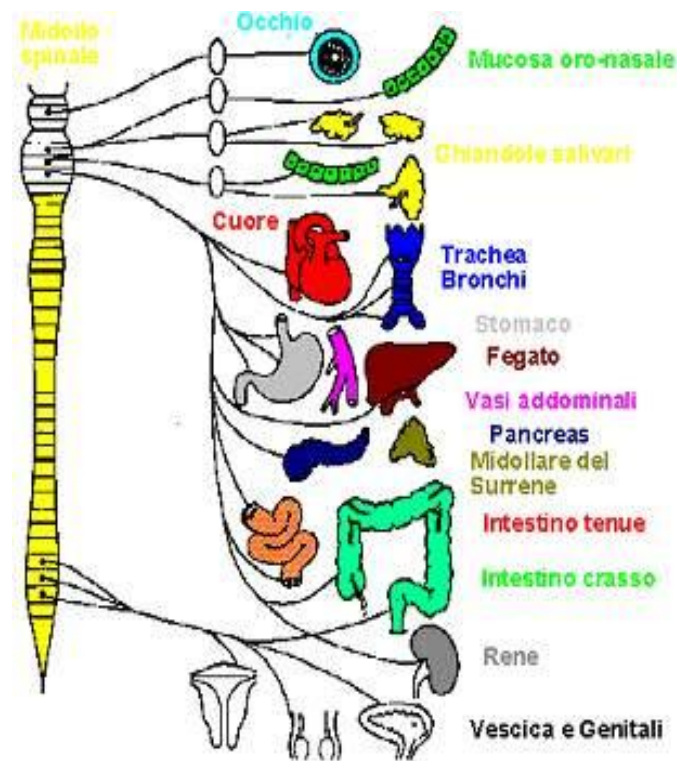


Funcția reflexă a trunchiului cerebral

- 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 deglutiției.

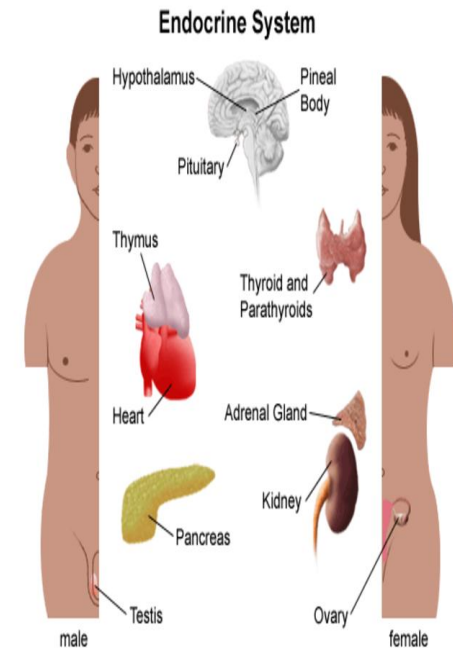
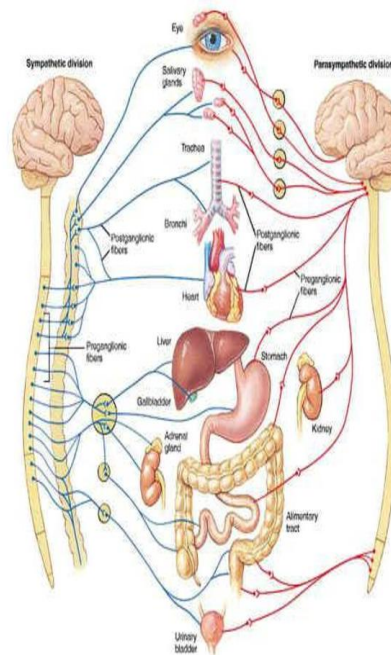


Funcția reflexă a trunchiului cerebral

Nervous & Endocrine Systems

➤ În punte:

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



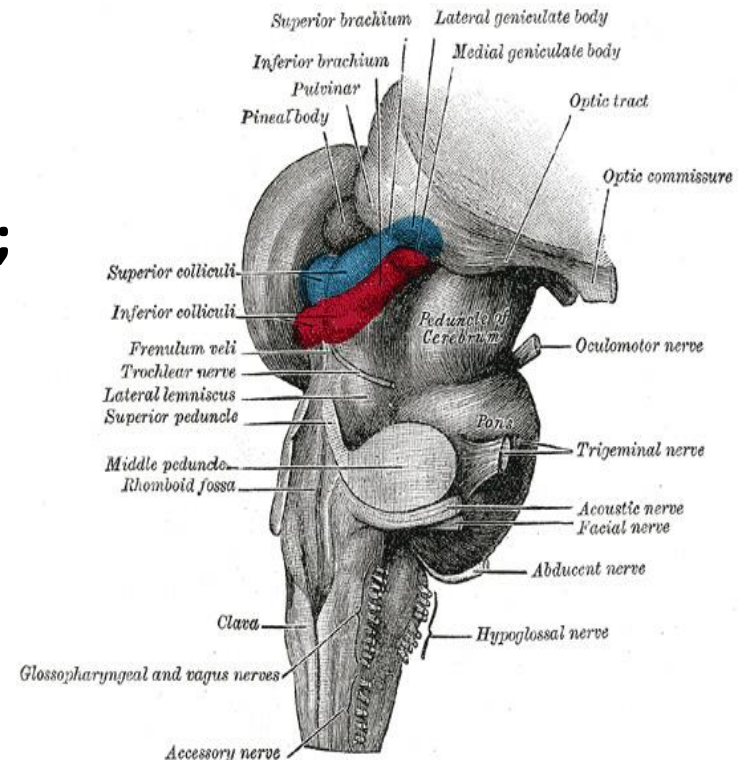
Funcția reflexă a trunchiului cerebral

➤ În mezencefal:

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

➤ Coliculii quadrigemeni:

- reflexele de orientare vizuală;
- reflexele acustice.

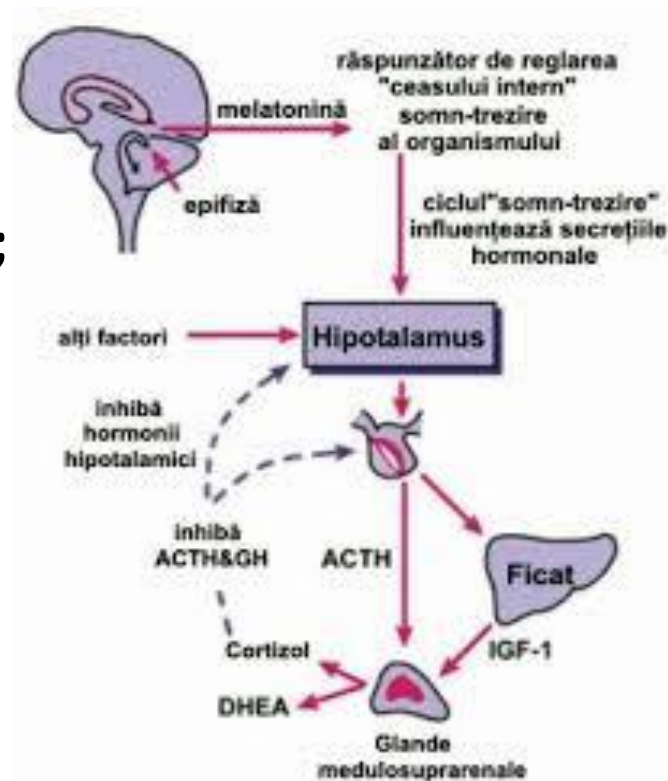


Funcția reflexă a hipotalamusului

Hipotalamusul face conexiune cu hipofiza, sistemul limbic, alte structuri ale trunchiului cerebral și măduva spinării.

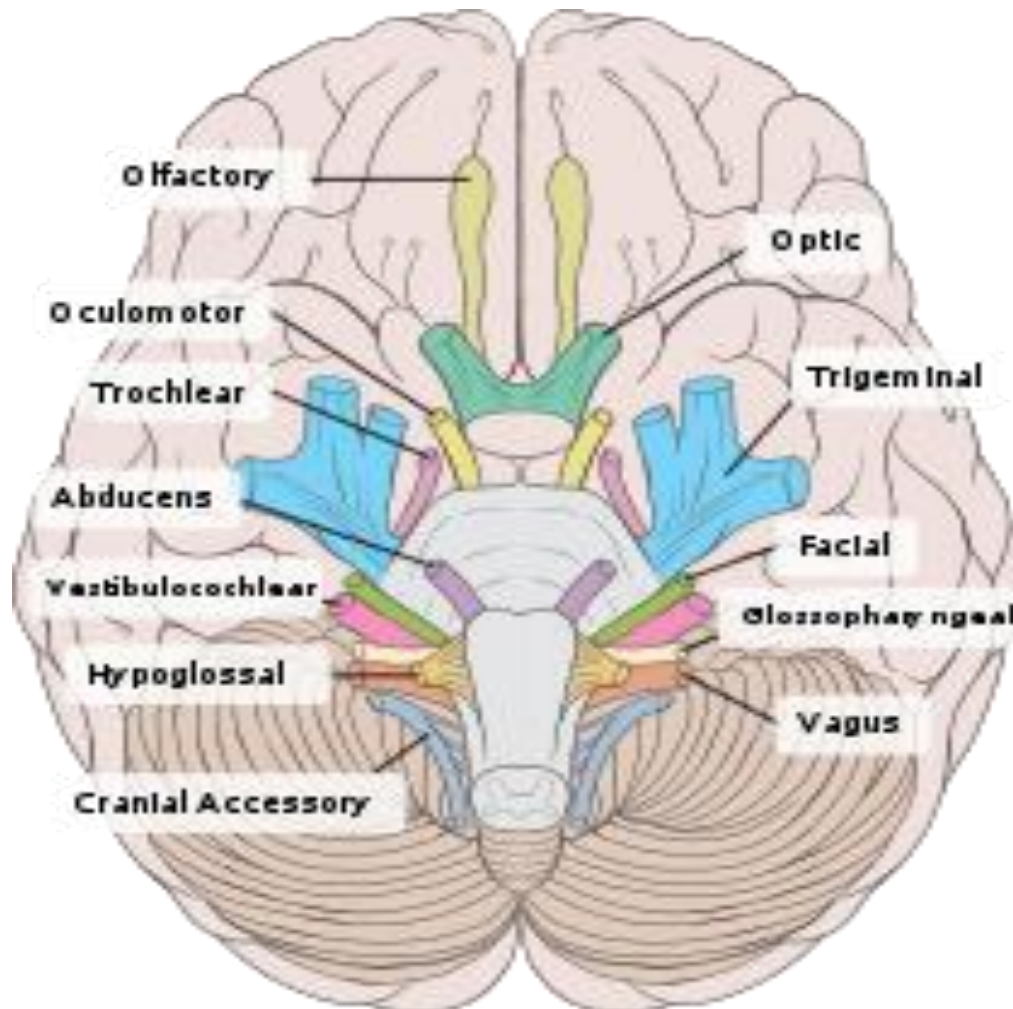
➤ **Reprezintă sediul mecanismelor integrative cu rol în reglarea funcțiilor vitale:**

- **Controlul funcțiilor vegetative;**
- **Controlul reglării metabolismului hidric;**
- **Controlul temperaturii organismului;**
- **Controlul reglării ingestiei de alimente;**
- **Controlul ritmului nictemeral (somn-veghe);**
- **Controlul stărilor emoționale;**
- **Controlul activității sexuale.**



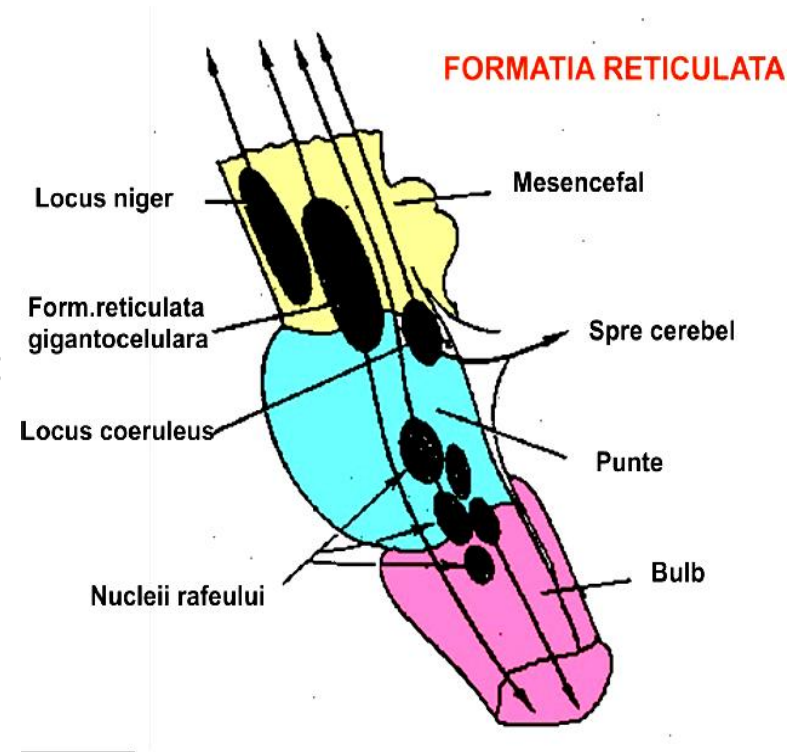
Nervii cranieni

- 13 perechi, dintre care 10 perechi (III-XII) aparțin trunchiului cerebral.



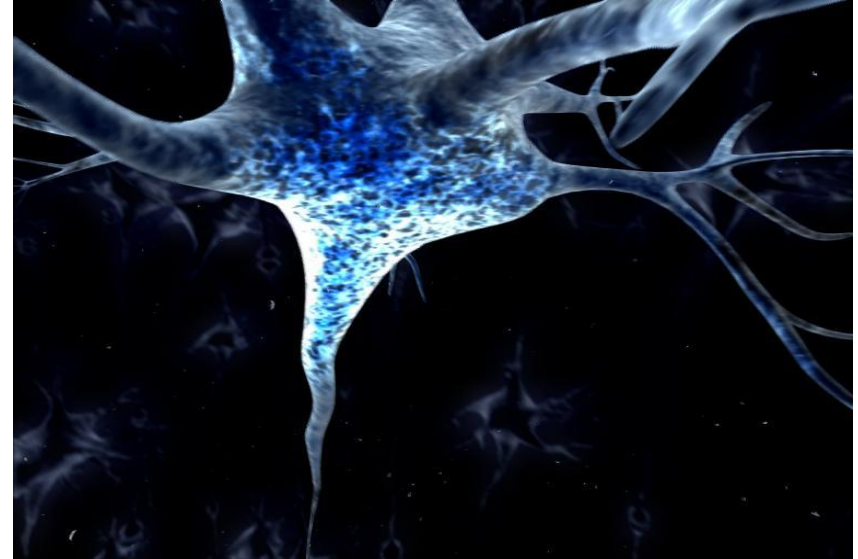
Formațiunea reticulată (FR)

- Reprezintă partea cea mai veche a trunchiului cerebral.
- A fost descrisă de Cojal în a.1911.
- Este o structură nespecifică;
- Dispusă profund și răspândită difuz;
- Alcătuită din nuclei și fibre;
- Prezintă în tot axul cerebrospinal;
- Mai evident organizată la nivelul trunchiului cerebral;



Formațiunea reticulată

- **Neuronii reticulați prezintă :**
 - dendrite foarte ramificate ;
 - axon lung (de tip Golgi I) cu foarte abundente colaterale;
 - unii axoni se bifurcă, de aceea ei pot și primi impulsul nervos, și-l transmite.



Formațiunea reticulată

- **Conține numeroși nucleii (98 la număr).**
- **Se dispun în coloane longitudinale.**
- **Se împart în patru grupe:**
 - **nucleii rafeului:**

(prezenți în tot lungul trunchiului cerebral)

- nucleus raphes obscurus;
- nucleus raphes pallidus;
- nucleus raphes magnus;
- nucleus raphes pontin;
- nucleus raphes centralis superior et inferior.

- **nucleii paramediani bulbopontini:**

- nucleul reticulat bulbar paramedian;
- nucleul reticulotegmental pontin;
- nucleul reticulat lateral.

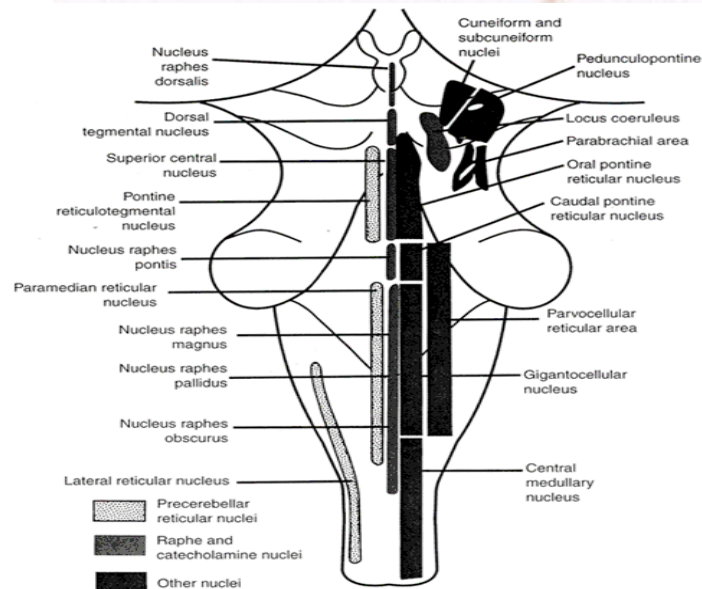
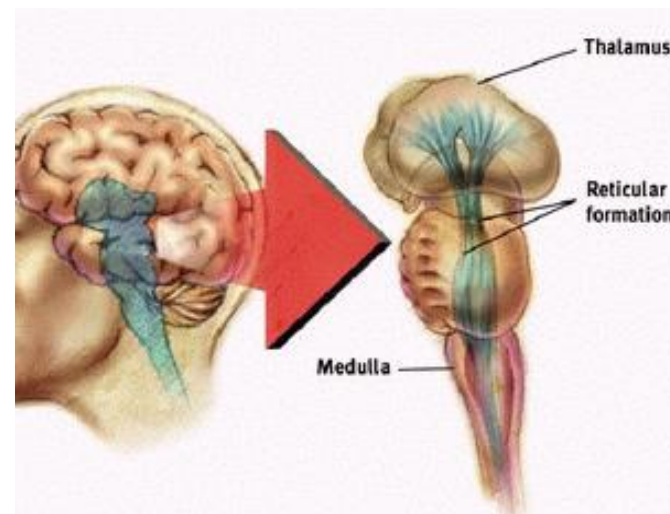


Figure 9-1.
Diagram showing the positions of the larger nuclei of the reticular formation of the brain stem.

Formațiunea reticulată

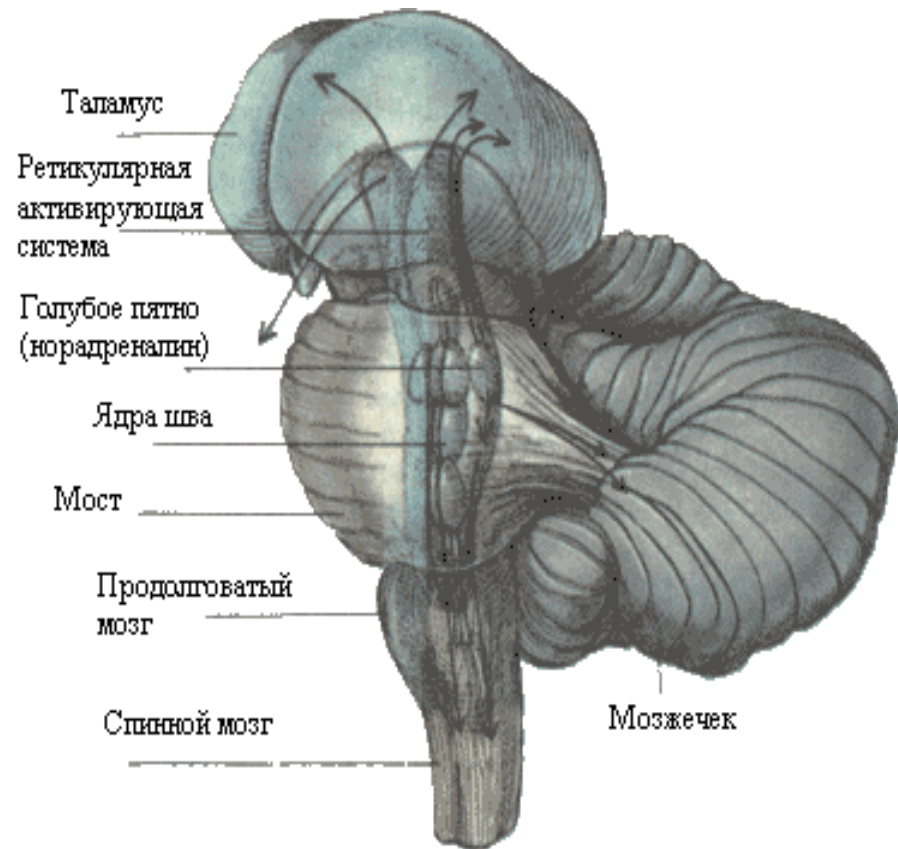
■ nucleii centrali:

- nucleul gigantocelular;
- nucleul pontin oral;
- nucleul pontin caudal.

■ nucleii laterali:

(situați în tegmentul trunchiului cerebral)

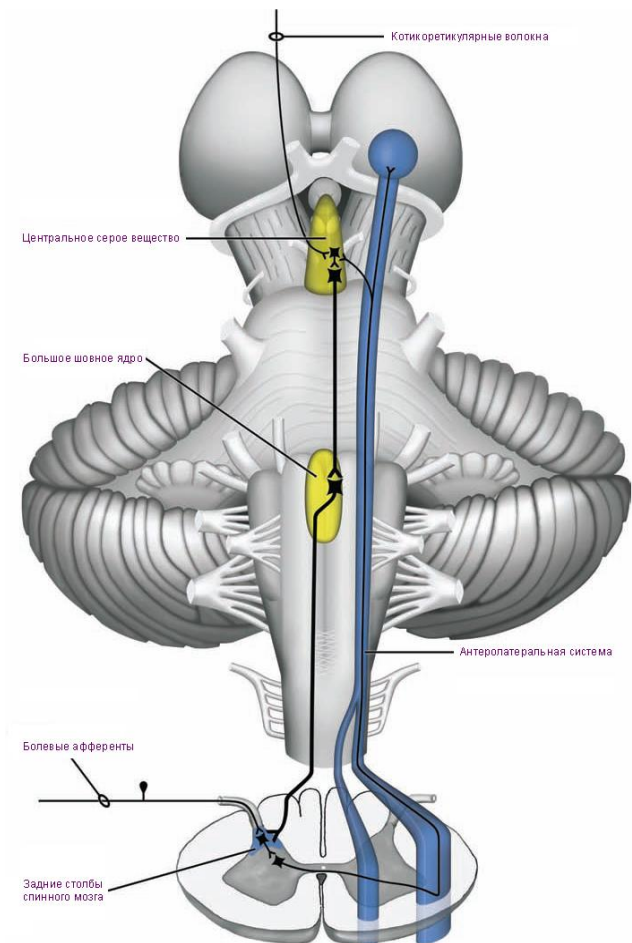
- nucleul parvocelular;
- nucleul parabrahial;
- nucleul pedunculopontin;
- nucleul cuneiform.



Formațiunea reticulată

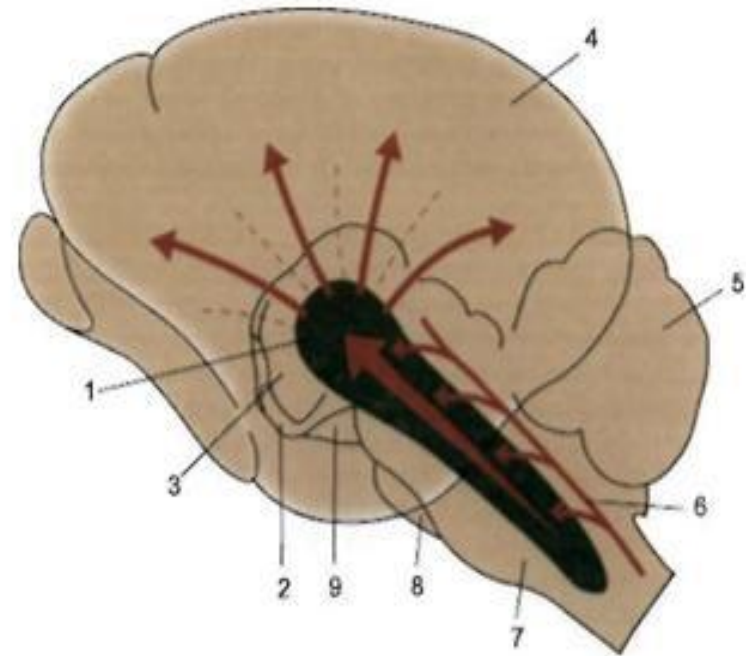
■ Căile de conducere:

- sunt dificil de delimitat;
- sunt polisinaptice;
- ascendente și descendente (reticulopetale, reticulofugale);
- parțial încrucișate și neîncrucișate.



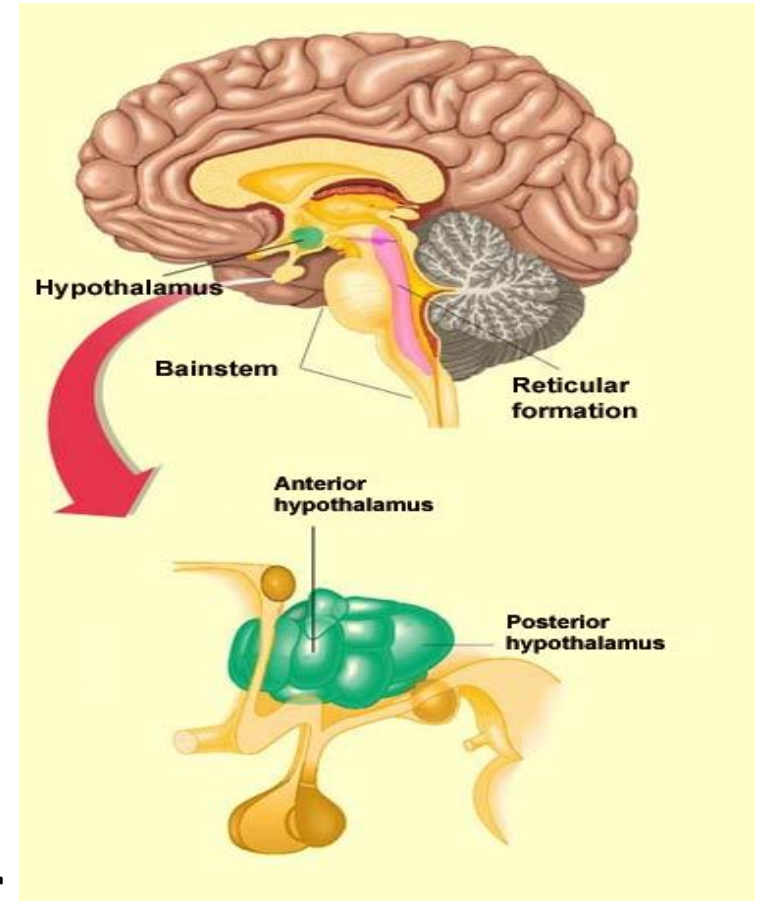
Formațiunea reticulată

- ❖ Este considerată funcțional principala structură integratoare, unde nu există specificitate somatică sau vegetativă, senzitivă sau motorie.



Funcțiile formațiunii reticulate

- Are rol în menținerea tonusului cerebral, care este acea stare de pregătire a SN pentru orice tip de activitate ;
- Controlează desfășurarea unui arc reflex;
- Declanșează fenomene comportamentale; (emoții, instincte, procese corticale psihice, alternanța somn-veghe);
- Modulează mișcările comandate de cortex;
- Influențează tonusul muscular;
- Are efect stimulator cât și inhibitor asupra respirației, sistemului cardiovascular.



Cerebelul

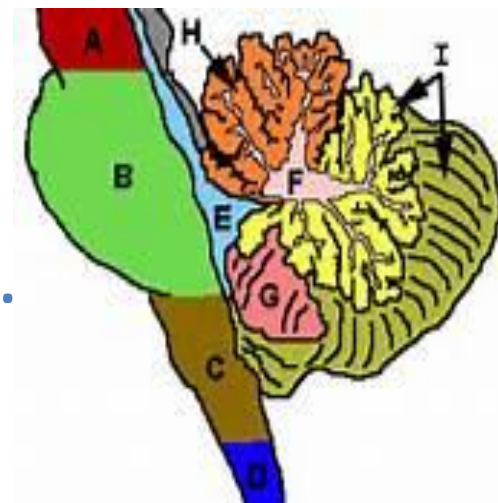
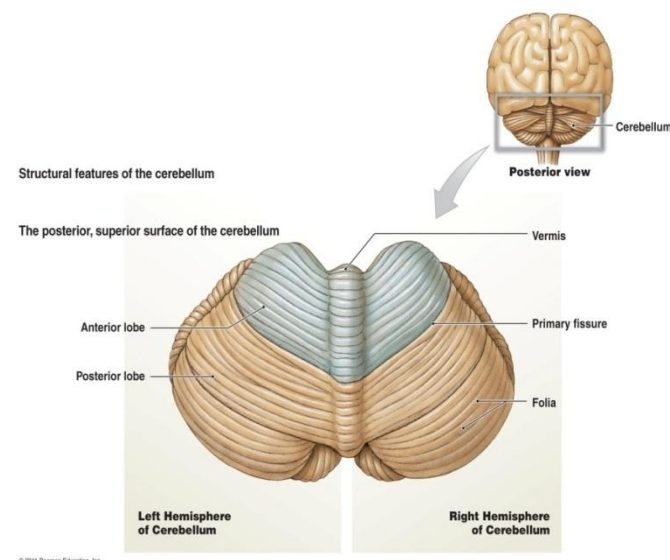
- **Filogenetic:**

- **Arhicerebel** - lobul floculo-nodular;
- **Paleocerebel** - lobul anterior, piramida și uvula;
- **Neocerebel** - lobul posterior;
 - **Fisura primară - separă lobul anterior de lobul posterior.**
 - **Fisura postnodulară - separă lobul posterior de lobul floclonodular.**

Arhicerebelul are rol în menținerea echilibrului.

Paleocerebelul - coordonarea poziției corpului.

Neocerebelul - coordonarea mișcărilor fine.



Structura internă a cerebelului

➤ Substanța cenușie formează:

- la suprafață **scoarța cerebeloasă**;
- în interior **nucleii cerebeloși**;

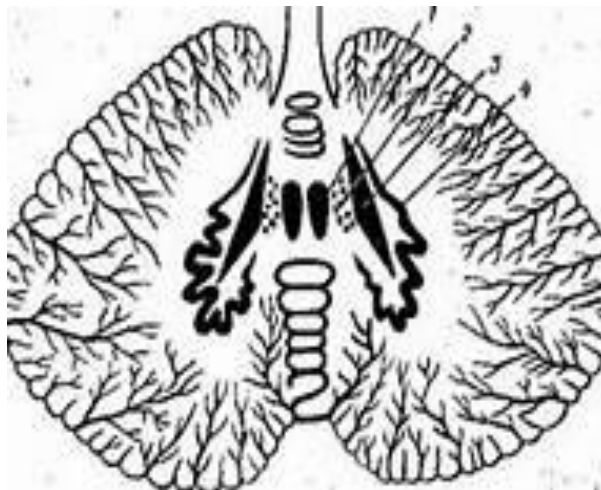
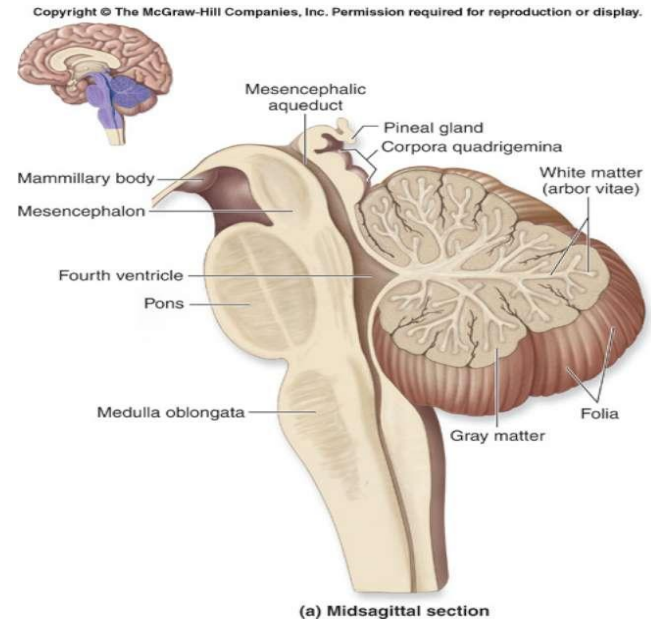
○ Scoarța cerebeloasă

Este alcătuită din trei straturi:
(de la suprafață la interior)

- **molecular**;
- **ganglionar**;
- **granular**.

○ Nucleii cerebeloși:

- **dințat**;
- **fastigial**;
- **globos**;
- **emboliform**.



Structura internă a cerebelului

➤ Substanța albă:

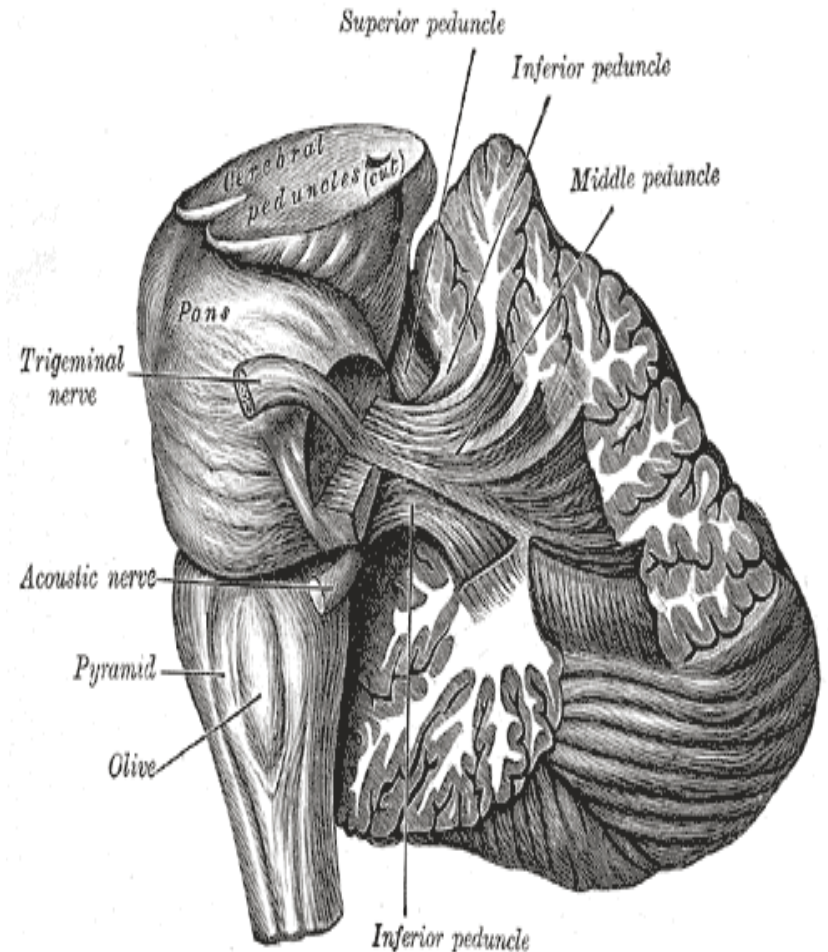
- fibre scurte (intracerebeloase);
- fibre lungi (de proiecție):
 - Fibrele lungi
 - Trec prin pedunculii cerebeloși;
 - Sunt aferente și eferente.

Fibrele aferente:

- fibrele vestibulospinale primare și secundare;
- fibrele spinocerebeloase anterioare și posterioare.

Fibrele eferente:

- fibrele tectocerebeloase;
- fibrele corticopontocerebeloase.



Emisferele cerebrale

- Sunt cea mai voluminoasă parte a encefalului;
- Ocupă loja supratentorială a cutiei craniene;
- Au o formă ovoidă;
- Sunt separate de fisura interemisferică;
- Reunite la partea bazală prin:
 - corpul calos;
 - comisurile albe:
 - anterioară;
 - posterioară;
 - trigonul cerebral (fornixul).



Emisferele cerebrale

➤ Dimensiunile medii:

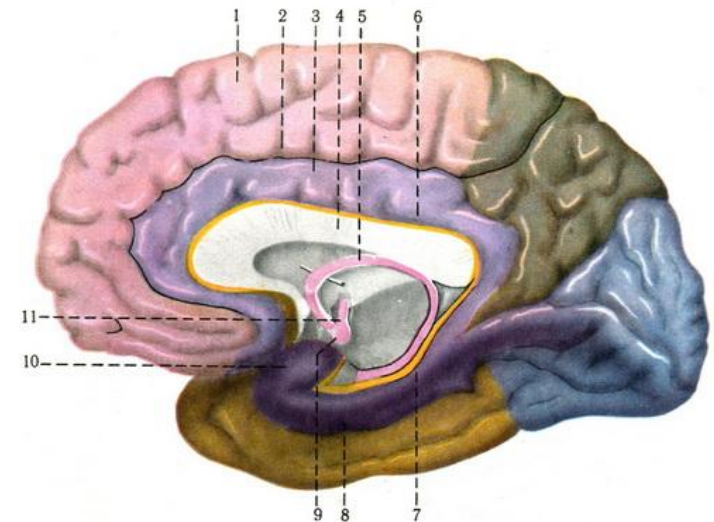
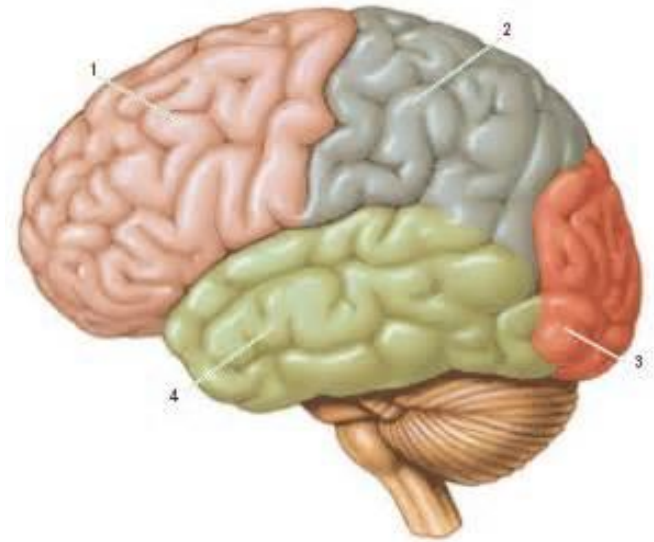
- lungime - 17 cm.;
- lățime - 14 cm.;
- înălțime - 13 cm..

➤ Greutatea medie:

- la bărbați - 1380 gr.;
- la femei - 1350 gr..

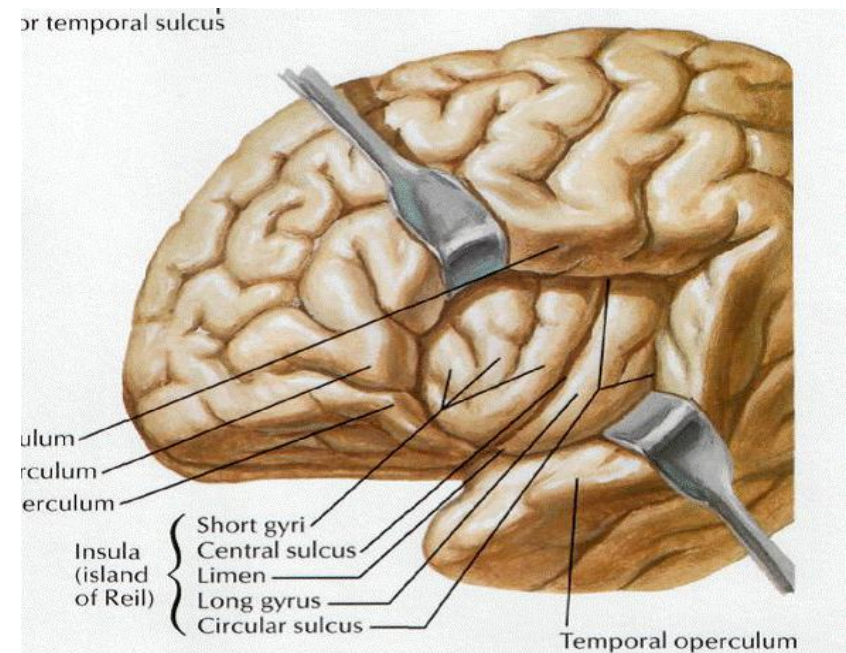
➤ Prezintă :

- **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 girurile;
 - terțiare, sunt superficiale, brăzdează girurile.
- **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)

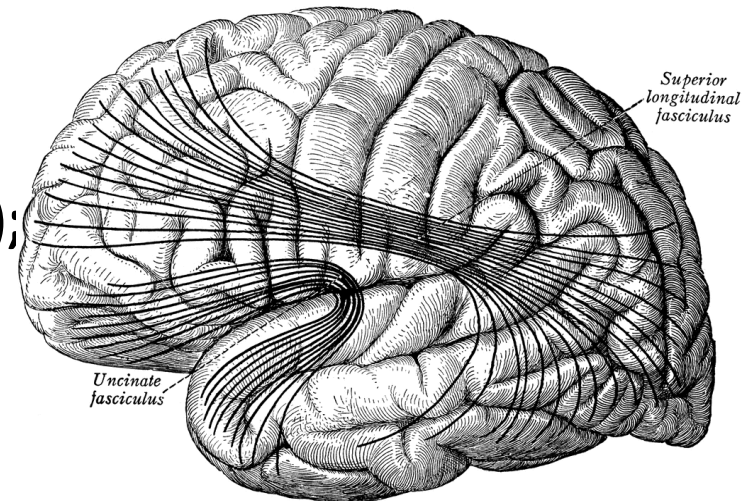
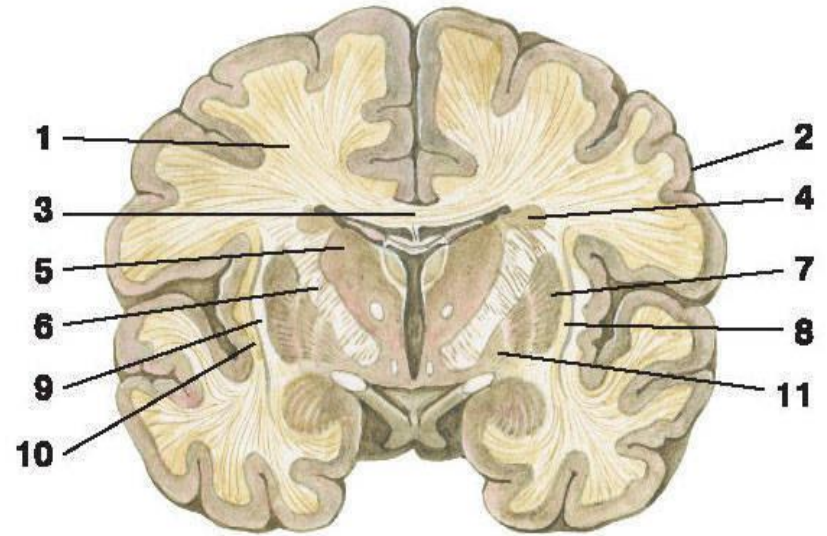
- prin care cortexul este conectat cu celelalte structuri ale SNC;

- **comisurale**

- fac legătura între emisfere (corpul calos, fornixul, comisurile cerebrale anterioară și posterioară);

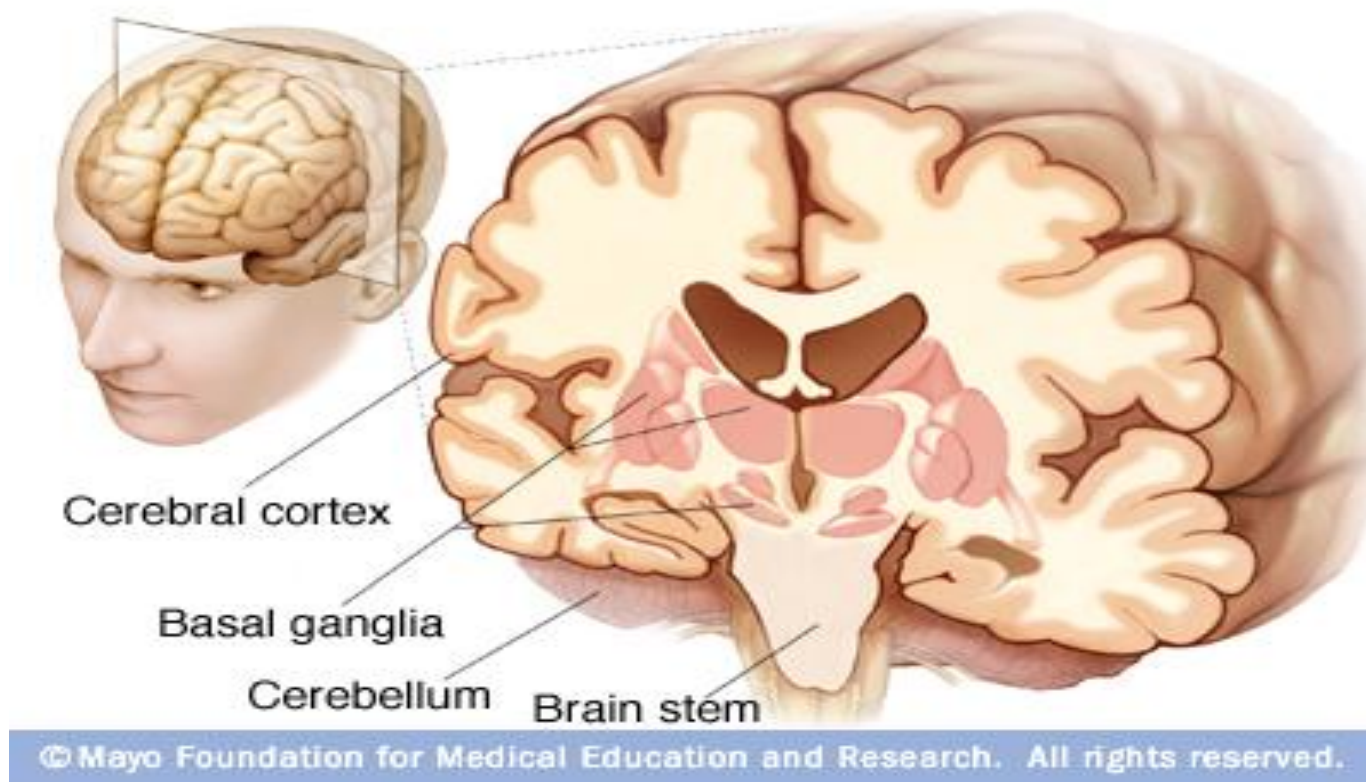
- **de asociație**

- fac legătura între girusurile și lobii aceleiași emisfere;



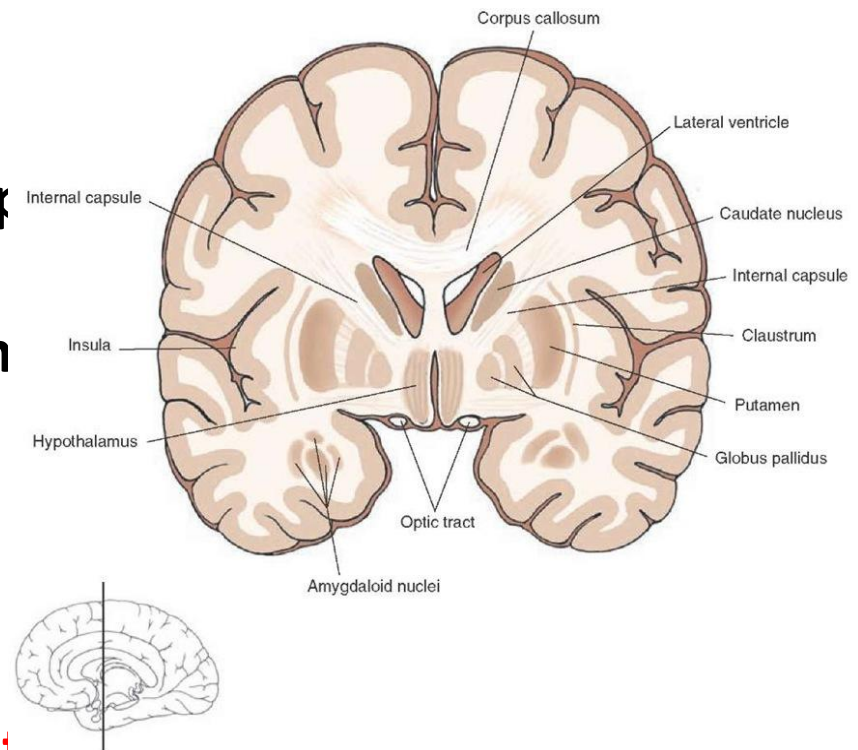
Structura internă a emisferelor cerebrale

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



Nucleii bazali

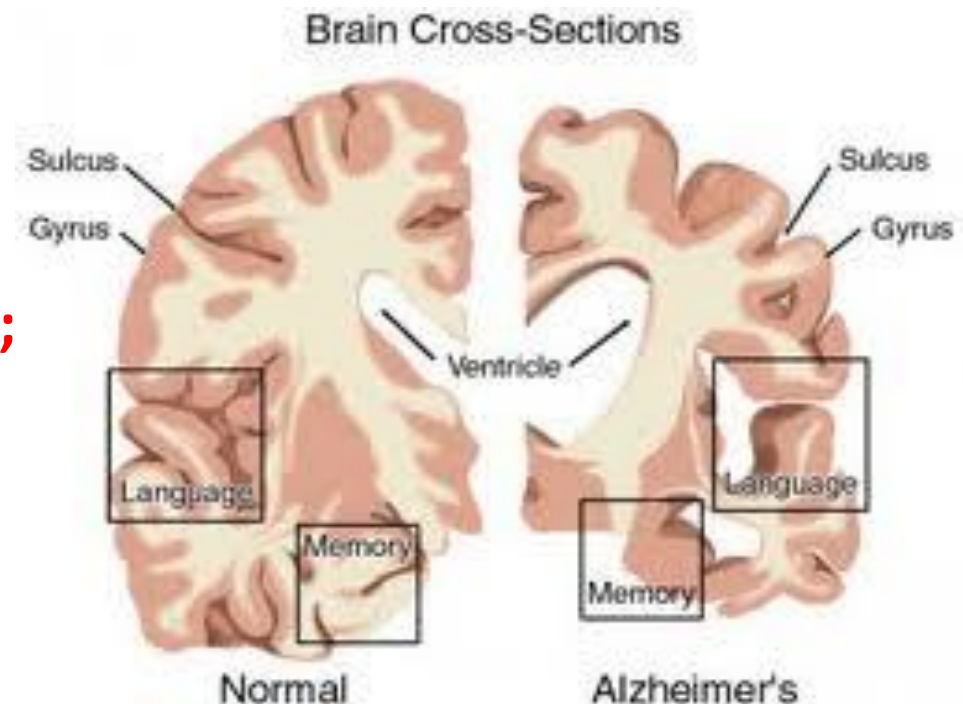
- **Sunt patru la număr:**
 - nucleul caudat;
 - nucleul lenticular, de o lamă subțire este subdivizat în două:
 - putamen (externă);
 - palidus - este divizată de o lamă în parte medială și laterală.
 - nucleul claustrum;
 - nucleul amigdalian.
- **Nucleul caudat și lenticular împreună formează corpul striat.**



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).



Scoarța cerebrală

(*cortex cerebri, pallium*)

➤ **Filogenetic, scoarța cerebrală este formată din:**

- **arhicortex (arhipallium)**

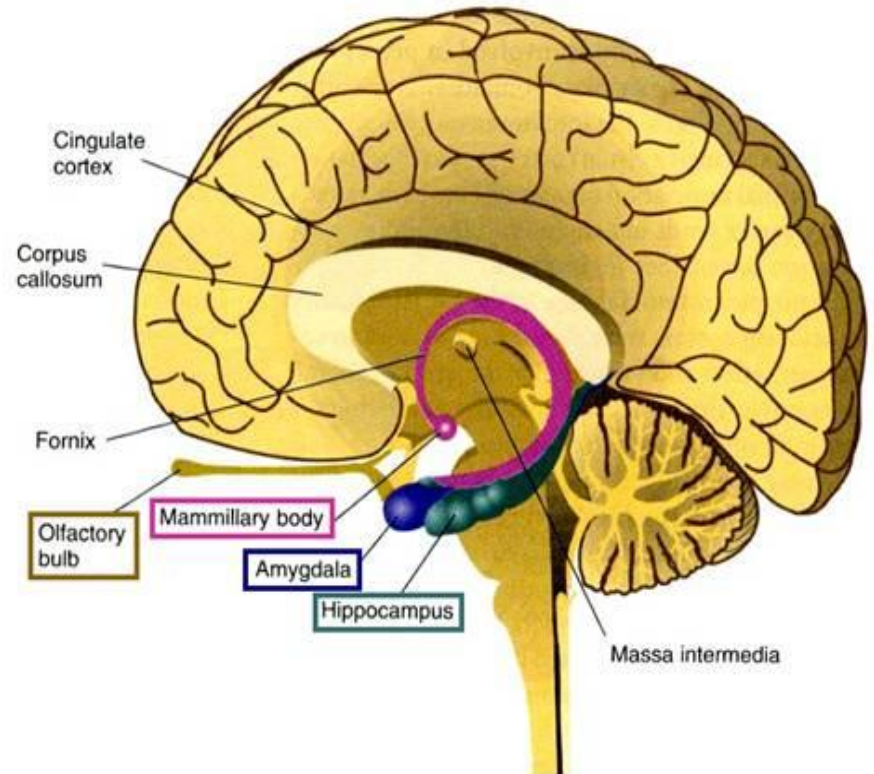
- cea mai veche parte, prezentă în formațiunile hipocampale;

- **paleocortex (paleopallium)**

- reprezentată de scoarța lobului piriform (stria olfactivă laterală și partea anterioară a girusului parahipocampal).

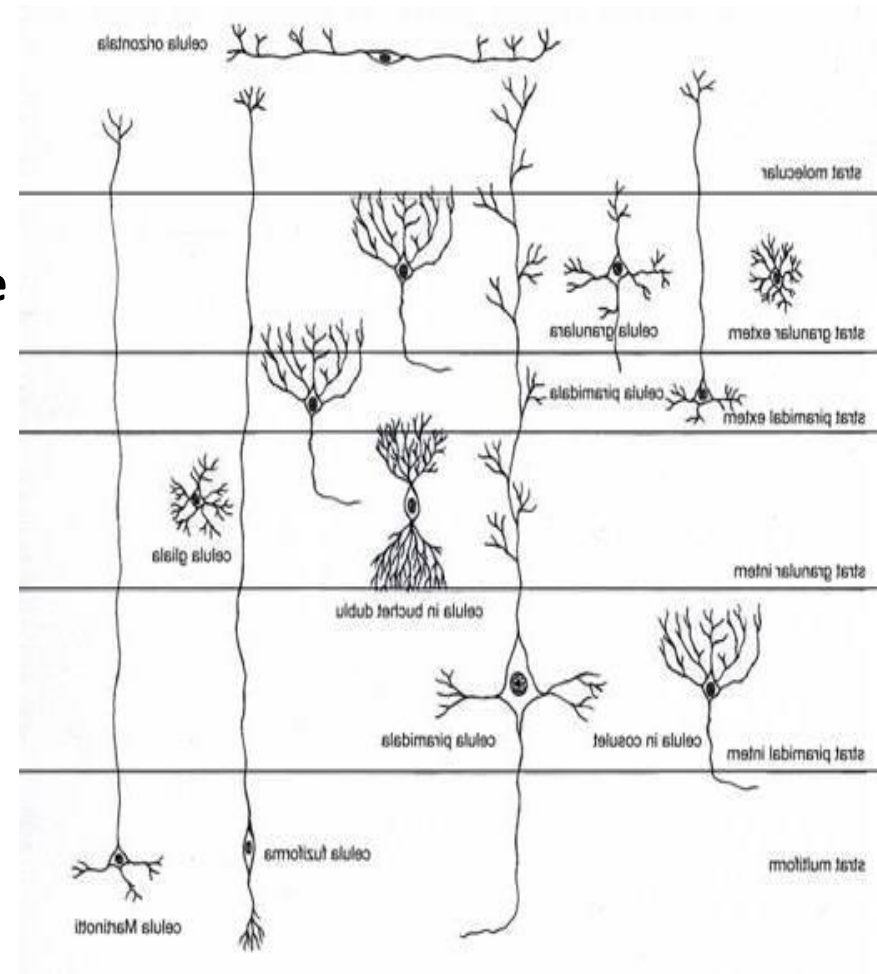
- **neocortex (neopallium)**

- cea mai nouă parte, ocupă 90-95 % din suprafața totală a creierului.



Neocortexul

- **stratul I, molecular (plexiform)**
 - neuroni orizontali Cojal, dispersați, dendritele și axonii dispuși tangențial;
- **stratul II, granular extern**
 - neuroni granulari (stelați)
 - piramidali mici, cu prelungirile extinse în straturile adiacente;
- **stratul III, piramidal extern**
 - 1. substrat- neuroni piramidali mici;
 - 2. substrat - piramidali mijlocii , situați profund;
- **stratul IV, granular intern**
 - celule stelate și piramidale mici;
- **stratul V, piramidal intern**
 - neuroni piramidali mari descriși de Betz (numit și strat ganglionar);
- **stratul VI, polimorf (fuziform)**
 - neuroni de forme și dimensiuni diferite.



Ariile corticale

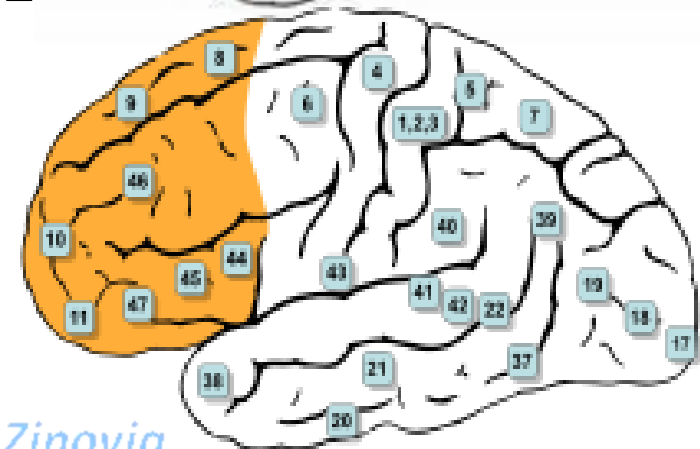
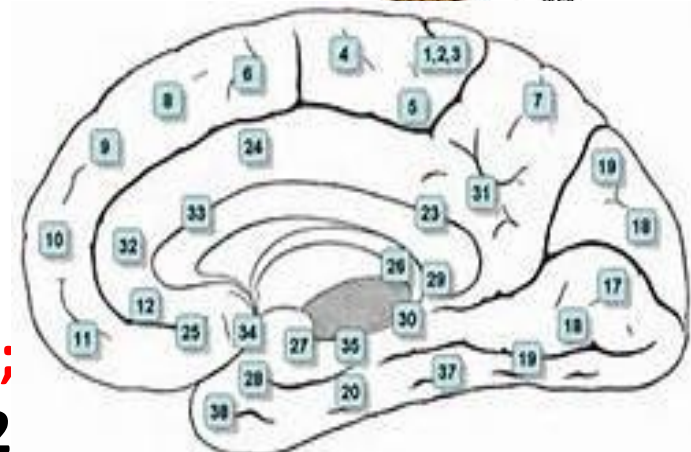
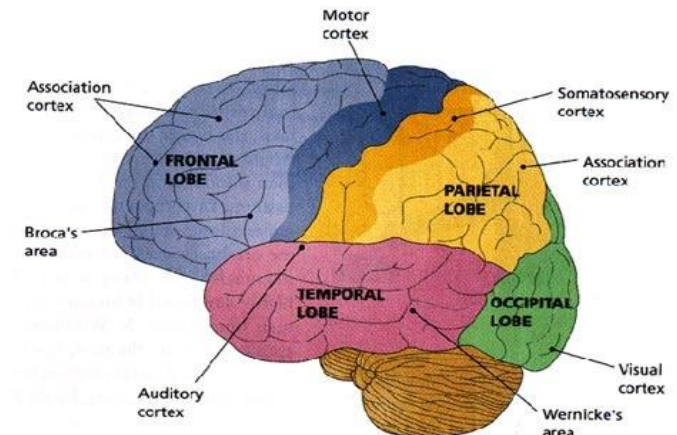
- Diferențele de structură între zonele scoarței cerebrale au dus la delimitări de câmpuri, așa numite **arii corticale**.
- Au fost întocmite adevărate hărți ale cortexului cerebral.
- Prima hartă a fost descrisă de Campbell cu 20 de arii.
- Brodmann (1904) le-a extins la 52 de arii.
- Vogt le-a extins la circa 200 de arii.
- Cea mai utilizată hartă este harta lui Brodmann.
- La nivelul ariilor are loc prelucrarea informației, primită prin numeroasele conexiuni ale scoarței cerebrale.

➤ Din punct de vedere morfo-funcțional, ariile corticale se împart în:

- I. Arii senzoriale (receptoare);
- II. Arii motorii (efectoare);
- III. Arii de asociație;
- IV. Arii ale limbajului
- V. Arii vegetative.

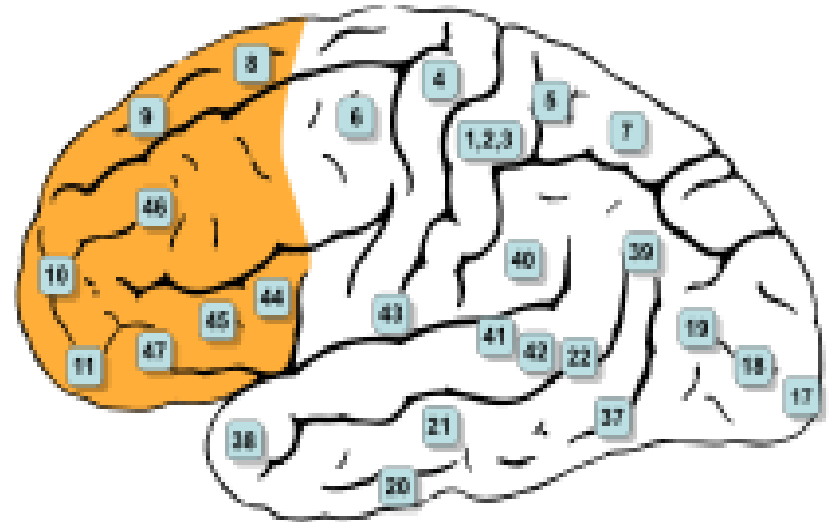
I. Arii senzoriale

- Ariile somestezice (3, 1,2);
- **Ariile sensibilității vizuale (17, 18, 19);**
- Ariile sensibilității auditive (41, 42, 22)
- **Ariile vestibulare**
(2, girus temporalis superior);
- **Aria sensibilității gustative (43);**
- Aria sensibilității olfactive
(girus orbito-frontalis).



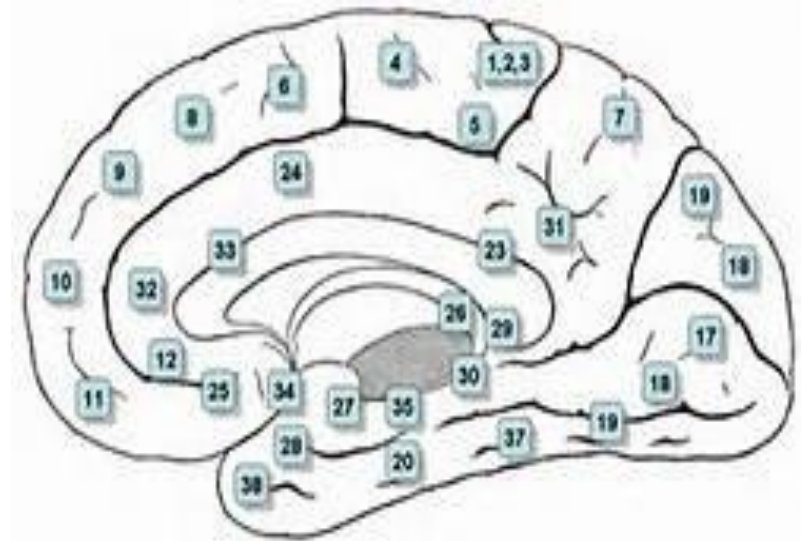
II. Arii motorii

- **Aria motorie primară (4);**
- Ariile motorii suplimentare (3,1,2,5,7);
- **Aria premotorie (6);**
- Câmpul frontal al mișcărilor voluntare ale ochilor (8).



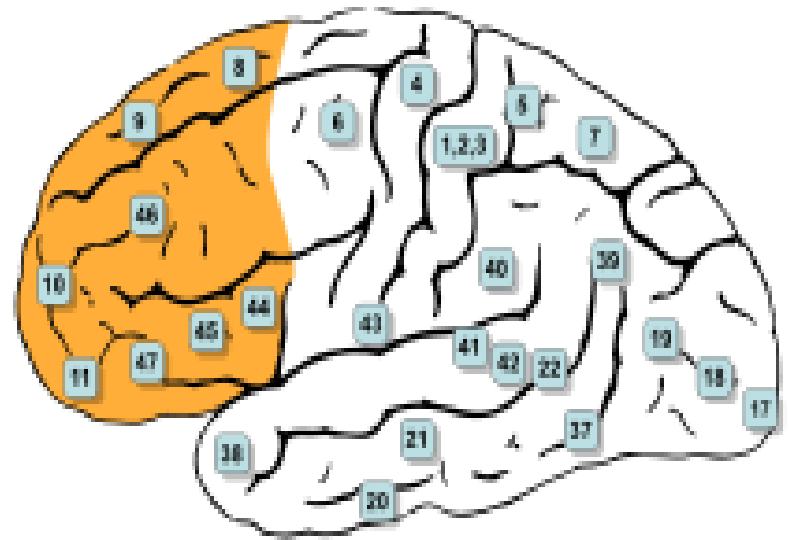
III. Arii de asociație - asociază ariile senzoriale cu ariile motorii (le-a denumit Flechsig)

- **Ariile de asociație ale lobului prefrontal(9-12);**
- Ariile de asociație medio-orbito-frontal;
- **Ariile de asociație ale lobului temporal;**
- Ariile asociative parieto-temporo-occipitale(7).



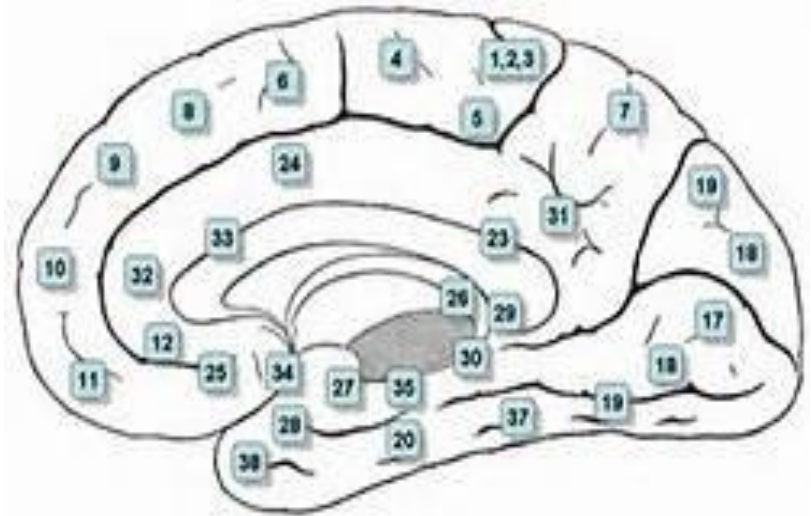
IV. Arie ale limbajului

- **Aria motorie Broca (44,45)**
- centru motor al vorbirii;
- **Ariile 40, 39, 22**
- arie senzoriale ale limbajului.



V. Arie vegetative

- **Aria 6** - s-au descris centrii sudoripari, piloerectori, vasomotori, lacrimali, salivari și a motilității pupilare;
- **Aria 13** - centrii care influențează mișcările respiratorii;
- **Ariile 23,24** – centrii vasodilatatori, cardiovascular.



Particularitățile funcționale ale emisferelor

➤ Emisfera stângă

- **monopol pentru limbaj;**
- calcul matematic;
- **processe raționale;**
- funcție analitică;
- **memorie declarativă;**
- legătură directă cu conștiința.

➤ Emisfera dreaptă

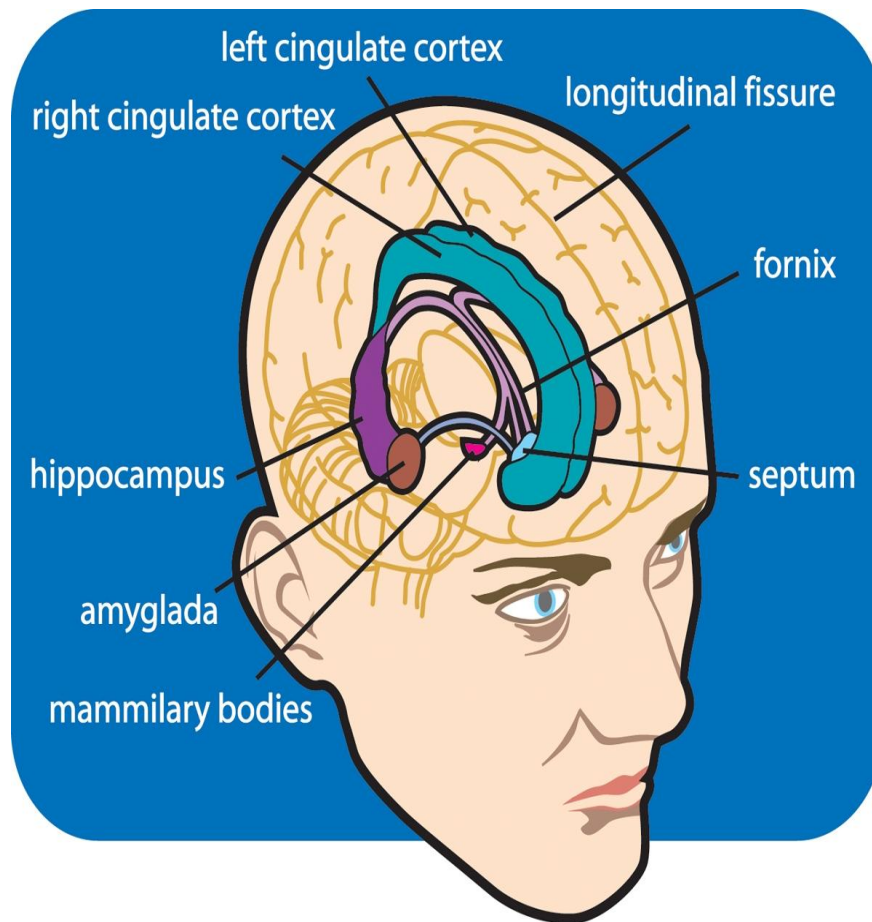
- **date nonverbale și intuitive;**
- percepții spațiale tridimensionale;
- **muzica;**
- partea nesintactică a vorbiri:
intonație, intensitate;
- **memorie reflexă;**
- legătură incertă cu conștiința.

Sistemul limbic

Termenul de *limbic* a fost utilizat pentru prima oară de către Broca în a.1878 și semnifică margine, graniță dintre emisfere și trunchiul cerebral.

El a descris lobul limbic format din:

- girusul cingular;
- girusul parahipocampal.

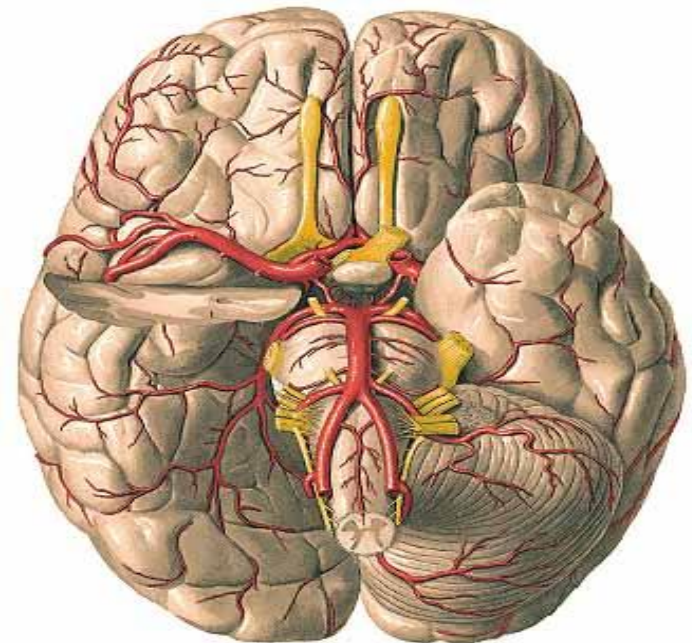
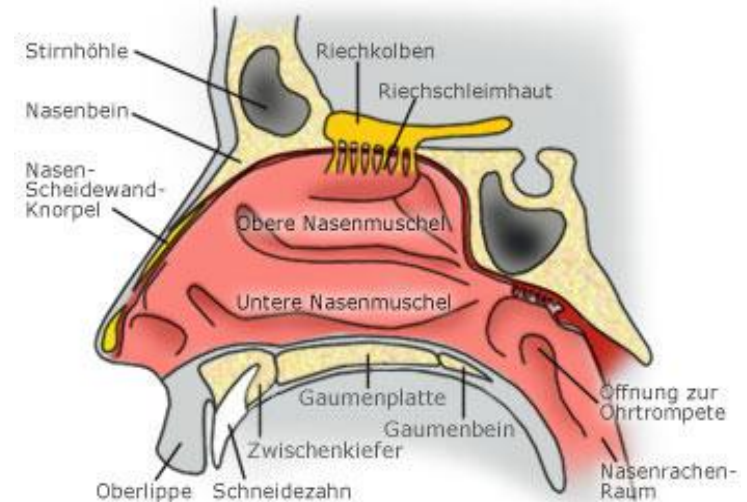


Sistemul limbic

Conform datelor mai recente este format din:

➤ Elemente ce aparțin
căii senzoriale olfactive:

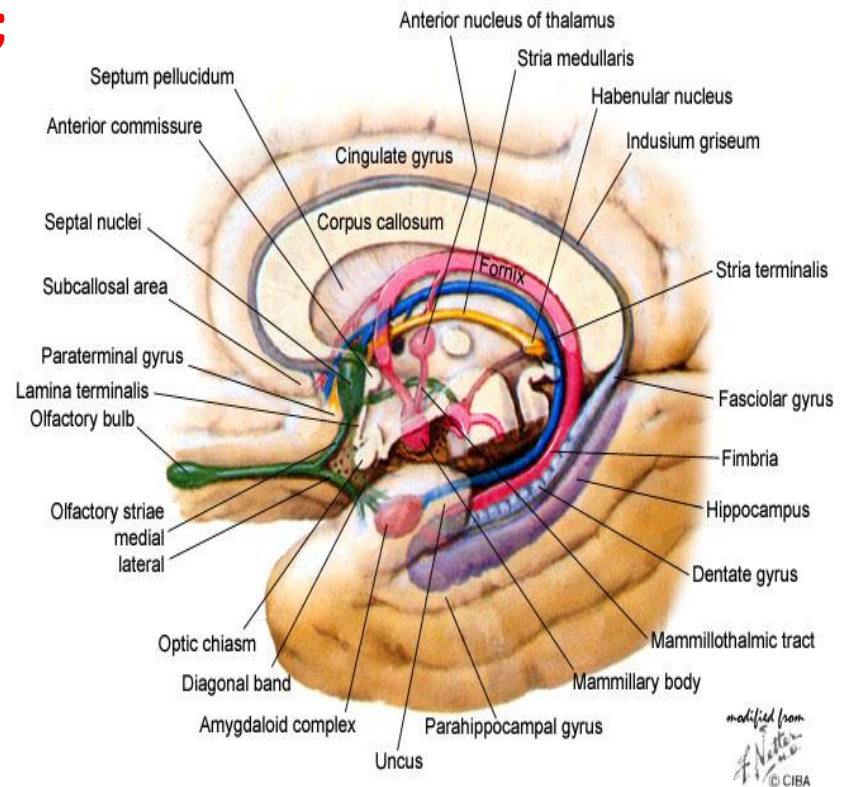
- **nervii olfactivi;**
- **bulbul olfactiv;**
- **tractul olfactiv;**
- **nucleul olfactiv anterior**
(localizat în apropierea
triunghiului olfactiv);
- **triunghiul olfactiv,**
- **lobul piriform** (stria olfactivă
laterală, girusul semilunar,
partea anterioară a girusului
parahipocampal).



Sistemul limbic

➤ Elemente ce aparțin căii reflexe olfactive:

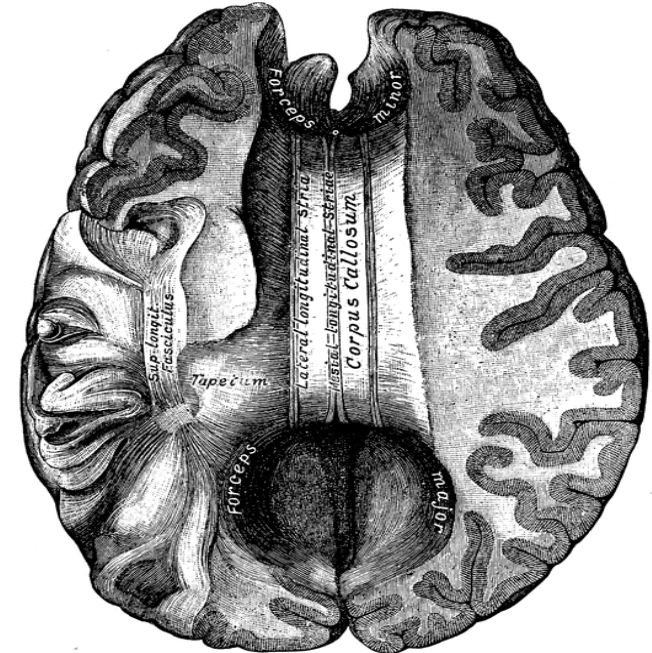
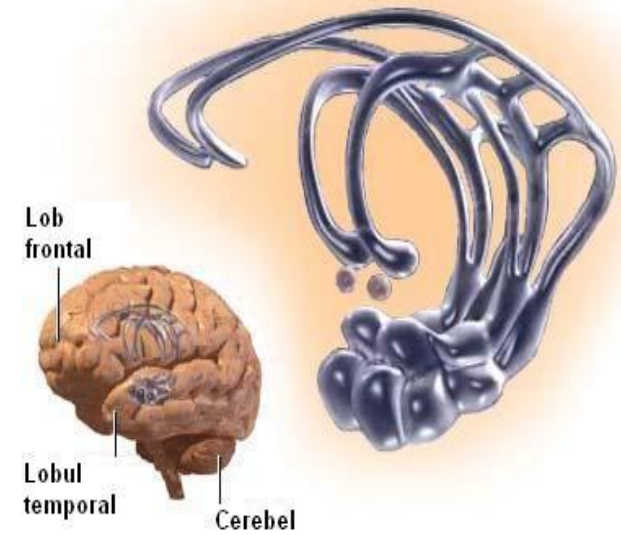
- **substanța perforată anterioară;**
- **tuberculul olfactiv**
(se află în mijlocul substanței perforate anterioare);
- **bandeleta diagonală Broca**
(aria subcaloasă);
- **stria olfactivă medială și intermediară;**
- **girusul intralimbic**
(bandeleta Giacomini)
format din: uncus, girusul uncinat (segment al girusului dentat);



Sistemul limbic

- Complexul amigdalian;
- Formațiunea hipocampală care include:
 - **cornul lui Amon** (hipocampus propriu-zis);
 - **piciorul hipocampusului, alveus;**
 - **fimbria hipocampusului;**
 - ***indusium griseum*** cu striile longitudinale medială și laterală (nervii lui Lancisi);
 - **girusul fasciolar;**
 - **girusul dentat.**

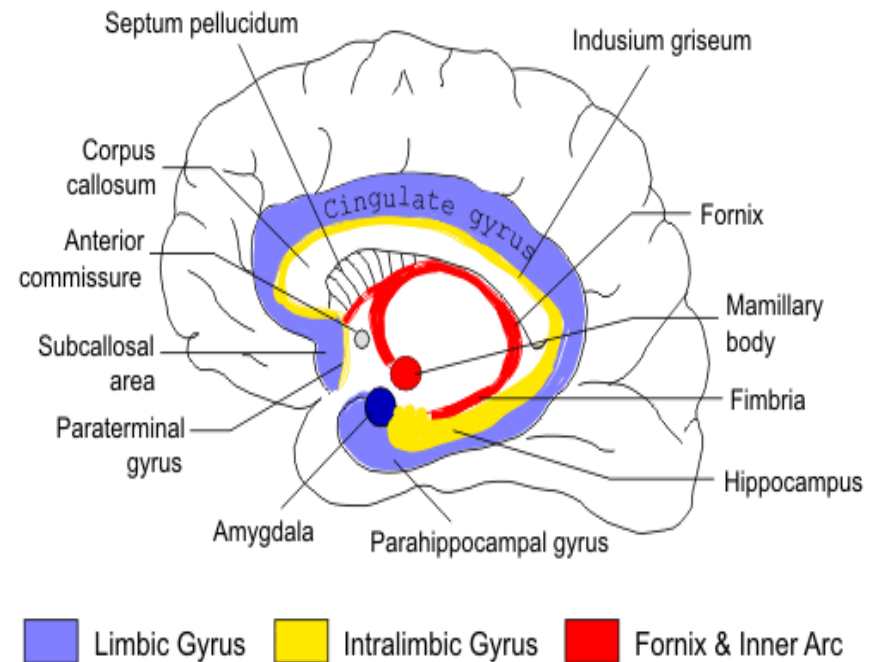
Hipocampus și sistemul limbic



Sistemul limbic

- **Fornixul;**
(structură comisurală și asociativă)
- **Stria terminală, nucleii pat**
ai striei terminale;
- **Stria medulară sau habenulară;**
- **Aria septală:**
 - **septul pelucid**
(septul supracomisural);
 - **septul precomisural**
(format din cortexul girusului paraterminal, în profunzimea căruia se găsesc nucleii septali).
- **Girus cingular și parahipocampal.**

The Limbic System



Funcțiile sistemului limbic

- **Reprezintă centrul suprem de reglare a activității SNV și a hipofizei;**
- Intervine în adaptarea comportamentului primar (nutriție, reproducere);
- **Contribuie la formarea memoriei;**
- Asigură exprimarea emoțiilor;
- **Reglează starea de somn-veghe;**

