

**USMF "N.Testemițanu"**

**Noțiuni generale despre sistemul  
nervos central.**

**Sistemul limbic. Formațiunea reticulată.**

**Catedra Anatomia Omului  
Zinovia Zorina**

# Planul prelegerii

- 1. Anatomia funcțională a sistemului nervos.**
- 2. Structura sistemului nervos.**
- 3. Dezvoltarea sistemului nervos central și anomaliile de dezvoltare.**
- 4. Arcul reflex.**
- 5. Trunchiul cerebral.**
- 6. Sistemul limbic.**
- 7. Formația reticulată.**
- 8. Bariera hematoencefalică.**

# 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.



# Topografic SN se împarte:

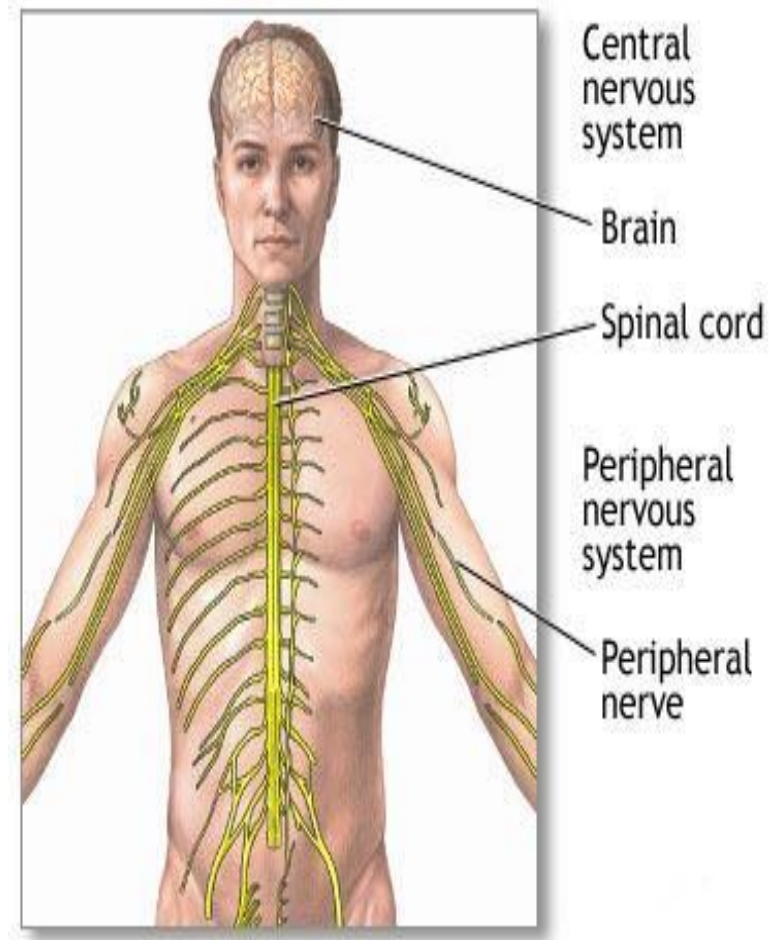
- Sistem nervos central (SNC);
- Sistem nervos periferic (SNP).

## SNC îi aparține:

- măduva spinării;
- encefalul.

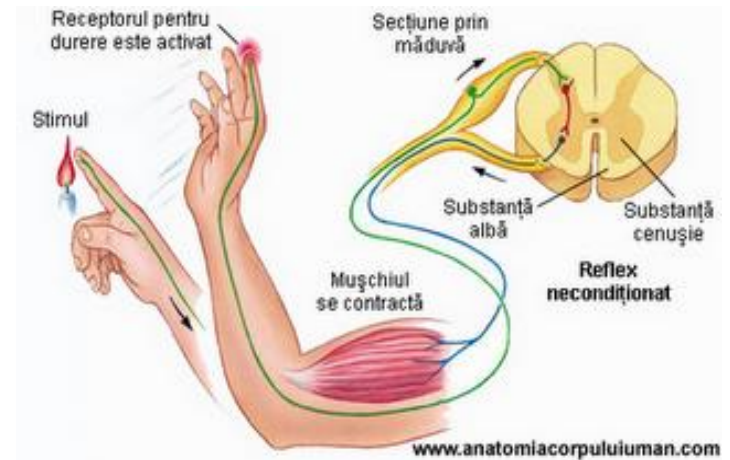
## SNP îi aparține:

- nervii cranieni ( 12 perechi);
- nervii spinali ( 31 perechi );
- ganglionii spinali.



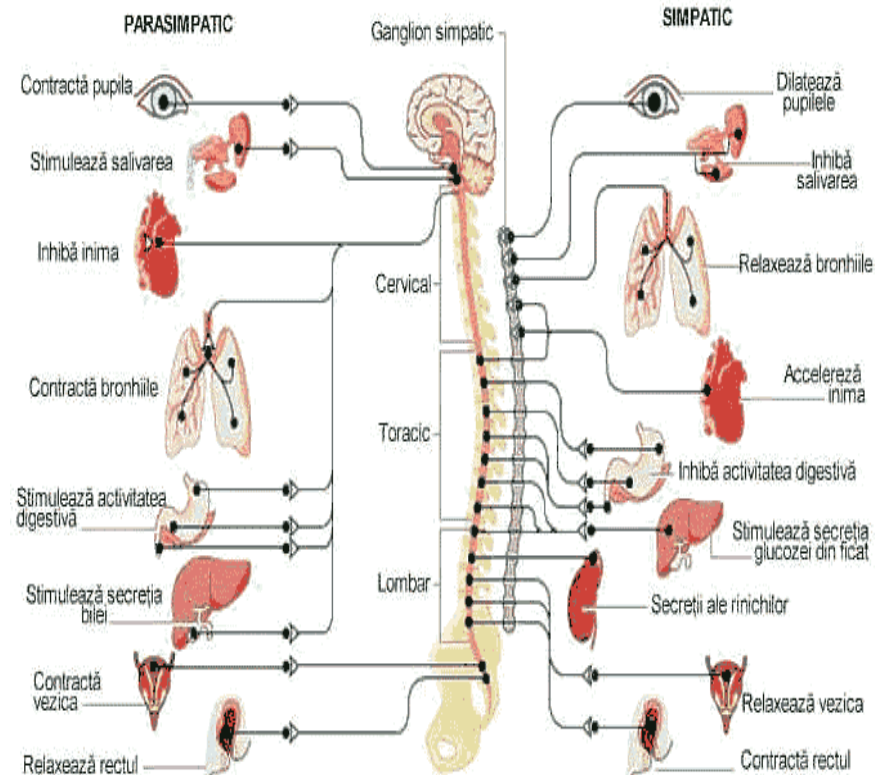
## Funcțional SN se împarte:

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



**SNS inervează**  
țesutul muscular striat  
( mușchii scheletici).

**SNV inervează**  
țesutul muscular neted,  
țesutul glandular și  
vasele sangvine.



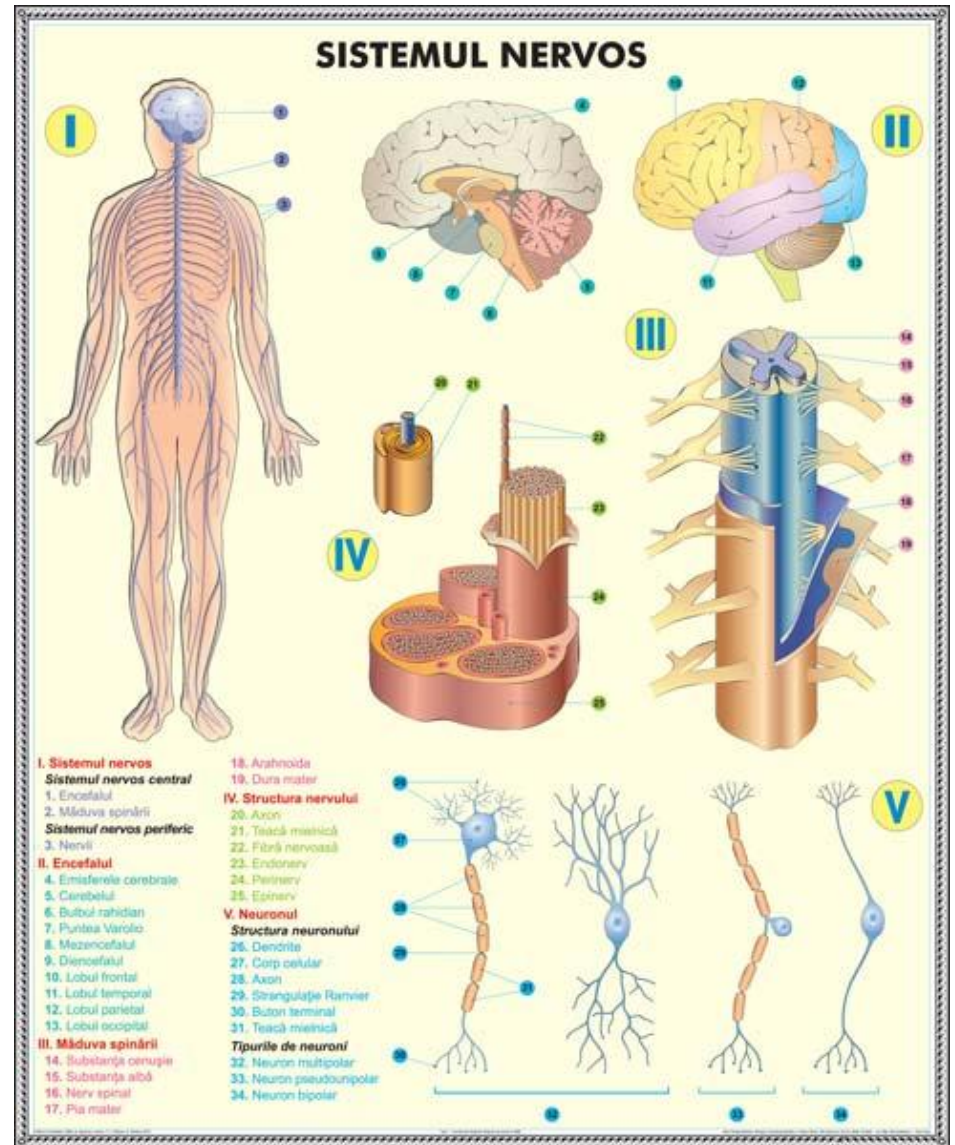
# Structura SN

Țesutul nervos este constituit din:

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

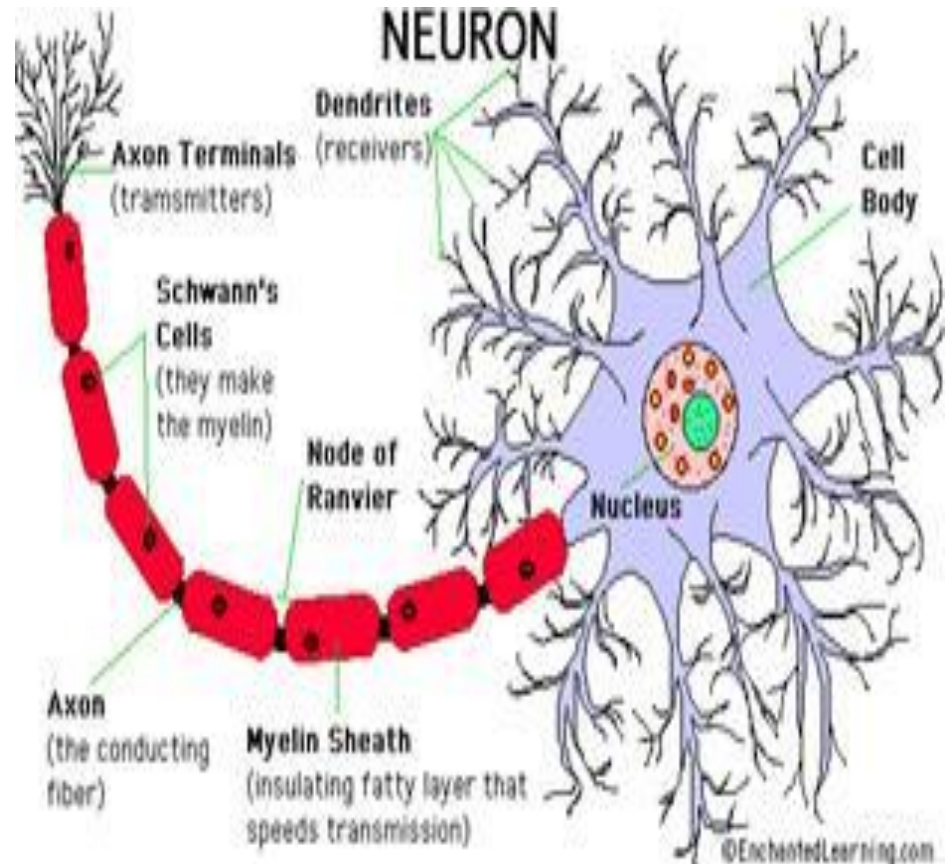
SNC este compus din :

- **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

Format din:

- corp;
- prelungiri nervoase;

- **dendritele** - prelungiri scurte, ramificate.
- **axonul** - prelungire lungă, unică, poate avea colaterale. Se termină cu butoni terminali, în care se află mediatori chimici.

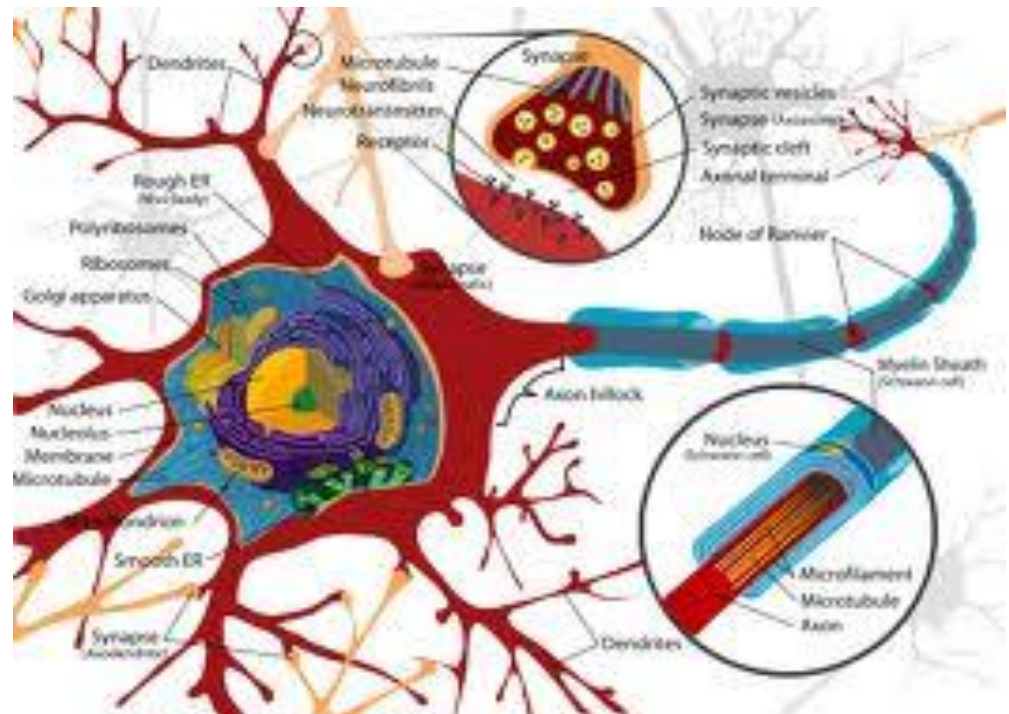




# Axonul

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.

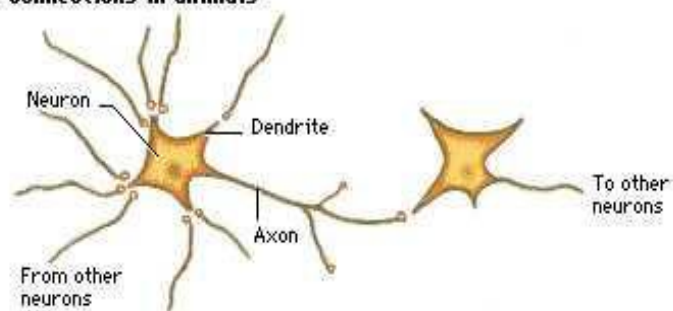
○ În raport cu natura segmentului postsinaptic, se descriu:

- **sinapse interneuronale** :

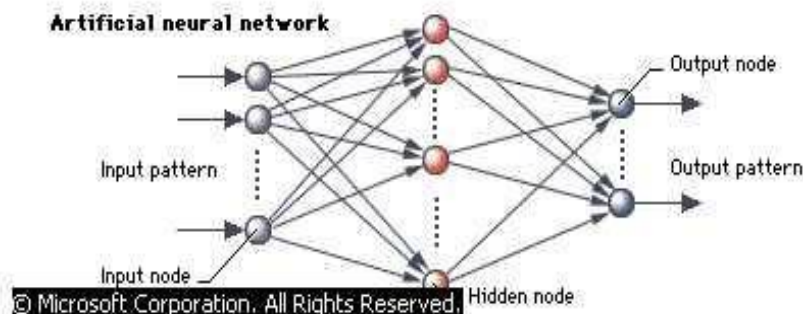
- axo-dendritice;
- axo-somatice;
- axo-axonice.

- **sinapse neuromusculare**  
(placa motorie)

Neural connections in animals



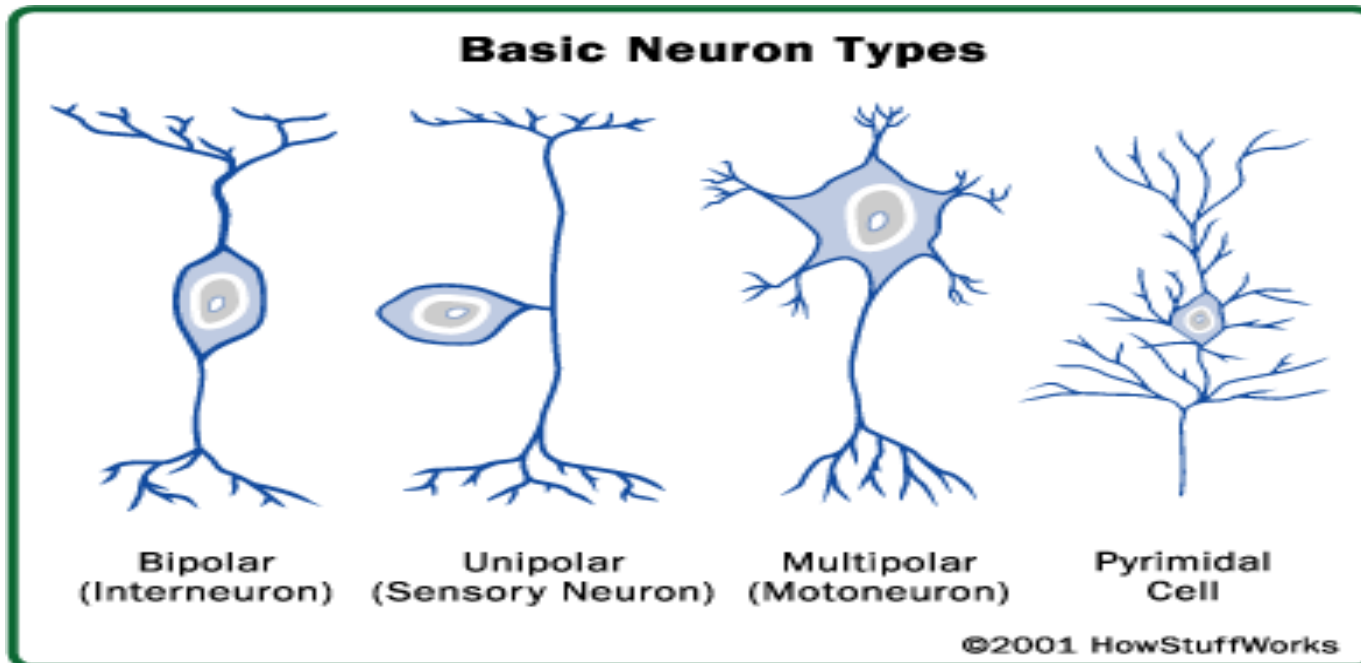
Artificial neural network



# Clasificarea neuronilor

□ După numărul de prelungiri:

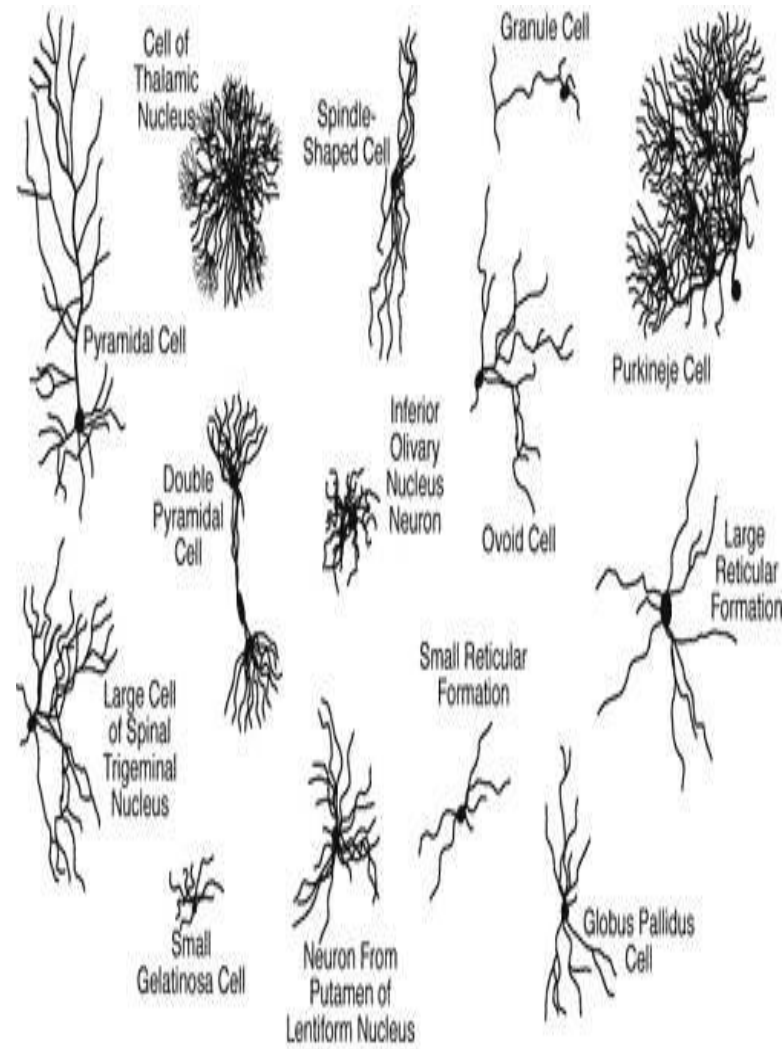
- **multipolari**, cu număr mare de prelungiri.
- **bipolari**, cu două ramificații la extremități.
- **unipolari**, cu o singură prelungire axonică.
- **pseudounipolari**, cu o prelungire în formă de T.



# Clasificarea neuronilor

## □ După formă și dimensiuni:

- **stelată**
  - coarnele anterioare ale măduvii spinării;
- **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).



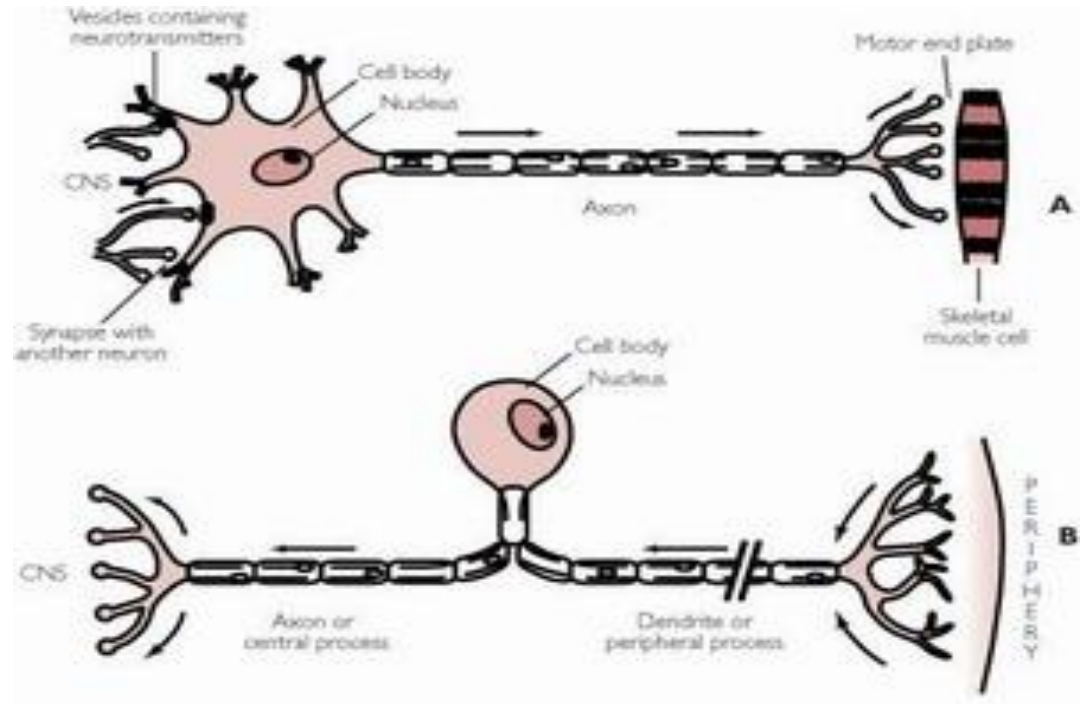
# Clasificarea neuronilor

## □ Funcțional:

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

## □ După tipul mediatorului chimic:

- **colinergici;**
- **catecolaminergici;**
- **serotoninerfici**



# Proprietățile funcționale ale neuronilor

## ➤ **Excitabilitatea**

- proprietatea de a intra în activitate sub acțiunea unui stimul.

## ➤ **Conductibilitatea**

- proprietatea de a conduce impulsurile.

## ➤ **Degenerescenta**

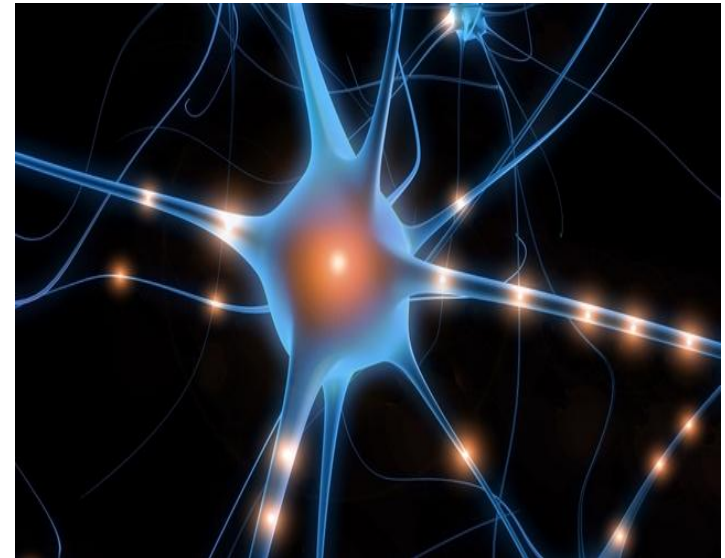
- degradarea neuronului în condiții de lezare serioasă.

## ➤ **Regenerarea**

- proprietatea de a se reface după anumite lezări.

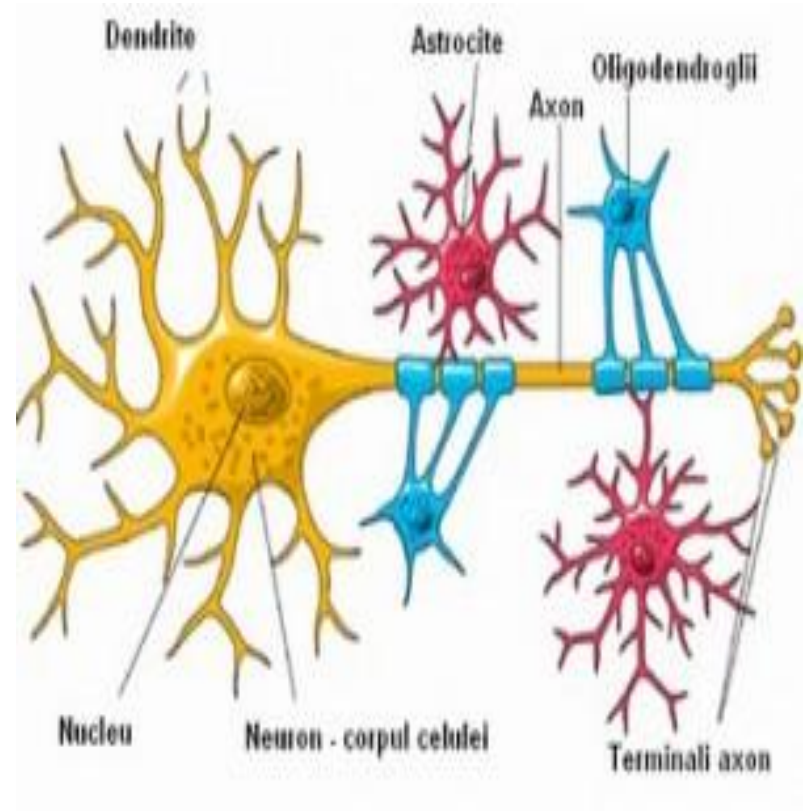
## ➤ **Activitate sinaptică**

- codarea chimică a informației și transmiterea acesteia prin sinapse.



# Cellulele gliale

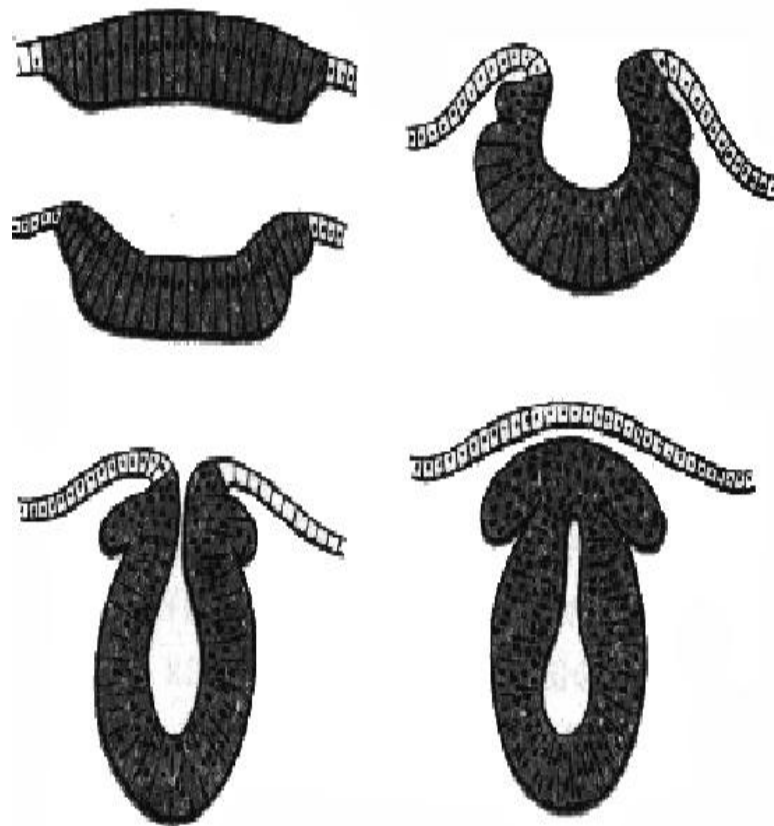
- **au formă și dimensiuni diferite;**
  - **prelungiri cu un număr variabil;**
  - **se divid intens;**
  - **sunt singurele celule ale SN care dau naștere tumorilor din SNC.**
- **Rolul celulelor gliale:**
- **de suport;**
  - **de protecție;**
  - **fagocitar .**



# 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:

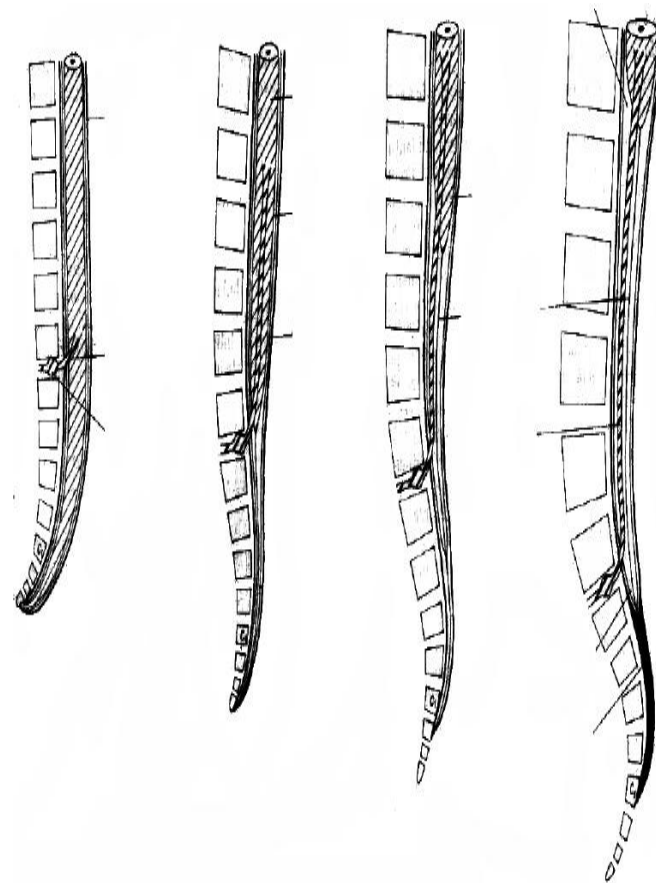
se diferențiază în două direcții

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



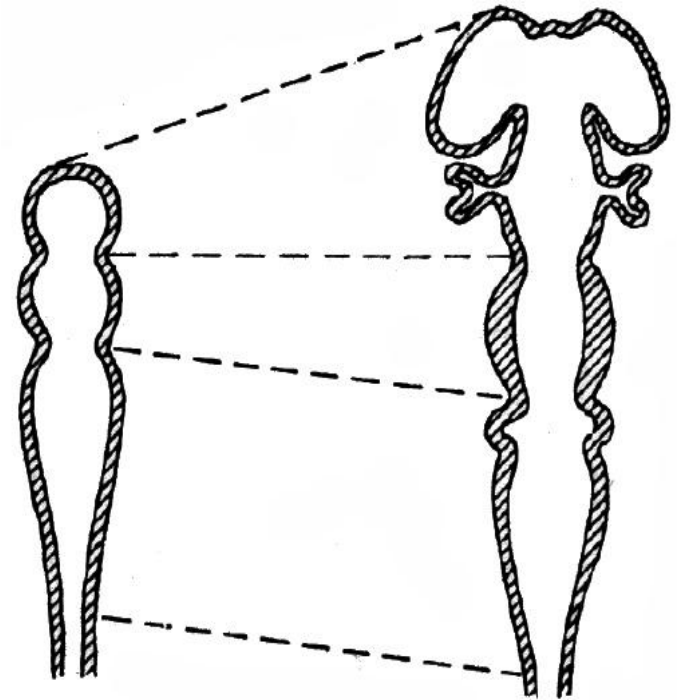
- ❖ **Encefalul se dezvoltă din regiunea cefalică a tubului neural.**
- ❖ **Măduva spinării - din porțiunile mijlocie și inferioară a tubului.**

- **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.



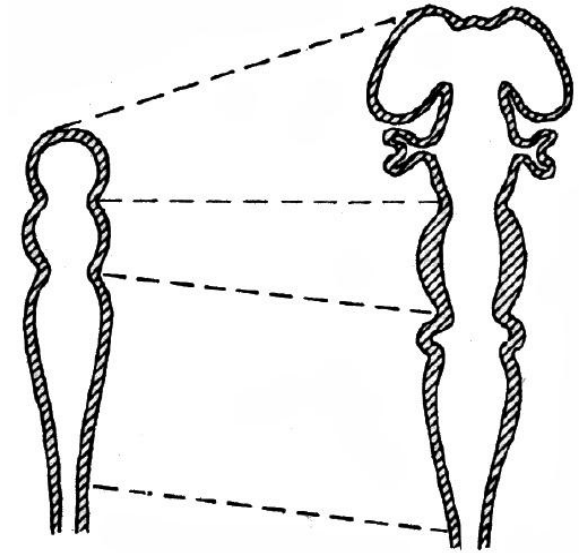
# Dezvoltarea SN

- 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;
- **Diastematomielie** -  
măduva spinării este tăiată în  
două jumătăți de o lamelă osoasă  
sau de o membrană fibroasă;



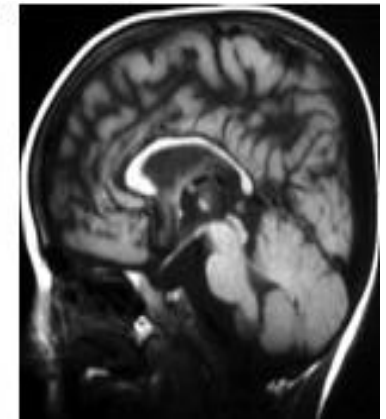
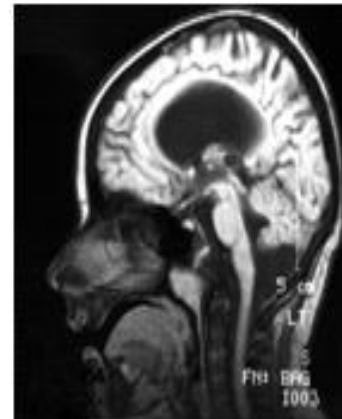
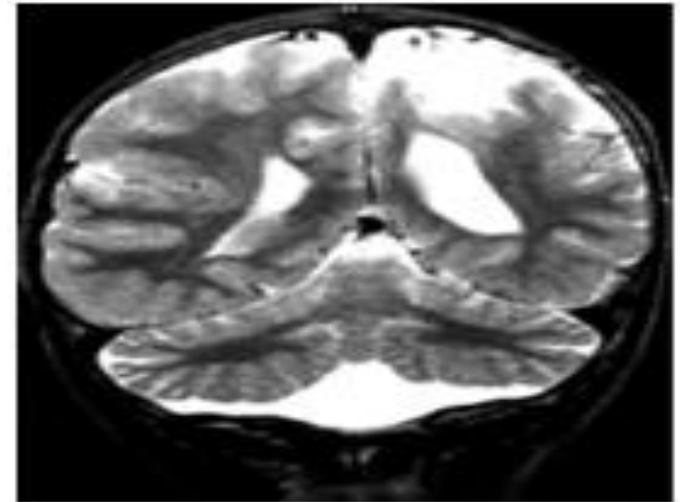
# Anomalii de dezvoltare

- **Microcefalia** - creier mic nedezvoltat;
- **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 -**

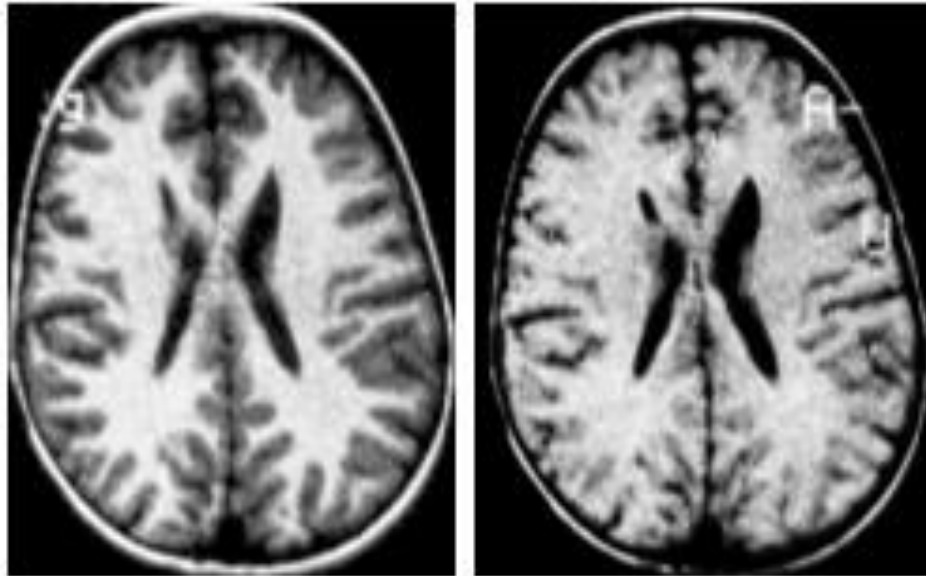
encefal cu puține  
circumvoluțiuni;

➤ **Polimicrogirie -**

encefal cu circumvoluțiuni  
mici și numeroase;

➤ **Exencefalia -**

encefalul este acoperit numai  
de tegument.

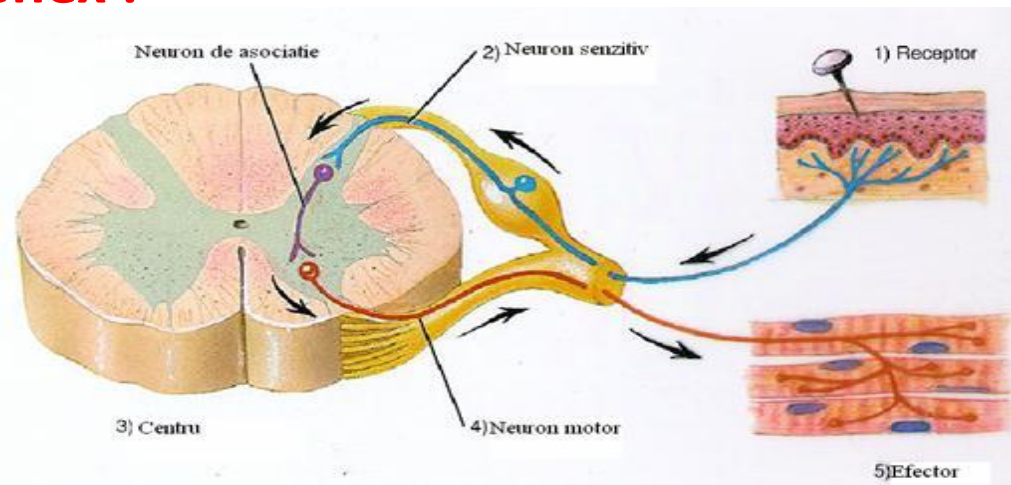


**Funcțiile MS:** - activitatea reflexă.  
- de conducere;

**Reflexul** este reacția de răspuns a centrilor nervoși la stimularea unei zone receptoare.

**Componentele arcului reflex :**

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

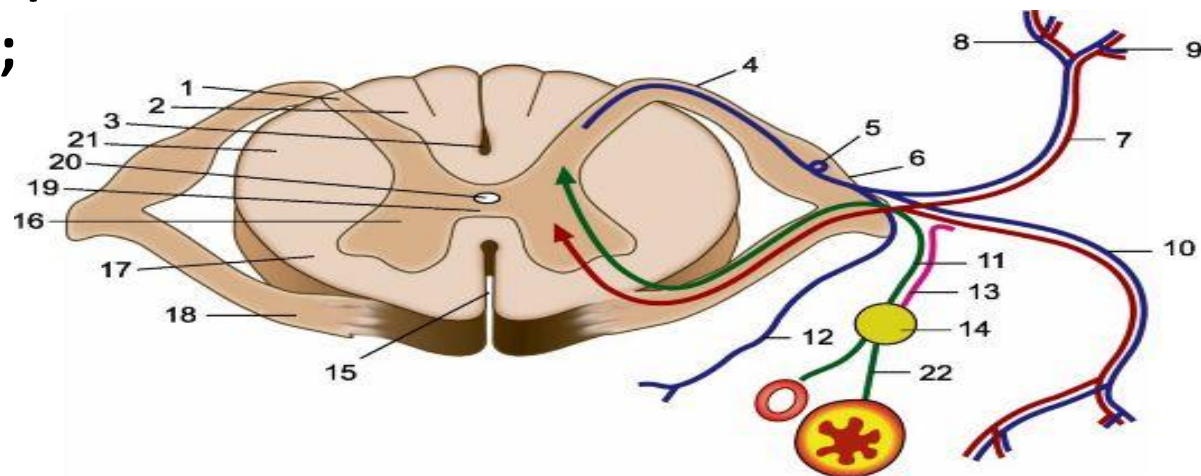


❖ La nivelul receptorilor are loc transformarea energiei excitantului în impuls nervos, **de conducere;**



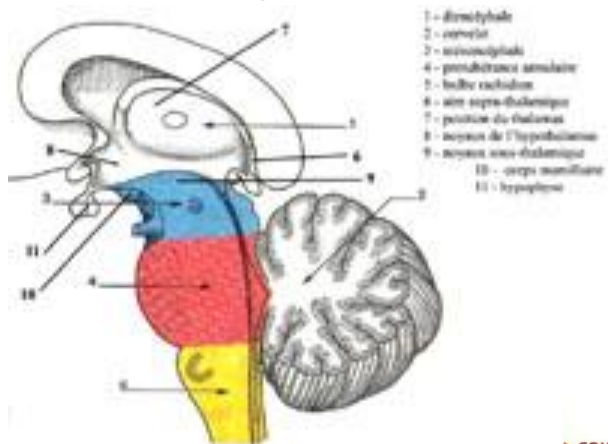
# Nervii spinali

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

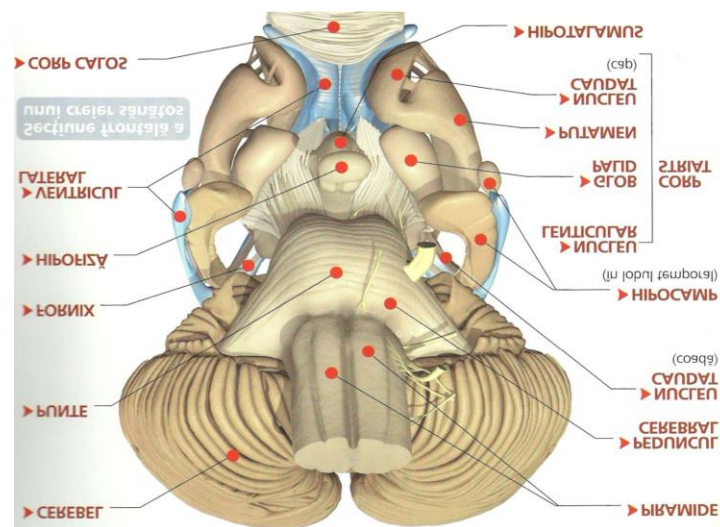


# Trunchiul cerebral

- Este o continuare a măduvei spinării;
- Este situat în fosa craniană posterioară;
- Este format din:
  - bulb rahidian;
  - puntea Varolio;
  - mezencefal;
  - diencefalul.

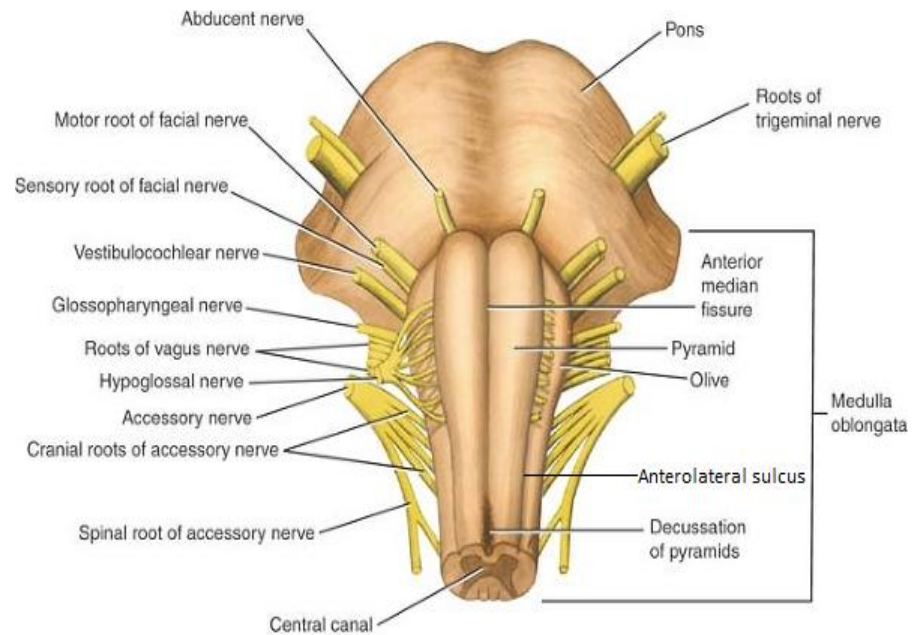


- Cele trei etaje ale trunchiului cerebral sunt despărțite prin două șanțuri:
  - șanțul bulbo-pontin;
  - șanțul ponto-peduncular.



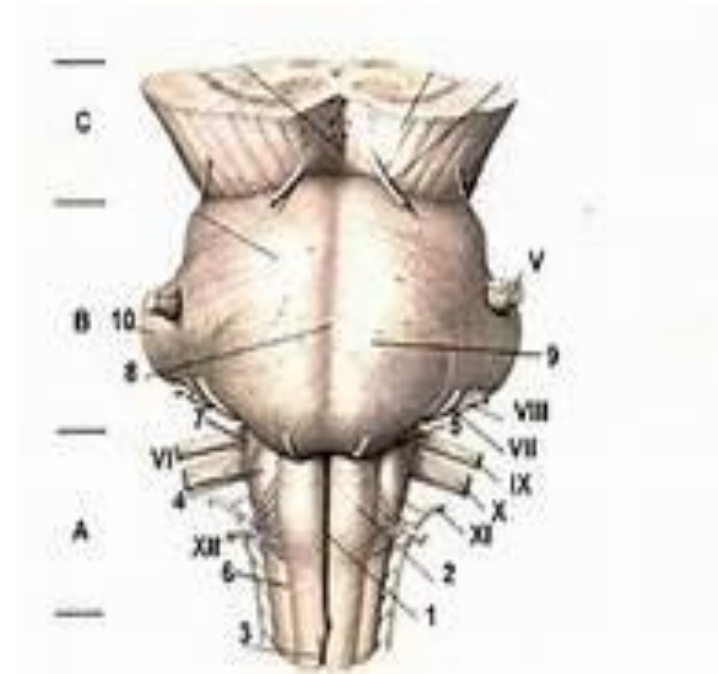
# Bulbul rahidian

- 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.



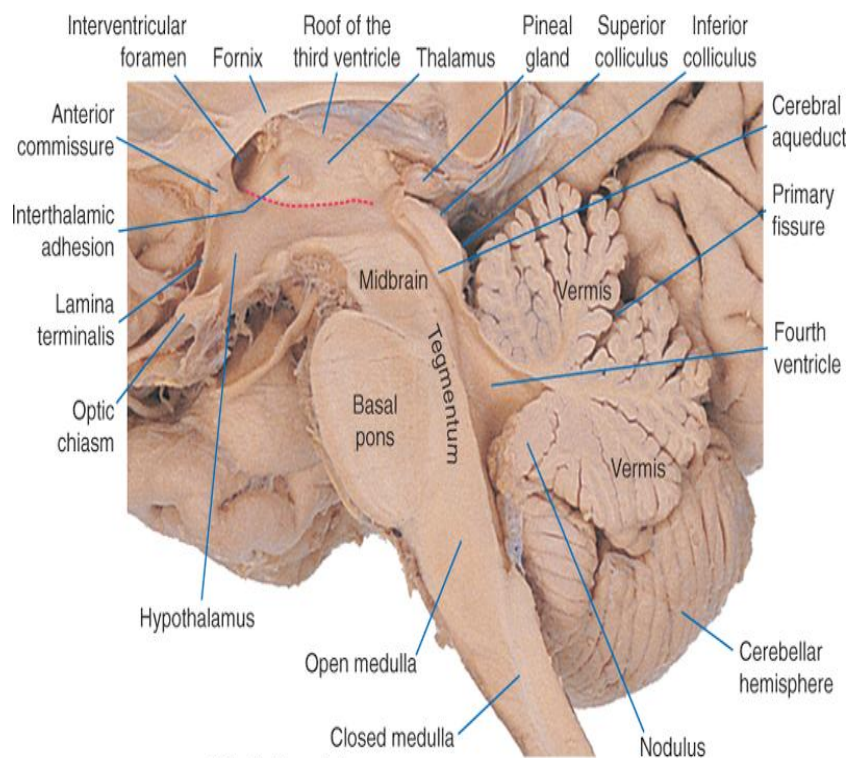
# Puntea Varolio

- 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

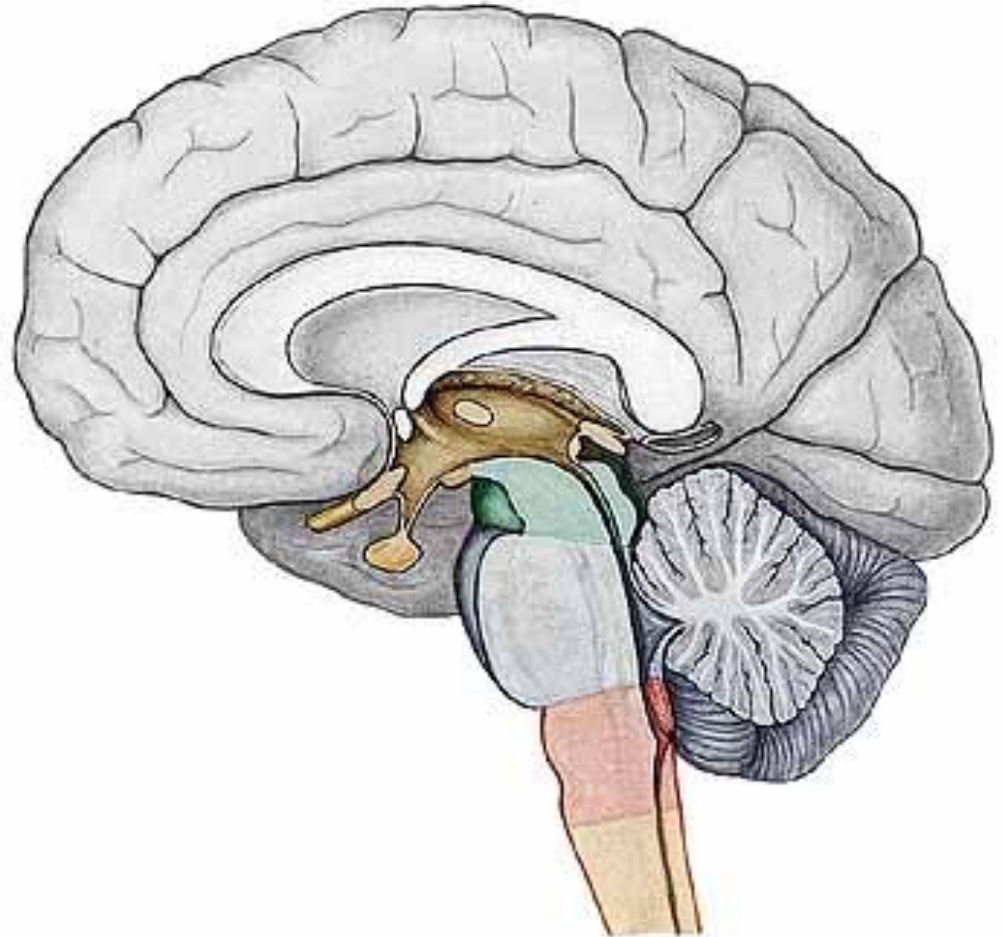
- **Situat între punte și diencefal;**
- **Legat de cerebel prin pedunculii cerebeloși superiori;**
- **La baza creierului sunt localizați pedunculii cerebrali;**
- **În interiorul creierului se află lamela quadrigemenă;**
- **Între pedunculi și lamelă trece apeductul Silvius;**
- **Apeductul face legătura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



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

# Diencefalul

- Localizat în prelungirea mezencefalului, sub emisferile cerebrale;
- Conține ventriculul III.
- Este format din:
  - Talamus;
  - Metotalamus;
  - Epitalamus;
  - Hipotalamus;
  - Subtalamus.

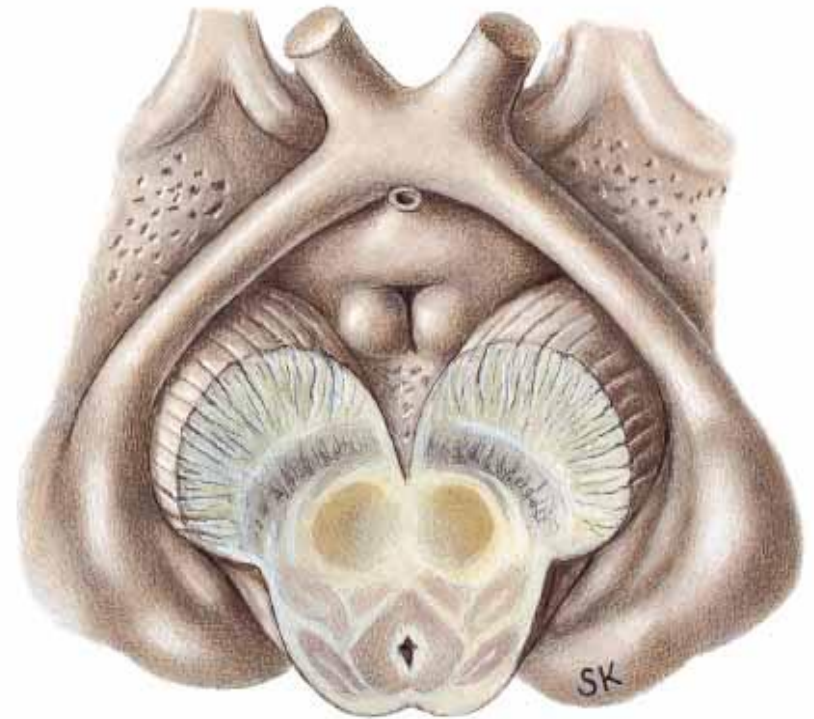


# Structura internă a trunchiului cerebral

- **Substanță cenușie** organizată sub formă de nucleii;
- **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 trunchiului cerebral

## • Substanța albă

Este alcătuită din fibre:

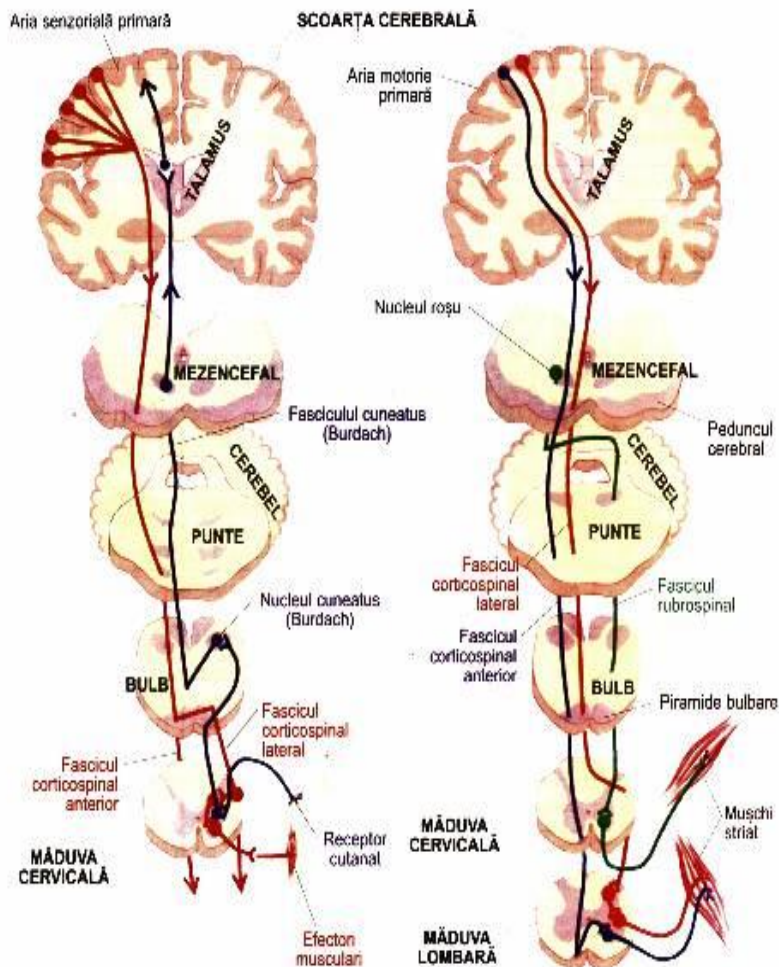
- descendente;
- ascendente;
- de asociație;
- cerebeloase.

### ➤ Fibrele descendente:

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

### ➤ Fibrele ascendente:

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





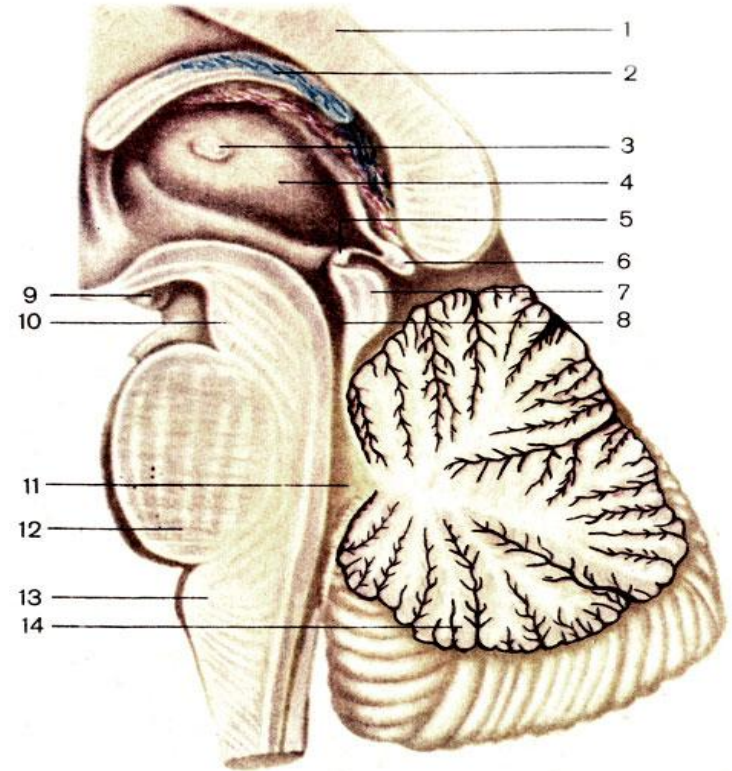
# Structura internă a trunchiului cerebral

## ➤ 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.

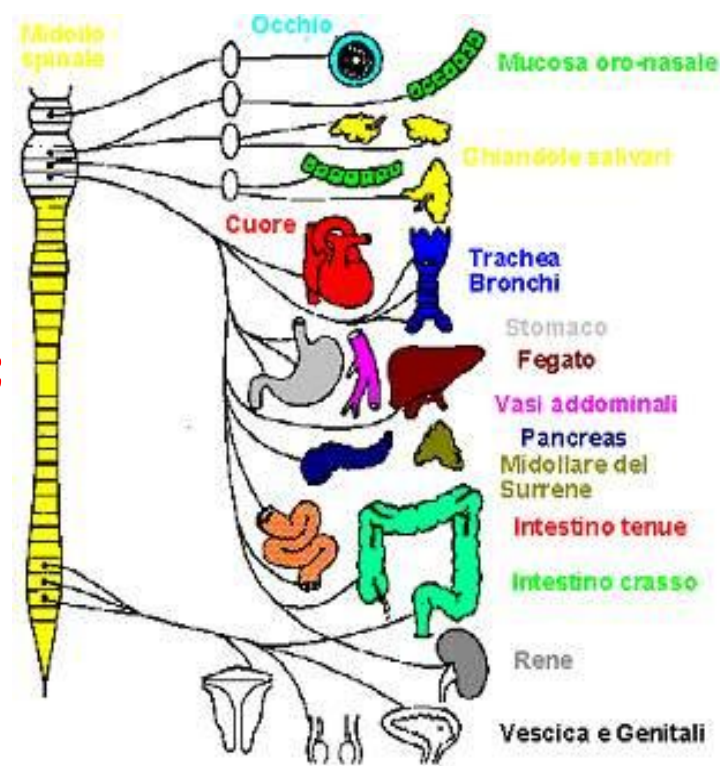


# Funcția reflexă a trunchiului cerebral

- 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 de glutiție.

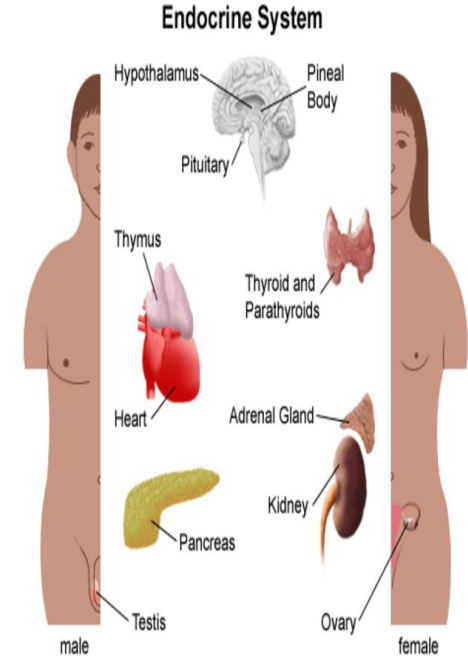
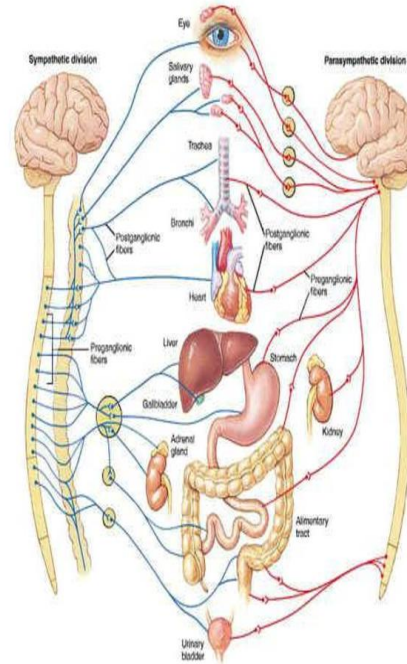


# Funcția reflexă a trunchiului cerebral

➤ În punte:

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

## Nervous & Endocrine Systems



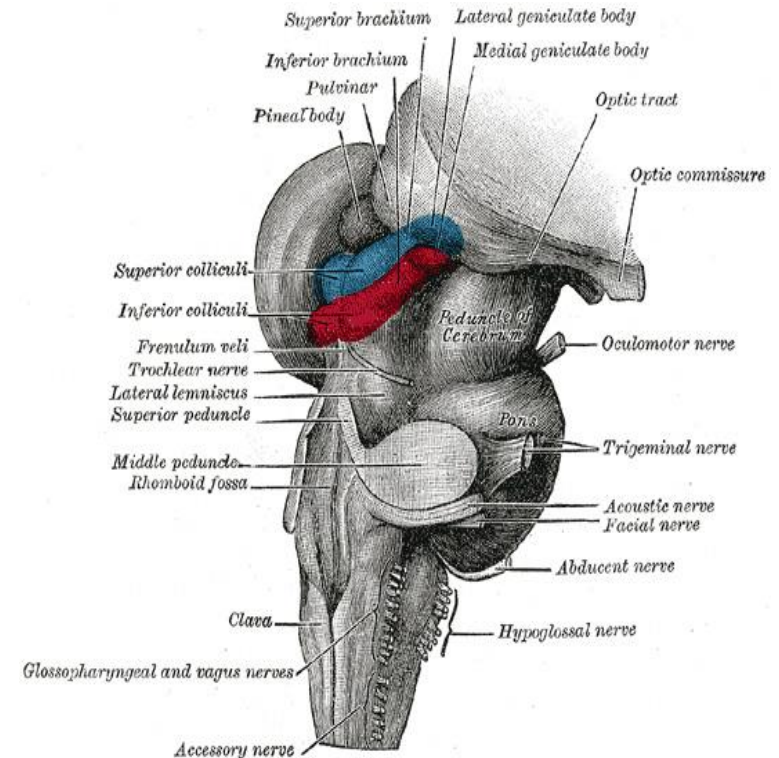
# Funcția reflexă a trunchiului cerebral

## ➤ În mezencefal:

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

## ➤ Coliculi cvadrigemeni:

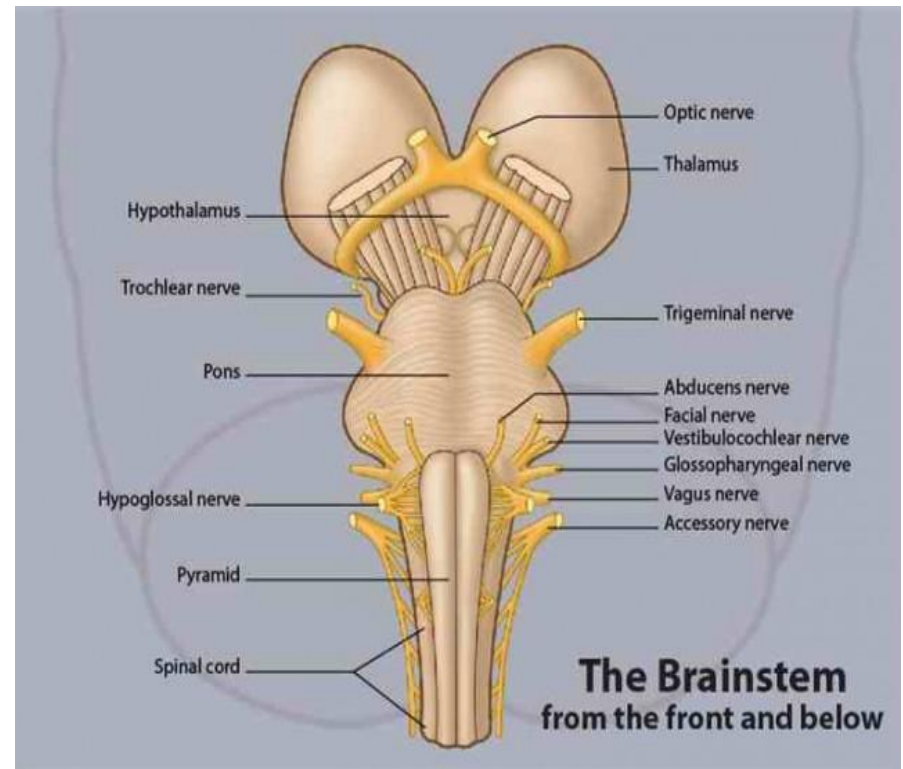
- reflexele de orientare vizuală;
- reflexele acustice.



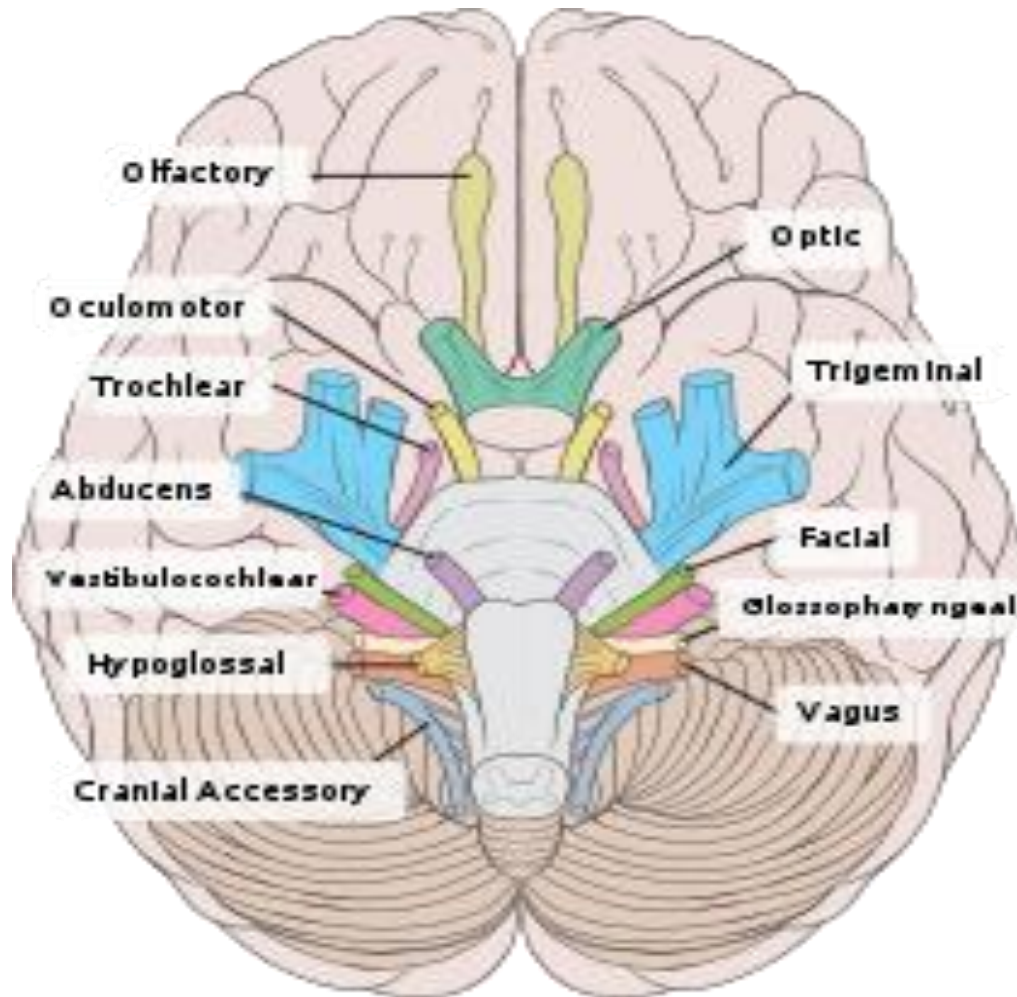
# Nervii cranieni

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

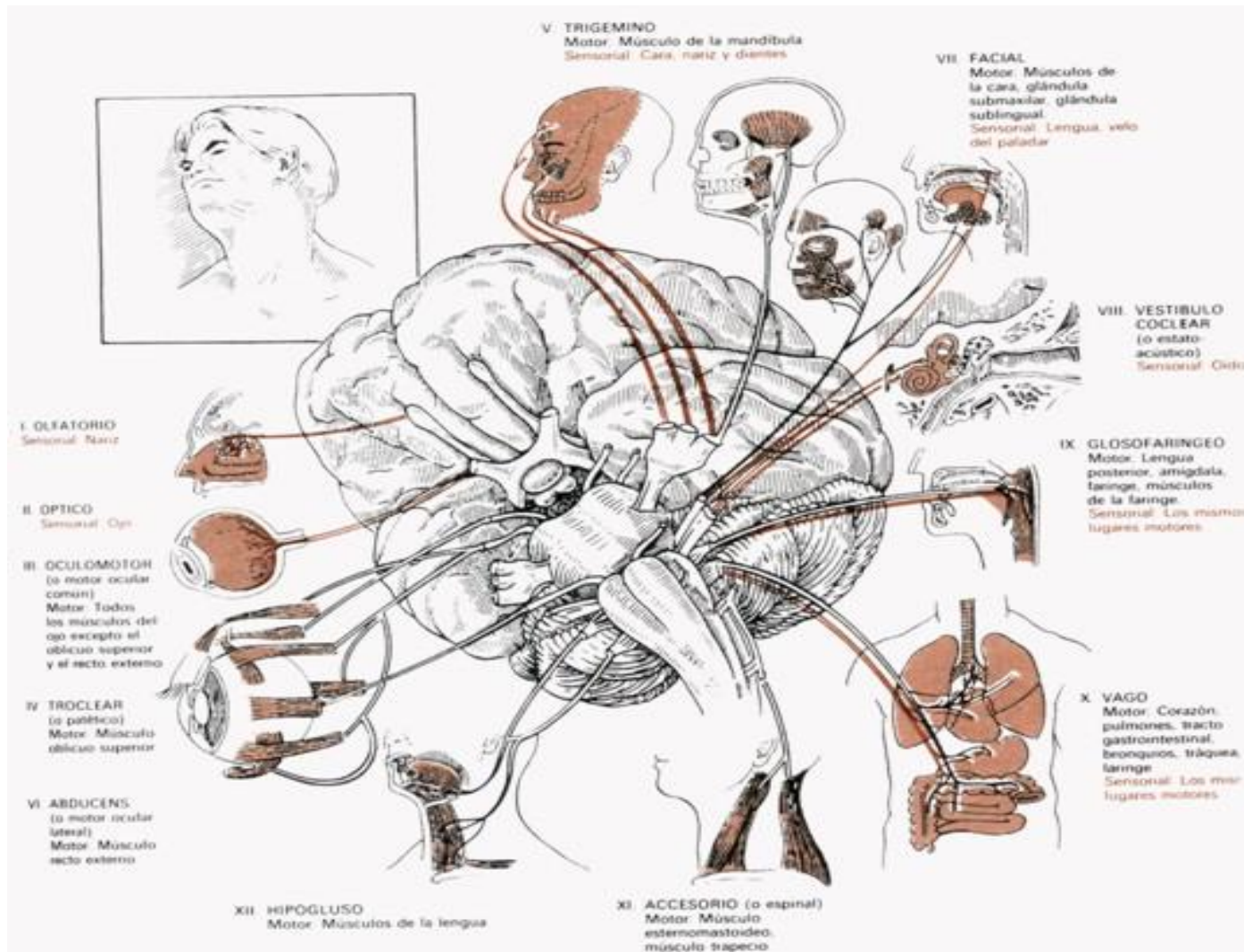
- **Nervii olfactivi (I);**
- **Nervii optici (II);**
- **Nervii oculomotori (III);**
- **Nervii trohleari (IV);**
- **Nervii trigemeni (V);**
- **Nervii abductori (VI);**
- **Nervii faciali (VII);**
- **Nervii vestibulocohleari (VIII);**
- **Nervii glosofaringieni (IX);**
- **Nervii vagi (X);**
- **Nervii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



# Nervii cranieni



# Nervii cranieni

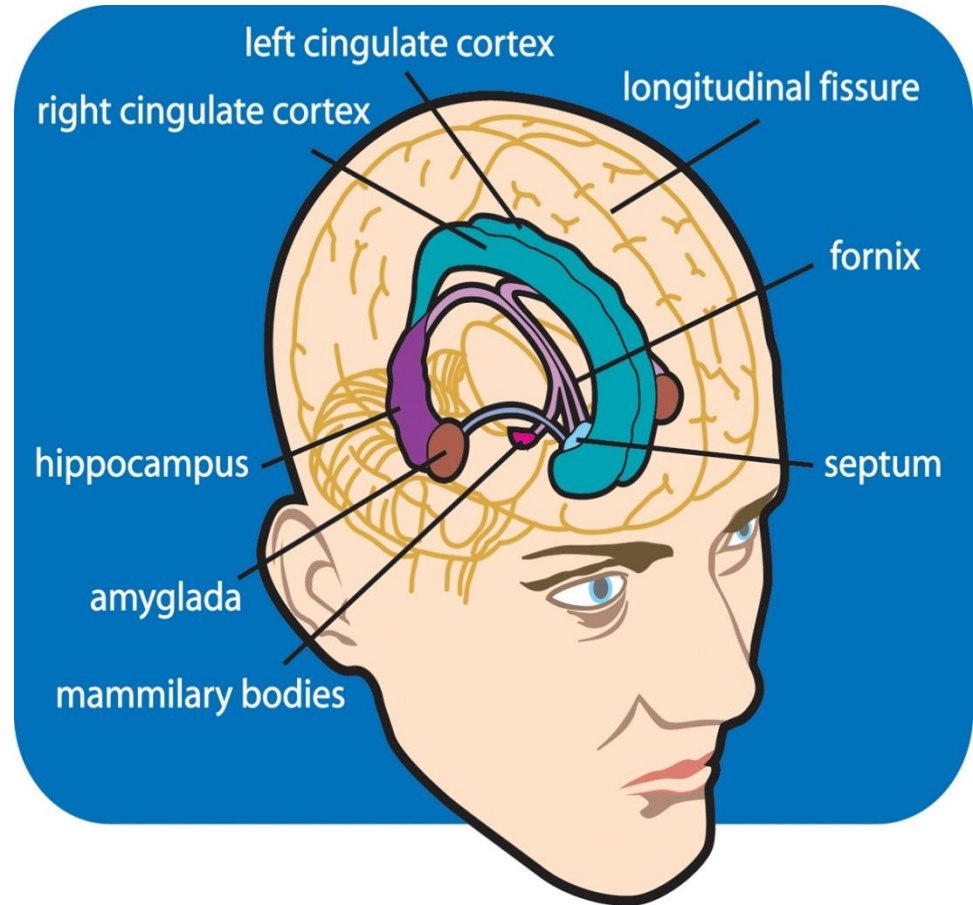


# Sistemul limbic

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:

- girus cingular;
- girus parahipocampal.

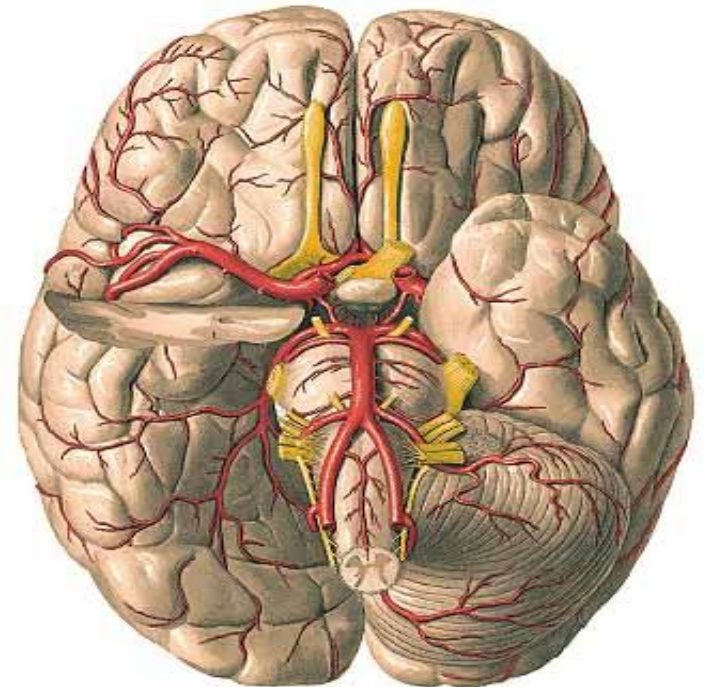
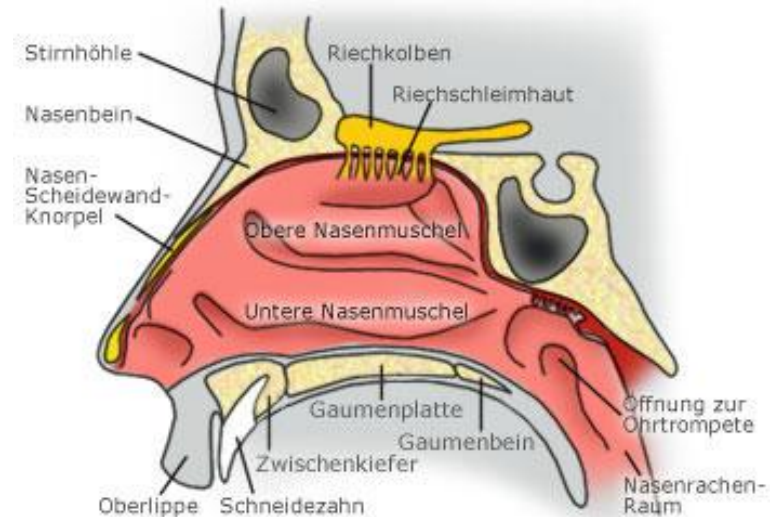




# Sistemul limbic

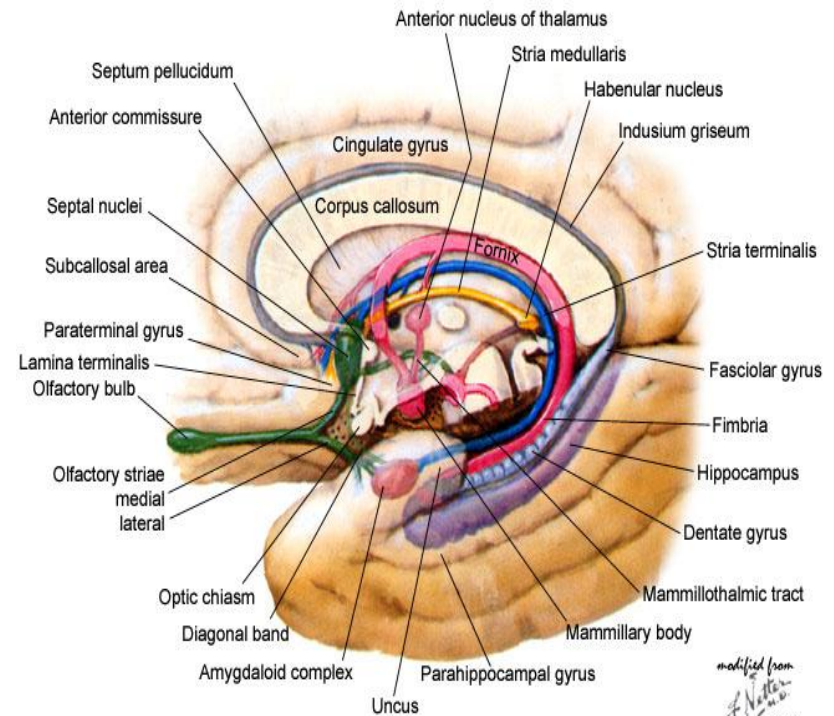
Conform datelor mai recente este format din:

- Elemente ce aparțin căii senzoriale olfactive:
  - nervii olfactivi;
  - bulbul olfactiv;
  - tractul olfactiv;
  - nucleul olfactiv anterior
  - triunghiul olfactiv,



# Sistemul limbic

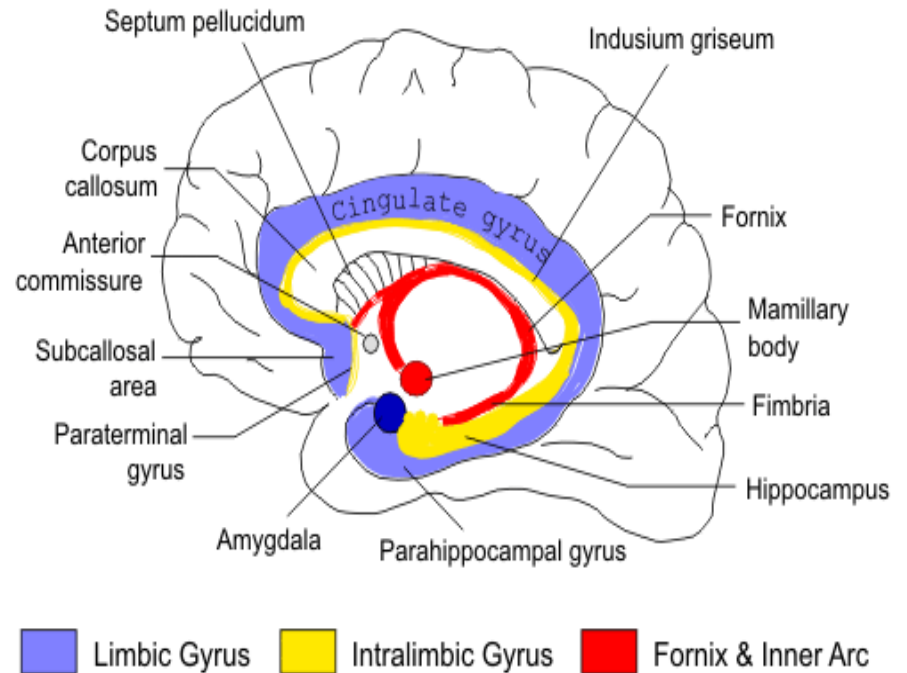
- Elemente ce aparțin  
căii reflexe olfactive:
- substanța perforată anterioară;
  - tuberculul olfactiv
  - bandeleta diagonală Broca
  - stria olfactivă medială  
și intermediară.



# Sistemul limbic

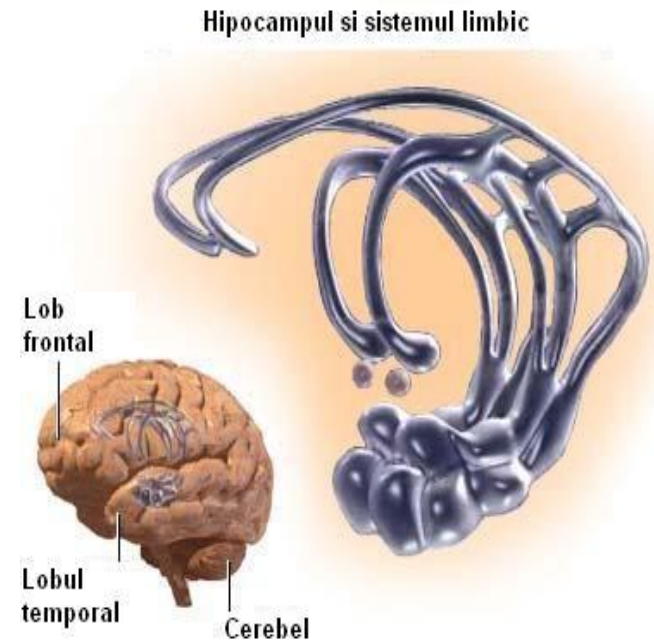
- Complexul amigdalian;
- Formațiunea hipocampală;
- Fornixul;
- Stria terminală, nucleii pat;
- Stria medulară;
- Aria septală:
  - septul pelucid;
  - septul precomisural.
- Girus cingular și parahipocampal.

## The Limbic System



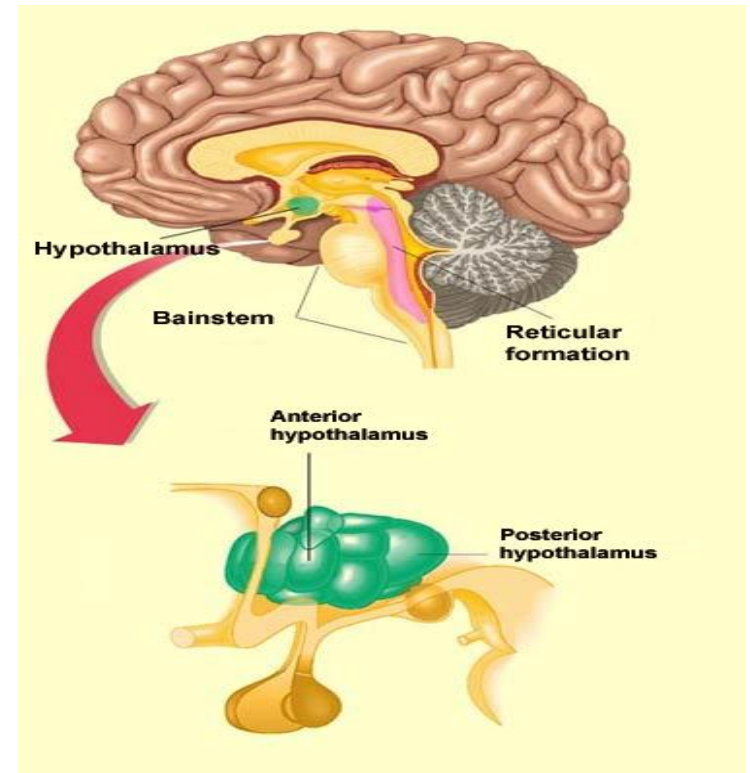
# Funcțiile sistemului limbic

- **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;**



# Formația reticulară (FR)

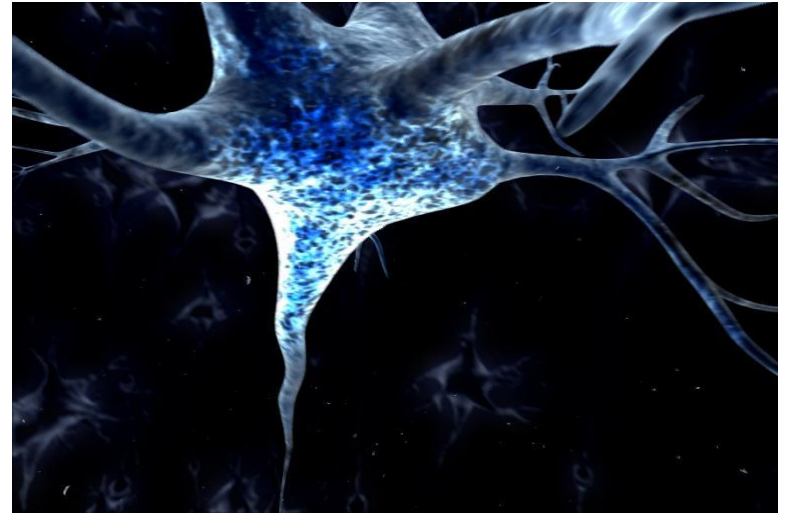
- **Reprezintă partea cea mai veche a trunchiului cerebral.**
- **A fost descrisă de Cojal în a.1911.**
- **Este o structură nespecifică;**
- **Dispusă profund și răspândită difuz;**
- **Alcătuită din nucleii și fibre;**
- **Prezintă în tot axul cerebrospinal;**
- **Mai evident organizată la nivelul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



# Formația reticulară

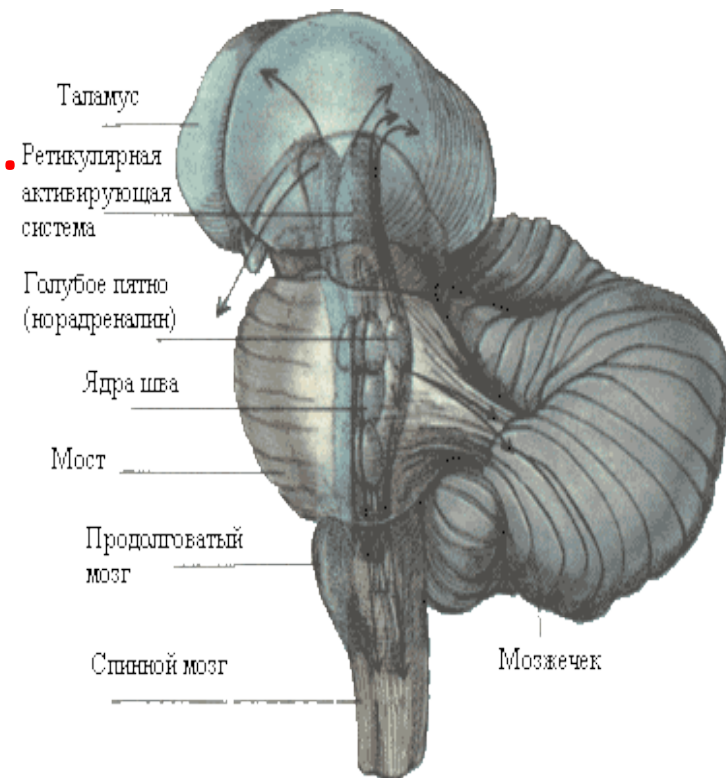
## Neuronii reticulați prezintă :

- dendrite foarte ramificate ;
- axon lung (de tip Golgi I)  
cu foarte abundente colaterale;
- unii axoni se bifurcă,  
deaceia ei pot și primi  
impulsul nervos, și-l transmit.



# Formația reticulară

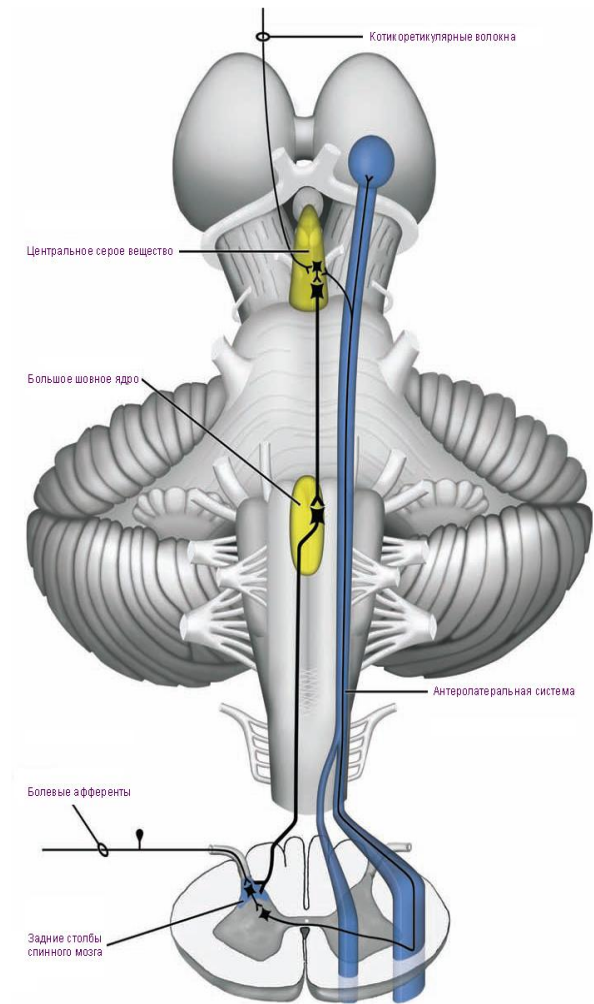
- **Conține numeroși nuclei (98 la număr).**
- **Se dispun în coloane longitudinale.**
- **Se împart în patru grupe:**
  - **nucleii rafeului;**
  - **nucleii paramediani bulbopontini;**
  - **nucleii centrali;**
  - **nucleii laterali.**



# Formația reticulară

## Căile de conducere:

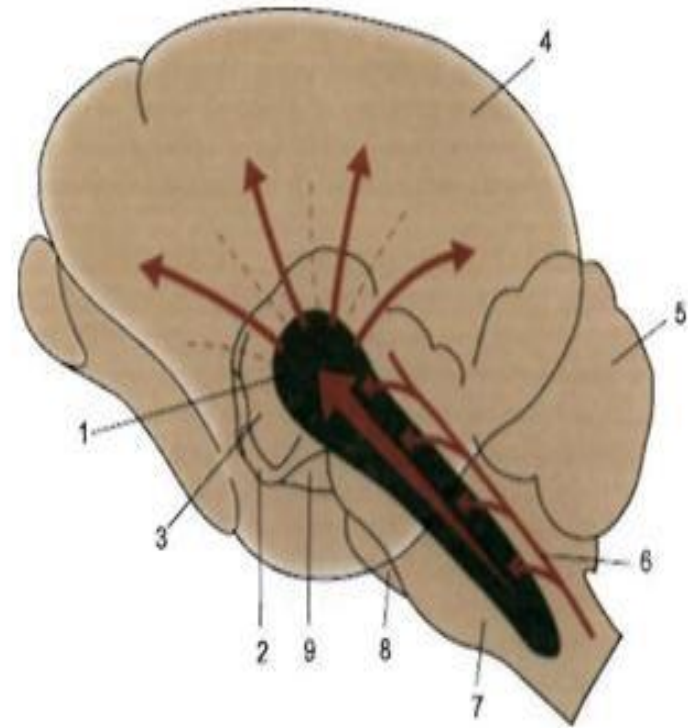
- sunt dificil de delimitat;
- sunt polisinaptice;
- ascendente și descendente;  
reticulopetale, reticulofugale
- parțial încrucișate și neîncrucișate.





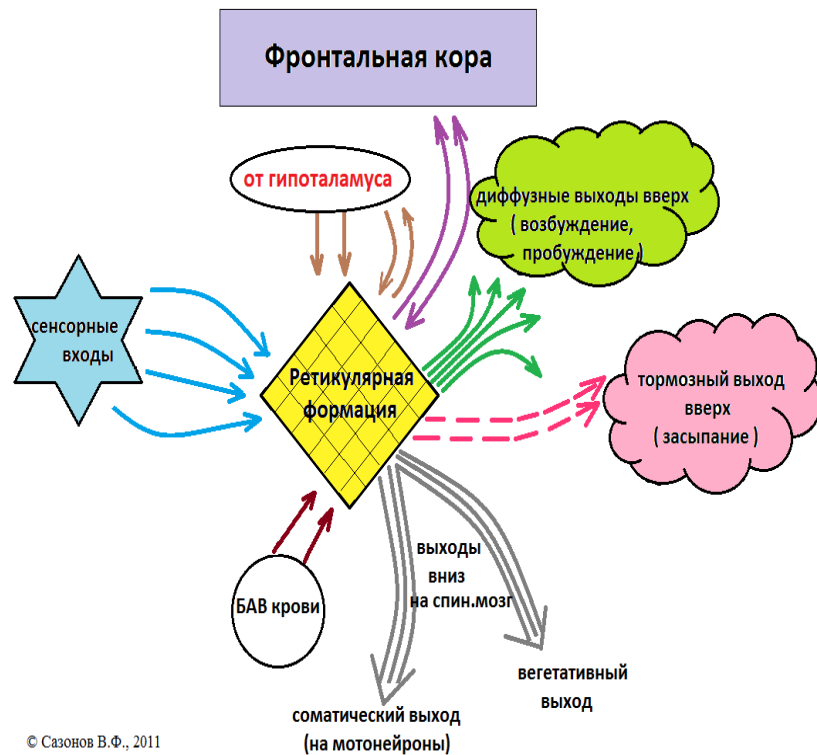
# Formația reticulară

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



# Funcțiile formației reticulare

- 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.



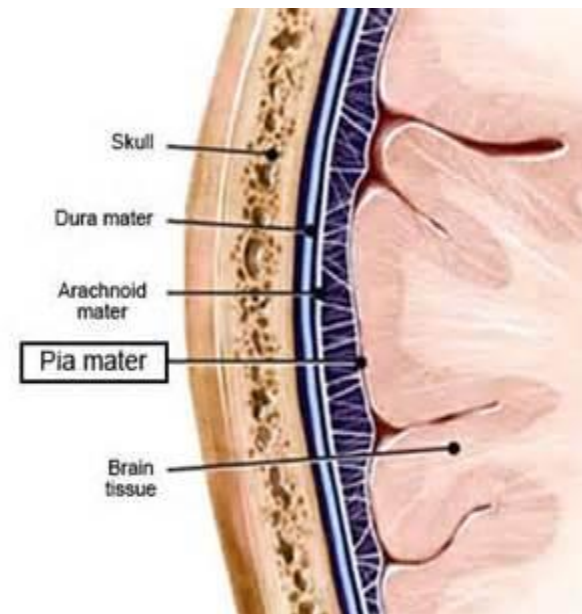
# Barieră hematoencefalică

- Este bariera fiziologică care există între sistemul sanguin și creier;
- Servește la menținerea unei homeostaze constante în creier;
- Are rolul de filtru pentru a împiedica pătrunderea în creier a unor substanțe toxice, germeni patogeni, care se pot afla în sânge;
- În același timp, bariera permite pătrunderea din sânge a substanțelor nutritive necesare creierului;
- Această filtrare selectivă a unor substanțe este realizată de piamater.



# Piamater

- Este o membrană conjunctivă, care aderă intim la creier;
- În grosimea ei se găsesc vase arteriale;
- Joncțiunile strânse dintre celulele endoteliale ale capilarelor formează bariera care prezintă permeabilitate selectivă și lasă să treacă în lichidul cefalorahidian doar anumite substanțe cum ar fi:
  - glucoza, folosită de creier pentru activitățile sale;
  - alcool, droguri.



- ❖ Bariera hematoencefalică, produce însă greutăți la administrarea unor medicamente, în tratarea unor boli neurologice, deoarece vor fi împiedicate de aceasta să ajungă în creier.