

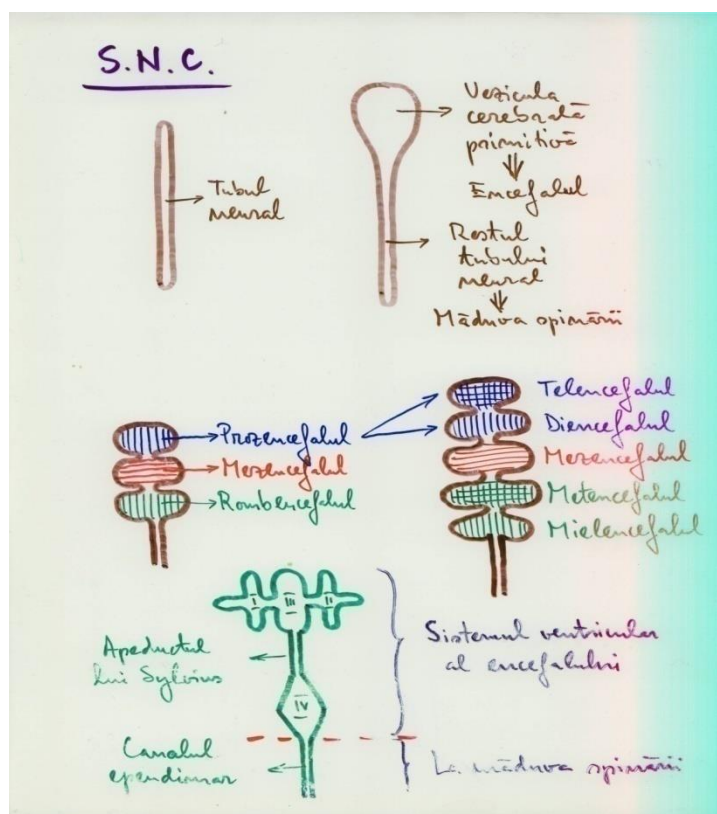
# Curs 14

## Sistemul nervos ( SN )

SN al vertebratelor este format dintr-o serie de porțiuni etajate , de vârste filogenetice diferite . Diferitele etaje ale sistemului nervos nu trebuie să fie văzute ca niște simple componente ale unui edificiu , ci interconectate între ele. Etajele superioare ale SN nu sunt în legătură directă cu diversele părți ale organismului , legătura cu acestea realizându-se prin intermediul etajelor inferioare.

Principalele părți ale SN sunt SN central și SN periferic. SN central este format din măduva spinării și

encefal , iar SN periferic este reprezentat de nervii spinali și de nervii cranieni . La acestea se adaugă și SN vegetativ , acesta conducând organele interne și intervenind în reglarea funcțiilor metabolice ale organismului.



SN central ( SNC ) își începe dezvoltarea ontogenetică prin apariția TUBULUI NEURAL. Ulterior se formează VEZICULA CEREBRALĂ PRIMITIVĂ care suportă 2 strangulări prin care se trece în stadiul de 3 vezicule. Ulterior , prima și cea de-a 3-a veziculă se divid și astfel se ajunge la stadiul de 5 vezicule.

TELENCEFALUL da naștere emisferelor cerebrale și nucleilor bazali ale acestora precum și ventriculilor laterali I și II

DIENCEFALUL este la originea talamusului și hipotalamusului , a hipofizei posterioare și a ventriculului III .

MEZENCEFALUL va fi compus anterior din pedunculii cerebrali , posterior din lama cvadrigeminală sau tuberculii cvadrigemeni și din apeductul lui Sylvius.

METENCEFALUL da naștere la punte ( în partea anterioară ) , la cerebel ( în partea posterioară ) și la o parte din ventriculul IV .

MIELENCEFALUL este la originea bulbului și a celeilalte părți a ventriculului IV

Structura SNC este macroscopic de o mare simplitate dar microscopic de o uimitoare complexitate. În componenta țesutului nervos intra celulele nervoase = NEURONI și celulele nevroglice , acestora adăugându-li-se și celulele neurosecretorii care au caracteristici preluate atât de la celulele nervoase cât și de la cele glandulare.

NEURONII , în nr de 14-16 miliarde , sunt celulele cele mai nobile , cu cel mai înalt grad de perfecționare. Ei generează și transmit influxurile nervoase. O caracteristică a neuronilor o reprezintă faptul că aceștia NU SE ÎNMULTESC , din această cauză patrimoniul neuronal cu care ne naștem scade în permanență . Astfel , distrugerea unui neuron duce la pierderea capacității sale funcționale , capacitate care se caută să fie preluată de alți neuroni , însă aceștia nu vor reuși să preia în totalitate funcția pierdută.

Neuronii sunt formati dintr-un corp celular si din prelungiri , acestea fiind reprezentate de AXON si DENDRITE.

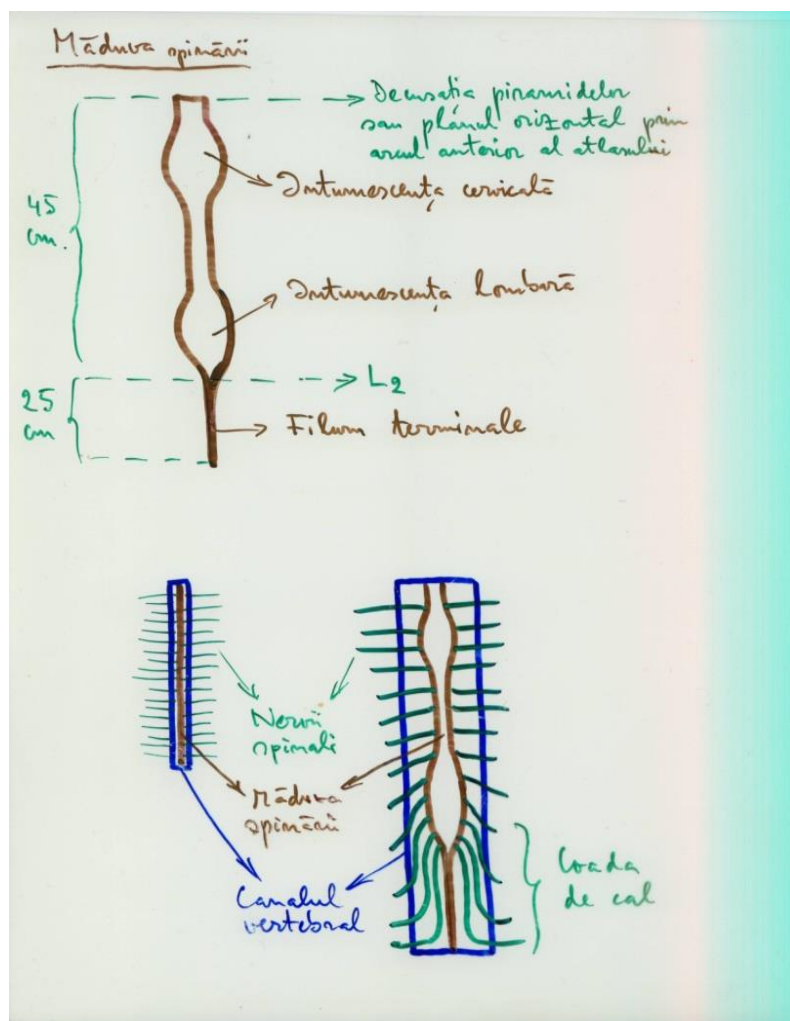
Dupa nr prelungirilor neuronii se clasifica in : unipolari , bipolari , multipolari , pseudounipolari , iar din punct de vedere functional avem neuroni senzitivi , neuroni motori si neuroni de asociatie.

CELULELE NEVROGLICE ( 100 miliarde ) au rol de sustinere a SNC si de nutritie ele fiind “ servitorii neuronilor “

## MADUVA SPINARII.

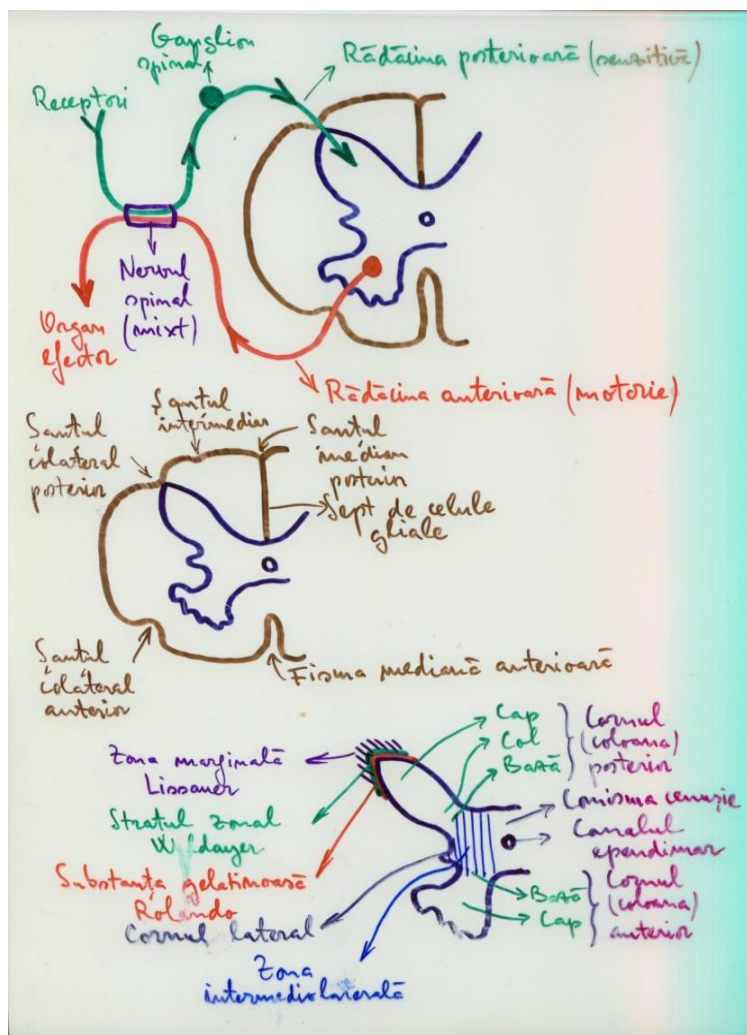
Este cea mai veche componenta a SNC , la nivelul ei aflandu-se sediul reflexelor simple si complexe , somatice si vegetative. La nivelul maduvei spinarii , substanta cenusie este dispusa la interior , iar substanta alba este dispusa la periferie , inconjurand substanta cenusie. Maduva spinarii este invelita dinspre exterior spre interior de meningele spinal care prezinta 3 foite:

- Dura mater ce are rol de protectie
- Arahnoida, separate de precedent prin spatial subdural
- Pia mater este membrana interna ce adera la substanta medulara , are rol nutritiv si este separata de arahnoida prin spatiul subarahnoidian in care se gaseste un lichid transparent , numit LICHID CEFALORAHIDIAN.



Maduva spinarii are forma unui cordon cilindric , turtit usor antero-posterior , cu un diametru mediu de 1 cm si o lungime de aproximativ 45 cm. Se intinde de la prima vertebra cervicala( C1= Atlas ) , pana la a doua vertebra lombara ( L2 ) , continuandu-se pana la prima vertebra coccigiana cu FILUM TERMINALE ( 25 cm ) care impreuna cu radacinile nervilor spinali formeaza COADA DE CAL. Primii nervi spinali au o directie orizontala , urmasorii avand o directie din ce in ce mai oblica , ultimii parcurgand un drum destul de lung prin canalul vertebral , pana la parasirea acestuia.

Pe traiectoria ei , maduva spinarii prezinta 2 ingrosari : INTUMESCENTA CERVICALA ( pt inervatia membrului superior) si INTUMESCENTA LOMBOSACRALA ( pt inervatia membrului inferior ). Prezenta intumescențelor este datorata unei mai mari aglomerari de substanta nervoasa , in aceste zone.



NERVII SPINALI sau RAHIDIENI au originea în maduva spinării și constituie calea de conducere ale influxului nervos SPRE și DE LA maduva spinării. Sunt nervi mixti fiind alcațuți din fibre senzitive și fibre motorii.

Nervii spinali sunt în nr de 31 perechi, așezați simetric, doi câte doi, deoparte și de alta a maduvei spinării. Avem 8 perechi cervicale, 12 perechi toracale, 5 perechi lombare, 5 perechi sacrale și 1 pereche coccigeană.

Fiecare nerv spinal prezintă o radacină posterioară (SENZITIVĂ) care are atașat ganglionul spinal și o radacină anterioară (MOTORIE). Radacina posterioară, senzitivă, culege informațiile captate de la exteroceptori (de la nivelul tegumentelor), proprioceptori (de la mușchi, tendoane, oase și articulații), interoceptori sau visceroceptori (de la nivelul viscerelor). Radacina anterioară, motorie, parasete maduva spinării și este destinată organelor efectoare (mușchi).

Ramurile anterioare ale nervilor spinali, cu excepția celor din regiunea toracală, se anastomozează și dau naștere plexurilor nervoase.

PLEXUL CERVICAL (C1, C2, C3, C4) din care se desprind ramuri ce inervează pielea și mușchii gâtului, cea mai importantă ramură motorie fiind NERVUL FRENIC care coboară în torace fiind destinat diafragmei.

PLEXUL BRAHIAL (C5, C6, C7, C8 și T1) are 10 ramuri mici colaterale și 7 ramuri terminale: nervul AXILAR, n. RADIAL, n. MUSCULO-CUTANAT, n. ULNAR, n. MEDIAN, n. BRAHIAL CUTANAT MEDIAL și n. ANTEBRAHIAL CUTANAT MEDIAL.

RAMURILE TORACALE anterioare ale nervilor spinali nu se anastomozează pt a forma plexuri, ele dând naștere NERVIILOR INTERCOSTALI în nr de 12 perechi.

PLEXUL LOMBAR (L1, L2, L3, L4) da naștere la 2 ramuri terminale: nervul OBTURATOR și n. FEMURAL și la 4 ramuri colaterale: n. ILIO-HIPOGASTRIC, n. ILIO-INGHINAL, n. CUTANAT-FEMURAL și n. GENITO-FEMURAL.

PLEXUL SACRAL (L5, S1, S2, S3) da naștere la o singură ramură terminală: n. ISCHIADIC (SCIATIC MARE) care este cel mai lung și cel mai gros nerv și din care iau naștere n. TIBIAL și n. PERONIER. Ramurile colaterale sunt în nr de 10 (6 posterioare și 4 anterioare).

PLEXUL PUDENDAL (rusinos) este format din ramurile anterioare ale celui de-al patrulea nerv sacral (S4) și este o anexă a plexului SACRAL prin care se leagă printr-o ramură a celui de-al treilea nerv sacral (S3).

**MORFOLOGIA EXTERNA :** maduva spinarii prezinta la exterior , pe toata lungimea sa, mai multe santuri longitudinale.

- **SANTUL (FISURA) MEDIAN ANTERIOR** este un sant larg si adanc dar care nu ajunge la substanta cenușie

- **SANTUL MEDIAN POSTERIOR** se continua spre interiorul maduvei , pana la substanta cenușie , cu un sept de celule gliale

- **SANTUL COLATERAL ANTERIOR ( ANTERO-LATERAL )** este strabatut de radacinile anterioare , motorii , ale nervilor spinali

- **SANTUL COLATERAL POSTERIOR ( POSTERO-LATERAL )** prin care patrund radacinile posterioare , senzitive , ale nervilor spinali

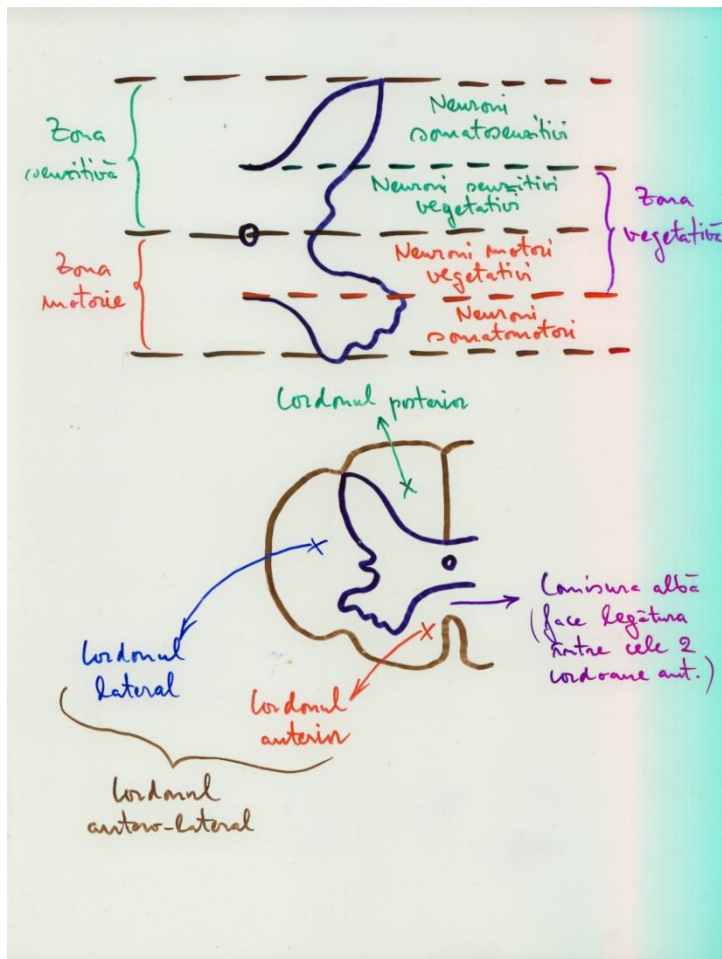
- **SANTUL INTERMEDIAR** este prezent doar la maduva cervicala si se afla intre santul median posterior si santul colateral posterior

## **MORFOLOGIA INTERNA**

**SUBSTANTA CENUSIE :** este dispusa la interiorul maduvei si pe sectiune apare sub forma literei **H** sau a unui **future** , prezentand doua bare semilunare ( coloane) unite printr-o bara transversal , reprezentata de comisura cenușie ce este strabatuta de un canal central numit **CANALUL EPENDIMAR** .Se intinde pe toata lungimea maduvei sub forma de trei **COLOANE** sau **COARNE** , cornul **ANTERIOR** , cornul **POSTERIOR** si cornul **LATERAL** ( aflat zona intermedio-laterala )

Zona intermedio laterala se afla in dreptul comisurii cenușii , prezinta in centru **CANALUL EPENDIMAR** si are rol vegetativ , ea continand neuroni vegetativi motori si senzitivi. De la nivelul zonei intermedio-laterale se indreapta spre lateral 2 mici coarne sau coloane laterale( intermediare ).In jurul canalului endimar se afla o substanta gelatinoasa central.





CORNUL ( coloana ) ANTERIOR are o baza si un cap mare si neregulat care nu ajunge pana la periferia maduvei

CORNUL ( coloana ) POSTERIOR are o forma prelungita si I se descriu un CAP , un COL si o BAZA. Baza , atat la cornul posterior cat si la cel anterior , se situeaza la jonctiunea cu zona intermedio-laterala , iar capul cornului posterior ajunge la periferia maduvei spinarii si este acoperit de substanta gelatinoasa Rolando , stratul zonal Waldayer si zona marginala Lissauer. Intre cornul posterior si cornul lateral se gaseste substanta reticulate.

Cornul anterior contine neuroni motori somatici , grupati in nucleii pentru trunchi si membre , in timp ce cornul posterior contine neuroni senzitivi somatici. Pe langa neuronii senzitivi si motori somatici si vegetativi substanta cenușie mai contine si neuroni de asociatie sau intercalari.

În cornul anterior se constituie **nucleii (centrii)**:

- prezenți doar la nivelul celor două intumescențe (cervicală și lombosacrală):
  - ✖ nucleul antero-lateral:
    - pentru inervația mușchilor umărului;
    - pentru inervația mușchilor șoldului.
  - ✖ nucleul postero-lateral:
    - pentru inervația mușchilor brațului;
    - pentru inervația mușchilor coapsei.
  - ✖ nucleul retro-postero-lateral:
    - pentru inervația mușchilor mâinii;
    - pentru inervația mușchilor piciorului.
- nucleul central:
  - ✖ nucleul nervilor frenici: inervația diafragmului;
  - ✖ nucleul lombo-sacral: inervația diafragmului pelvin.
- nucleul nervilor accesori;
- nucleul antero-medial: inervează mușchii anteriori ai trunchiului (prezenți pe toată lungimea măduvei);
- nucleul postero-medial: inervează mușchii posteriori ai trunchiului.

### Coloanele intermedio-laterale

Apar pe secțiune transversală ca și **corn lateral** (doar la nivel toracal). Conține neuronii motori ce trimit impulsuri la musculatura organelor interne (viscerală) fiind numiți neuroni *visceromotori*:

- grupările acestor neuroni formează **centrii**:
  - ✖ centrul iridodilatator;
  - ✖ centrul cardioaccelerator;
  - ✖ centrii bronhopulmonari;
  - ✖ centrii pilomotori, sudoripari și vasomotori;

- ✖ centrii splahnici abdominali;
  - ✖ centrii splahnici pelvini;
  - ✖ centrii micțiunii, defecației, erecției și ejaculării.
- se mai evidențiază și **nucleii**:
- ✖ nucleul intermedio-medial (neuronii din jurul canalului central);
  - ✖ nucleul intermedio-lateral;
  - ✖ nucleii parasimpatici sacrali;
  - ✖ nucleul nervilor pudendali.

### **Coloanele posterioare**

Se evidențiază pe secțiunea transversală ca și **corn posterior**. Sunt situate de o parte și de alta a șanțului median posterior. Partea formată din coloanele posterioare și părțile posterioare ale coloanelor laterale reprezintă regiunea senzitivă a măduvei. Are formă mai ascuțită și este alcătuit din cap, gât (col) și bază. Ajung până aproape de suprafața măduvei, de care, capul cornului este separat prin zona marginală Lissauer. Sub această zonă se găsește stratul zonal Waldeyer și substanța gelatinoasă Rolando.

Neuronii se grupează și formează **nucleii**, dispuși:

-la nivelul *capului*:

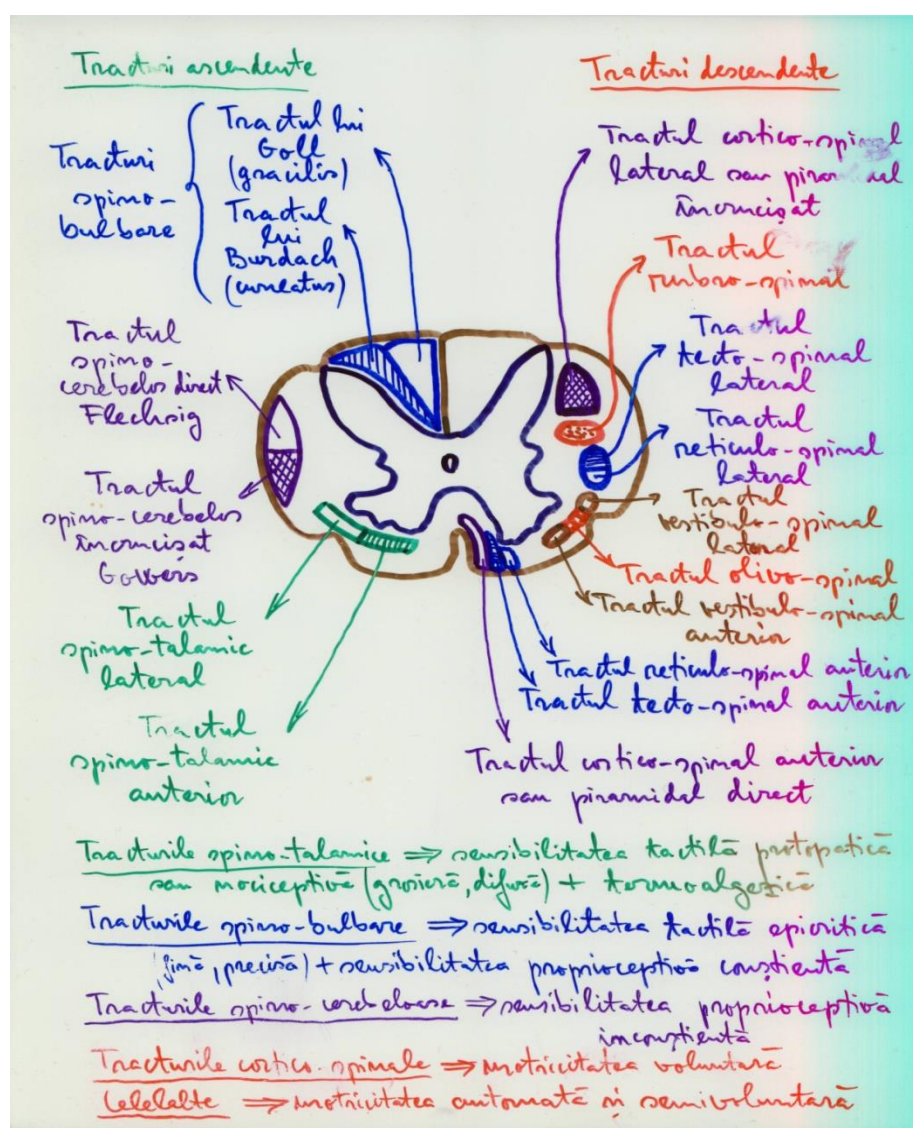
- ✖ substanța gelatinoasă și nucleul propriu - fibrele sensibilității exteroceptive tactile protopatiche; axonii neuronilor din acești nucleii participă la formarea tractului spinotalamic anterior;
- ✖ nucleul capului al lui Waldeyer - fibrele sensibilității termotalgeice; axonii neuronilor din acest nucleu participă la formarea tractului spinotalamic lateral.

-la nivelul *colului*:

- ✖ nucleul bazilar Bechterew - fibrele sensibilității proprioceptive inconștiente; axonii neuronilor din acest nucleu participă la formarea tractului spinocerebelos anterior (încrucișat sau Growers).

-la nivelul *bazei*:

- ✖ nucleul dorsal (toracic posterior; Stilling-Clarke): fibrele sensibilității proprioceptive inconștiente; axonii neuronilor din acest nucleu participă la formarea tractului spinocerebelos posterior (direct sau Flechsig);
- ✖ nucleul cervical lateral;
- ✖ nucleul cervical medial;
- ✖ nucleul posterior al cordonului lateral.



SUBSTANTA ALBA este dispusa la periferia maduvei spinarii si este formata din fibre nervoase reprezentate de prelungirile dendritice si axonice ale neuronilor, fibre ce se grupeaza functional in tracturi sau fascicule dispuse in cordoane ( anterior , posterior si lateral ) de substanta alba.

CORDOANELE ANTERIOARE sunt situate de o parte si de alta a santului median anterior ( fisura mediana anterioara ) , intre acesta si santul colateral anterior ( antero-lateral ) . Cordoanele anterioare comunica intre ele printr-o banda de substanta alba numita COMISURA ALBA ANTERIOARA

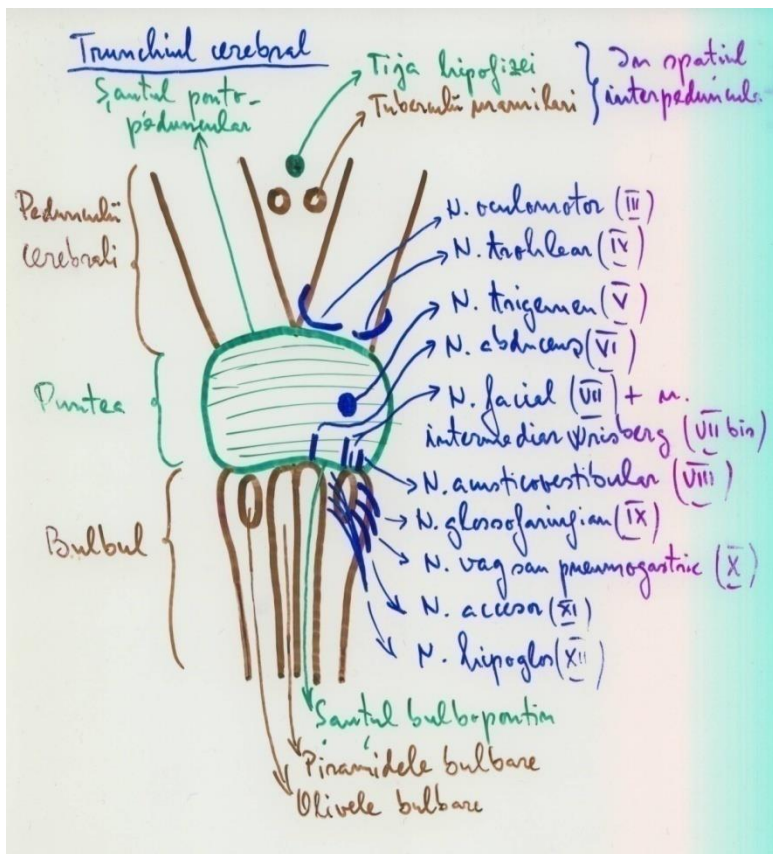
CORDOANELE LATERALE sunt delimitate anterior de cornul anterior si santul colateral anterior , iar poasterior de cornul posterior si santul colateral posterior. CORDOANELE POSTERIOARE sunt situate intre septul median posterior si coarnele posterioare.

Tracturile sau fasciculele de substanta alba sunt formate din fibre

ASCENDENTE (senzitive ) din fibre DESCENDENTE ( motorii ) si din fibre de asociatie care realizeaza interconectarea diferitelor etaje medulare.

ENCEFALUL este acea parte a sistemului nervos central care se afla adapostita in cutia craniana. S-a dezvoltat din cele 5 vezicule cerebrale si prezinta 2 etaje , unul superior si unul inferior.





- *Etajul inferior* cuprinde formațiuni derivate din ultimele trei vezicule cerebrale:
  - mielencefalul - bulbul rahidian;
  - metencefal - punte și cerebel (creierul mic);
  - mezencefal - pedunculii cerebrali și lama cvadrigemină.

Bulbul, puntea și mezencefalul formează **trunchiul cerebral**.

- *etajul superior* cuprinde formațiuni derivate din primele două vezicule cerebrale:
  - diencefalul sau creierul intermediar sau talamencefal;
  - telencefalul - emisferile cerebrale cu nucleii striati și cortexul cerebral.

Cele două etaje comunică între ele prin foramen ovale, străbătut de o porțiune îngustă, reprezentată de pedunculii cerebrali numită istmul encefalului

### Meningele craniale

Învelișurile creierului sau meningele craniale sunt :

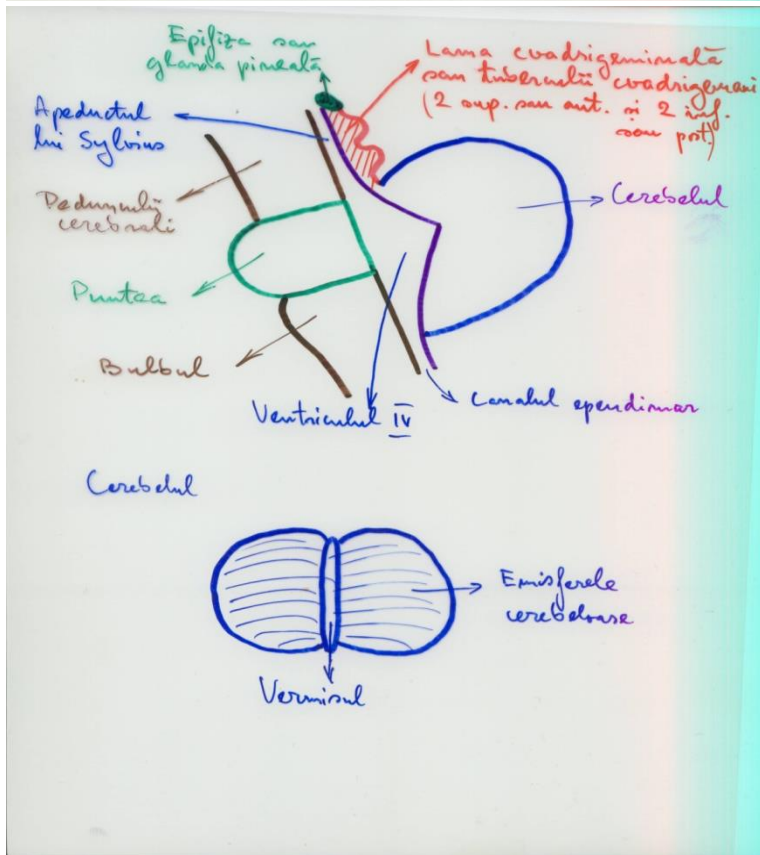
- ☒ **dura mater craniale**: capturează peretii cutiei craniene și prezintă dedublări, numite sinusuri venoase.
- ☒ **arahnoida** este ca o pânză subțire de păianjen, în spațiul dintre arahnoida și pia mater se află lichidul cefalorahidian;
- ☒ **pia mater** vine în raport direct cu substanța cenușie a creierului; este o membrană fibrovasculară cu rol nutritiv al substanței nervoase.

### Trunchiul cerebral

Este format din bulb, punte și mezencefal. Apare ca o coloană verticală, înconjurată în porțiunea mijlocie de un cordon transversal, puntea.

**Substanța cenușie.** Este compusă din nucleii ai nervilor cranieni (nucleii echivalenți),

nucleii proprii și formațiune reticulată, aceasta fiind fragmentată



### ☒ coloanele motorii:

- coloana somatomotorie dorsală (din baza coarnelor anterioare) cuprinde nucleii nervilor cranieni: oculomotor (III), trochlear (IV), abducens (VI), hipoglos (XII);
- coloană somatomotorie ventrală (din capul coarnelor anterioare, cuprinde nucleii nervilor cranieni: facial (VII), nucleul motor al nervului trigemen (V), nucleul ambigu (format din nervii IX, X, XI);



- coloană visceromotorie (din porțiunea anterioară a zonei intermediolaterale), cuprinde nucleii: lacrimo-muco-nazal, atașat nervilor VI și V; nucleul salivator superior, atașat nervului VII bis; nucleul salivator, atașat nervului IX; nucleul cardiopneumoentric, atașat nervului X; nucleul Perlia; nucleul pupilar, atașat perechii nervului III.

☒ coloane senzitive:

- coloanele viscerosenzitive (din porțiunea posterioară a zonei intermediolaterale), cuprinde nucleu senzitiv dorsal al nervului X;
- coloana somatosenzitivă dorsală (din baza coarnelor posterioare), conține nucleul fasciculusului solitar; nucleii cohleari și vestibulari ai nervului VIII;
- coloana somatosenzitivă ventrală (din capul coarnelor posterioare), cuprinde nucleu senzitiv al nervului V.

**Substanța reticulată.** Ocupă spațiul din jurul nucleilor și a marilor căi de conducere. Din punct de vedere funcțional se împarte în:

- ☒ sistemul reticulat activator ascendent (bulbo-ponto-mezencefalic), prezintă aferențe senzitivo-senzoriale;
- ☒ sistem reticulat ascendent inhibitor (mezencefo-pontin);
- ☒ sistem reticulat descendent activator;
- ☒ sistemul reticulat descendent inhibitor (bulbar), primește eferențe corticale cu rol inhibitor prin fasciculusul reticulospinal anterior.

**Substanța albă.** Fasciculele de substanță albă se împart în ascendente și descendente.

**Căile ascendente** sunt:

- A. căi provenite de la măduvă
- B. căi cu origine în nucleii trunchiului cerebral.

**A.1. căile sensibilității conștiente:**

- proprioceptivă conștientă și tactilă epicritică - prin fasciculele Goll și Burdach străbat cordoanele posterioare ale măduvei, apoi piramidele bulbare posterioare și se termină în nucleii Goll, Burdach, Monakov, constituind panglica lui Reil sau lemniscul median;
- sensibilitatea tactilă protopatică - condusă prin fasciculusul spinotalamic anterior;
- sensibilitatea termică și dureroasă (termoalgezică) - prin fasciculusul spinotalamic lateral care împreună cu fasciculusul Gowers, spinotectal și rubrospinal alcătuiesc fasciculusul heterogen.

**A.2. căile sensibilității proprioceptive inconștiente:** reprezentate de fasciculusul spinocerebelos direct (Fleschig) și încrucișat (Gowers)

**A.3. calea spinotectală** - în drumul său spre lama cvadrigemenă intră în constituția fasciculusului heterogen

**B.1. căile sensibilității somatice a nervilor cranieni** - sensibilitatea generală a feței prin fibre ce formează panglica Reil trigeminală (V), IX, X- nucleul fasciculusului solitar ce trimite informații spre talamus prin lemniscul median;

**B.2. căile cohleare** (prin panglica Reil laterală - lemniscul lateral)

**Căile descendente** sunt:

**A. Căi piramidale** - din cortexul motor pornesc două fascicule:

1. fasciculusul cortico-medular sau cortico-spinal
2. fasciculusul cortico-nuclear (geniculat)

## **B. Căi extrapiramidale:**

1. calea cortico-ponto-cerebeloasă sau fasciculul Turk;
2. fasciculul tectospinal ;
3. fasciculul nigro-bulbo-spinal;
4. fasciculul rubrospinal;
5. fasciculul vestibulospinal;
6. fasciculul olivospinal;
7. fasciculul reticulospinal.

## **C. Căi de asociație sunt reprezentate de:**

1. fasciculul central al calotei
2. bandeleta longitudinală posterioară de asociație
3. fibre internucleare - aparțin sistemului oculomotor.

## **Bulbul Rahidian (Mielencefalul)**

*Morfologie externă.* Aparține trunchiului cerebral și este așezat în etajul inferior al cutiei craniene ,în continuarea maduvei spinării ,de unde și denumirea de maduva prelungită . Are forma unui trunchi de con, cu baza mare în sus

Prezintă o față antero-laterală și una posterioară:

### *Fața antero-laterală*

- are limita superioară la locul unde începe puntea (șanțul bulbopontin);
- la limita inferioară este măduva spinării (separată prin decusația piramidală);
- la limita dintre etajul bulbar și cel pontin se află șanțul bulbopontin (aici are originea aparentă nervul VI - abducens);
- prezintă, pe linia mediană, un șanț numit șanțul median anterior

La locul de întâlnire cu șanțul bulbopontin apare un orificiu, foramen caecum. De o parte și de alta a șanțului median se află două cordoane nervoase, piramidele bulbare, care merg până aproape de șanțul bulbopontin. Lateral de piramidele bulbare se află șanțurile colaterale anterioare. Lateral de aceste șanțuri se află cordoanele laterale bulbare. Fiecare cordon prezintă în porțiunea sa superioară o proeminență ovoidă -oliva bulbară.

Anterior de olivă există șanțul preolivar (originea aparentă a nervului XII- hipoglos). Posterior de olivă se găsește șanțul retroolivar sau șanțul nervilor mixti (originea aparentă a nervilor, de sus în jos: IX- nervul glosfaringian, X-nervul vag, XI-nervul accesoriu). Deasupra olivei bulbare avem foseta supraolivară în care au originea aparentă nervul VII-nervul facial, VII bis-nervul intermediar al lui Wrisberg. Deasupra șanțului retroolivar și lateral de foseta supraolivară are originea aparentă nervul VIII- nervul acustico-vestibular

*Fața posterioară* prezintă două porțiuni: porțiunea extraventriculară și porțiunea ventriculară.

### **✖ porțiunea extraventriculară:**

- prezintă pe linia mediană șanțul median posterior;
- de o parte și de alta a șanțului median înspre lateral se găsesc cordoanele posterioare;
- fiecare din acestea prezintă un fascicol Goll - așezat medial, ce devine piramidă bulbară posterioară și prezintă un relief numit clava (ce conține nucleul lui Goll); și un fascicol Burdach ce prezintă o proeminență - tuberculul Burdach

### **✖ porțiunea ventriculară:** corespunde fosei romboide, prin triunghiul bulbar ce intră în constituția planșei ventriculului IV

**Ventriculul IV** este cea mai mică dintre cavitățile centrale ale nevraxului fiind o dilatare a canalului endolimfatic cu care comunică în jos, în sus comunicând prin apeductul lui Sylvius cu ventriculul III și prezintă:

- ✗ planșeul (peretele inferior) reprezentat de *fosa romboidă*, la formarea căreia participă triunghiul pontin (cu vârful în sus) și triunghiul bulbar (cu vârful în jos). Este străbătută longitudinal de un șanț median numit tija calamusului care la nivelul triunghiului bulbar prezintă o mică dilatație, ventriculul lui Reitzius.
- ✗ tavanul (peretele superior) are o porțiune superioară ce este reprezentată de *vălul medular superior* (valvula lui Vienssiens) și o porțiune inferioară, reprezentată de *vălul medular inferior* (valvula lui Tarin)

În zona mijlocie a vălului medular inferior se găsește apertura mediană (orificiul lui Magendie), iar lateral de o parte și de alta, în unghiurile laterale, se află aperturile laterale .

- ✗ UNGHIUL superior comunică cu ventriculul trei prin apeductul Sylvius , iar UNGHIUL inferior comunică cu canalul endolimfatic;
- ✗ marginile sunt două superioare, echivalente cu pedunculii cerebeloși superiori și două inferioare, echivalente cu pedunculii cerebeloși inferiori.

**Substanța albă** de la nivelul bulbului reprezintă locul de trecere a căilor senzitive (ascendente) și motorii (descendente) dintre măduvă și restul encefalului.

### **Puntea Varolio sau protuberanța**

Este segmentul mijlociu al trunchiului cerebral, dispus pe fața anterioară a encefalului, între bulbul rahidian și pedunculii cerebrali, anterior de cerebel, participând la delimitarea ventriculului IV

*Morfologie externă.* Este o bandă de substanță nervoasă, dispusă transversal de la o emisferă cerebeloasă la alta. Inferior puntea este separată de bulb prin șanțul bulbopontin , iar Superior, puntea este separată de mezencefal prin șanțul pontopeduncular . Prezintă o față antero-laterală și o față posterioară.

*Fața antero-laterală* are, pe linia mediană, un șanț longitudinal -*șanțul bazilar*. De o parte și de alta a șanțului se află două proeminențe longitudinale, numite *piramidele pontine*, unde își au originea aparentă nervii trigemeni (V), cu o rădăcină motorie și una senzitivă.

*Fața posterioară* corespunde porțiunii pontine a planșeului ventriculului IV. Puntea se continuă lateral cu pedunculii cerebeloși mijlocii.

*Structura internă* este formată din substanță albă și din nucleii de substanță cenușie. Pe secțiune transversală se pot distinge două regiuni: una anterioară (bazilară), numită piciorul punții, și alta posterioară (tegumentală), calota punții, despărțită de prima prin lemniscul medial (panglica Reil).

**Mezencefalul (creierul mijlociu)** este cel mai scurt segment al trunchiului cerebral. Inferior, este separat de punte prin șanțul pontopeduncular. Prezintă o față antero-laterală formată de pedunculii cerebrali și o față posterioară formată de lama cvadrigeminală (tectală)

### **Pedunculii cerebrali**

Sunt două cordoane de substanță nervoasă (dreaptă și stângă) aplicate pe lama patrulateră a sfenoidului și pe marginile șei turcești. Pornesc din punte, au traiect ascendent, îndepărtându-se de linia mediană, și formează între ei o scobitură triunghiulară, fosa interpedunculară.

Prezintă un șanț medial, șanțul nervului oculomotor (originea aparentă a nervului oculomotor III), iar spre lateral un șanț lateral. La acest nivel se evidențiază și trigonul lemniscului lateral (triunghiul lui Reil).

*Morfologie internă.* Pedunculii cerebrali sunt formați din substanță albă (conțin căile de conducere), substanță cenușie (conțin nucleii) și formația reticulată.

Pe secțiune transversală prezintă două zone :

- zona anterioară care poartă denumirea de *piciorul pedunculului*;
- zona superioară, care se numește *calota pedunculară*

Cele două zone sunt separate printr-un strat numit substanța neagră.

*Piciorul pedunculului* format numai din substanță albă, reprezentată prin fibre nervoase, aparținând diferitelor fascicule care pornesc din scoarța cerebrală și merg la nucleii encefalici, punte și măduvă (fibre aferente).

*Calota pedunculară (tegmenul mezencefalic)* este formată din substanță albă, reprezentată prin fibre nervoase și din substanță cenușie, care formează centrii sau nucleii pedunculari:

- **fibrele nervoase** sunt :

- *lemniscul medial sau panglica Reil medială* alcătuit din fibre pentru sensibilitatea proprioceptivă conștientă și din fibre spinotalamice, pentru sensibilitatea superficială;
- *lemniscul lateral sau panglica Reil laterală* este alcătuit din fibre care aparțin căii auditive;

### **Nucleii pedunculari:**

- nucleii echivalenți cornului anterior (motori): nucleul nervului oculomotor (III) , precum și nucleul motor al nervului trohlear (IV);
- nucleii echivalenți cornului posterior (senzitiv): nucleul mezencefalic al nervului trigemen (V);
- nucleii vegetativi parasimpatici: nucleul accesoriu al oculomotorului;
- *nucleii proprii...reprezentati de:*
  - ✗ substanța neagră este o zonă compactă, de formă semilunară ce separă piciorul pedunculului de calota pedunculară și trimite eferențe la măduvă și la talamus și la bulbul rahidian .
  - ✗ nucleul roșu (Stilling) este așezat în calotă, deasupra substanței negre, de formă ovală și culoare cărămizie. Primește aferențe care pornesc din nucleul dințat al cerebelului și din scoarța cerebrală. Trimite eferențe prin fibre care alcătuiesc următoarele căi eferente :
    - *rubroalamice și rubrospinale*
    - *rubroolivare*.
  - ✗ nucleii formațiunii reticulate se află în partea antero-inferioară a substanței negre și sunt grupați în coloane longitudinale bilaterale:

**Lama cvadrigeminală** este formată de patru eminente rotunjite dispuse simetric și perechi de o parte și de alta a liniei mediane, care se numesc coliculi sau tuberculi cvadrigemini. Aceștia sunt grupați în două perechi: coliculi superiori și coliculi inferiori.

- ✗ *Coliculul cvadrigemin superior:* este plasat pe calea optică și este un centru reflex vizual, fără a interveni în percepția vizuală. De la el pornesc :
  - tractul tectonuclear, ale cărui fibre se distribuie la nucleul nervului oculomotor comun (III), nucleul nervului facial (VII) și la nucleul nervului accesoriu (XI);
  - tractul tectospinal, ale cărui fibre se termină la neuronii somatomotori din coloanele anterioare ale măduvei cervicale.
- ✗ *Coliculul cvadrigemin inferior* este situat mai jos de tuberculul superior, este mai mic și mai rotund și este un centru reflex acustic, fără să intervină în percepția auditivă.

### **Cerebelul**



Cerebelul se mai numește și creierul mic. Este așezat în fosa craniană posterioară, fiind separat de emisferile cerebrale prin *cortul cerebelului* ( o *prelungire a durei mater craniene* ), înapoia bulbului și a punții cu care delimitează ventriculul IV. Are forma unui fluture, prezentând o porțiune mediană îngustă, *vermisul* și două porțiuni laterale voluminoase, *emisferele cerebeloase*, care posterior sunt separate între ele de fisura cerebeloasă posterioară.

Din punct de vedere filogenetic se descrie:

- arhicerebelul - centrul de control al echilibrului static și dinamic;
- paleocerebelul, ce are rol în reglarea tonusului postural al mușchilor;
- neocerebelul, rol de control al motricității voluntare.

**Morfologie externă.** Prezintă o față superioară și o față inferioară separate între ele de fisura orizontală; la exterior se află un strat de substanță cenușie ce formează *cortexul cerebelos*, care înconjoară substanța albă dispusă la interior. În interiorul masei de substanță albă se găsesc zone de substanță cenușie care formează *nucleii cerebeloși*.

Suprafața cerebelului este brăzdată de șanțuri paralele, unele sunt numeroase și superficiale delimitând *lamelele* (foliile) cerebeloase, altele mai adânci care delimitează *lobulii* cerebeloși și altele foarte adânci ce delimitează *lobii* cerebelului (anterior, posterior și floclonodular).

**Morfologie internă.** În structura cerebelului, substanța albă și cenușie, au o dispoziție inversă decât în măduva spinării, substanța cenușie fiind situată la periferie, iar substanța albă spre interior.

**Substanța cenușie** formează la periferia cerebelului *cortexul cerebelos* și în interiorul cerebelului este dispusă sub formă de *nuclei cerebeloși*:

- cortexul cerebelos este alcătuit din trei straturi celulare:
  - stratul granular are funcție de recepție;
  - stratul Purkinje are rol efector;
  - stratul molecular are rol de asociație.
- nucleii cerebeloși sunt în număr de patru:
  - nucleul dentat sau lateral ce are rol în programare și sincronizarea mișcărilor;
  - nucleul emboliform ce are rol de corectare al mișcărilor locomotorii;
  - nucleul globulos ce are rol de corectare al mișcărilor locomotorii;
  - nucleul fastigial sau nucleul medial situat medial la nivelul vermisului , ce are rol în menținerea posturii și a echilibrului și în mișcările reflexe oculare.

Cortexul cerebelos are rol inhibitor asupra nucleilor cerebelului.

**Substanța albă** se grupează în:

➤ *fibrele de asociație* sunt fibre prin care se face legătura între diferitele regiuni ale scoarței cerebeloase, din cadrul aceleiași emisfere și acelea care unesc scoarța cerebeloasă cu nucleii cerebeloși din aceeași emisferă cerebeloasă:

- fibrele comisurale leagă ariile corticale dintr-o emisferă cerebeloasă cu cele din emisfera cerebeloasă opusă;
- fibrele de proiecție sunt fibrele care leagă scoarța cerebeloasă și nucleii cerebeloși cu alte segmente ale nevraxului;

Realizează în interiorul cerebelului corpul medular cerebelos, care dă naștere la două lame de substanță albă, vâlul medular superior și cel posterior. La exterior, formează trei perechi de *pedunculi cerebeloși*:

- pedunculii cerebeloși inferiori sau corpii restiformi sunt formați din *fibre aferente si leaga cerebelul de bulb*
- pedunculii cerebeloși mijlocii leagă cerebelul de punte , încep de la originea aparentă a nervilor trigemeni (V) și se numesc brațele punții.

- pedunculii cerebeloși posteriori leagă cerebelul de părțile superioare ale encefalului.

## Diencefalul

Este porțiunea encefalului care se află în jurul ventriculului al III-lea, situată în continuarea și deasupra mezencefalului, fiind acoperit de o parte și de alta de emisferele cerebrale.

**Ventriculul III** este continuarea canalului central (ependimar) și comunică inferior cu ventriculul al IV-lea, iar superior prin orificiile Monro, cu ventriculele laterale (I și II); este căptușit cu o pânză coroidiană, formațiune provenită din piamater și cu rol în secreția lichidului cefalorahidian.

Prezintă șase *pereți*:

- ✗ *lateral* (drept și stâng) formați superior de fața medială a talamusului, iar inferior de hipotalamus și subthalamus;
- ✗ *anterior* prezintă recesul supraoptic;
- ✗ *inferior*, format de chiasma optică, infundibulul, tuber cinereum, corpi mamilari, substanța perforată posterioară și tegmentul pedunculilor cerebrali;
- ✗ *posterior*, format de glanda pineală, comisura posterioară și orificiul apeductului cerebral; prezintă recesul pineal și suprapineal;
- ✗ *superior* (tavanul) este acoperit de plexul coroidian.

Diencefalul este alcătuit din : TALAMUS , METATALAMUS , SUBTALAMUS , EPITALAMUS și HIPOTALAMUS.

### 1. Talamusul

*Morfologie externă* este format din două mase ovoide de substanță nervoasă, care mai poartă denumirea de corpii optici sau straturile optice.

**2. Metatalamusul** este reprezentat prin corpii geniculați laterali și mediali, fiind așezați posterior și sub talamus.

Corpul geniculat *lateral* se leagă de tuberculul cvadrigemin superior , deservind calea optica

Corpul geniculat *medial* se leagă de tuberculul cvadrigemin inferior , deservind calea acustică

**3. Subthalamusul** se află așezat între talamus și mezencefal, fiind stații de legătură ale căilor extrapiramidale cu corpii striati

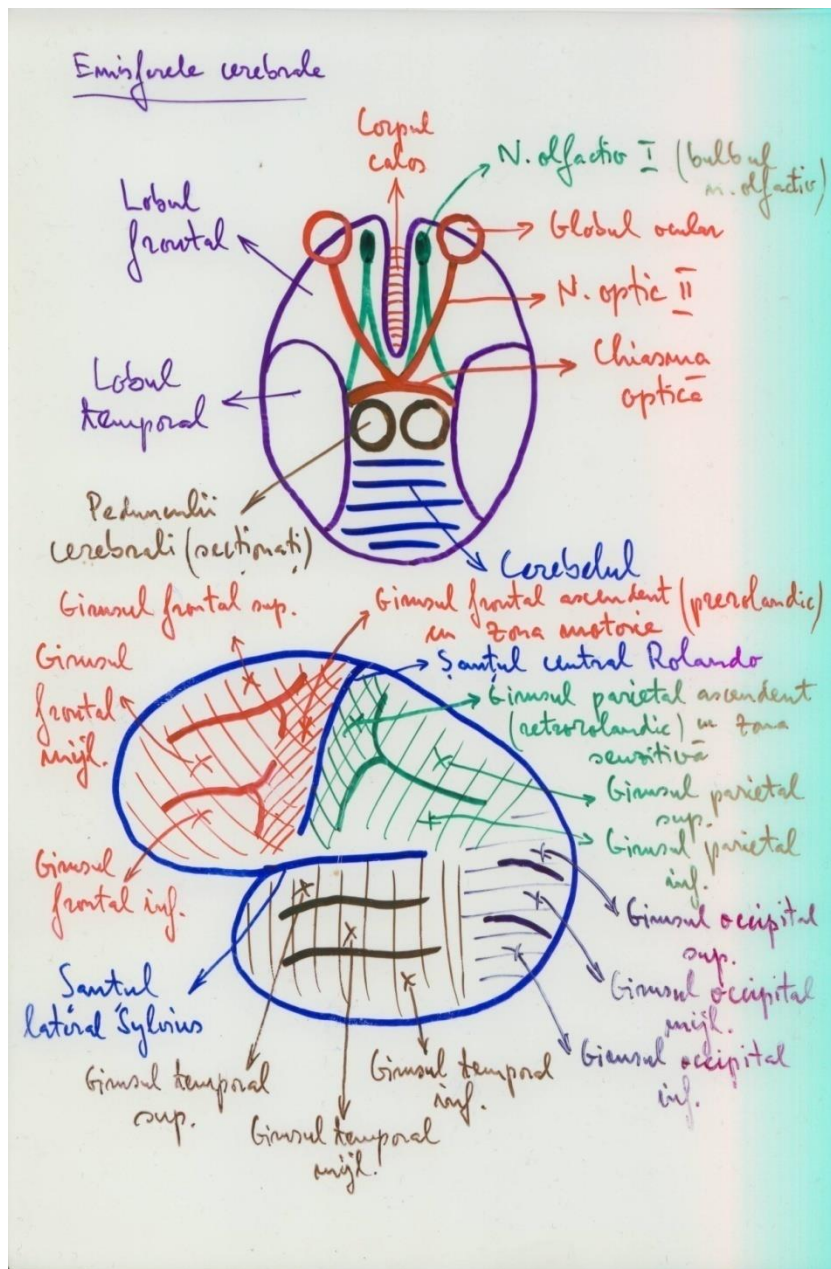
**4. Epitalamusul** este situat posterior de ventriculul III, pe fața superioară a diencefalului. Este alcătuit din:

- ✗ *trigonul habenular* care conține *nucleii habenulari* (medial și lateral)
- ✗ glanda pineală (epifiza)

**5. Hipotalamusul** reprezintă partea bazală a diencefalului. Participă la formarea planșeului ventriculului III (la acest nivel este despărțit de talamus prin șanțul hipotalamic) și cuprinde :

- *regiunea supraoptică* sau *aria perforată posterioară*
- *tuberculul cenușiu*, care este situat la baza ventriculului III, între chiasma optică și corpii mamilari și are o prelungire numită *infundibul* prin care se leagă de hipofiză (neurohipofiza), prin intermediul țigii pituitare;
- *corpii mamilari*
- *chiasma optica*

Prin conexiunile sale, hipotalamusul realizează legătura dintre reacțiile motorii ale organismului, activitatea organelor interne și metabolism.



## Telencefalul

Telencefalul sau creierul anterior este partea cea mai voluminoasă a encefalului și este reprezentat prin **emisferele cerebrale**.

Cele două emisfere cerebrale sunt despărțite printr-un șanț adânc antero-posterior, numit *fisura interemisferică*, determinând o emisferă dreaptă și alta stângă, legate în partea bazală, prin *corpul calos*.

Fiecărei emisfere cerebrale i se descriu: fețele (laterală, medială și inferioară), scizurile și lobiile emisferei.

Extremitatea anterioară reprezintă polul frontal, iar extremitatea posterioară reprezintă polul occipital.

Suprafața emisferelor este împărțită de șanțurile cerebrale în *lobi*, împărțiți în *girusuri* (circumvoluțiuni).

✗ *șanțurile sau scizurile sunt:*

- *șanțul central sau scizura Rolando* separa lobul frontal de lobul parietal
- *șanțul lateral sau scizura Sylvius* este șanțul cel mai adânc
- *șanțul parietooccipital* desparte lobul occipital de lobul parietal. Pe fața internă, șanțul parietooccipital extern se continuă cu șanțul parietooccipital intern, de pe care pornește un alt

șanț, *scizura calcarină*, care, împreună cu acesta, determină un lob de formă triunghiulară, *lobul cuneat*.

Scizurile determină pe suprafața emisferelor lobi care își iau numele de la oasele cutiei craniene cu care vin în raport:

- **lobul frontal**, situat în partea anterioară, se găsește deasupra șanțului lateral (Sylvius) și anterior șanțului central (Rolando). Pe fața laterală se află două șanțuri paralele cu marginea superioară a emisferei: *șanțul frontal superior* și *șanțul frontal inferior*, care delimitează girusul frontal superior, girusul frontal mijlociu și girusul frontal inferior. La extremitățile lor posterioare, cele două șanțuri se bifurcă determinând un șanț paralel cu șanțul central (Rolando), *șanțul precentral*, între ele formându-se girusul frontal ascendent (prerolandic).

Pe fața medială: în regiunea centrală se află *corpul calos*, deasupra lui *șanțul corpului calos*, iar superior de acesta *șanțul cinguli* ce prezintă inferior girul cingular, iar superior girusul frontal medial și lobulul paracentral (spre posterior) separate de *șanțul paracentral*.

Pe fața inferioară (bazală) prezintă regiunea orbitală (este porțiunea anterioară a emisferei cerebrale dinaintea scizurii Sylvius). Aici se observă *șanțul olfactiv* cu girusul olfactiv lateral și cel medial; medial de șanț se găsește girusul drept; lateral de el o zonă împărțită de *șanțurile orbitale* în patru girusuri orbitale.

- lobul parietal este cuprins între șanțul central (Rolando) și șanțurile perpendiculare (extern și intern).

Pe fața laterală se află două șanțuri: unul paralel cu șanțul central, numit *șanțul postcentral*, între ele gasindu-se *girusul postcentral sau parietal ascendent* și altul orizontal, numit *șanțul interparietal* ce formează *girusul parietal superior* și *girusul parietal inferior*.

Pe fața medială se află porțiunea posterioară a lobului paracentral și sub acesta aria *patrulateră* (*precuneus*).

\*lobul temporal se află sub șanțul lateral (Sylvius) și se întinde pe fața laterală și pe fața inferioară a emisferei.

Pe fața laterală se găsesc două șanțuri orizontale și paralele cu șanțul lateral: *șanțul temporal superior* și *șanțul temporal inferior* care determină *girusul temporal superior*, *girusul temporal mijlociu* și *girusul temporal inferior*.

Pe fața inferioară se deosebesc două șanțuri cu direcție antero-posterioară: *șanțul temporooccipital extern* și *șanțul temporooccipital intern* ce delimitează *girusul fusiform*, *girusul lingual* și *girusul hipocampului*.

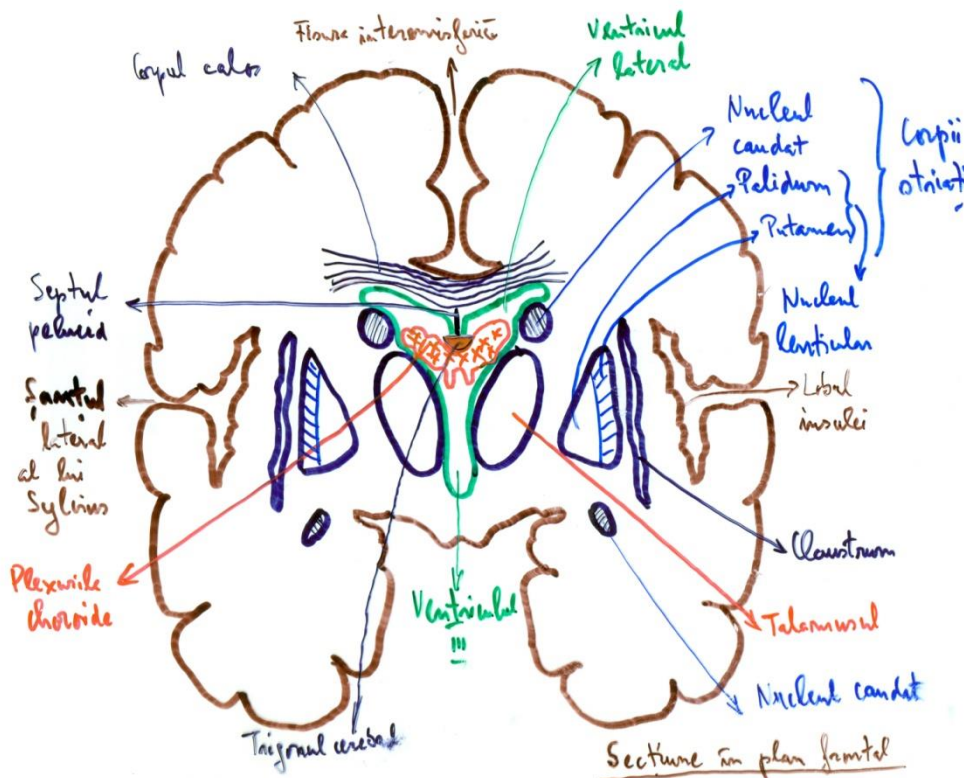
- lobul occipital se află sub șanțurile perpendiculare (extern și intern).

Pe fața laterală se deosebesc două șanțuri: *șanțul occipital superior* și *șanțul occipital inferior* ce despart trei girusuri: *girusul occipital superior*, *girusul occipital mijlociu* și *girusul occipital inferior*.

Pe fața medială se află *lobul cuneat*, cuprins între șanțul perpendicular intern și scizura calcarină și *porțiunea posterioară a lobului lingual*, care se află sub scizura calcarină.

- lobul insulei (al lui Reil) Se află în profunzimea șanțului lateral (Sylvius).

## Structura emisferelor cerebrale



Emisferele cerebrale sunt alcătuite din următoarele formațiuni: ventriculi laterali, sistemul limbic, corpii striati, substanța albă și scoarța cerebrală.

**1. Ventriculii laterali (I și al II-lea)** sunt două cavități situate în partea medială și centrală a emisferelor cerebrale. Pe pereții laterali ai acestora, se află plexuri coroidiene.

Fiecare ventricul prezintă o parte centrală și trimite prelungiri numite coarne: în lobul *frontal* cornul frontal sau anterior; în lobul *temporal* cornul temporal sau inferior și în lobul *occipital* cornul occipital sau posterior.

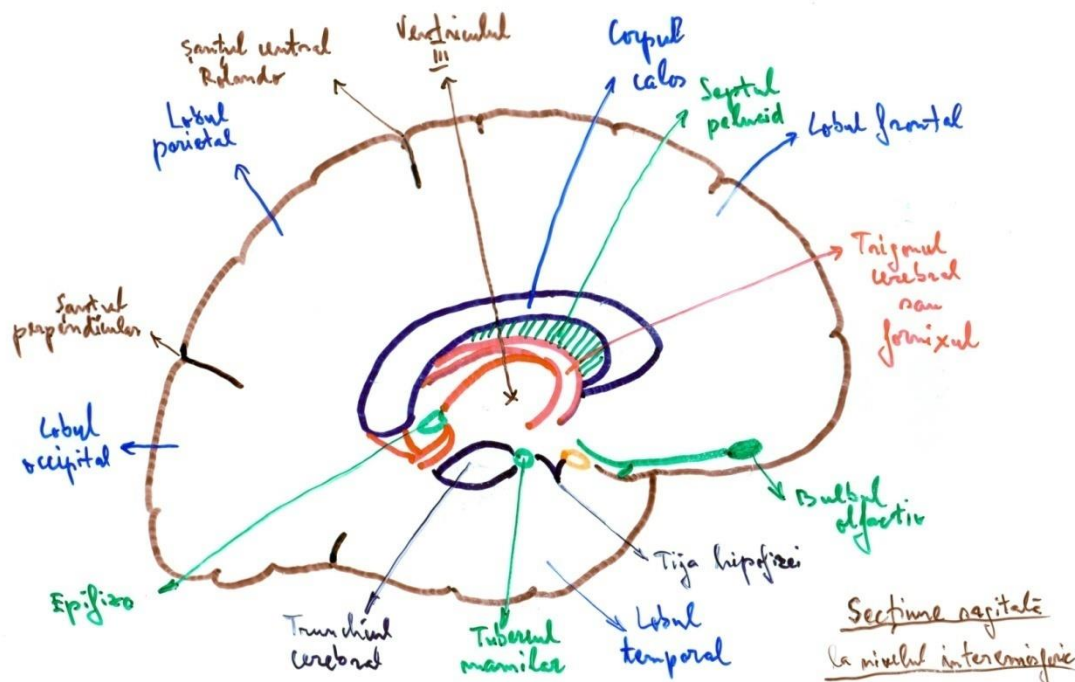
Cei doi ventriculi comunică, cu ventriculul III prin orificiile Monro.



2. **Sistemul limbic** sau rinencefalul este cel mai vechi segment al emisferelor cerebrale și se află dispus în partea anterioară a acestora. Suprafața sa este netedă și lipsită de circumvoluții

Cea mai mare parte a sistemului limbic se află dispusă sub forma unui inel alcătuit din țesut cortical primitiv, legat în special de simțul mirosului.

Lobii olfactivi sunt formațiuni nervoase așezate în lungul șanțurilor olfactive de pe fiecare lob orbital. *Bulbul olfactiv*, primește aferențe de la receptorii olfactivi și se continuă prin intermediul *peduncului olfactiv* cu tractul olfactiv.



3. **Corpii striati.** La baza emisferelor cerebrale, substanța cenușie alcătuiește corpii striati sau nucleii bazali, formați din doi nuclei: *nucleul caudat* și *nucleul lenticular* (lateral).

*Nucleul caudat* se află în ventriculul lateral și are forma de virgulă și-i deosebim: un cap, un corp și o coadă care se termină în nucleul amigdalian.

*Nucleul lenticular* este situat lateral față de talamus și este împărțit în *putamen* și *globus pallidus*.

Lateral de nucleul lenticular se afla o fasie de substanță cenușie, numită *claustrum*.

4. **Substanța albă** se află în partea centrală a emisferei cerebrale, constituind centrul oval. Este acoperită de scoarța cerebrală, pe care o separă de nucleii bazali fiind alcătuită numai din fibre nervoase; astfel se deosebesc trei feluri de fibre: de proiecție, comisurale și de asociație

- ✗ *fibrele de proiecție* sunt fibrele care fac legătura între scoarța cerebrală și regiunile inferioare ale nevraxului ele formează împreună căile senzitive și motorii ale nevraxului;
- ✗ *fibrele comisurale* sunt fibrele care leagă între ele cele două emisfere cerebrale și care intră în alcătuirea următoarelor formațiuni :
  - *corpul calos* sau marea comisură a creierului, are aspectul unei lame de substanță albă situată în profunzimea scizurii interemisferice
  - *comisura albă anterioară* este un cordon de fibre orizontale interemisferice
  - *fornixul sau trigonul cerebral* se află sub corpul calos
  - *lama septului pelucid* este o lama mediană de substanță albă
- ✗ *fibrele de asociație* au rolul de a uni diferite regiuni ale scoarței și alte formațiuni, în cadrul aceleiași emisfere cerebrale; fibrele sunt unele scurte și altele lungi.

### Scoarța cerebrală

Se mai numește cortexul cerebral, ea este sediul conștiinței și al limbajului. Din punct de vedere filogenetic cea mai veche porțiune este arhicortexul (reprezentat de hipocamp, girusul parahipocampic) și paleocortexul și o parte, ce apare mai târziu care se numește neocortex sau izocortex. Nu constituie o pătură omogenă, ci este alcătuită din celule nervoase, nevroglii, fibre nervoase și vase sanguine.

Izocortexul ocupă cea mai mare suprafață a scoarței cerebrale și este format din următoarele șase straturi celulare:

1. *stratul molecular* se află în raport cu pia mater;
2. *stratul granular extern* este format din neuroni mici, rotunzi;
3. *stratul piramidal extern* este alcătuit din neuroni piramidali mari;
4. *stratul granular intern* este format din celule nervoase mici;
5. *stratul piramidal intern* este format din celule piramidale mari;
6. *stratul piramidal multiform* format din celule nervoase fusiforme.

Astfel, în unele zone predomină straturile granulare și de aceea acestea se numesc *zone receptoare* (*senzitive sau senzoriale*); în altele predomină straturile piramidale și acestea reprezintă *zone motorii*. Între aceste două feluri de zone există părți fără predominarea unui strat sau altul, *zone de asociație*.

### **Ariile corticale**

După funcția lor pot fi clasificate în:

- ☒ arii de proiecție eferente, efectoare sau motorii;
- ☒ arii de proiecție aferente, receptoare sau senzitivo-senzoriale;
- ☒ arii de asociație.

#### ***Ariile motorii***

- *aria somatomotorie* (aria 4 Brodman) este situată în girusul precentral din lobul frontal și este considerată ca origine a mișcărilor conștiente.
- *aria premotorie* (aria 6 și parțial aria 8) are o acțiune pregătitoare pentru motricitate și nu o acțiune de desfășurare. Este situată anterior de aria somatomotorie;
- *centrul motor al vorbirii al lui Broca* este situat la nivelul girusului frontal inferior. Are rol în inițierea vorbirii, limbajul articulat și nu trebuie confundat cu centrul vorbirii. Este situat unilateral, în emisfera stângă la dreptaci și în cea dreaptă la stângaci, astfel lezarea emisferei dominante nu poate compensa funcția sa;
- *centrii scrisului* se află în girusul frontal mijlociu, anterior de aria somatomotor.

#### ***Ariile senzitivo-senzoriale***

- *aria somatosenzitivă* (aria 3 Brodman) ocupă jumătatea anterioară a girusului postcentral din lobul parietal. În această arie, centrii sunt localizați după silueta răsturnată a corpului. Astfel, proiecția corticală a mâinii și degetelor ocupă o suprafață egală cu cea a trunchiului, membrilor superioare și inferioare împreună. Teritoriul cefalic este sub aria corespunzătoare mâinii și degetelor. Grafic, aspectul realizează „homunculus”-ul senzitiv;
- *ariile senzitive psihice* (ariile 1 și 2 Brodman) ocupă jumătatea posterioară a girusului postcentral din lobul parietal, fiind responsabile de discriminarea calitativă și cantitativă a senzațiilor;
- *aria vizuală* (aria 17 Brodman) se găsește în lobul occipital, în jurul scizurii calcarine;
- *aria auditivă* (aria 41 Brodman) se află în girusul temporal superior;
- *aria gustativă* (aria 43 Brodman) se află în regiunea inferioară a girusului postcentral;
- *aria olfactivă* se află pe fața medială a lobului temporal.
- *aria vestibulară* se află la nivelul girusului temporal superior.

#### ***Ariile de asociație***

Reprezintă cea mai mare parte a cortexului cerebral, având rol în asocierea senzațiilor determinate de impulsurile recepționate de anumite arii corticale. Funcțiile corticale se realizează prin cooperarea dintre cele două emisfere, cele mai complexe predominând într-una dintre ele. Cel mai frecvent emisfera dominantă fiind emisfera stângă (predominant la dreptaci).

- CAILE ASCENDENTE , sensitive , în care sunt incluse și caile senzoriale reprezentate de caile optice , olfactive , auditive , vestibulare și gustative . După tipul de informație pe care o transmit , caile ascendente se împart în : EXTEROCEPTIVE ( de la exteroceptorii din tegumente și mucoase ) , PROPRIOCEPTIVE ( de la proprioceptorii din mușchi și tendoane ) și INTEROCEPTIVE ( de la interoceptorii din viscere ) .
- CAILE DESCENDENTE , motorii , se împart în PIRAMIDALE și EXTRAPIRAMIDALE prin aceste cai fiind reglate tonusul muscular și activitatea motorie , asigurând și menținerea posturii și a echilibrului corpului.
- CAILE DE ASOCIAȚIE au rolul de a interconecta diferiți centrii nervosi.

### ***Căile sensibilității exteroceptive***

#### *Calea sensibilității termice și dureroase*

- *receptorii*: în piele;
- *protoneuronul*: în ganglionul spinal; dendrita lui ajunge la receptori, iar axonul său pătrunde în măduvă;
- *deutoneuronul*: se află în neuronii senzitivi din cornul posterior al măduvei; axonul său trece în cordonul lateral opus unde formează *fasciculul spinotalamic lateral* care, în traiectul său ascendent străbate măduva, trunchiul cerebral și ajunge în talamus;
- *al III-lea neuron*: în talamus; axonul său se proiectează pe scoarța cerebrală, în aria somestezică I, din lobul parietal.

#### *Calea sensibilității tactile grosiere (protopatică)*

- *receptorii*: în piele, fiind reprezentați de corpusculii Meissner și discurile tactile Merkel;
- *protoneuronul*: în ganglionul spinal; axonul său pătrunde pe calea rădăcinii posterioare în măduvă;
- *deutoneuronul*: se află în neuronii senzitivi din cornul posterior al măduvei; axonul său trece în cordonul anterior opus alcătuind *fasciculul spinotalamic anterior* care, în traiectul său ascendent străbate măduva, trunchiul cerebral și ajunge în talamus;
- *al III-lea neuron*: în talamus; axonul său se proiectează pe scoarța cerebrală, în aria somestezică I, din lobul parietal.

#### *Calea sensibilității tactile fine (epicritice)*

- *receptorii*: în piele, fiind reprezentați de corpusculii Meissner și discurile tactile Merkel;
- *protoneuronul*: în ganglionul spinal; dendrita lui ajunge la receptori, iar axonul său pătrunde în cordonul posterior al măduvei, formând fasciculul gracilis (Goll) și fasciculul cuneat (Burdach). Aceste fascicule, numite și fascicule spinobulbare urcă spre bulb;
- *deutoneuronul*: se află în nucleii gracilis și cuneat din bulb; axonii lor se încrucișează în bulb și formează decusația senzitivă, devin ascendenți și formează lemniscul medial, care ajunge în talamus;
- *al III-lea neuron*: în talamus; axonul său se proiectează pe scoarța cerebrală, în aria somestezică I.

### ***Calea sensibilității proprioceptive***

#### *Calea sensibilității kinestezice*

- *receptorii*: sunt corpusculii neurotendinoși Golgi și corpusculii Ruffini;
- *protoneuronul*: în ganglionul spinal; dendrita lui ajunge la receptori, iar axonul său pătrunde în cordonul posterior al măduvei, formând fasciculul gracilis (Goll) și fasciculul cuneat (Burdach). Aceste fascicule, numite și fascicule spinobulbare urcă spre bulb;

- *deutoneuronul*: se află în nucleii gracilis și cuneat din bulb; axonii lor se încrucișează în bulb și formează decusația senzitivă, devin ascendenți și formează *lemniscul medial*, care ajunge în talamus;
- *al III-lea neuron*: în talamus; axonul său se proiectează pe scoarța cerebrală, în aria somestezică I.

### Calea sensibilității proprioceptive de control al mișcării

Această cale este constituită din două tracturi:

- tractul spinocerebelos posterior (direct);
  - tractul spinocerebelos anterior (încrucișat).
  - *receptorii*: sunt fusurile neuromusculare;
  - *protoneuronul*: în ganglionul spinal; dendrita lui ajunge la receptori, iar axonul său pătrunde prin rădăcina posterioară în substanța cenușie din măduvă;
  - *deutoneuronul*: se află în neuronii senzitivi din cornul posterior; axonul se poate manifesta astfel:
    - ☒ fie se duce în cordonul lateral de aceeași parte, formând *fasciculul spinocerebelos posterior (direct)*;
    - ☒ fie ajunge în cordonul lateral de partea opusă, deci se încrucișează și formează *fasciculul spinocerebelos anterior (încrucișat)*.
- Ambele au traiect ascendent, străbat măduva și ajung în trunchiul cerebral, unde se comportă diferit:
- ☒ *fasciculul spinocerebelos posterior (direct)* străbate numai bulbul și pe calea pedunculului cerebelos inferior ajunge în cerebel;
  - ☒ *fasciculul spinocerebelos anterior (încrucișat)* străbate bulbul, puntea și mezencefalul și pe calea pedunculului cerebelos superior ajunge în cerebel.

### Căile sensibilității interoceptive

- *receptorii*: în pereții vaselor și al organelor, sub formă de terminații nervoase libere;
- *protoneuronul*: în ganglionul spinal; dendrita lui ajunge la receptori, iar axonul său pătrunde în măduvă;
- *deutoneuronul*: se află în măduvă; axonii acestuia intră în alcătuirea unui fascicul, după care ajung în talamus;
- *al III-lea neuron*: în talamus; zona de proiecție corticală este difuză.

### Căile descendente (ale motricității)

Se împart în:

- ☒ *calea sistemului piramidal*;
- ☒ *calea sistemului extrapiramidal*.

### Calea sistemului piramidal

Are originea în cortexul cerebral și controlează motilitatea voluntară.

Fibrele fasciculului piramidal străbat descendent toate cele trei etaje ale trunchiului cerebral și ajung la nivelul bulbului, unde se comportă diferit: fibre ce se încrucișează la nivelul bulbului (decusația piramidală), formând *fasciculul piramidal încrucișat (corticospinal lateral)*, care ajunge în cordonul lateral al măduvei și fibre care nu se încrucișează și formează *fasciculul piramidal direct (corticospinal anterior)*, care ajunge în cordonul anterior de aceeași parte.

Calea sistemului piramidal are doi neuroni:

- un neuron cortical, central, de comandă;
- un neuron inferior, periferic sau de execuție.



### Calea sistemului extrapiramidal

Are originea în etajele corticale și subcorticale și controlează motilitatea involuntară, automată și semiautomată. Căile sale ajung la nucleii bazali (corpii striati), de unde prin eferențele acestora (fibre strionigrice, striorubrice, strioreticulate) ajung la nucleii din mezencefal (nucleul roșu, substanța neagră și formația reticulată), continuându-se spre măduvă prin *fasciculele nigrospinal, rubrospinal și reticulospinal*. Toate fasciculele ajung în final la neuronii motori din cornul anterior al măduvei.

Prin căile descendente sunt reglate tonusul muscular și activitatea motorie, fiind menținute postura și echilibrul corpului.