Funcţia de conducere a măduvei spinării-căile lungi de proiecţie

Prof. Oiegar Emanuela-Colegiul Naţional „Vasile Alecsandri", Bacău

1. Căi ascendente (ale sensibilităţii)

Sunt formate din neuroni *de trei ordine,* interconectaţi sinaptic:

Neuronul de **ordinul I** – **proto**neuronul - pentru toate tipurile de sensibilitate se găseşte în ganglionul spinal de pe rădăcina posterioară a nervilor spinali. Dendrita sa lungă ajunge la receptori, iar axonul pătrunde prin rădăcina posterioară a nervului spinal în măduva spinării.

Neuronul de **ordinul al II-lea** - **deuto**neuronul - se găseşte pentru majoritatea tipurilor de sensibilitate în cornul posterior medular (excepţie f. spinobulbare). Axonii neuronilor de ordinul al II-lea formează fasciculele ascendente medulare.

Neuronul de ordinul **al III-lea** este situat, pentru majoritatea căilor sensibilităţii, în talamus. Axonii neuronilor talamici se proiectează pe scoarţa cerebrală a lobului parietal, în girusul postcentral (aria somestezică I). Pentru sensibilitatea tactilă protopatică proiecţia este, după unii autori, probabil, în aria somestezică II (secundară), din peretele şanţului lateral Sylvius[1]. Proiecţia corticală se realizează pe emisfera opusă părţii de unde a pornit excitaţia, deoarece are loc încrucişarea fibrelor în drumul lor ascendent.

Sensibilitatea corpului este de *trei tipuri*:

- *exteroceptivă* - *proprioceptivă* - *interoceptivă*

- **Căile sensibilităţii exteroceptive**

Sensibilitatea tactilă grosieră (protopatică)⇒ fasciculul spinotalamic anterior (Fig. I)

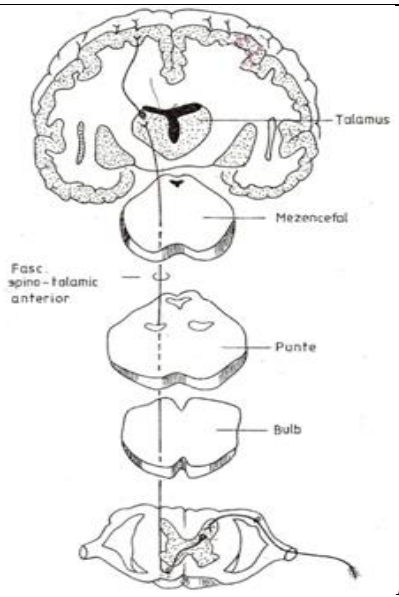

Fig.I

Protoneuronul - în ganglionul spinal

Deutoneuronul - în cornul posterior medular. Axonul acestuia trece în cordonul **anterior** de **partea opusă**, formând fasciculul spinotalamic anterior.

Neuronul de ordinul al III-lea se află în talamus. Axonul acestuia se proiectează în girusul postcentral, lob parietal.

[1] pag. 42 manual clasa a XI a, Ioana Ariniş, Mariana Nanea, Adriana Vasile, Editura Sigma, 2002

Sensibilitatea tactilă fină (epicritică))⇒ fasciculele spinobulbare Goll şi Burdach (Fig.II)

Protoneuronul - neuronul pseudounipolar din ganglionul spinal. **Axonii lungi** ai neuronilor de ordinul I intră în măduva spinării şi se dispun în **cordonul posterior de aceeaşi parte**, formând fasciculele spino-bulbare gracilis (Goll) şi cuneatus (Burdach).

Deutoneuronul se găseşte la nivel bulbar, în nucleii Goll şi Burdach (nuclei proprii ai bulbului). Al treilea neuron este neuronul talamic, al cărui axon se proiectează pe scoarţa cerebrală, girusul postcentral.

Sensibilitatea termică, dureroasă ⇒ fasciculul spinotalamic lateral (Fig. III)

Protoneuronul - în ganglionul spinal

Deutoneuronul- în cornul posterior medular. Axonul acestuia trece în **cordonul lateral de partea opusă**, formând fasciculul spinotalamic lateral (termic-dureros).

Neuronul de ordinul al III-lea se află în talamus. Axonul acestuia se proiectează în girusul postcentral, lob parietal.

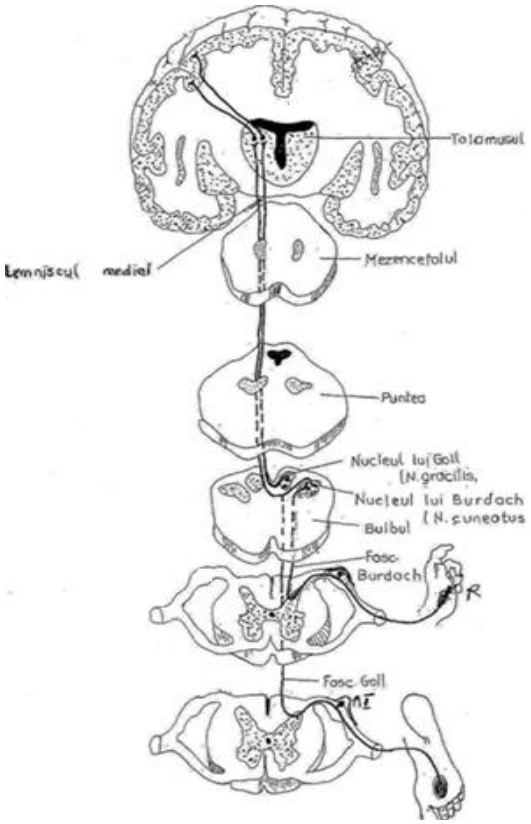

Fig. II. Fasciculele spinobulbare Goll (gracilis), Burdach (cuneat)

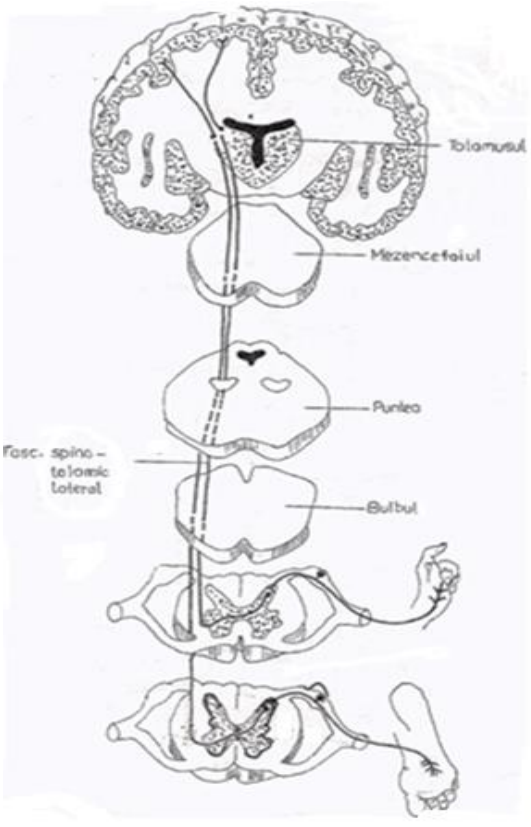

Fig.III. Fasciculul spinotalamic lateral

- **Căile sensibilităţii proprioceptive**

Conduc informaţiile privind poziţia spaţială a corpului, a diferitelor sale segmente şi a gradului de contracţie a muşchilor scheletici. Receptorii specifici numiţi proprioreceptori, sunt localizaţi în periost, muşchi, tendoane şi articulaţii.

Sensibilitatea proprioceptivă conştientă ⇒ fasciculele spinobulbare Goll (gracilis), Burdach (cuneat)-Fig. II

- are proiecţie pe *scoarţa cerebrală*

Calea este comună cu calea sensibilităţii tactile fine

Sensibilitatea proprioceptivă inconştientă ⇒ fasciculele spinocerebeloase Flechsig şi Gowers

- are proiecţie pe *scoarţa cerebeloasă-Fig. IV*

Protoneuronul-în ganglionul spinal

Deutoneuronul-în cornul posterior medular. Axonii neuronilor de ordinul al II-lea formează fasciculul spino-cerebelos direct (Flechsig) pentru *partea inferioară a corpului* şi fasciculul spino-cerebelos încrucişat (Gowers) pentru *partea superioară a trunchiului şi membrele superioare*. Fibrele fasciculelor spino-cerebeloase trec prin pedunculii cerebeloşi inferiori (primul) sau superiori (cel de-al doilea) şi ajung la cerebel. Informaţiile transmise de aceste fascicule nu devin conştiente, deoarece nu ajung la nivelul scoarţei cerebrale.

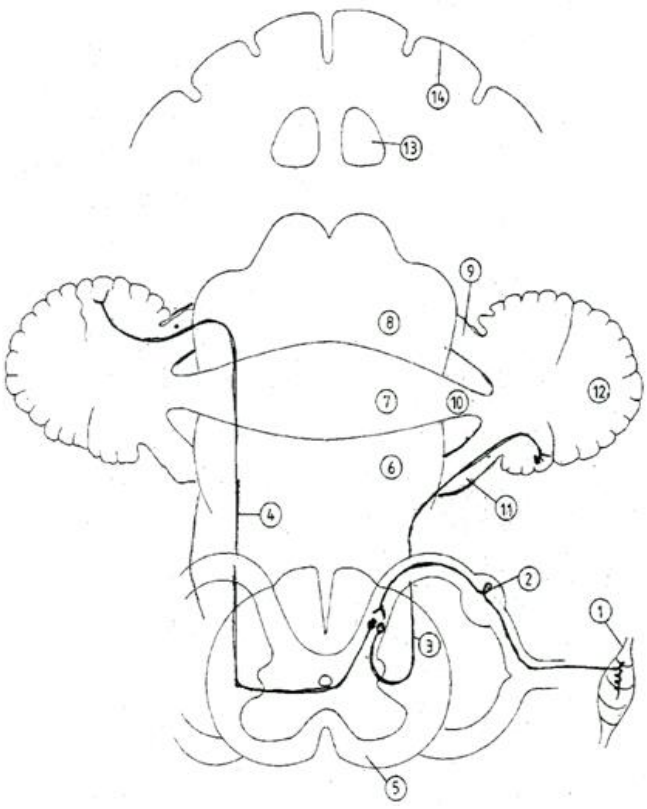

Fig. IV

1.Receptor muscular

2. Primul neuron al căii (în ggl. spinal)

3. Fasciculul spinocerebelos direct, dorsal (Flechsig)

4. Fasciculul spinocerebelos încrucişat, ventral, (Gowers)

5. Măduva spinării

6. Bulb 7. Punte 8. Mezencefal

9. Peduncul cerebelos superior

10. Peduncul cerebelos mijlociu

11. Peduncul cerebelos inferior

12. Cerebel

13.Talamus

14. Cortex cerebral

- **Căile sensibilităţii interoceptive**

Conduc informaţiile culese de interoreceptori (viscероreceptori) situaţi la nivelul organelor interne şi a vaselor de sânge. Informaţiile interoceptive nu devin conştiente decât în cazuri patologice (durerea viscerală).

Protoneuronul - neuronul pseudounipolar viscerosenzitiv din ganglionul spinal.

Deutoneuronul - neuronii viscerosenzitivi din cornul lateral medular.

Axonii neuronilor de ordinul al II-lea pot împrumuta calea spinotalamică sau pot folosi o cale nervoasă polisinaptică spino-reticulo-talamo-corticală.

Al treilea neuron este talamic, iar zona de proiecţie corticală este difuză.

2. Căi descendente (ale motilităţii)

Prin aceste căi nervoase descendente sunt conduse comenzile elaborate de scoarţa cerebrală sau de centrii subcorticali la măduva spinării şi de aici la muşchii scheletici. Se pot grupa în căi piramidale şi căi extrapiramidale.

Căile piramidale (cortico-spinale)-Conduc comenzile motorii voluntare, precise, fine. Îşi au originea în scoarţa cerebrală a lobului frontal, la nivelul girusului precentral.

Sunt formate din doi neuroni înlănţuiţi sinaptic: neuronul I este dispus la nivelul scoarţei cerebrale a lobului frontal, iar neuronul al II-lea este neuronul somatomotor din coarnele anterioare ale măduvei sau în nuclei motori ai trunchiului cerebral (fascicule cortico-nucleare).

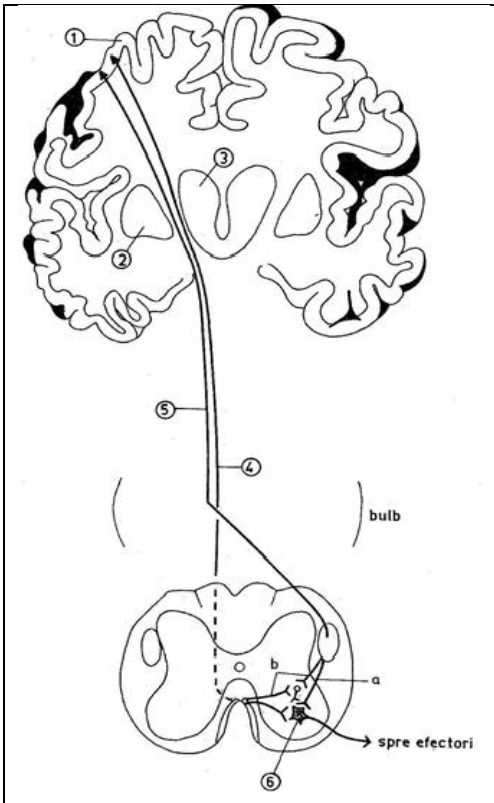

Fig. V- Căile piramidale (cortico-spinale)

1. Cortex motor
2. Corp striat
3. Talamus
4. Fascicul piramidal direct (corticospinal-anterior)
5. Fascicul piramidal încrucişat (corticospinal lateral)
6. Motoneuron α

a. Sinapsă directă cu motoneuronul

b. Sinapsă prin intermediul unui neuron intercalar

!!! Ambele fascicule corticospinale se încrucişează, fasciculul corticospinal încrucişat la nivel bulbar, iar fasciculul corticospinal direct, la nivelul diferitelor segmente ale măduvei spinării.

Din acest motiv, impulsurile nervoase pornite de la o emisferă, ajung la muşchii jumătăţii opuse a corpului.

Căile extrapiramidale -Sunt căi de conducere ale mişcărilor automate şi semivoluntare, asociate cu mersul, vorbirea, scrisul.
Iau naştere în diferite regiuni ale emisferelor cerebrale şi ale trunchiului cerebral.
Fibrele cu origine corticală fac sinapsă în corpii striaţi.
Fasciculele extrapiramidale străbat în sens descendent măduva spinării, intrând în alcătuirea cordoanelor anterioare şi laterale şi fac sinapsă cu neuronii somatomotori din coarnele anterioare. Ele sunt următoarele: fasciculul tectospinal, rubrospinal, olivospinal, vestibulospinal, reticulospinal etc.

Exemplu: excitaţiile dureroase culese de receptorii din piele sunt conduse, sub formă de impulsuri nervoase, pe calea sensibilităţii dureroase la scoarţa cerebrală a lobului parietal, girul postcentral, unde sunt transformate în senzaţie dureroasă. De aici impulsurile nervoase trec la neuronii vecini din girul precentral, lobul frontal, care comandă – pe calea fasciculelor corticospinale - retragerea mâinii.

BIBLIOGRAFIE

ARDELEAN, G., ROŞIORU, C., 1996: *Integrarea şi coordonarea organismului animal* – curs de fiziologie, Ed. Univ. Baia Mare.

Manual Biologie Clasa a XI-a, Dan Cristescu, Carmen Sălăvăstru, Bogdan Voiculescu, Cezar Niculescu, Radu Cârmaciu, editura Corint

Manual Biologie clasa a XI a, Ioana Ariniş, Mariana Nanea, Adriana Vasile, Editura Sigma, 2002

Manual Biologie clasa a XI a, Elena Huţanu Crocan, Irina Huţanu, Editura didactică şi pedagogică

Manual Biologie clasa a XI a, Ionel Roşu, Călin Istrate, Aurel Ardelean, Editura Corint