

# Maduva spinarii

Maduva spinarii are forma de cordon cilindric usor turtit in sens antero-posterior (sagital),astfel ca diametrul transversal depaseste cu putin diametrul antero-posterior.Se gaseste situate in canalul vertebral,format din suprapunerea orificiilor vertebrale,pe care insa nu-l ocupa in intregime.Lungimea maduvei este de 43-45cm cu variatii individuale.Limita superioara a maduvei corespunde gaurii occipitale prin care canalul vertebral comunica in sus cu cavitatea craniana sau emergentei primului nerv spinal (C1),iar limita inferioara se afla in dreptul vertebrei L2.Faptul ca maduva isi are limita inferioara in dreptul vertebrei L2 se explica prin ritmul de crestere al coloanei vertebrale mai rapid decat cel al maduvei.Tot din aceasta cauza,radacinile nervilor spinali,lombari si sacrali au o directie oblica in jos.Maduva spinarii nu ocupa toata grosimea canalului vertebral.Intre peretele osos al vertebrelor si maduva se afla cele trei membrane ale meningelor vertebrale care asigura protectia si nutritia maduvei.

Sub vertebra L2,maduva se prelungeste cu conul medular,iar acesta cu filum terminale,care ajunge la coccis pe fata posterioara a celei de-a doua vertebre coccigiene.De o parte si de alta a conului medular si a filumului terminale,nervii lombari si sacral, cu directie aproape verticala,formeaza “coada de cal”.

## Aspectul exterior al maduvei

In dreptul regiunilor cervicala si lombara,maduva prezinta doua regiuni mai voluminoase,intumescenta cervicala si,respective,lombara,ce corespund membrelor (prima,plexului brachial,secunda,plexului lombar si sacral).Intumescenta cervicala se afla in dreptul vertebrelor C4-T2,iar cea lombara in dreptul vertebrelor T9-L2.

La suprafata maduvei se observa o serie de santuri:anterior si pe linia mediana,un sant mai adanc,numit fisura mediana;posterior,pe linia mediana,se observa santul medial dorsal,mai putin adanc decat fisura mediana si continuat in maduva de septul median posterior,format din celule gliale;lateral de fisura mediana se observa santurile ventrolaterale,prin care ies radacinile anterioare ale nervilor spinali;lateral de santul median dorsal se afla santurile dorsolaterale,prin care intra radacinile posterioare ale nervilor spinali.In maduva toracala superioara si cervicala,intre santurile medio-dorsal si dorso-lateral apar santurile intermediare,de la care pleaca profund,in cordoanele posterioare,septul intermediar,care separa fasciculul gracilis de fasciculul cuneat.

## Meningele spinale

Este alcatuit din trei membrane de protectie care invellesc maduva.La nivelul gaurii occipitale,meningele spinale se continua cu meningele cerebrale.Membrana exterioara se numeste dura mater.Are o structura lamelara fibroasa,rezistenta si este separate de peretii canalului vertebral prin spatial epidural in care se afla tesut conjunctiv si gras,cat si vene multiplu anastomozate.Superior,la nivelul gaurii occipitale,se continua cu dura mater craniana.Inferior se termina in fund de sac,in care sunt adapostite filum terminale si

coada de cal. Sub vertebra S2, filum terminale, împreună cu invelisul dural cu care vine în contact, formează ligamentul coccigian.

Arahnoida are o structură conjunctivă și este separată de dura mater prin spațiul subdural și de pia mater prin spațiul subarahnoidian, care conține lichidul cefalorahidian (LCR). Pia mater sau meningele vasculară este o membrană conjunctivovasculară, cu rol nutritiv, care învelește maduva de care adere intim, pătrunzând în sănuri și fisuri. În grosimea ei se găsesc numeroase vase arteriale și nervi, în special simpatici. Prelungirile piale pătrund, împreună cu ramurile arteriale, în substanța nervoasă, participând la construirea barierei hematoencefalice.

### **Structura maduvei spinării**

Maduva este formată din substanță cenușie dispusă în centru, având aspectul literei "H", și substanță albă, la periferie, sub formă de cordoane (funicule).

#### **Substanța cenușie**

Este constituită din corpul neuronilor. Bara transversală a "H"-ului formează comisura cenușie a maduvei, iar porțiunile laterale ale "H"-ului sunt subdivizate în coarne: anterioare, laterale și posterioare.

**Comisura cenușie** prezintă în centru canalul ependimar care conține LCR și care, în sus, la nivelul trunchiului cerebral, se dilată formând ventriculul 4. De asemenea, el se dilată și în porțiunea terminală a maduvei, formând, la nivelul filumului terminal, ventriculul 5, numit și ventriculul terminal.

**Coarnele anterioare** (ventrale) conțin dispozitivul somatomotor care este mai bine dezvoltat în regiunea intumescențelor (cervicală și lombară). Coarnele anterioare sunt mai late și mai scurte decât cele posterioare și conțin 2 tipuri de neuroni somatomotorii: neuroni  $\alpha$  (alfa) și neuroni  $\gamma$  (gama), ai căror axoni formează rădăcina ventrală a nervilor spinali. Axonul neuronului  $\alpha$  ajunge la mușchiul striat cu care formează o sinapsă specială neuroefectorie, numită placă motorizată, în timp ce axonul neuronului  $\gamma$  ajunge la porțiunea periferică (contractilă) a fibrelor musculare din structura fusului neuromuscular. Neuronii  $\alpha$ , cât și neuronii  $\gamma$  sunt de tip multipolar, corpul lor având diametru de 70-150  $\mu$ .

**Coarnele posterioare** (dorsale) conțin neuroni senzitivi care au semnificația de deutoneuron (al doilea neuron), protoneuronul (un neuron) fiind situat în ganglionii spinali. La nivelul deutoneuronilor se termină o parte din axoni neuronilor pseudounipolari (un neuron din ganglionul spinal). Neuronii senzitivi din coarnele posterioare sunt mici, dispusi sub formă de grupe relative structuralizate, numite nucleu (nucleul capului cornului posterior, nucleul toracic etc).

Coarnele anterioare și posterioare apar pe secțiunea longitudinală sub formă de coloane.

**Coarnele laterale** sunt vizibile în regiunea cervicală inferioară (C8), în regiunea toracică (T1-T12) și lombară superioară (L1-L2). Conțin neuroni vegetativi simpatici preganglionari ai căror axoni parascesc maduva pe calea rădăcinii ventrale a nervului spinal și formează fibrele preganglionare ale sistemului simpatic.

Intre coarnele laterale si posterioare, in substanta alba a maduvei se afla substanta reticulara a maduvei mai bine individualizata in regiunea cervicala si formata din neuroni dispusi in retea.

### **Substanta alba**

Se afla la periferia maduvei si este dispusa sub forma de cordoane (funicule) in care gasim fascicule ascendente situate, in general, periferic, descendente, situate profund fata de precedentele, si fascicule de asociatie, situate cel mai profund, in imediata vecinatate a substantei cenușii. Intre fisura mediana si coarnele anterioare se afla cordoanele anterioare; intre septul median posterior, care prelungeste santul median dorsal, si coarnele anterioare se afla cordoanele posterioare, iar intre coarnele anterioare si posterioare se afla cordoanele laterale. In aceste cordoane se afla fibre nervoase grupate in fascicule ascendente ale sensibilitatii, descendente ale motricitatii si fascicule de asociatie. In **cordoanele posterioare** se afla fasciculul gracilis (Goll) si, lateral de acesta, fasciculul cuneat (Burdach), acesta din urma existand numai in maduva toracala superioara si cervicala. Fasciculul cuneat este despartit de gracilis printr-un sept intermediary. Ambele fascicule sunt formate din axoni lungi ai unui neuron (protoneuronul) cu sediul in ganglionul spinal. In cordoanele posterioare intalnim, de asemenea, si fascicule de asociatie, care leaga intre ele diferite segmente ale maduvei.

In **cordoanele anterioare** se afla cele trei feluri de fascicule mai sus amintite:

1) **Fascicule de asociatie**-fasciculul fundamental; isi au originea in neuroni din substanta cenușie a maduvei. Prelungirile neuronilor din substanta cenușie a maduvei parasesc substanta cenușie si, ajunge in substanta alba, se divid intr-o ramura ascendenta si una descendenta. Aceste ramuri, care formeaza fasciculul fundamental, dupa un traiect mai mult sau mai putin lung reintra in substanta cenușie.

2) **Fascicule ascendente**-reprezentate de fasciculul spino-talamic anterior, cu originea in deutoneuronul de la nivelul cornului posterior al maduvei (protoneuronul se afla in ganglionul spinal). Axonul deutoneuronului, dupa ce se incruciseaza cu opusul, ajunge in cordonul anterior de partea opusa.

3) **Fascicule descendente**-acestea sunt de 2 categorii:

a) Fascicule piramidale, care controleaza motilitatea voluntara si care au origine in scoarta-fasciculul piramidal direct sau cortico-spinal anterior, situate in jurul fisurii mediane.

b) Fascicule extrapiramidale, care controleaza motilitatea involuntara automata si semiautomata, avand origine subcorticala, cu ar fi:

-fasciculul tectospinal, cu originea in tectum (lama cvadrigemina);

-fasciculul vestibulospinal medial, cu originea in nucleii vestibulari medial si inferior din bulb.

In **cordoanele laterale** se afla toate cele trei tipuri de fascicule.

1) **Fascicule de asociatie** (fasciculul fundamental), care dupa cum am vazut, se gasesc si in cordonul anterior al maduvei.

2)**Fascicule ascendente**, reprezentate de fasciculul spinotalamic lateral si cele 2 fascicule spinocerebeloase ventral (incrucisat, Gowers) si dorsal (direct, Flechsig).

Fasciculul spinotalamic lateral isi are originea in deutoneuronul de la nivelul cornului posterior al maduvei (protoneuronul se afla in ganglionul spinal). Axonul deutoneuronului din cornul posterior al maduvei, dupa ce se incruciseaza cu opusul, ajunge in cordonul lateral opus, unde formeaza fasciculul spinotalamic lateral, situate medial de fasciculul spinocerebelos ventral (incrucisat).

Fasciculele spinocerebeloase isi au originea in deutoneuronii de la nivelul cornului posterior. In cazul fasciculului spinocerebelos dorsal (direct Flechsig), axonul deutoneuronului din cornul posterior trece in cordonul lateral de aceeași parte, in timp ce in cazul fasciculului spinocerebelos ventral (incrucisat Gowers), axonul deutoneuronului se incruciseaza si trece in cordonul lateral de partea opusa. Ambele fascicule spinocerebeloase ocupa partea periferica a cordoanelor laterale.

3)**Fascicule descendente**. Ca si in cordonul anterior, in cordonul lateral exista doua categorii de fascicule descendente:

a) Fascicule piramidale, care controleaza motilitatea voluntara si au originea in scoarta-fasciculul piramidal incrucisat (corticospinal lateral), situate in cordonul lateral si medial de fasciculul spinocerebelos dorsal si posterior de fasciculul spinotalamic lateral.

b) Fascicule extrapiramidale, care controleaza motilitatea involuntara automata si semiautomata, avand originea subcorticala:

-fasciculul rubrospinal, cu originea in nucleul rosu din mezencefal, situate inaintea fasciculului piramidal incrucisat;

-fasciculul olivospinal, cu originea in ovila bulbara si situate in cordonul lateral, anterior de fasciculul spinocerebelos ventral;

-fasciculul reticulospinal, cu originea in formatia reticulara a trunchiului cerebral;

-fasciculul nigrospinal, cu originea in substanta neagra;

-fasciculul vestibulospinal lateral, cu originea in nucleul vestibular lateral.