

# Morfologia și fiziologia sistemului nervos

Științe ale naturii - Biologie

www.enciclopul.ro

## 1 Considerente generale

Știm deja din *materialul precedent* (prezentarea generală a sistemului nervos) că sistemul nervos are o componentă centrală (SNC, nevrax, ax cerebro-spinal) formată din encefal și măduva spinării și o componentă periferică (SNP), în a cărei alcătuire intră nervii spinali și cranieni, precum și ganglionii de pe traiectul lor.

**Sistemul nervos** este, alături de **sistemul endocrin**, unul din sistemele de comandă ale organismului. Coordonează procesele *senzitive, motorii* și, în cazul omului, *psihice*, activitatea musculară și glandulară (așadar, sistemul endocrin îi este subordonat), în timp ce glandele endocrine intervin în procesele metabolice.

### Sistemul nervos central

Este alcătuit din organe cu rol de centri nervoși (măduva spinării și encefalul), care au o importanță deosebită pentru majoritatea funcțiilor organismului. Din acest motiv, acestea beneficiază de o triplă protecție, osoasă, conjunctivă și a lichidului cefalorahidian (LCR, cerebro-spinal). Protecția osoasă este garantată de *canalul vertebral* în cazul măduvei, respectiv de *cutia craniană*, în ceea ce privește encefalul.

Protecția conjunctivă este asigurată de meningele spinale și craniene, trei foițe conjunctive cu proprietăți diferite, ce au rol mecanic și trofic. Acestea sunt, în ordine, de la exterior spre interior:

1. **Duramater** (lat. mamă vitregă), are consistență fibroasă, aderă la peretele cavității și are un important rol de protecție.
2. **Arahnoida** (cu numele provenind de la *arahnide*, ținând cont de aspectul ei de pânză de păianjen), este dispusă sub formă de rețea, este cea mai subțire dintre foițe și are ochiurile umplute cu LCR.

3. **Piamater** (lat. mamă bună, dulce) este separată de foița prezentată anterior printr-un spațiu cu LCR, aderă intim la suprafața organului nervos, având atât rol de protecție, cât și de hrănire.

## Sistemul nervos periferic

Sistemul nervos periferic este distribuit tuturor sistemelor de organe și asigură preluarea informației senzitive de la receptori, precum și transmiterea informației motorii către efectori (vezi secțiunea despre reflex pentru mai multe detalii). Structurile principale sunt reprezentate de **nervi** (12 nervi cranieni și 31 de nervi spinali), pe traiectul cărora se găsesc **ganglioni nervoși**. Nervii sunt formați din prelungiri neuronale (despre neuron mai multe în materialul precedent) - axoni și dendrite, iar ganglionii nervoși sunt, în fapt, aglomerări de corpi somatici care joacă rolul de stații de transmitere a informației, la nivelul cărora se realizează sinapse.

## 2 Actul și arcul reflex

Funcția principală a sistemului nervos este **funcția reflexă**, care asigură răspunsul adecvat și proporționat la stimuli din mediul extern sau intern. Acest răspuns se numește *răspuns reflex*, iar manifestarea acestuia, *act reflex*. Baza anatomică a acestui proces se numește *arc reflex* și este format din cinci componente distincte cu roluri și structuri diferite.

Schema generală a arcului reflex este:

$$R \xrightarrow{CS/CA} CN \xrightarrow{CM/CE} E$$

### Receptorul [R]

Este elementul senzitiv sau senzorial al arcului reflex, cu rol de a transforma energia stimulului în energie electrică (influx nervos). După *poziția receptorului* și după *informația captată*, receptorii pot fi:

- \* **Exteroceptori** - preiau informații din mediul extern, pot fi tactili, termici, dureroși, luminoși, auditivi, chimici. Fac parte din *sensibilitatea exteroceptivă*, asociată cu perceperea informațiilor de la nivel cutanat (termică, dureroasă, tactilă protopatică - grosieră și tactilă epicritică - fină).
- \* **Proprioceptori** - preiau informații din mușchi, tendoane și articulații, fiind mecanici și de presiune. Ei fac parte din circuitul *sensibilității proprioceptive*, cu rol în perceperea poziției corporale și în controlul mișcării (sunt în legătură cu cerebelul).

- \* **Interoceptori** - preiau informații din mediul intern, pot fi de tip chimic sau baric, fac parte din circuitul *sensibilității interoceptive*, o sensibilitate care în condiții naturale nu este conștientă.

După *natura stimulului* la care reacționează, pot fi:

- \* **Fotoreceptori** - celulele cu conuri și bastonașe de la nivelul retinei, care reacționează la stimuli luminoși;
- \* **Chemoreceptori** - celulele din mugurii gustativi, epiteliul olfactiv, nociceptorii (receptori dureroși care reacționează la substanțele chimice generate de distrugerea celulară), care reacționează la stimuli chimici;
- \* **Mecanoreceptori** - receptori cu rol tactil, dureros, de presiune și de vibrație, precum și receptori auditivi și vestibulari, care reacționează la stimuli mecanici;
- \* **Termoreceptori** - celulele epidermice și capsulele care sunt sensibile la variații de temperatură.

După *tipul morfologic*, receptori pot fi:

- \* **Celule epiteliale senzoriale**, aparținând țesutului epitelial senzorial;
- \* **Capsule receptoare**, formate din aglomerări de celule care îndeplinesc împreună o funcție senzitivă;
- \* **Terminații nervoase libere**, dendritele neuronilor senzitive, care îndeplinesc și rolul de receptare a stimulului, nu doar de transmitere a acestuia;

## Calea aferentă [CA] / Calea senzitivă [CS]

Este formată din dendritele neuronilor pseudounipolari senzitivi aflați în ganglionul spinal și transmite informația senzitivă de la receptori la centrul nervos. Fibrele aferente sunt, de obicei, mielinizate (în condiții fiziologice). Majoritatea fibrelor **sensitivității** (extero-, proprio- sau interoceptive) au protoneuronul în ganglionul spinal. Neuronii din structura sa pot fi somatosenzitivi sau viscerosenzitivi.

## Centrul nervos [CN]

Centrul nervos este reprezentat de totalitatea structurilor și sinapselor care au rol în preluarea informației senzitive, analizarea ei și eliberarea unui răspuns pentru efectori. În sistemul nervos central (care conține centrii nervoși ai reflexelor), există trei etaje ale reflexelor: **medular** (în măduva spinării), **subcortical** (în triunghiul cerebral, în cerebel și în diencefal) și **cortical** (în scoarța cerebrală). Fiecare din etaje poate acționa independent, dar, centrii medulari sunt subordonați centrilor subcorticali, aceștia fiind la rândul lor subordonați centrilor corticali.

## **Calea eferentă [CE] / Calea motorie [CM]**

Este formată din axonii neuronilor motori care transmit informația motorie / comanda de la centrul nervos la efectori. Neuronii care alcătuiesc calea motorie pot fi somatomotori sau visceromotori. Acest neuron motor este poziționat, de obicei, în coarnele laterale sau anterioare medulare.

## **Efectorul [E]**

Efectorii reflexului sunt mușchii scheletici sau glandele (reflexele somatice), respectiv viscerele (reflexele vegetative). Efectorii se conectează prin intermediul unei *sinapse neuromusculare/plăci motorii* (cu mușchii) sau *neurosecretorii* (cu glandele).