

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

Traian Șăitan • Adriana Simona Popescu • Marinela Roxana Roșescu  
Daniela Petrov • Valer Cerbu • Cristian Gurzu

# BIOLOGIE

manual pentru clasa a VII-a



**Acest manual este proprietatea  
Ministerului Educației Naționale.**

Acest manual școlar este realizat în conformitate cu  
Programa școlară aprobată prin OM nr. 3393/28.02.2017

**Numărul de telefon european de  
asistență pentru copii:**

**116.111**

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și în format digital.

Inspectoratul Școlar .....

Școala / Colegiul / Liceul .....

### ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT:

| Anul | Numele elevului | Clasa | Anul școlar | Aspectul manualului* |            |                |            |
|------|-----------------|-------|-------------|----------------------|------------|----------------|------------|
|      |                 |       |             | format tipărit       |            | format digital |            |
|      |                 |       |             | la primire           | la predare | la primire     | la predare |
| 1    |                 |       |             |                      |            |                |            |
| 2    |                 |       |             |                      |            |                |            |
| 3    |                 |       |             |                      |            |                |            |
| 4    |                 |       |             |                      |            |                |            |

\*Pentru precizarea aspectului manualului se vor folosi următorii termeni: **nou**, **îngrijit**, **neîngrijit**, **deteriorat**.

- Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile scrise în tabelul de mai sus sunt corecte.
- Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

Referent științific:

Conf. univ. dr. Alexandra Simon-Gruia, Facultatea de Biologie, Universitatea din București

Editor: Florentina Ion

Redactori: Luminița Volintiru, Gina Palade

Tehnoredactor: Mihaela Nicolae, Cristina Dumitrescu

Corector: Gabriela Ilincioiu, Lorina Chițan

Ilustrații: Dreamstime, The Biology Classroom

Versiunea digitală: Infomedia Pro

#### Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

**Biologie: manual pentru clasa a VII-a** / Traian Șăitan, Adriana Simona Popescu, Marinela Roxana Roșescu, .... – București: Didactica Publishing House, 2019

ISBN 978-606-048-006-8

I. Șăitan, Traian

II. Popescu, Adriana Simona

III. Roșescu, Marinela Roxana

57

Copyright © 2019 Didactica Publishing House – Toate drepturile rezervate.

Splaiul Unirii nr. 16, Clădirea Muntenia Business Center, etaj 5, 506, sector 4, București

Pentru informații și comenzi:

tel./fax: 021 410.88.18; 021 410.88.10

e-mail: office@edituradph.ro

www.edituradph.ro

# CUPRINS

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Reactualizarea cunoștințelor            |     |
| Funcțiile de nutriție în lumea vie..... | 8-9 |

## Unitatea I. FUNCȚIILE DE RELAȚIE

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| Sensibilitatea și mișcarea la plante ..... | 10-11 |
|--------------------------------------------|-------|

## Unitatea II. SISTEMUL NERVOS

|                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| Organizarea sistemului nervos la om. Neuronul .....       | 12-14 |
| Măduva spinării și nervii spinali .....                   | 15-16 |
| Funcțiile măduvei spinării .....                          | 17    |
| Trunchiul cerebral și nervii cranieni .....               | 18    |
| Cerebelul și diencefalul .....                            | 19-20 |
| Emisferele cerebrale .....                                | 21-22 |
| Igiena vieții intelectuale.....                           | 23-25 |
| Particularități ale sistemului nervos la vertebrate ..... | 26-27 |
| Recapitulare.....                                         | 28    |
| Verifică-ți cunoștințele .....                            | 29    |

## Unitatea III. ORGANELE DE SIMȚ

|                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| Organele de simț la om. Pielea .....                      | 30-32 |
| Ochiul și simțul văzului .....                            | 33-37 |
| Urechea și simțul auzului și al echilibrului.....         | 38-41 |
| Nasul și simțul mirosului .....                           | 42-43 |
| Limba și simțul gustului .....                            | 44-45 |
| Particularități ale organelor de simț la vertebrate ..... | 46-47 |
| Recapitulare .....                                        | 48    |
| Verifică-ți cunoștințele .....                            | 49    |

## Unitatea IV. GLANDELE ENDOCRINE

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| Glandele endocrine la om. Glanda hipofiză ..... | 50-51 |
| Glanda tiroidă .....                            | 52-53 |
| Glandele suprarenale .....                      | 54-55 |
| Pancreasul endocrin .....                       | 56-57 |
| Recapitulare .....                              | 58    |
| Verifică-ți cunoștințele .....                  | 59    |

## Unitatea V. LOCOMOȚIA ȘI SISTEMUL LOCOMOTOR

|                                                                                |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Sistemul locomotor la om. Sistemul osos. Tipuri de oase, compoziție, rol ..... | 60-61 |
| Scheletul omului .....                                                         | 62-63 |
| Sistemul muscular. Principalele grupe de mușchi scheletici .....               | 64-65 |

|                                                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Proprietățile mușchilor.....                                                  | 66-67 |
| Articulațiile. Relația mușchi-oase-articulații în realizarea mișcărilor ..... | 68-69 |
| Igiena sistemului locomotor.....                                              | 70-71 |
| Adaptări ale locomoției vertebratelor la diferite medii de viață .....        | 72-74 |
| Recapitulare .....                                                            | 75    |
| Integrarea funcțiilor de relație .....                                        | 76    |
| Verifică-ți cunoștințele .....                                                | 77    |

## Unitatea VI. FUNCȚIA DE REPRODUCERE

|                                                                                                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Reproducerea la plante .....                                                                     | 78-79   |
| Fructul și sămânța .....                                                                         | 80-81   |
| Germinația semințelor .....                                                                      | 82-83   |
| Creșterea și dezvoltarea plantelor .....                                                         | 84-85   |
| Reproducerea vegetativă la plante .....                                                          | 86-87   |
| Alte tipuri de reproducere .....                                                                 | 88-89   |
| Recapitulare .....                                                                               | 90      |
| Verifică-ți cunoștințele .....                                                                   | 91      |
| Reproducerea și sistemul reproducător la om.....                                                 | 92-93   |
| Sistemul reproducător masculin – alcătuire și funcții.....                                       | 94-95   |
| Modificări hormonale, somatice, afectiv-emoționale și comportamentale la vârsta pubertății ..... | 96-97   |
| Concepția. De la fecundația ovulului la naștere .....                                            | 98-99   |
| Contracepția.....                                                                                | 100-101 |
| Igiena sistemului reproducător la om. Infecții cu transmitere sexuală .....                      | 102-103 |
| Particularități ale reproducerii sexuate la vertebrate .....                                     | 104-105 |
| Comportamente de reproducere în lumea vertebratelor .....                                        | 106-108 |
| Recapitulare .....                                                                               | 109     |
| Verifică-ți cunoștințele .....                                                                   | 110     |

## Unitatea VII. MECANISME DE AUTOREGLARE

|                                                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| Mecanisme de autoreglare: feedback, termoreglare, bioritm ..... | 111-113 |
| Recapitulare finală .....                                       | 114     |
| Verifică-ți cunoștințele .....                                  | 115     |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Bareme de corectare ..... | 116 |
|---------------------------|-----|



# Sensibilitatea și mișcarea la plante

## Amintește-ți!

- Care sunt funcțiile fundamentale ale organismului?
- Cum reușesc organismele vii să se adapteze la mediul în continuă schimbare?



## Descoperă!

**Funcțiile de relație** asigură integrarea organismelor vii în mediile lor de viață reprezentate de un ansamblu de factori care se găsesc într-o permanentă schimbare. Funcțiile de relație sunt **sensibilitatea și mișcarea**.

Sensibilitatea și mișcarea reprezintă însușiri esențiale ale materiei vii. La plante, acestea sunt mai puțin evidente și uneori mai greu de sesizat decât la animale.

Mișcările plantelor se împart, în general, în **mișcări pasive** și **mișcări active**.

**1. Mișcările pasive** se realizează fără ca plantele să cheltuiască energie proprie. Sunt caracteristice plantelor libere, care trăiesc în masa apelor, sau unor părți ale plantelor fixate de substrat (fructe, semințe). Acestea din urmă prezintă unele adaptări care le permit răspândirea, cu ajutorul curenților de aer, a curenților de apă sau a animalelor, la distanțe mari față de planta care le-a produs.

**2. Mișcările active** se realizează cu consum de energie din partea plantei sau din partea unor organe ale acesteia. Din această categorie fac parte: tactismele, tropismele și nastiile.

**a) Tactismele** sunt mișcări ale plantelor libere determinate de factorii de mediu. În funcție de natura acestora, tactismele pot fi clasificate astfel:

- **fototactisme** – determinate de direcția din care vine lumina;
- **termotactisme** – produse de o distribuție inegală a temperaturii în mediu;
- **chemotactisme** – determinate de repartizarea inegală a unor compuși chimici în mediu.

**b) Tropismele** sunt mișcări orientate ale organelor plantelor fixate, determinate de acțiunea unilaterală a factorilor de mediu extern. După natura acestor factori, tropismele pot fi:

- **fototropisme** – determinate de direcția luminii (de exemplu, floarea-soarelui);
- **geotropisme** – determinate de sensul atracției gravitaționale (fig. 1, 2);
- **chemotropisme** – determinate de prezența substanțelor minerale în sol (de exemplu, rădăcinile plantelor);
- **hidrotropisme** – determinate de prezența apei în sol (de exemplu, rădăcinile plantelor);
- **tigmotropisme** – determinate de atingerea sau contactul cu un obstacol (de exemplu, mișcările tulpinilor plantelor care se răsucesc în jurul unui suport – zorele, hamei, fasole).

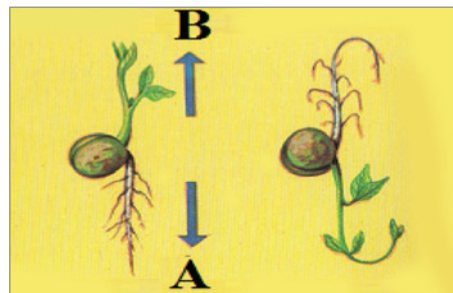


Fig. 1. **A – geotropism pozitiv al rădăcinii**  
**B – geotropism negativ al tulpinii**



Fig. 2. **Geotropism**

**c) Nastiile** sunt mișcări neorientate ale organelor plantelor, provocate de variații ale intensității factorilor de mediu. Cele mai cunoscute sunt:

- **fotonastiile** – observate la diverse inflorescențe (de exemplu, florile de păpădie se închid la întuneric și se deschid la lumină);
- **termonastiile** – determinate de variațiile de temperatură (de exemplu, floarea de lea se deschide la temperaturi ridicate);
- **seismonastiile** – produse de factori mecanici (de exemplu, la *Mimosa pudica* – fig. 3, atingerea frunzelor determină apropierea și alipirea foliolelor; planta revine la aspectul normal după aproximativ 10 minute de la încetarea stimulării).



Fig. 3. *Mimosa pudica*

#### Află mai multe!

► La planta carnivoră *Capcana lui Venus*, mișcarea „capcanei” este dată de excitarea perilor senzitivi din interiorul capcanei. Această mișcare este posibilă datorită unei zone semicirculare care funcționează ca o balamă. Zona are, de o parte și de alta, celule pline cu lichid care, la excitare, se deplasează dintr-o parte în alta, astfel încât unele celule se comprimă, pe când celelalte se dilată. Rezultă mișcarea de închidere.



Fig. 4. *Capcana lui Venus*

#### Știați că...

...există mișcări și în interiorul celulei? De exemplu, mișcările intracelulare ale citoplasmei și cloroplastelor în celulele frunzelor de ciama-apelor.

#### Activitate practică

**Scopul:** Evidențierea geotropismului

**Materiale necesare:** ghiveci cu rumeguș sau nisip, clopote de sticlă, dopuri mari de plută, ace cu gămălie, cristalizor sau cutie Petri, material vegetal (semințe de fasole, cariopse de porumb).

**Modul de lucru:**

1. Însămânțează fasole sau porumb în ghiveci.
2. Scoate plantulele din ghiveci atunci când rădăcinile au ajuns la 2-3 cm lungime.
3. Fixează plantulele cu ajutorul unor ace cu gămălie pe un dop de plută, la 1-2 cm distanță de aceasta, în trei poziții diferite: normală, inversată și orizontală.
4. Introdu dopurile cu plantulele într-un cristalizor sau cutie Petri cu apă, pentru a crea o atmosferă umedă.
5. Acoperă totul cu un clopot de sticlă.

**Sarcină de lucru:** Descoperă ce se întâmplă după 12-24 de ore și notează în caiet observațiile și concluziile tale.

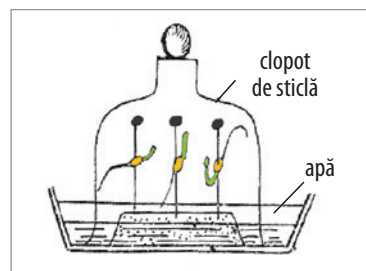


Fig. 5. Evidențierea geotropismului

## ORGANIZAREA SISTEMULUI NERVOS LA OM

### Amintește-ți!

- ▶ De ce avem emoții?
- ▶ Cum reacționezi atunci când te lovești?
- ▶ Care este cel mai complex organ din univers?

### Descoperă!

▶ **Neuroștiințele** reprezintă domeniul de studiu al structurii și funcțiilor sistemului nervos, care este format din creier, măduva spinării și rețelele de celule nervoase din tot corpul. Creierul conține aproximativ 86 miliarde de neuroni, care reprezintă unitățile structurale și funcționale ale sistemului nervos.

După localizare, **sistemul nervos** (fig. 1) este format din:

- ▶ **sistemul nervos central (SNC)**, alcătuit din creier și măduva spinării;
- ▶ **sistemul nervos periferic (SNP)**, care include ganglionii nervoși și nervii care deservește organele de simț, mușchii și organele interne.

Din punct de vedere funcțional, **sistemul nervos** se clasifică în:

- ▶ **sistemul nervos somatic (SNS)**, care asigură legătura dintre organism și mediul său de viață.
- ▶ **sistemul nervos vegetativ (SNV)**, care coordonează activitatea organelor interne.

Componentele structurale ale sistemului nervos sunt neuronii și celulele gliale. Acestea sunt organizate în rețele ce controlează funcții precum văzul, auzul, mișcarea, respirația, învățarea și, în cele din urmă, întregul comportament uman.

▶ **Neuronii** sunt celule specializate în preluarea și transmiterea mesajelor sub formă de **impulsuri nervoase**. Există neuroni de formă stelată, piramidală, ovală sau sferică.

▶ **Celulele gliale** sunt de 10 ori mai numeroase decât neuronii, având funcții importante în hrănirea și protecția neuronilor, producerea mielinei, cu rol de izolare a axonilor și de apărare a creierului de infecții.

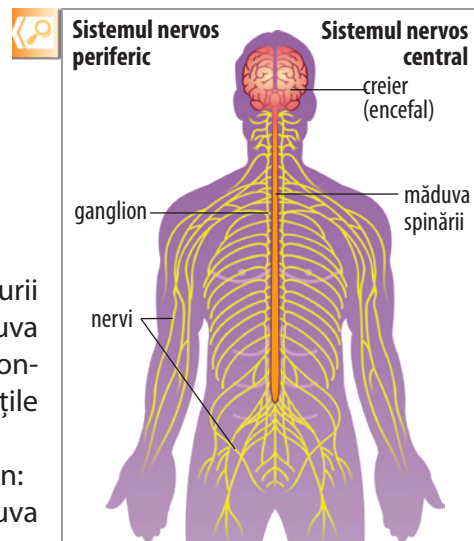


Fig. 1. Sistemul nervos

## Neuronul

### Structura neuronului

**Neuronii** sunt celule din sistemul nervos care transmit informații altor celule nervoase, celulelor musculare sau glandulare. Majoritatea neuronilor sunt alcătuiți dintr-un corp celular, un axon și mai multe dendrite.

▶ **Corpul celular** conține nucleul și citoplasma. În creier și măduva spinării, corpii neuronilor formează substanța cenușie, iar pe traseul nervilor formează mici ganglionii.

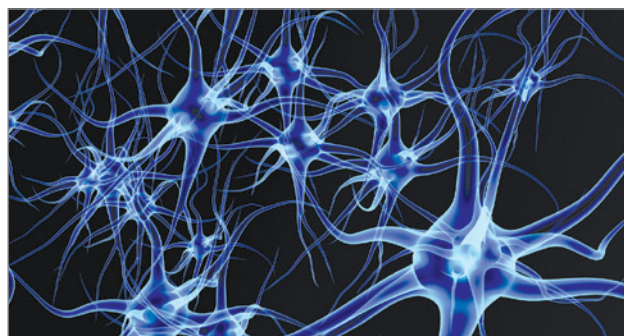


Fig. 2. Rețea de neuroni

► **Axonul** se extinde din corpul celular și dă naștere la ramuri mai mici în porțiunea terminală. Cei mai mulți axoni au un înveliș care mărește viteza de transmitere a semnalelor electrice de-a lungul axonului. Acest înveliș întrerupt la nivelul nodurilor, numit **teacă de mielină**, este produs de unele celule gliale. În creier și măduva spinării, axonii formează substanța albă, iar în corp formează nervii cranieni și nervii spinali.

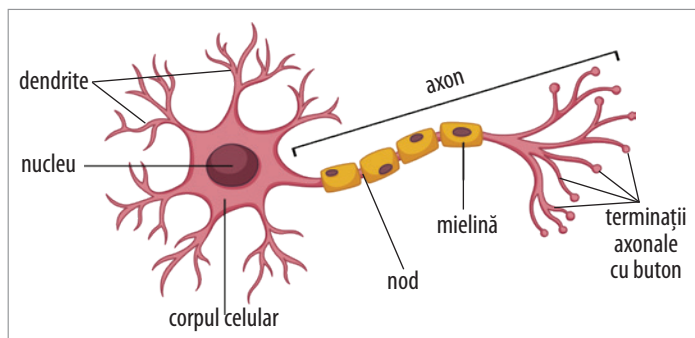


Fig. 3. Componentele neuronului

► **Dendritele** sunt ramificații scurte care se extind din corpul neuronilor (fig. 3) și primesc mesaje de la alți neuroni și de la receptori. Dendritele sunt acoperite cu numeroase **sinapse**, formate din terminațiile axonilor altor neuroni.

Deși se consideră că neuronii nu se mai divid, ultimele cercetări demonstrează că există regiuni ale creierului, cu rol în învățare și memorare, în care se produc permanent noi neuroni. Acest proces, numit neurogeneză, are loc în creierul uman la orice vârstă dacă se practică mișcările în aer liber, socializarea și exercițiile care stimulează gândirea.

### ► Tipuri de neuroni

După funcția pe care o au, neuronii pot fi de trei feluri:

- **senzitivi**, care culeg impulsurile primite de la organele de simț și le transmit centrilor nervoși;
- **motori**, care transmit comenzi la efectori precum mușchii și glandele;
- **de asociație** sau **interneuroni**, cei mai numeroși, care fac legătura între neuroni și formează rețele neuronale la nivelul creierului sau măduvei spinării.

## Proprietățile neuronului

- **excitabilitatea** este proprietatea neuronului de a produce mici curenți electrice, numiți **impulsuri nervoase**, atunci când este stimulat.
- **conducerea nervoasă** este proprietatea de transmitere a semnalelor electrice pe distanțe lungi, cu o viteză medie de **100 m/s**. Această conducere este influențată de prezența tecii de mielină pe axon. În unele afecțiuni, mielina se poate distruge, producând boli degenerative manifestate prin paralizie.

### ► Sinapsele

Reprezintă mici regiuni de contact prin care un neuron comunică cu altul și la nivelul cărora se eliberează substanțe chimice numite **neurotransmițători** sau mediatori chimici. Neurotransmisia începe când o celulă a creierului eliberează mediatorul chimic în spațiul dintre neuroni. Ca o celulă vecină să primească mesajul chimic, această substanță trebuie să se lege cu unul dintre receptorii săi.

Receptorii sinaptici sunt situați pe suprafața corpului și a dendritelor neuronilor și funcționează ca un mecanism de cheie-lacăt. Când un neurotransmițător se leagă de receptori, neuronul se activează sau se inhibă, continuând sau oprind transmiterea impulsului nervos.

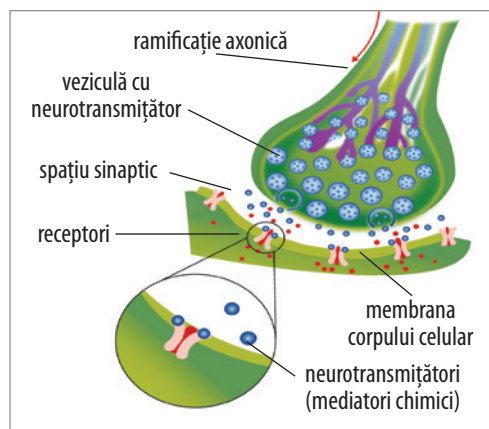


Fig. 4. Sinapsa



Astfel, există neurotransmițători cu rol stimulator, cum sunt **acetilcolina și adrenalina**, sau cu rol de blocare sau inhibitor. Atunci când se eliberează cantități prea mari sau prea mici de neurotransmițători, apar tulburări în funcționarea normală a sistemului nervos. Sinapsele au un rol important în procesul de **învățare și memorare**, deoarece acestea se pot forma sau desface, realizând rețele nervoase în care se păstrează amintirile.

### Află mai multe!

► Până în prezent, oamenii de știință au identificat în creierul uman mai mult de 60 de tipuri distincte de neurotransmițători. **Acetilcolina (ACH)** a fost primul neurotransmițător descoperit. Are acțiune directă pe mușchi, ajutând la transferul intențiilor noastre de mișcare, așa cum sunt semnalele transmise de la neuronii motori la fibrele musculare. Acetilcolina are și alte roluri în creier, ajutând la concentrarea atenției și transmiterea impulsurilor nervoase în tot creierul, menținând starea de activitate sau de veghe a creierului.

### Știați că...

- ...creierul uman crește până în jurul vârstei de 5 ani și se dezvoltă până la 20-25 de ani?
- ...principalul combustibil al creierului este glucoza?
- ...creierul nu are receptori de durere, prin urmare, nu poate simți durerea?
- ...axonii pot depăși 1 m lungime la nervii care pornesc din măduva spinării și ajung la picior?
- ...neurogeneza se produce în hipocamp, o structură a creierului de forma unui căluț-de-mare, cu rol important în formarea memoriei?
- ...maturizarea creierului se produce printr-un proces de „curățare sinaptică”, adică de eliminare a sinapselor nefuncționale?

### Dicționar

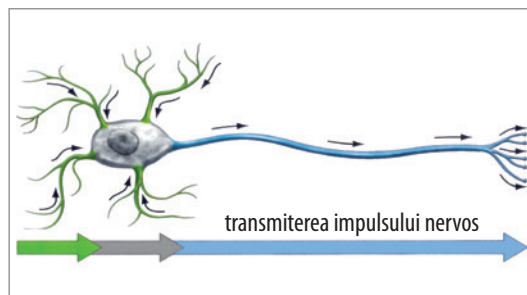
- **Hipocamp** – componentă a creierului cu rol important în formarea senzațiilor olfactive sau miros, a amintirilor și memoriei spațiale
- **Hipotalamus** – structură a creierului cu rol în controlul și reglarea temperaturii, alimentației, aportului de lichide și stărilor emoționale

### Activitate practică

Observă la microscopul optic diferitele tipuri de neuroni, în secțiune prin măduva spinării, scoarța cerebelului, scoarța cerebrală sau ganglionii nervoși. Reprezintă prin desen tipurile de neuroni și descrie forma acestora.

### Teme și aplicații

1. Identifică două deosebiri între o dendrită și un axon.
2. Observă imaginea alăturată și explică sensul de transmitere a impulsului nervos prin neuron.
3. Care sunt componentele neuronului care participă la formarea sinapsei?
4. Ce consecințe poate avea lipsa neurotransmițătorului într-o sinapsă?



# Măduva spinării și nervii spinali

## Amintește-ți!

- ▶ Cine comandă mușchii atunci când mergi?
- ▶ De ce loviturile la coloană pot produce paralizie?
- ▶ Cum reacționezi atunci când atingi un obiect fierbinte?

## Descoperă!

### Structura măduvei spinării

▶ **Măduva spinării** (fig. 1) are formă cilindrică și este adăpostită în canalul coloanei vertebrale. Are diametrul de 1 cm și lungimea de 45 cm la adult. Este protejată de sistemul **meningeal**, format din trei membrane: *pia mater*, *arahnoida* și *dura mater*. De la nivelul măduvei pornesc nervii spinali, care asigură inervația gâtului, trunchiului, membrilor și organelor interne.

În secțiune (fig. 2), la microscopul optic, se observă că măduva prezintă **substanță albă** la exterior și **substanță cenușie** la interior, care are aspectul literei H sau de fluture. În substanța albă, organizată în trei perechi de **cordoane**, se găsesc numeroși axoni cu mielină, ce formează fascicule sau tracturi nervoase asemănătoare unor cabluri electrice, prin care sunt transmise impulsurile nervoase de la măduvă spre creier și de la creier spre măduvă. În substanța cenușie se află corpii celulari ai neuronilor, organizați în trei perechi de **coarne**:

- **posterioare**, conțin neuroni senzitivi și de asociație, care primesc informații de la receptori;
- **laterale**, conțin neuroni vegetativi, pentru activitatea organelor interne;
- **anterioare**, conțin neuroni motori, care trimit comenzi mușchilor striati.

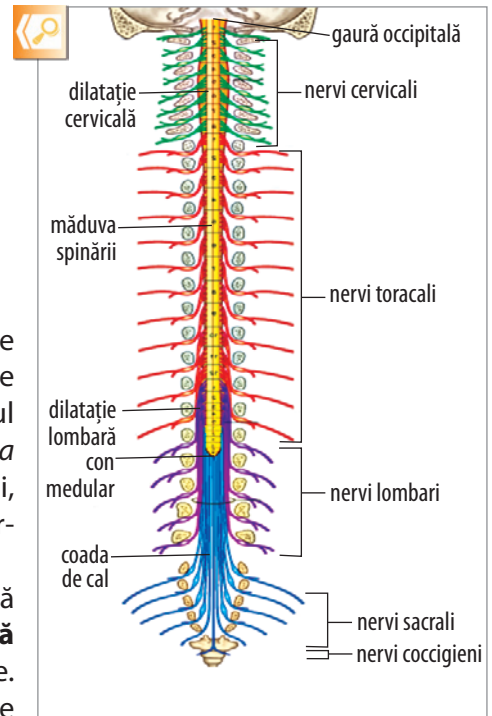


Fig. 1. Măduva spinării și nervii spinali

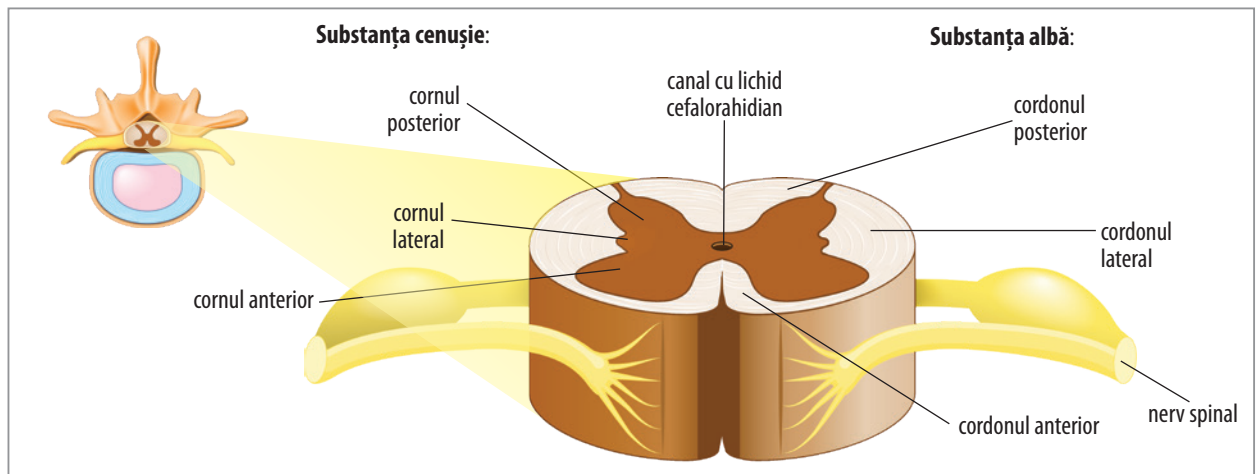


Fig. 2. Secțiune prin măduva spinării

► **Nervii spinali** conectează măduva spinării cu receptorii din piele, cu mușchii și cu organele interne din torace și abdomen. Sunt 31 de perechi, distribuite astfel:

- 8 perechi de **nervi cervicali**, pentru gât și membrele superioare;
- 12 perechi de **nervi toracali**, pentru torace și organele sale;
- 5 perechi de **nervi lombari**, pentru abdomen și membrele inferioare;
- 5 perechi de **nervi sacrali**, pentru organele din micul bazin;
- 1 pereche de **nervi coccigieni**.

Nervii spinali sunt alcătuiți din două rădăcini, un trunchi și ramuri, care se distribuie la nivelul regiunilor corpului, împreună cu vasele de sânge, sub formă de rețele numite **plexuri nervoase**. Deoarece conțin prelungiri ale neuronilor senzitivi și motori, sunt considerați nervi mișcși.

**Rădăcina dorsală** sau posterioară este senzitivă, fiind alcătuită din dendrite și axoni ai neuronilor senzitivi. Prezintă pe traiectul său ganglionul spinal. **Rădăcina ventrală**

sau anterioară este motorie, fiind alcătuită din axoni ai neuronilor motori care ajung la mușchi. **Trunchiul și ramurile** nervilor spinali sunt mixte, deoarece conțin fibre senzitive și motorii. Ramurile nervilor spinali se distribuie în corp prin următoarele **plexuri nervoase**: *plexul cervical* pentru zona gâtului, *plexul brahial* pentru membrele superioare, *plexul lombar* pentru membrele inferioare, *plexul sacral* și *coccigian* pentru organele din bazin.

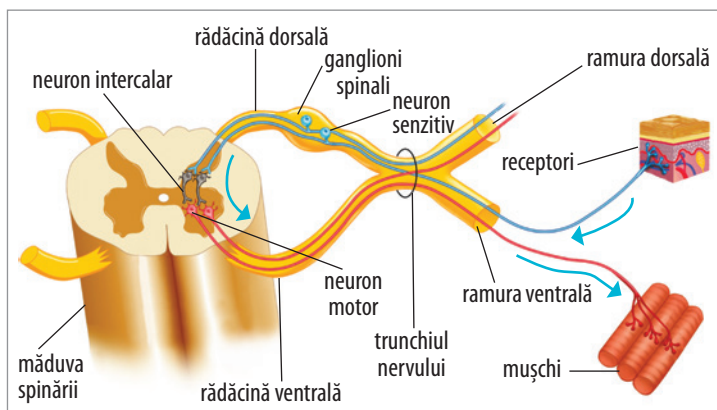


Fig. 3. Nervul spinal

### Știați că...

...măduva spinării este mai scurtă decât coloana vertebrală, deoarece crește și se dezvoltă mult mai lent decât aceasta?

...axonii neuronilor motori din măduvă se acoperă cu mielină foarte lent, ceea ce explică de ce copiii pot merge abia la vârsta de aproximativ 1 an?

...mișcările mâinii drepte sunt comandate de partea stângă a creierului și invers, deoarece căile motorii ce pornesc din creier se încrucișează, adică trec în jumătatea opusă a măduvei?

### Teme și aplicații

1. Identifică în imaginea din fig. 3 originea neuronilor senzitivi, de asociație și motori din structura măduvei spinării și a nervului spinal.
2. Observă și explică sensul de transmitere a impulsului nervos prin neuronul senzitiv de pe traseul nervului spinal.
3. Calculează durata de transmitere a unui impuls nervos de-a lungul axonului unui neuron din nervii lombari, cu lungimea de 1 m, cunoscând viteza de transmitere a impulsului nervos de 100 m/s.
4. Explică ce efecte poate avea distrugerea măduvei spinării în urma unui accident la nivelul coloanei vertebrale cervicale.





## Funcțiile măduvei spinării

Măduva spinării asigură două funcții importante, cu rol în adaptarea organismului la mediu și reglarea activității organelor interne.

► **Funcția reflexă** – se realizează prin **actul reflex**. Reflexul este un răspuns adecvat al sistemului nervos la stimuli din mediul extern sau intern. În măduva spinării își au centrii următoarele tipuri de reflexe înnăscute:

- **reflexe de apărare** – cu rol în retragerea unui membru afectat de un agent nociv;
- **reflexe osteotendinoase** – cu rol de menținere a poziției normale a corpului;
- **reflexe vegetative** – cu rol de reglare a activității organelor interne.

► **Arcul reflex** reprezintă suportul anatomic pe baza căruia se produce un reflex. Indiferent de tipul sau complexitatea reflexului, un arc reflex cuprinde următoarele componente:

- **receptorii**, organe specializate în recepționarea semnalelor din exteriorul sau interiorul organismului;
- **calea aferentă**, care conține neuroni senzitivi ce transmit semnalele preluate de la receptori spre centrul nervos reflex;
- **centrul reflex**, situat în măduvă, elaborează o comandă adecvată;
- **calea eferentă**, care conține neuroni motori ce transmit comanda către efectori;
- **efectorii**, mușchi sau glande care răspund la comenzi prin contracție și, respectiv, secreție.

► **Funcția de conducere** – se realizează prin fasciculele de axoni din substanța albă. Astfel, impulsurile nervoase pot fi transmise pe **căi senzitive** către creier, unde se formează senzațiile, și de la creier către măduvă pe **căi motorii**, pentru a coordona activitatea involuntară și voluntară a mușchilor.

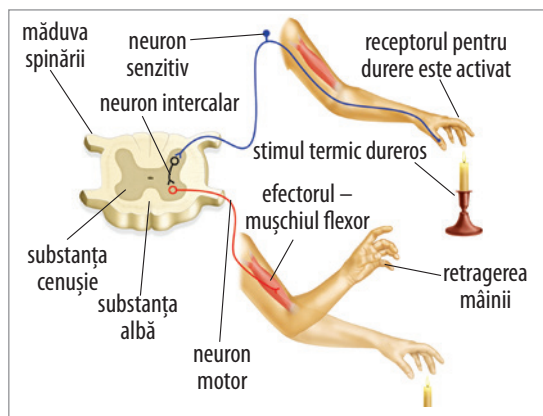


Fig. 1. Reflexul de apărare

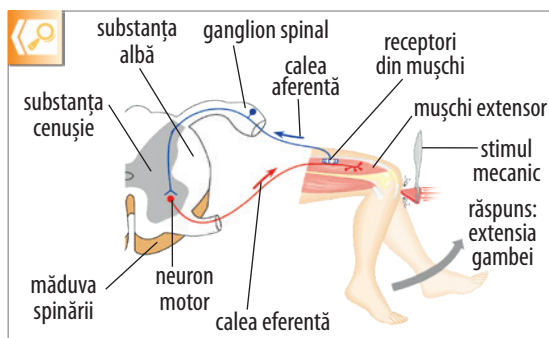


Fig. 2. Reflexul rotulian

### Teme și aplicații

1. Identifică componentele arcului reflex declanșat de atingerea cu mâna a flăcării unei lumânări.
2. Menționează diferențele dintre arc reflexului de apărare și cel al reflexului rotulian.
3. Specifică pe ce căi de conducere ajung impulsurile dureroase la nivelul creierului.

### Activitate practică

#### Activitate în echipă

Plasează un coleg pe un scaun în poziția picior peste picior. Lovește ușor și brusc cu un ciocănel sau cu marginea externă a palmei tendonul mușchiului de sub rotulă, astfel încât să se producă o întindere rapidă. Observă reacția gambei și explică în ce categorie de reflexe se încadrează.

## Trunchiul cerebral și nervii cranieni

### Amintește-ți!

- De ce inspirăm și expirăm involuntar?
- Cine comandă mișcările limbii atunci când vorbim?
- De ce alimentele introduse în gură stimulează secreția salivei și a sucului gastric?

### Descoperă!

**Trunchiul cerebral** (fig. 1) este situat la baza creierului (encefalului), fiind adăpostit în cutia craniană și conectat cu măduva spinării. Este alcătuit din trei segmente, separate prin șanțuri orizontale:

- bulbul rahidian**, în partea inferioară, situat în prelungirea măduvei spinării;
- puntea Varolio**, în partea mijlocie, conectată cu cerebelul;
- mezencefalul**, în partea superioară, acoperit de emisferele cerebrale.

La fel ca măduva spinării, trunchiul cerebral este conectat prin intermediul **nervilor cranieni** cu organele de simț, mușchii capului, mușchii gâtului, precum și cu organele interne din cutia toracică și din abdomen. În structura trunchiului cerebral, substanța albă este situată la exterior, iar substanța cenușie formează nucleii la interior.

### Funcția reflexă

Deși are dimensiuni mici, trunchiul cerebral reprezintă o structură nervoasă importantă, aici aflându-se centrii nervoși pentru unele reflexe vitale ca: reflexul salivar, masticator și de înghițire, reflexele respiratorii, de tuse și de strănut, reflexele cardiovasculare, de clipire și lacrimal, reflexele de orientare vizuală și auditivă ale capului și ochilor.

**Nervii cranieni** (fig. 2) sunt în număr de 12 perechi și asigură inervația organelor capului, gâtului, toracelui și abdomenului. Spre deosebire de nervii spinali, care sunt micști, cu fibre senzitive și motorii, nervii cranieni sunt: *senzoriali*, *motori* și *micști*. Aceștia participă la realizarea reflexelor amintite mai sus, precum și a unor mișcări automate (expresia facială sau mimica) și a unor mișcări voluntare produse în vorbire sau cântatul vocal.

### Știați că...

- ...tusea și strănutul sunt reflexe de apărare?
- ...atunci când înghițim, se opresc pentru scurt timp centrii respiratorii?
- ...în timpul strănutului se produce simultan și reflexul de clipire?
- ...degluțiția este un lanț de reflexe coordonat de 6 perechi de nervi cranieni?

### Teme și aplicații

- Explică rolul trunchiului cerebral în masticăție.

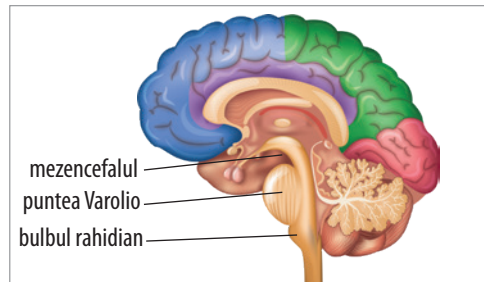


Fig. 1. Trunchiul cerebral

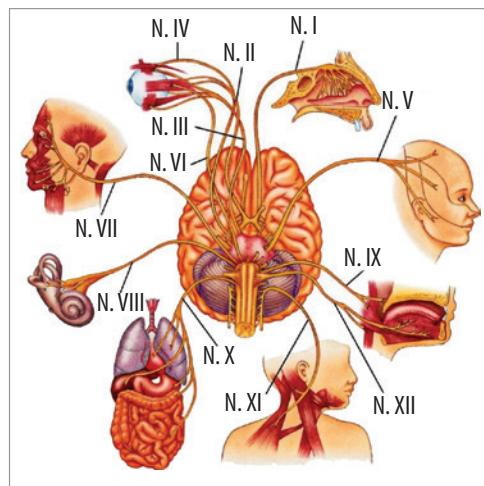


Fig. 2. Nervii cranieni

# Cerebelul și diencefalul

## Amintește-ți!

- De ce ne putem menține echilibrul și cu ochii închiși?
- Cum ajung sportivii campioni la tenis, fotbal sau gimnastică?
- Cum se manifestă senzația de foame sau de sete?

## Descoperă!

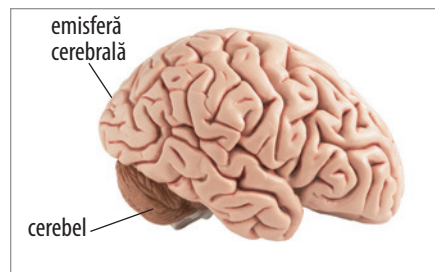


Fig. 1. Encefalul

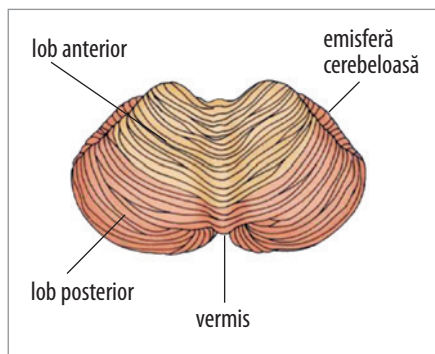


Fig. 2. Cerebelul

**Cerebelul** sau creierul mic face parte din encefal (fig. 1), fiind situat în spatele trunchiului cerebral, cu care este conectat. Este împărțit în două **emisfere**, unite printr-o zonă mijlocie îngustă numită **vermis** (fig. 2). Fiecare emisferă conține **lobi** cu dezvoltare diferită și cu roluri complexe în controlul mișcărilor. La exterior se află un strat de substanță cenușie care formează **scoarța cerebelului**. Scoarța cerebeloasă înconjoară substanța albă situată la interior, în care trimite prelungiri, conferindu-i aspect de coroană de arbore, de unde și numele de **arborele vieții** (fig. 3).

Cerebelul are rol în învățarea și coordonarea mișcărilor necesare pentru menținerea echilibrului și a poziției corpului în spațiu. De asemenea, cerebelul joacă un rol important în reglarea fină a mișcărilor pe care le realizăm în timpul cântatului instrumental, dansului sau al jocurilor sportive. Studii recente, realizate prin **tehnici de imagistică**, demonstrează că cerebelul este implicat în vorbire, atenție, crearea imaginilor mintale și în stările afective sau emoționale.

**Diencefalul** sau creierul mijlociu este situat la baza creierului mare, fiind alcătuit din câteva structuri nervoase, cum ar fi talamusul și hipotalamusul, formate din mai mulți nuclei de substanță cenușie.

**Talamusul** reprezintă structura cea mai voluminoasă a diencefalului. Are rol de transmitere a impulsurilor care vin de la piele, mușchi și organele interne, prin căile senzitive ale măduvei spinării și trunchiului cerebral, către scoarța cerebrală. Astfel, talamusul influențează formarea senzațiilor la nivelul scoarței cerebrale. De asemenea, are rol în mecanismele care asigură menținerea atenției, a stării de activitate a scoarței cerebrale în timpul perioadei de veghe și rol în învățare.

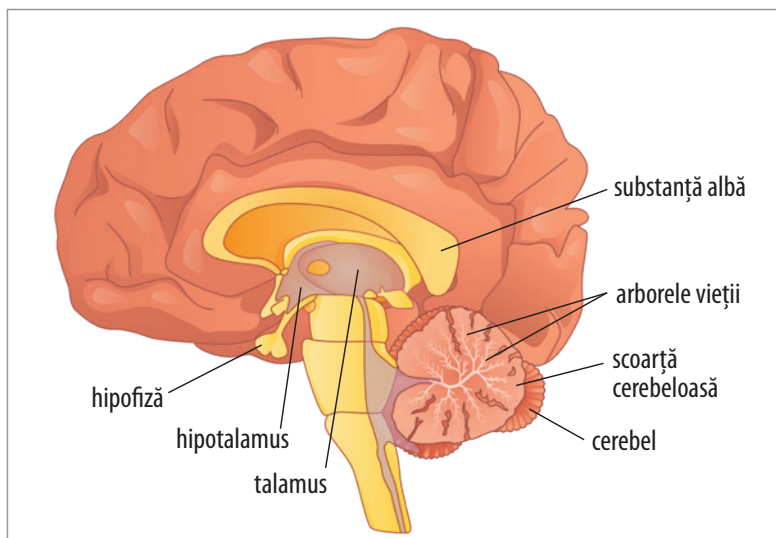


Fig. 3. Encefal (secțiune sagitală)