



Alexandrina-Dana Grasu
Jeanina Cîrstoiu

Biologie

Manual pentru clasa a VII-a

Acest manual școlar este proprietatea Ministerului Educației Naționale.
Acest manual școlar este realizat în conformitate cu Programa școlară
aprobată prin OM nr. 3393 din 28.02.2017.

116.111 – numărul de telefon de asistență pentru copii

*Alexandrina-Dana Grasu
Jeanina Cîrstoiu*

Biologie

Manual pentru clasa a VII-a

Manualul școlar a fost aprobat prin ordinul ministrului educației naționale nr. 5103/03.09.2019

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și digital, și este transmisibil timp de patru ani școlari, începând cu anul școlar 2019–2020.

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 va folosi unul dintre următorii termeni: nou, bun, îngrijit, neîngrijit, deteriorat.

• Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile înscrise în tabelul de mai sus sunt corecte.

• Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

Biologie. Manual pentru clasa a VII-a
Alexandrina-Dana Grasu, Jeanina Cîrstoiu

Referenți științifici: prof. univ. dr. Paulina Anastasiu, Facultatea de Biologie, Universitatea din București
prof. gr. I Mirela Magdalena Marinescu, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

Copyright © 2019 Grup Media Litera
Toate drepturile rezervate



Editura Litera
O.P. 53; C.P. 212, sector 4, București, România
tel.: 021 319 63 90; 031 425 16 19; 0752 548 372
e-mail: comenzi@litera.ro

Ne puteți vizita pe



Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
GRASU, ALEXANDRINA-DANA
Biologie: Manual pentru clasa a VII-a /
Alexandrina-Dana Grasu, Jeanina Cîrstoiu. –
București: Litera, 2019

ISBN 978-606-33-3991-2

I. Cîrstoiu, Jeanina

57

Editor: Vidrașcu și fiii
Redactor: Adelina Dragomir
Corectori: Carmen Bîrlan, Ramona Ciortescu
Credite foto: Dreamstime, Shutterstock
Copertă: Vlad Panfilov
Tehnoredactare și prepress: Marin Popa,
Dorel Melinte

CUPRINS

Prezentarea manualului	4	Cuvânt-înainte	6
------------------------------	---	----------------------	---

UNITATEA 1 FUNCȚIILE DE RELAȚIE

1.1. Funcțiile de relație, funcții fundamentale ale viețuitoarelor	8	1.5. Particularități ale sensibilității la vertebrate	56
1.2. Sensibilitatea și mișcarea la plante	10	1.6. Glandele endocrine umane	58
1.3. Sistemul nervos al omului	13	1.6.1. Hipofiza (glanda pituitară)	60
1.3.1. Clasificarea sistemului nervos	13	1.6.2. Tiroida	61
1.3.2. Neuronul, celulă a țesutului nervos	14	1.6.3. Glandele suprarenale	62
1.3.3. Alcătuirea sistemului nervos	17	1.6.4. Pancreasul endocrin	63
1.3.4. Funcțiile sistemului nervos	30	1.7. Sistemul locomotor la om	66
1.4. Organele de simț la om	37	1.8. Adaptări ale locomoției la diferite medii de viață	72
1.4.1. Ochiul și simțul vederii	37	1.9. Integrarea funcțiilor de relație	76
1.4.2. Urechea, simțul auzului și simțul echilibrului	44	1.10. Elemente de igienă și de prevenire a îmbolnăvirilor	78
1.4.3. Nasul și simțul miroslorui	48	Recapitulare	84
1.4.4. Limba și simțul gustului	50	Evaluare	86
1.4.5. Pielea și sensibilitatea cutanată	52		

UNITATEA 2 FUNCȚIA DE REPRODUCERE

2.1. Funcția de reproducere	88	2.4. Reproducerea la om	100
2.2. Reproducerea la plantele cu flori	90	2.4.1. Dezvoltarea corpului uman și pubertatea	100
2.2.1. Structura florii la angiosperme	90	2.4.2. Sistemul reproducător al omului	102
2.2.2. Funcțiile florii	92	2.4.3. Autocunoaștere și responsabilitate în concepție și contracepție	107
2.2.3. Fructul și sămânța	94	2.5. Particularități ale reproducерii sexuate la vertebrate	108
2.2.4. Germinația semințelor	96	2.6. Elemente de igienă a sistemului reproducător la om	114
2.2.5. Creșterea și dezvoltarea plantelor	97	Recapitulare	117
2.3. Alte tipuri de înmulțire	98	Evaluare	118
2.3.1. Înmulțirea vegetativă la plante	98		
2.3.2. Înmulțirea prin spori, înmulțirea prin înmugurire la drojdie, înmulțirea la bacterii	99		

UNITATEA 3 MECANISME DE AUTOREGLARE

3.1. Feedback	120	Recapitulare generală	126
3.2. Termoreglarea	122	Evaluare finală	127
3.3. Ritmuri biologice ale viețuitoarelor	124	Răspunsuri	128

Structura manualului

Varianta tipărită

Manualul de *Biologie* – clasa a VII-a cuprinde trei unități de învățare care respectă domeniile și conținuturile din programă. Lecțiile sunt însotite de activități de învățare-evaluare interactive, cu caracter practic-aplicativ, care determină formarea competențelor specifice cu care acestea sunt corelate.

Pagina de prezentare a unității de învățare



Titlul lectiei

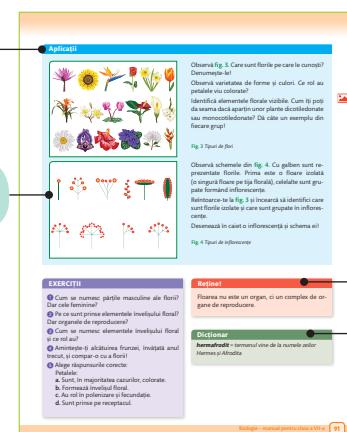


Amintoste ti

Eisă pentru portofoliu

Pagini din manual

Aplicații



Retine!

Dictionar

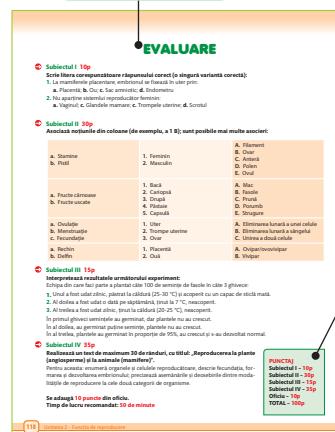
Evidențiere
Cuvinte-cheie



Află mai
mult

Project

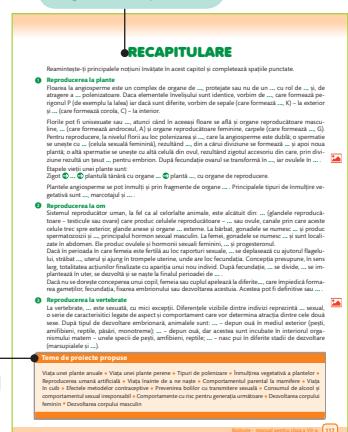
Pagina Evaluare



Grilă

Teme de proiecte

Pagină Recapitulare



Amintește-ți! – include informații, noțiuni și întrebări destinate realizării de conexiuni între cunoștințele și competențele pe care elevii le au deja și cele care urmează să fie dobândite/consolidate prin conținuturile lecției.

Aplicații – se referă la activități destinate aplicării informațiilor dobândite prin conținuturile lecțiilor; sunt prezentate sub formă de întrebări sau sarcini de lucru anexate unui conținut.

Reține! – include informații esențiale, relevante, cu referire la tema respectivă.

Lucrări practice – sunt destinate observării directe a structurilor microscopice sau realizării de obsevații și experimente de laborator; ele sunt însotite de indicații de lucru ce cuprind materialele necesare, etapele de lucru și modul de valorificare a activității, precum și indicațiile referitoare la modul de organizare a activității: individual, în perechi sau în grupe.

Proiectul individual sau de grup – cuprinde activități de cercetare și de aplicare a unor noțiuni studiate, în scopul corelării dintre teorie și practică.

Fișa pentru portofoliu – cuprinde activități care vor constitui portofoliul elevului: referate, proiecte, fișe de lucru, fișe de recapitulare, fișe de evaluare și de autoevaluare, rezultate ale activităților practice, întrebări și concluzii formulate de elevi.

Află mai mult! – se adresează claselor/elevilor care au un ritm mai rapid de parcurgere a lecției, dar și un nivel mai ridicat de înțelegere; unele informații sunt aprofundări ale temelor din programă, altele sunt informații suplimentare, care au fost considerate necesare pentru o imagine globală a sistemelor studiate.

Dicționar – cuprinde explicarea unor termeni științifici și precizarea etimologiei acestora.

Exerciții – propun activități de evaluare: itemi cu alegere duală, alegere multiplă, asociere, probleme, situații-problemă, eseuri.

Cuvintele-cheie – evidențiază termenii specifici pentru conținuturile noi din lecție și sunt marcate cu **bold**.

Teme de proiecte – pot fi realizate individual, în perechi sau în grupe de elevi, prin parcurgerea următoarelor etape: documentare din diferite publicații tipărite (atlase, reviste, manuale) sau virtuale (filme documentare, articole științifice de pe site-uri de specialitate, manualul digital), cu precizarea surselor utilizate.

Varianta digitală



Varianta digitală cuprinde integral conținutul manualului în variantă tipărită, având în plus exerciții interactive, jocuri educaționale, animații, filme și simulări.

Toate acestea au obiectivul de a aduce un plus de valoare cognitivă.

Paginile din manual pot fi vizionate pe desktop, laptop, tabletă, telefon, oferind o experiență excelentă de navigare.

Navigarea în varianta digitală permite parcurgerea manualului și revenirea la activitatea de învățare precedentă.

Forma electronică a manualului școlar are un conținut similar celei tipărite și cuprinde, în plus, o serie de activități multimedia interactive de învățare: statice, animate, interactive.

AMII static	Cuprinde desene, fotografii, diagrame statice, hărți statice.
AMII animat	Cuprinde animații sau filme.
AMII interactiv	Cuprinde elemente educaționale cu grad înalt de interactivitate (simulări de procese, rezolvare de probleme, experiment și descoperire, jocuri educative), prin care elevul reușește să adauge o valoare cognitivă superioară.

CUVÂNT-ÎNAINTE

Natura îți poate oferi modele pentru propria ta viață. Adaptarea la mediu, legătura dintre structură și funcție și evoluția sunt câteva dintre ele.

Pentru a învăța mai bine, poți folosi câteva „trucuri”:

- ✓ Citește lecția în ziua în care îți-a fost predată. Când înveți, citește lecția din caiet și din carte (cu voce tare sau în gând). Fragmentează lecția, scrie ideile principale într-o schemă, obținând un rezumat; poți strânge schemele în portofoliul de biologie. Poți organiza informațiile în tabele, pentru a le putea compara și clasifica după diferite criterii, ca în modelele din exerciții și din paginile de recapitulare din manual. Marchează anumite informații (cuvinte noi sau dificile, cuvinte asemănătoare sau cu mai multe sensuri). Asociază noțiunile cu imaginile. Prin imagini, scheme și tabele, biologia poate fi studiată eficient, dezvoltându-ți memoria și gândirea logică, dar și creativitatea.
- ✓ Rezolvă temele de recapitulare și de evaluare pentru a vedea cât de bine ai învățat și ce mai ai de învățat; astfel îți vei perfecționa modul de a învăța. Vei ajunge uneori și la noi concluzii.
- ✓ Păstrează întrebările tale în portofoliu, căută răspunsuri, verifică-le discutând cu profesorul de biologie și cu alți biologii. Uneori există mai multe răspunsuri corecte. Vei găsi noi enigme, de rezolvat de tine sau de alții, mai târziu.
- ✓ Lucrează în echipă, pentru a înțelege și alte moduri de gândire și de acțiune. Tot ceea ce înveți și înțelegi poate deveni mai corect și mai util aplicând și comunicând cu cei din jur.
- ✓ Alege cu atenție sursele suplimentare de informații și precizează-le în materialele pe care le realizezi (referate, proiecte etc.), verifică informațiile înainte de a le face cunoscute. Fiecare prezentare a lucrărilor tale de biologie poate contribui la educarea celor din jur, pentru înțelegerea naturii și pentru menținerea sănătății. Dezvoltă-ți calitatea comunicării prin cuvinte, prin tonul vocii și prin gesturi. Folosește și imagini în prezentările tale. Abilitățile pe care le dezvoltă studiind biologia te pot ajuta să fii sănătos, să îți îmbunătățești condițiile de viață și, poate, să descoperi profesii pe care, în viitor, să le realizezi cu plăcere.

Succes în această „călătorie”!



Competențe generale și specifice

1 Explorarea sistemelor biologice, a proceselor și a fenomenelor cu instrumente și metode științifice

- 1.1. Sistematizarea informațiilor din texte, filme, tabele, desene, scheme, utilizate ca surse pentru explorarea unor sisteme biologice, a unor procese și fenomene
- 1.2. Realizarea independentă a unor activități de investigare pe baza unor fișe de lucru elaborate de elev
- 1.3. Asumarea de roluri în cadrul echipei pentru rezolvarea sarcinilor de lucru

2 Comunicarea adecvată în diferite contexte științifice și sociale

- 2.1. Interpretarea contextualizată a informațiilor științifice
- 2.2. Expunerea, în cadrul unui grup, a informațiilor prezentate sub formă de modele, grafice, texte, produse artistice, cu mijloace TIC, utilizând adekvat terminologia specifică biologiei

3 Rezolvarea unor situații problemă din lumea vie pe baza gândirii logice și a creativității

- 3.1. Realizarea unor modele ale sistemelor biologice
- 3.2. Elaborarea unor algoritmi pentru realizarea unei investigații

4 Manifestarea unui stil de viață sănătos într-un mediu natural propice vieții

- 4.1. Conceperea unor măsuri de menținere și promovare a unui stil de viață sănătos
- 4.2. Interpretarea relațiilor dintre propriul comportament și starea de sănătate

Funcțiile de relație

Conținuturile pe care le vei parcurge:

- ✓ Sensibilitatea și mișcarea la plante
- ✓ Sistemul nervos al omului
- ✓ Organele de simț la om
- ✓ Particularități ale sensibilității la vertebrate
- ✓ Glandele endocrine umane
- ✓ Sistemul locomotor la om
- ✓ Adaptări ale locomoției la diferite medii de viață
- ✓ Integrarea funcțiilor de relație
- ✓ Elemente de igienă și de prevenire a îmbolnăvirilor

Competențe specifice: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2

1.1. FUNCȚIILE DE RELAȚIE, FUNCȚII FUNDAMENTALE ALE VIEȚUITOARELOR

Toate organismele vii, de la cele mai simple la cele mai complexe, sunt capabile de supraviețuire independentă. Supraviețuirea presupune relații cu mediul, iar relațiile cu mediul înseamnă schimburi materiale, energetice și informaționale.

Pentru a supraviețui, fiecare organism viu trebuie să fie capabil:

- să obțină din mediu hrană și energie, să le prelucreze și să le utilizeze adekvat; să eliminate în mediu substanțele nefolositoare;
- să se orienteze în mediu, să recepteze informațiile despre modificările mediului și să răspundă la ele; să-și coordoneze funcționarea diferitelor părți ale corpului, pentru a acționa ca un întreg.

Pentru ca specia din care face parte să supraviețuiască, organismul trebuie să fie capabil să se reproducă, să producă urmași asemănători, capabili de supraviețuire și adaptare la mediul respectiv.

Toate aceste procese presupun realizarea celor trei categorii de funcții:

- Funcțiile de nutriție (studiate în anul anterior)
- Funcțiile de relație
- Funcția de reproducere

Amintește-ți!

În clasa a VI-a ai învățat despre funcțiile fundamentale ale viețuitoarelor. Amintește-ți care sunt caracteristicile de bază ale ființelor vii. Prin ce se deosebesc ele de componentele lipsite de viață ale mediului?

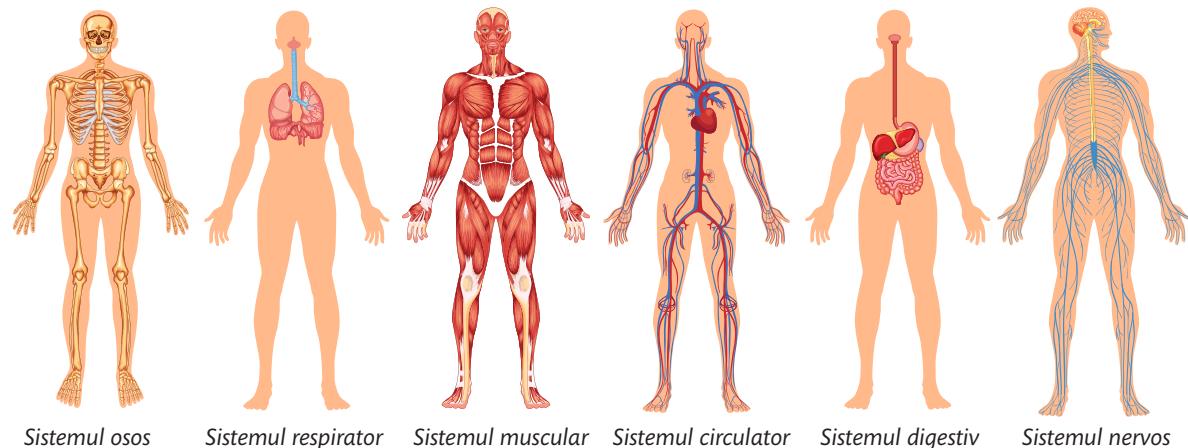


Fig. 1 Sistemele corpului uman

Aplicații

1. Identifică în fig. 1 sistemele care asigură funcțiile de nutriție.

Care sunt aceste funcții? Ce sistem lipsește din imagine?

Prin diferență, care sunt sistemele care asigură funcțiile de relație?

2. Ce presupune nutriția autotrofă și ce presupune nutriția heterotrofă?

Care sunt organismele care se hrănesc autotrof și care este principala modalitate de nutriție autotrofă? Pentru a răspunde, analizează fig. 2.

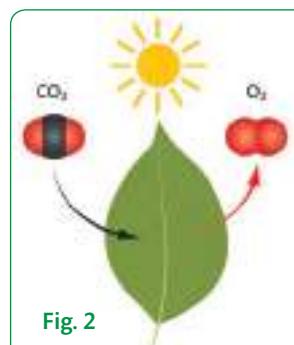


Fig. 2

Mediul înconjurător se află într-o continuă schimbare. Organismele unicelulare și pluricelulare, pentru a supraviețui, trebuie să răspundă la modificările mediului și să se adapteze la acesta. Aceste răspunsuri adaptative trebuie reglate și coordonate.

Organismele pluricelulare, cu corpul alcătuit din celule grupate în țesuturi, organe și sisteme de organe, au nevoie și de o coordonare a activităților interne, pentru ca răspunsul oferit mediului să fie cel mai potrivit pentru întregul organism.

Sistemele cu rol de coordonare în corporile animale și umane sunt sistemul nervos și sistemul endocrin.

Între sistemul nervos și sistemul endocrin există legături strânse.

Sistemul nervos (fig. 3) operează cu ajutorul **impulsurilor nervoase**, mesaje care sunt transmise rapid și oferă în special informații din mediul extern. Mesajele nervoase asigură **sensibilitatea** – formarea de senzații cu ajutorul organelor de simț, **mișcarea** – modificarea poziției prin contracția mușchilor, reglarea rapidă a activităților, precum și **activitatea nervoasă superioară** (de tipul gândirii, memoriei etc.).

Sistemul endocrin (fig. 4) operează cu ajutorul **hormonilor**, substanțe chimice care circulă prin lichidele corpului și regleză diferite activități interne. Activitățile hormonilor se desfășoară mai lent decât cele produse de impulsurile nervoase și au durată mai mare.

La plante, deși nu există sistem nervos și endocrin, s-a demonstrat existența sensibilității și a mai multor tipuri de mișcări, precum și producerea unor hormoni.

Aplicații

Observă fig. 3 și 4. Fără a intra în detalii referitoare la organele care alcătuiesc cele două sisteme, găsește cel puțin o asemănare și o deosebire privind poziția organelor și legăturile dintre ele.

Sistemul nervos

Sistemul endocrin

Ambele sisteme



Fig. 3 Sistemul nervos

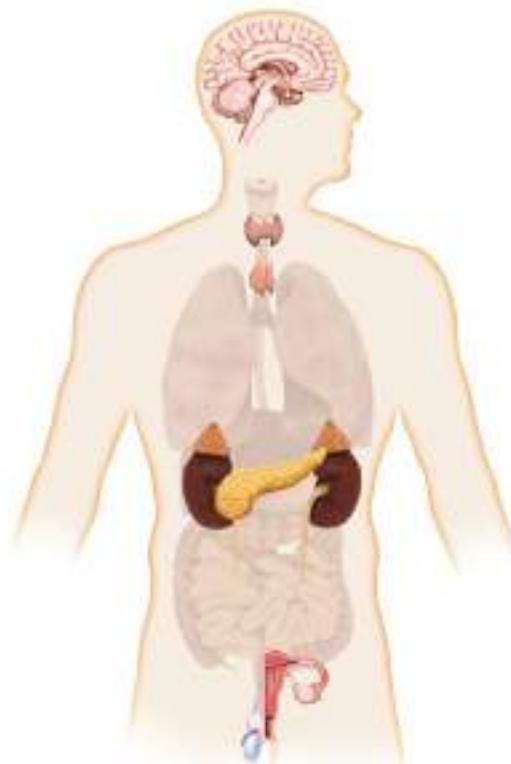


Fig. 4 Sistemul endocrin

1.2. SENSIBILITATEA ȘI MIȘCAREA LA PLANTE

Amintește-ți!

Care sunt însușirile de bază ale viețuitoarelor?
Care dintre acestea sunt specifice plantelor?
Prin ce se deosebesc plantele de animale?

Sensibilitatea și mișcarea sunt însușiri de bază ale viețuitoarelor. Cu toate acestea, atunci când comparăm plantele cu animalele, tendința este de a spune că animalele se mișcă, iar plantele nu. Însă și plantele realizează mișcări care apar ca răspuns la acțiunea factorilor de mediu.

Mișările plantelor pot fi pasive sau active.

Mișările pasive (fig. 1) sunt determinate de mecanisme fizice: plutirea plantelor acvatice sub influența curenților de apă, răspândirea fructelor sau a semințelor cu ajutorul vântului sau al animalelor. În cazul acesta, plantele nu consumă energie pentru mișcare, ci se folosesc de factorii de mediu.

Mișările active sunt inițiate de plante sau de părți ale acestora, care consumă energie pentru realizarea lor. Plantele care se mișcă pot fi libere sau fixate. Unele mișcări sunt rapide, direct observabile, altele mai lente. Principalele categorii de mișcări active sunt **tropismele, nastiile și tactismele**.

Tropismele sunt mișcări de orientare, determinate de prezența stimulilor în mediul

- **fototropismul** (fig. 2) reprezintă orientarea unor părți ale plantelor (de exemplu, frunzele) spre lumină;
- **geotropismul** (fig. 3) reprezintă orientarea în sensul atracției gravitaționale (spre centrul Pământului – rădăcinile cresc în jos) sau în sens opus (tulpinile cresc în sus);
- **hidrotropismul** reprezintă orientarea rădăcinilor spre apă din sol;
- **chimiotropismul** reprezintă orientarea spre zonele din sol mai bogate în substanțe minerale.

Dicționar

foto = lumină
geo = pământ
hidro = apă



Fig. 2 Fototropism la frunze



Fig. 3 Geotropism la rădăcinile și tulpinile de fasole

Nastiile sunt determinate de variațiile stimulilor din mediu.

- **Fotonastiile** sunt mișările determinate de variația intensității luminii.

De exemplu, florile de păpădie se deschid la lumină și se închid la întuneric.

- **Termonastiile** sunt mișările produse de variațiile de temperatură.

De exemplu, florile de lalea se deschid la căldură și se închid la frig.

- **Seismonastiile** sunt produse de factori mecanici (lovituri). Frunzele de mimoza își apropiu foliolele atunci când sunt atinse; frunzele unor plante carnivore se închid când sunt atinse de insecte.



Fig. 4 Păpădie

Aplicații

Privește plantele din imaginile de mai jos. Identifică și denumește mișările plantelor și cauzele acestora.



Floare de lalea



Mimoza



Plantă carnivoră



Transcrie pe caiet tabelul de mai jos și completează-l după modelul dat.

Planta	Mișcarea	Cauza
Păpădie	Deschiderea florilor	Intensificarea luminii
Lalea
Mimoza
Plante carnivore

Tactismele sunt mișările plantelor libere sau ale celulelor mobile către un stimул.

• **Fototactismul** se poate observa la unele alge, care se îndreaptă spre zonele mai luminate ale apei.

• **Chimiotactismul** se întâlnește la gametii masculini care se deplasează spre cei feminini, atrași de substanțele produse de aceștia.

Află mai mult

Un tip special de mișări se întâlnesc la plantele agățătoare, care se răsucesc în jurul unui suport. Aceste mișări poartă numele de **nutății**. Dă exemple de plante agățătoare!



Planta de slăbănoș („nu-mă-atinge”) are fructe care, la maturitate, se deschid exploziv la cea mai mică atingere aruncând semințele la distanță. Ce tip de mișcare este aceasta?



LUCRĂRI PRACTICE

Unele dintre activitățile de mai jos pot fi realizate într-o oră, la clasă, altele necesită mai mult timp. Realizează observațiile sau experimentele propuse, apoi, folosind informațiile din manual, indică tipurile de mișcări ale plantelor.

- 1 Observă o plantă care crește într-un ghiveci în dreptul ferestrei. Cum sunt orientate frunzele? Răsuşește ghiveciul astfel încât frunzele să fie acum orientate către interiorul camerei. Observă poziția lor timp de o săptămână. Ce tip de mișcări sunt acestea?
- 2 Pune la germinat câteva boabe de fasole într-un pahar de sticlă cu pământ. Boabele trebuie să fie așezate astfel încât să se poată observa germinația prin transparența paharului. Atunci când au apărut, atât rădăcinița, cât și tulpinița, scoate-le și replantează-le în poziție inversă (cu rădăcinița în sus, dar acoperită în continuare de sol). Observă de-a lungul zilelor următoare mișcările de creștere ale plantei. Cum se orientează rădăcinița și tulpinița? Desenează, pe caiet, planta în diferite etape ale experimentului!
- 3 Atinge ușor, cu vârful unui creion, o foliolă a unei frunze de mimoza. Cum reacționează planta? În cât timp revine la poziția inițială? Dar dacă atingi baza petiolului? Dar dacă scuturi ușor ghiveciul? Notează (pe caiet) pentru fiecare dată timpul necesar pentru ca planta să își revină.
- 4 După realizarea lucrărilor practice, transcrie pe caiet tabelul de mai jos și completează-l după modelul dat:

Planta/orgaṇul	Factorul producător al mișcării	Mișcarea observată
Numele plantei observate la exercițiul 1	Lumina	Fototropism

Ce alte experimente poți concepe și realiza, studiind plantele de acasă sau din clasă/laborator?

Fișe pentru portofoliu

- 1 Realizează în fiecare zi câte un desen sau o fotografie care să indice mișcările frunzelor plantei.
- 2 Realizează în fiecare zi câte un desen sau o fotografie care să indice mișcările rădăcinițelor și tulpinițelor de fasole din momentul apariției lor și până la apariția frunzelor. Această fișă va fi utilă și la lecția despre germinația semințelor.

Reține!

Mișcările plantelor sunt pasive și active. Mișcările active sunt tropisme, nastiile și tactisme. Tropisme sunt date de orientarea plantelor în raport cu factorii de mediu. Nastiile sunt mișcări neorientate date de variația factorilor de mediu. Tactismele sunt mișcările celulelor sau ale plantelor libere către un stimул. Mișcările plantelor sunt, în general, lente.

EXERCITII

- 1 Alege răspunsul corect la următoarele întrebări după modelul următor:

Mișcările plantelor apar ca răspuns la acțiunea:
a. factorilor de mediu
b. funcțiilor de nutriție
c. stimulilor interni

Model de rezolvare:

Tropisme sunt mișcări:
a. pasive
b. active
c. atât active, cât și pasive



Datorită geotropismului:

- a. frunzele se orientează spre lumină
 - b. rădăcinile se orientează spre centrul Pământului
 - c. rădăcinile caută zonele din sol mai bogate în apă
- 2 Analizează imaginea alăturată și identifică mișcările posibile.
 - 3 Alcătuiește un minieseu, de 3–4 fraze, cu tema: „Mișcările plantelor determinate de lumină”.



1.3. SISTEMUL NERVOS AL OMULUI

Sistemul nervos coordonează activitățile organismului prin mesaje numite impulsuri nervoase, asigurând adaptarea la modificările din mediul înconjurător.

Sistemul nervos este format din organe nervoase. Organele nervoase sunt formate din țesut nervos, dar și din țesut conjunctiv și vase de sânge.

1.3.1. CLASIFICAREA SISTEMULUI NERVOS

Sistemul nervos poate fi clasificat după două criterii.

După localizare (fig. 1), sistemul nervos este clasificat în:

- **sistemul nervos central (SNC)** format din encefal (creier) și măduva spinării;
- **sistemul nervos periferic (SNP)** format din nervi (cranieni și spinali) și ganglioni nervoși.

După rol, sistemul nervos poate fi clasificat în:

- **sistemul nervos somatic** (sau SN al vietii de relație) care face legătura dintre organism și mediul de viață, controlând activitatea mușchilor scheletici;
- **sistemul nervos vegetativ** (SNV sau SN al vietii de nutriție) care controlează organele interne, adaptând activitatea lor la situațiile obișnuite (SNV parasimpatic) și la situațiile neobișnuite, de suprasolicitare (SNV simpatice).

Aplicații

Observând structura și rolul acestor organe, poți evita confuzii între:

- măduva spinării și măduva oaselor;
- ganglionii nervoși și ganglionii limfatici.

Astfel poți înțelege că „transplantul de măduvă” și „inflamarea ganglionilor” nu se referă la organe nervoase.

Având în vedere rolul nervilor de a inerva organele din corp, vei putea utiliza corect cuvintele „inervare” și „enervare”.

Amintește-ți!

De ce este necesară prezența țesutului conjunctiv în organele nervoase? Dar a vaselor de sânge? Amintește-ți celelalte două tipuri de țesuturi animale și umane studiate în clasa a VI-a. Din ce e format un țesut?

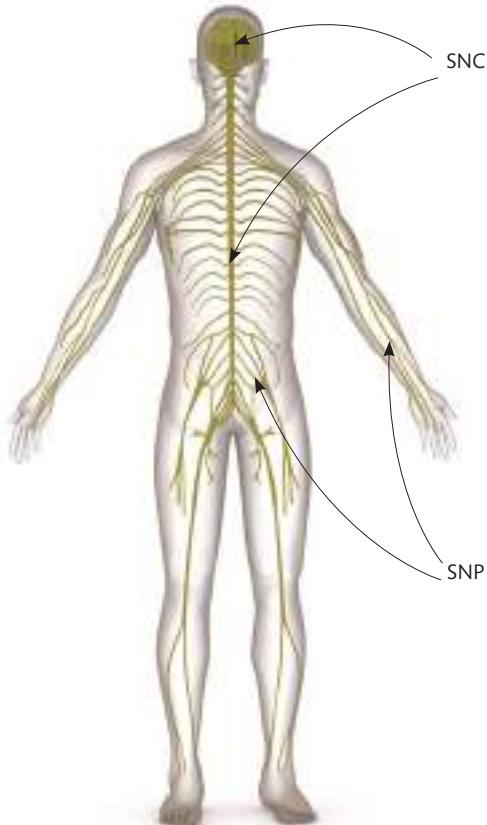


Fig. 1 Clasificarea SN după localizare

Reține!

Sistemul nervos este format din organe nervoase, grupate după localizare în sistem nervos central (format din creier și măduva spinării) și sistem nervos periferic (format din nervi și ganglioni nervoși).

1.3.2. NEURONUL, CELULĂ A ȚESUTULUI NERVOS

Neuronii sunt celule cu diferite forme, dimensiuni și roluri. Neuronul este unitatea de structură și de funcție a sistemului nervos.

Alcătuirea unui neuron

Neuronii sunt formați din *corp celular* și *prelungiri neuronale* (dendrite și axon) (fig. 2). Corpul neuronal (neuronal) este format din membrană, citoplasmă și nucleu. Dendritele sunt numeroase la majoritatea neuronilor și conduc impulsurile nervoase spre corpul neuronal. Axonul este unic, mai lung decât dendritele de la majoritatea neuronilor și conduce impulsurile de la corpul neuronal spre alte celule. Axonul poate fi acoperit de teci (de exemplu, teaca de mielină) și prezintă o ramificație terminală cu butoni care conțin vezicule cu mediatori chimici.

Amintește-ți!

Țesutul nervos este format din neuroni (celule nervoase) și celule gliale, care îndeplinesc diferite roluri pentru neuroni.

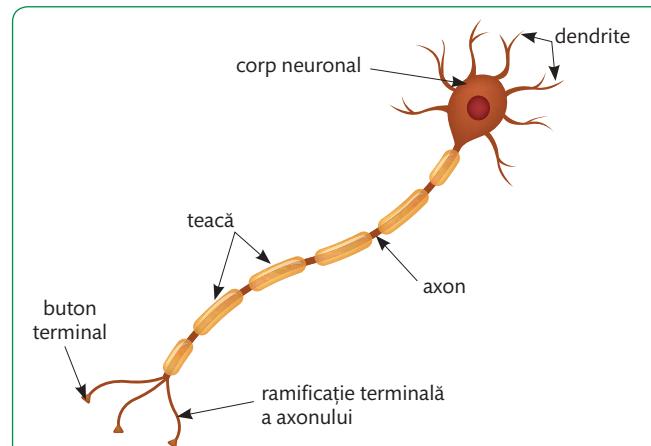


Fig. 2 Componentele unui neuron

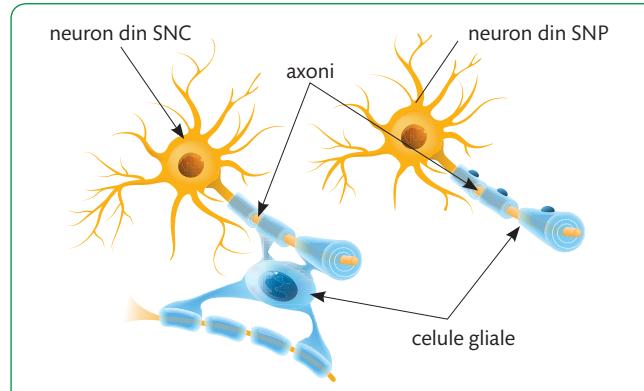


Fig. 3 Tipuri de celule din țesutul nervos

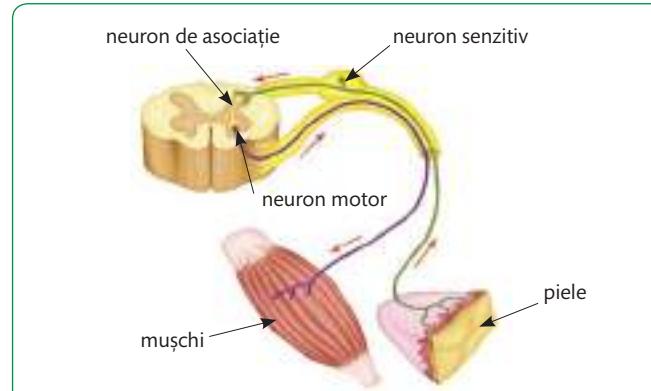


Fig. 4 Tipuri de neuroni

Află mai mult



Celulele gliale (fig. 3) sunt de zece ori mai numeroase decât neuroni, au diferite dimensiuni, forme și roluri pentru neuroni: susținere, protecție, hrănire sau producerea unor substanțe, de exemplu, mielina.



Mielina este o substanță alb-sidefie, produsă de unele celule gliale în jurul unor prelungiri neuronale, formând o „teacă”. Deoarece mielina este un izolator electric, impulsurile nervoase sunt conduse mai rapid, în salturi.

Tipuri de neuroni

Neuroni pot avea forme diferite: stelată, ovală, fusiformă, piramidală etc. Neuroni pot avea număr diferit de dendrite și pot avea trei roluri principale, fiind neuroni senzitivi, de asociatie și motori (fig. 4).

Aplicații

Observă cele trei tipuri de neuroni din fig. 4. Ce tip de neuron aduce informații în SNC? Ce tip de neuron ajunge la mușchi? Ce tip de neuron face legătura dintre celelalte tipuri de neuroni?

Află mai mult

Deoarece prelungirile neuronale pot avea dimensiuni mari, localizarea neuronilor este dată de localizarea corpului neuronal. În **fig. 4 și 5** poți observa că neuronii din SNC sunt localizați în substanța cenușie a organelor nervoase, iar neuronii din SNP se află în ganglionii nervoși.

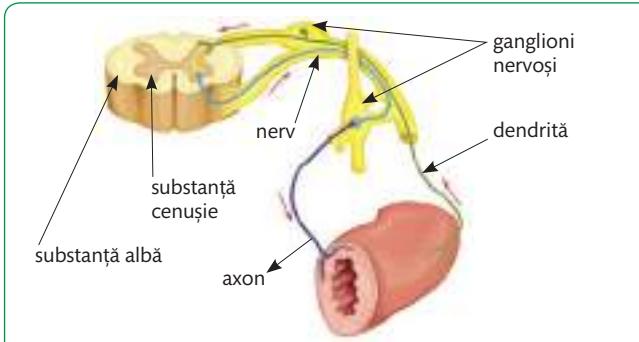


Fig. 5 Componentele neuronale în SN

Proprietățile neuronilor

Neuronii au câteva proprietăți care îi deosebesc de alte celule ale corpului uman:

1. au durată mare de viață (ei se formează în timpul vieții intrauterine și pot funcționa toată viața individului);
2. nu se divid și nu se refac (cu foarte puține excepții);
3. consumă cantități mari de glucoză și de oxigen; neuronii pot trăi câteva minute fără oxigen;
4. sunt celule foarte sensibile la stimuli (excitații sau semnalele din mediu și din interiorul corpului), pe care îi transformă în impulsuri nervoase, adică au excitabilitate;
5. conduc impulsurile nervoase prin dendrite, corp neuronal și axon, având conductibilitate; viteza de conducere a impulsurilor variază între 5 și 100 m/s în neuronii senzitivi și între 50 și 120 m/s în neuronii motori;
6. transmit impulsurile nervoase altor neuroni sau altor tipuri de celule, prin conexiuni funcționale numite sinapse, cu ajutorul mediatorilor chimici din butonii terminali ai axonilor (**fig. 6, 7 și 8**).

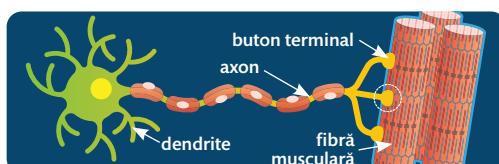


Fig. 6 Sinapsă între neuroni și fibre musculare

Reține!

Neuronii sunt protejați și hrăniți de celulele gliale. Neuronii au corp celular, dendrite și axon. Produc și conduc impulsuri nervoase pe care le transmit altor celule prin conexiuni numite sinapse.

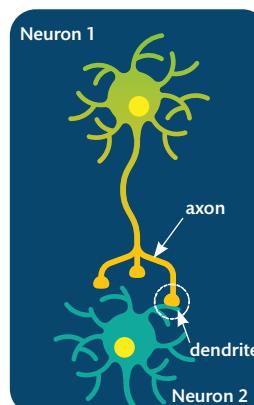


Fig. 7 Sinapsă axon-dendrită

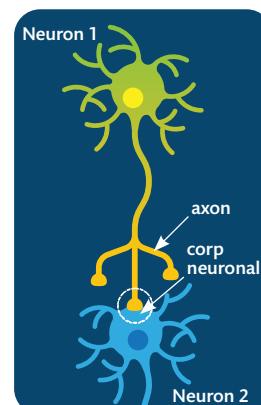


Fig. 8 Sinapsă axon-corp neuronal

Află mai mult

Transmiterea sinaptică este asigurată de obicei de mediatorul chimic, eliberat de un axon și reținut de alt neuron prin dendrite sau corpul neuronal. Același mecanism este prezent și în sinapselor dintre un neuron și alt tip de celulă.

Aplicații: Lucrăm în echipă

Utilizând materiale textile sau hârtie, realizați diferite forme de neuroni cu care să construiți diferite conexiuni, obținând rețele de neuroni. Alegeti un neuron din rețea și urmăriți neuronii care pot primi impulsuri de la acest neuron inițial.



EXERCITII

I. Alege varianta corectă:

- 1 Organele din sistemul nervos **nu** sunt formate din:
 - a. ţesut nervos; b. vase de sânge;
 - c. ţesut conjunctiv moale; d. ţesut osos.
 - 2 Celulele gliale **nu** au rolul:
 - a. de susținere a neuronilor;
 - b. de hrănire a neuronilor;
 - c. de producere a impulsurilor nervoase;
 - d. de producere a mielinei.
 - 3 Neuronul poate avea:
 - a. mai mulți corpi neuronali; b. mai multe dendrite;
 - c. mai mulți axoni; d. un corp neuronal fără nucleu.
- 4 Dendritele:
 - a. sunt, de obicei, mai puține decât axonii;
 - b. conduc impulsul nervos spre corpul neuronal;
 - c. prezintă, deseori, tecii de protecție;
 - d. au ramificație terminală cu mediatori chimici.
 - 5 Axonul:
 - a. conduce impulsul nervos spre corpul neuronal;
 - b. poate prezenta diferite tecii de protecție;
 - c. lipsește la neuronii senzitivi;
 - d. este prezent doar în sistemul nervos central.

II. ① Asociază componentele neuronale din coloana A cu informațiile din coloana B:

Coloana A

1. Corpul neuronal
2. Dendrita
3. Axonul

Coloana B

- a. prezintă membrană, citoplasmă și nucleu
- b. prezintă butoni terminali cu mediatori chimici
- c. nu prezintă, de obicei, tecii de protecție.

② Asociază tipurile funcționale de neuroni din coloana A cu rolurile lor din coloana B:

Coloana A

1. Neuroni senzitivi
2. Neuroni de asociație
3. Neuroni motori

Coloana B

- a. conduc impulsuri spre mușchi
- b. conduc impulsuri de la organe de simț
- c. fac legătura între neuroni.

③ Asociază proprietățile neuronale din coloana A cu informațiile din coloana B:

Coloana A

1. Excitabilitate
2. Conductibilitate
3. Transmiterea sinaptică

Coloana B

- a. conducede impulsurilor între neuroni
- b. conducede impulsurilor nervoase prin neuron
- c. producede impulsurilor nervoase

III. În fig. 9 este reprezentat un fragment de intestin subțire controlat de măduva spinării.

- 1 Cum se numesc conexiunile dintre neuroni?
- 2 Între ce tipuri funcționale de neuroni sunt reprezentate aceste conexiuni în imaginea alăturată?
- 3 Care dintre tipurile de neuroni din imagine are o singură dendrită, lungă?
- Cum poți recunoaște axonul acestui neuron?
- 4 Care dintre acești neuroni produc impulsurile nervoase?
- 5 Unde sunt localizați neuronii 1, 2, 3 și 4 din imaginea alăturată?

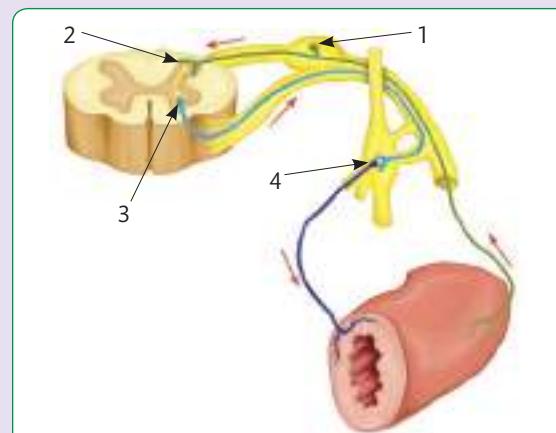


Fig. 9

1.3.3. ALCĂTUIREA SISTEMULUI NERVOS

A. Sistemul nervos central (SNC)

Amintește-ți!

Observă **fig. 10** sau mulajul corpului uman din laboratorul de biologie. Cum se numesc cele două organe din SNC?

SNC este format din **encefal** și **măduva spinării**, organe nervoase localizate în centrul corpului, pe linia mediană. Organele nervoase centrale sunt formate din **substanță cenușie** și **substanță albă** și au protecție triplă:

- protecție osoasă: cutia craniată și coloana vertebrală;
- protecție membranoasă: meningele format din trei foițe cu rol de protecție și de hrănire a SNC (**fig. 11**);
- protecție fluidă: lichidul cefalorahidian sau lichidul cerebrospinal cu rol de protecție și de hrănire a SNC.

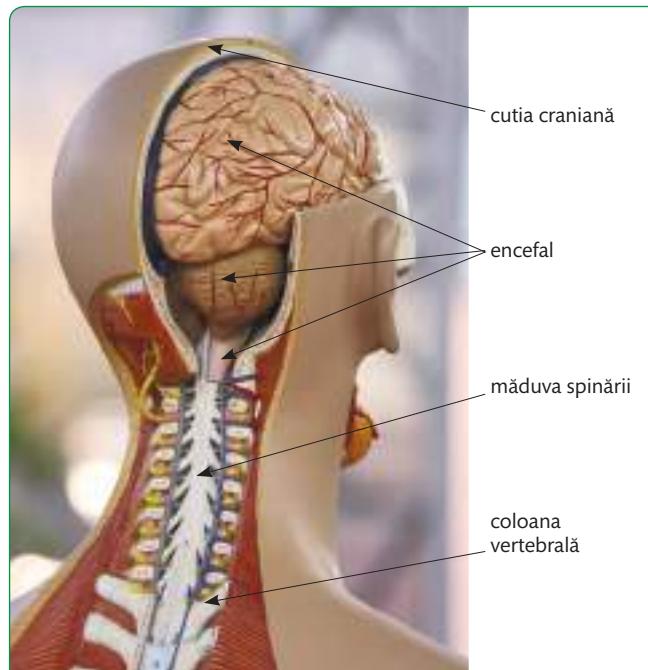


Fig. 10 Organele din SNC

Află mai mult

Substanța cenușie a SNC este formată din corpii neuronali, iar substanța albă este formată din prelungirile neuronale, în special din axonii cu teacă de mielină.

Lichidul cefalorahidian (LCR) se află între a doua și a treia foiță a meninges, dar și în interiorul SNC, în patru cavitate din creier și într-un canal din interiorul măduvei spinării.

Din punct de vedere chimic, substanța nervoasă din organele SNC conține 70–85% apă, restul fiind reprezentat de substanță uscată, din care 50% sunt lipide (grăsimi), 40% sunt proteine și 10% sunt substanțe minerale.

Reține!

SNC include creierul și măduva spinării, organe protejate de oase, de meninge și de LCR.

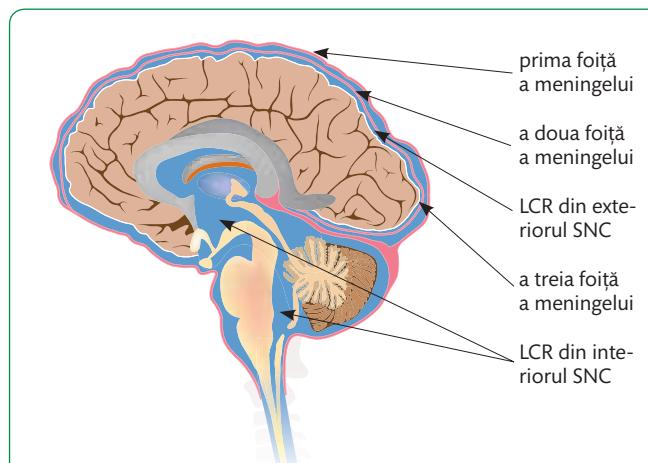


Fig. 11 Protecția organelor din SNC

Aplicații

Ce pericol reprezintă o dietă de slăbire cu prea puține glucide sau cu prea puține lipide în perioada de creștere? Dar în perioadele de învățare intensă, cum ar fi în perioada examenelor?

Encefalul (Creierul)

Amintește-ți!

Observă imaginea alăturată sau mulajul din laboratorul de biologie și amintește-ți componentele encefalului.

Creierul este un organ nervos central, localizat în cutia craniată. El este format din creierul mare, cerebelul și trunchiul cerebral (fig. 12). Fiecare componentă are o alcătuire diferită și funcții specifice, dar este conectată cu celelalte componente din sistemul nervos central. Creierul uman are o masă de aproximativ 1400 grame.

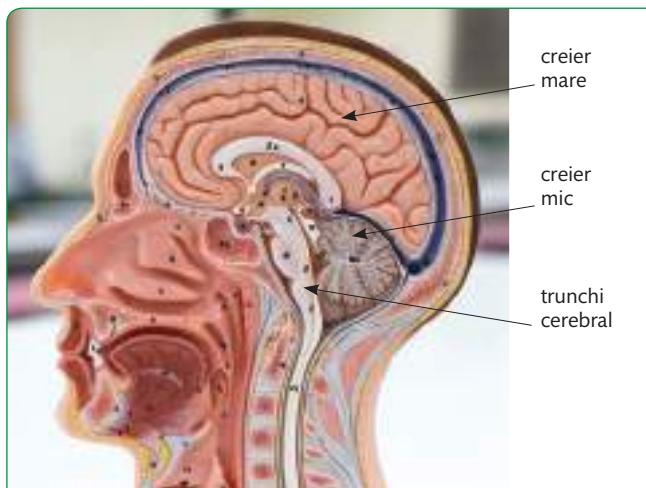


Fig. 12 Localizarea componentelor encefalului

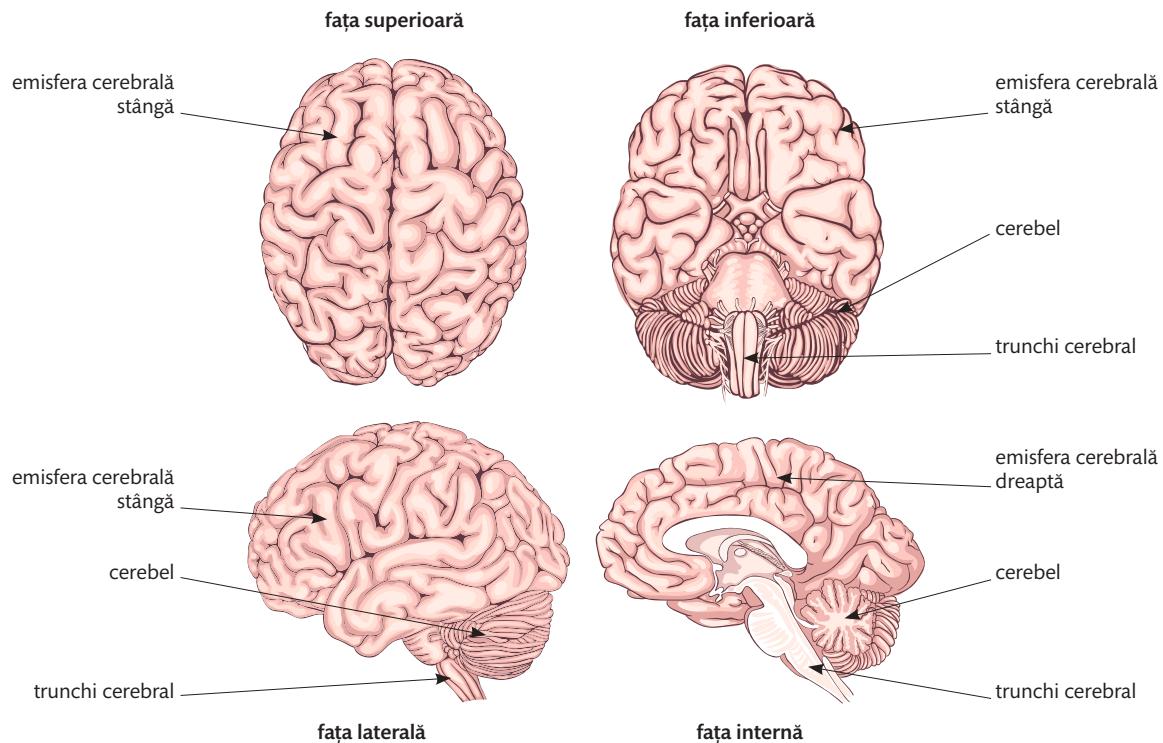


Fig. 13 Alcătuirea externă a encefalului

Aplicații

Observă fig. 13, pentru a înțelege diferența de volum și de localizare pentru componentele creierului. De ce nu sunt vizibile toate componentele encefalului în prima imagine?

Află mai mult

Creierul uman include și o a patra componentă: creierul intermediar sau diencefalul, aflat între trunchiul cerebral și creierul mare.

Creierul mare (emisferele cerebrale)

Alcătuirea externă (fig. 14)

Cele două emisfere cerebrale reprezintă cea mai mare parte din creier, acoperind în mare parte celelalte componente ale creierului. Emisferile cerebrale sunt separate printr-un **șanț interemisferic** și sunt unite prin legături de substanță albă.

Suprafața emisferelor cerebrale este foarte pliată sau cutată, datorită șanțurilor profunde și șanțurilor superficiale. **Şanțurile profunde** împart fiecare emisferă în **lobii cerebrali**, reprezentăți prin culori diferite în imaginea alăturată. **Şanțurile superficiale** împart lobii cerebrali în **giri** sau **circumvoluțiuni cerebrale**.

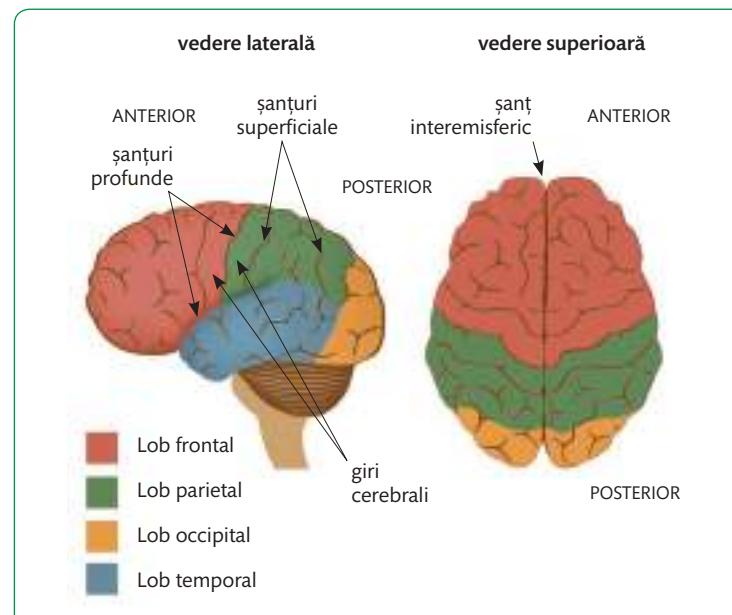


Fig. 14 Alcătuirea externă a emisferelor cerebrale

Află mai mult

Datorită șanțurilor și circumvoluțiunilor, suprafața creierului mare crește foarte mult, având aproximativ 2200 cm^2 , din care $1/3$ este vizibilă, iar $2/3$ sunt în pereții șanțurilor.

La alte vertebrate creierul mare este mai puțin dezvoltat.

Aplicații

De câte ori este mărită suprafața emisferelor cerebrale datorită șanțurilor și circumvoluțiunilor?

Alcătuirea internă (fig. 15)

Cele două tipuri de substanță nervoasă sunt dispuse în emisferale cerebrale astfel:

Substanța cenușie formează la exterior **scoarța cerebrală (cortex cerebral)**, dar este prezentă și în interior, sub forma unor **nuclei**. Zonele din scoarța cerebrală se numesc arii corticale.

Substanța albă se află în interiorul emisferelor cerebrale și între cele două emisfere, sub forma unor punți de legătură.

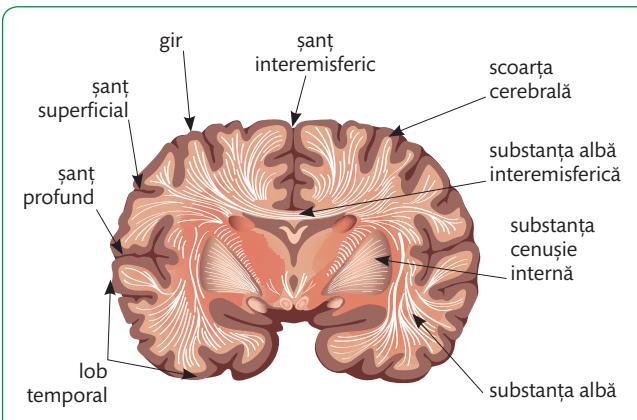


Fig. 15 Emisferale cerebrale: secțiune în plan frontal

Află mai mult

Scoarța cerebrală are o grosime de $2-4 \text{ mm}$ și conține aproximativ $16-18$ miliarde de neuroni.

Cerebelul (creierul mic)

Cerebelul este localizat în partea posteroară a creierului, fiind acoperit în mare parte de emisferele cerebrale. El este conectat cu trunchiul cerebral.

Alcătuirea externă (fig. 16)

Cerebelul este format din două părți voluminoase, numite **emisfere cerebeloase** și dintr-o **porțiune mediană**, care unește cele două emisfere. Suprafața cerebelului este brăzdată de numeroase sănțuri paralele cu diferite adâncimi.

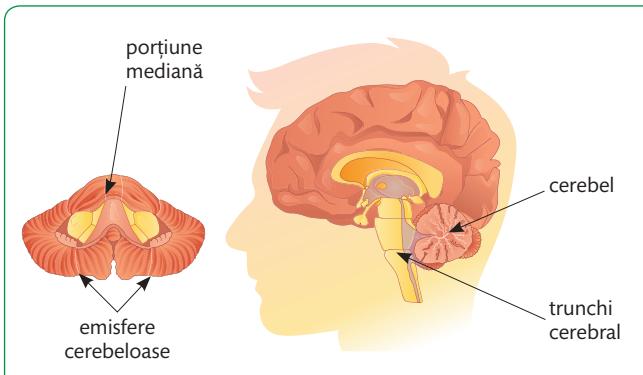


Fig. 16 Cerebelul

Alcătuirea internă

Substanța cenușie este dispusă la exterior sub formă de **scoarță cerebeloasă**, dar și la interior, sub formă de **nuclei cerebeloși**.

Substanța albă este dispusă în interiorul cerebelului, între scoarță și nuclei.

Trunchiul cerebral

Trunchiul cerebral este localizat inferior de creierul mare, anterior de cerebel și superior de măduva spinării.

Alcătuirea externă (fig. 17)

Este format din trei etaje conectate prin fibre nervoase cu celelalte componente ale creierului.

Alcătuirea internă

Substanța cenușie este dispusă în interiorul trunchiului cerebral sub forma unor nuclei.

Substanța albă este dispusă la exteriorul trunchiului cerebral și între nuclei de substanță cenușie.

Reține!

Encefalul (creierul) cuprinde creierul mare, creierul mic și trunchiul cerebral. Creierul mare și creierul mic au substanță cenușie la exterior sub formă de scoarță. Toate cele trei componente au substanță cenușie la interior sub formă de nuclei.

Aplicații

Știind că 10% din masa creierului este reprezentată de creierul mic, calculează masa cerebelului uman.

Află mai mult

Scoarța cerebeloasă are o suprafață de aproximativ 1000 cm^2 .

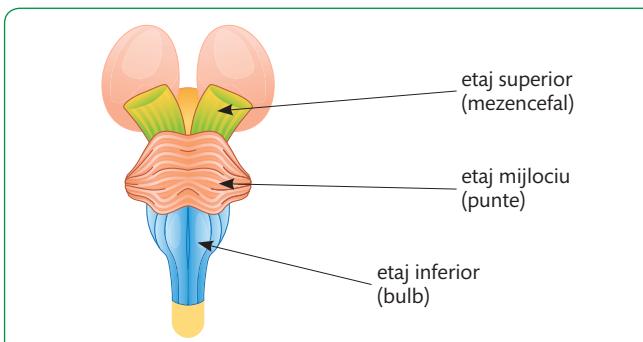


Fig. 17 Trunchiul cerebral

Află mai mult

Fiecare etaj are aspect diferit; de exemplu, etajul mijlociu (puntea) este dispus ca o bandă orizontală, în timp ce etajul inferior (bulbul rahidian) seamănă mai mult cu forma cilindrică a măduvei spinării. Zece dintre cele 12 perechi de nervi cranieni sunt conectate cu trunchiul cerebral.

Măduva spinării

Amintește-ți!

Care sunt celelalte componente care protejează sistemul nervos central?

Alcătuirea externă (fig. 18)

Măduva spinării are formă cilindrică, puțin turată antero-posterior, cu un diametru de aproximativ 1 cm și cu șanțuri longitudinale. La adult, lungimea măduvei spinării este de 43–45 cm.

Măduva spinării este împărțită în cinci zone, cu denumiri identice cu regiunile coloanei vertebrale: cervicală, toracală, lombară, sacrală și coccigiană. Regiunea cervicală și regiunea lombară sunt mai dilatate, deoarece mișările mai complexe ale membrilor sunt controlate de centrii nervoși mai dezvoltăti din aceste regiuni.

În partea inferioară, măduva se prelungeste cu un fir terminal, care se învecinează cu ultimele perechi de nervi spinali, formând împreună „coada de cal”.

Alcătuirea internă (fig. 19)

Alcătuirea internă a măduvei spinării este ușor de observat într-o secțiune transversală. **Substanța cenușie** formează o coloană, în interiorul măduvei spinării, având formă de fluture în secțiune transversală. **Substanța albă** se află la exteriorul substanței cenușii și este formată din cordoane nervoase care conțin fascicule nervoase formate din fibre nervoase.

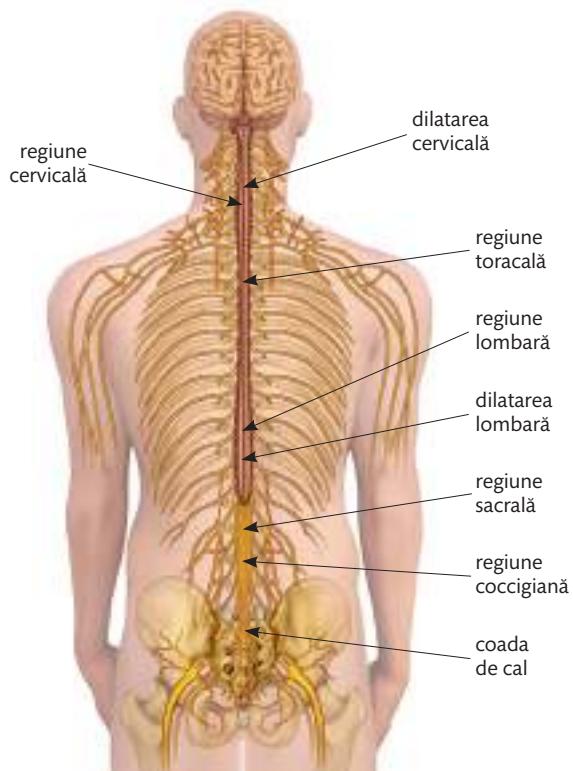


Fig. 18 Măduva spinării și nervii spinali

Află mai mult

Măduva spinării este mai scurtă decât coloana vertebrală, deoarece începând din viață intrauterină, aceste organe au ritm diferit de creștere.

Reține!

Măduva spinării se află în coloana vertebrală și are cinci regiuni, dintre care cea cervicală și cea lombară sunt mai dilatate.

Află mai mult

Prelungirile substanței cenușii din măduva spinării sunt denumite coarne. Substanța albă este formată din cordoane nervoase, care conțin fascicule nervoase, formate din fibre nervoase (mai exact, axoni).

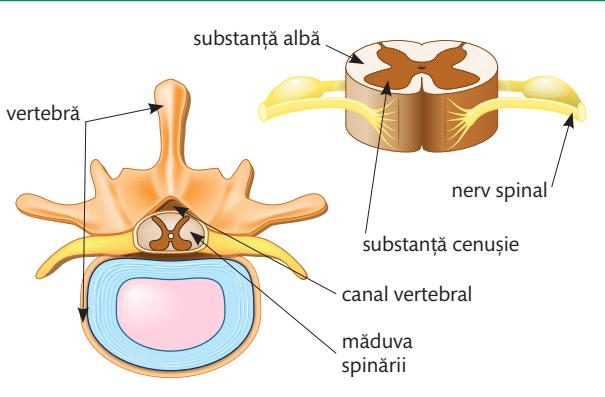


Fig. 19 Măduva spinării – localizare și structură

LUCRĂRI PRACTICE

I. Observații macroscopice

Utilizează materialele biologice conservate din laboratorul de biologie și compară-le cu imaginile alăturate. Ce componente sunt vizibile în prima imagine? Ce componente apar în plus în a doua imagine?



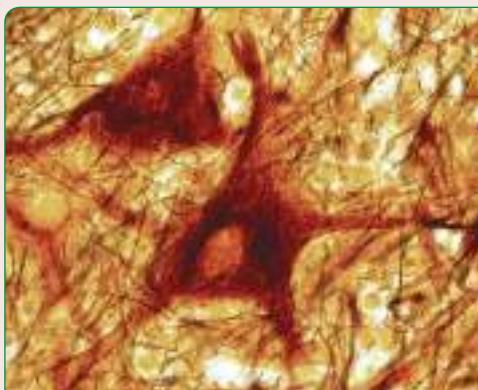
II. Observații microscopice

Pregătește microscopul pentru observare. Dacă este microscop optic, regleză oglinda pentru a capta maximum de lumină. Pune preparatul pe măsuța microscopului și fixează-l în poziția cea mai potrivită pentru observare. Rotește ușor macroviza, apoi microviza, până când imaginea devine clară. Observă preparatul cu obiectivul cel mai mic, selectând în câmpul microscopic zona care oferă cele mai multe informații. Apoi, poți alege un obiectiv mai mare.

1 Observă preparatul microscopic cu secțiunea transversală prin măduva spinării. Compara imaginea observată cu imaginea alăturată. Desenează o schiță a imaginii observate pe caietul tău. Notează detaliile semnificative în legenda desenului, indicând, de la exterior spre interior, protecția măduvei spinării, sănțurile vizibile și cele două tipuri de substanță nervoasă.



2 Observă preparate microscopice cu diferite tipuri de neuroni. Compara imaginile observate cu imaginile alăturate. Desenează o schiță a imaginii observate pe caietul tău. Notează detaliile semnificative în legenda desenului, indicând denumirile componentelor neuronale și denumirile preparatelor. Ce criteriu de clasificare a fost utilizat în denumirile acestor neuroni? Ce alte criterii de clasificare a neuronilor ai învățat?



Neuroni stelați din măduva spinării



Neuroni piramidali din scoarța cerebrală

EXERCITII



I. Alege răspunsul corect:

- 1 SNC este:
 - a. localizat în interiorul unor structuri osoase;
 - b. protejat de meninge;
 - c. încurzat de LCR;
 - d. toate variantele sunt corecte.
- 2 Despre localizarea organelor din SNC este corect:
 - a. cerebelul este posterior de măduva spinării;
 - b. trunchiul cerebral este anterior de cerebel;
 - c. măduva spinării este deasupra trunchiului cerebral;
 - d. creierul mare este inferior de cerebel.
- 3 Despre alcătuirea externă a SNC este adevărat:
 - a. creierul mare este format din două emisfere cerebrale complet separate;
 - b. creierul mic este format din două emisfere cerebeloase separate printr-un sănț interemisferic;
 - c. trunchiul cerebral are trei etaje;
 - d. măduva spinării are cinci regiuni mai dilatate.
- 4 Utilizând informațiile suplimentare, alege afirmația corectă:
 - a. scoarța cerebrală are o suprafață de 1000 cm^2 ;
 - b. scoarța cerebeloasă are 2200 cm^2 ;
 - c. scoarța cerebrală are 16-18 miliarde de neuroni;
 - d. scoarța cerebeloasă are 2-4 mm grosime.

II. Asociază noțiunile din cele două coloane. În coloana B, un element va rămâne neasociat.

- 1 Asociază noțiunile din coloana A cu denumirile din coloana B, pentru a identifica protecția encefalului:

Coloana A <ol style="list-style-type: none">1. protecția osoasă2. protecția membranoasă3. protecția fluidă	Coloana B <ol style="list-style-type: none">a. meningele cu trei foițeb. cutia cranianăc. lichidul cefalorahidiand. coloana vertebrală
---	--
- 2 Asociază componentele din coloana A cu rolul lor din coloana B, pentru a descrie alcătuirea externă a creierului mare:

Coloana A <ol style="list-style-type: none">1. Sânț interemisferic2. Sânțuri profunde3. Sânțuri superficiale	Coloana B <ol style="list-style-type: none">a. delimitază lobii cerebralib. separă cele două emisfere cerebralec. separă cele două emisfere cerebeloased. delimitază circumvoluțiunile cerebrale
---	--

III. Transcrie pe caiet tabelele de mai jos și completează-le utilizând modelele de completare.

- 1 Completează tabelul de mai jos pentru a descrie alcătuirea externă a organelor din SNC:

Organele din SNC	Alcătuirea externă
Creierul mare	
Măduva spinării	Cilindru ușor turtit, cu cinci regiuni, dintre care două mai dilatate

- 2 Completează tabelul de mai jos pentru a descrie localizarea substanței cenușii din structura SNC:

Organele din SNC	La exteriorul organului nervos	În interiorul organului nervos
	Cortex cerebral	
Trunchiul cerebral	absentă	Nuclei cerebeloși

EXERCIȚII

IV. Descrie alcătuirea măduvei spinării, răspunzând la următoarele întrebări:

- 1 Care sunt cele cinci regiuni ale măduvei spinării?
- 2 Care sunt cele două regiuni mai dilatate ale măduvei spinării?
Din ce cauză sunt mai dezvoltate aceste regiuni?
- 3 Ce este coada de cal a măduvei spinării?
- 4 Utilizând informațiile suplimentare despre măduva spinării, explică diferența de lungime dintre măduva spinării și coloana vertebrală.

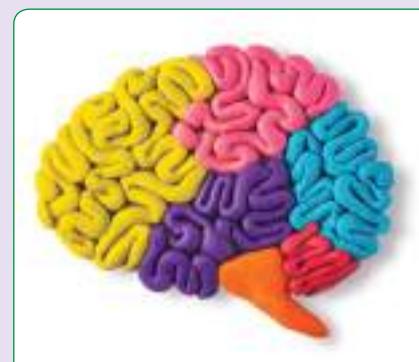
V. Utilizând informațiile suplimentare din lecțiile despre SNC, rezolvă următoarele probleme.

- 1 Utilizând informațiile despre compozită chimică a substanței nervoase și despre masa creierului, calculează cantitatea de lipide din creier.
- 2 Calculează numărul de neuroni dintr-un cm^2 de scoarță cerebrală.
Câtii neuroni ar avea scoarța cerebrală, dacă nu ar avea șanțuri și circumvoluțiuni?
- 3 Calculează volumul scoarței cerebrale. Câtii neuroni sunt într-un mm^3 de scoarță cerebrală?

VI. Activitate practică

Utilizând plastilină sau alte materiale de modelat, realizează un model al creierului uman, ca în imaginea alăturată. Poți transforma acest model într-un puzzle.

Discută cu colegii denumirile celor șase componente.



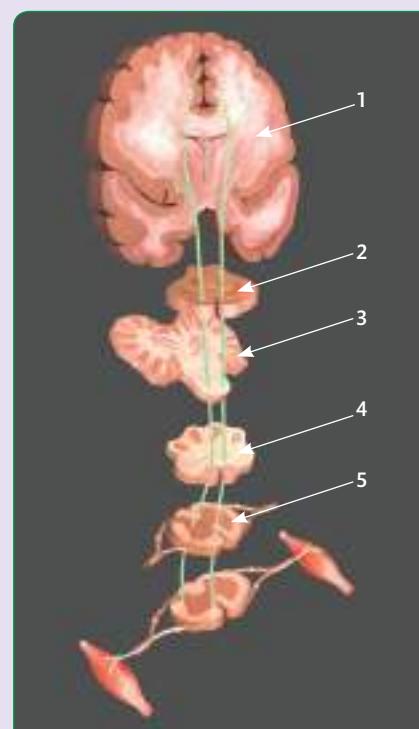
VII. Activitate practică în grupe de elevi

Materiale necesare: plastilină sau pastă de modelaj de două culori și fire metalice, marker, etichete, polistiren.

Formați grupe, de preferat, de câte 5 elevi. În fiecare grupă, fiecare elev realizează unul dintre elementele noteate în imaginea alăturată de la 1 la 5 și notează cu litere sau cifre cele două tipuri de substanță nervoasă din fiecare element. Fiecare grupă assemblează elementele, obținând un model al structurii SNC, asemănător cu cel din imaginea alăturată. Modelul realizat poate fi fixat pe un suport. Folosiți etichete sau post-it-uri pentru a realiza o legendă a modelului SNC.

Comparați machetele realizate, corectați greșelile și răspundeți oral sau în scris la următoarele întrebări:

- Care sunt componente SNC formate din câte două emisfere?
- Care sunt cele două componente nervoase din elementul notat cu 3?
- Care sunt componente SNC care prezintă substanță cenușie la exterior? Ce denumiri are substanță cenușie de la exteriorul acestor componente?
- Care sunt componente SNC care au substanță cenușie la interior?



B. Sistemul nervos periferic (SNP)

Amintește-ți!

Care sunt componentele SNP? Care sunt componentele neuronilor? Ce tipuri funcționale de neuroni ai învățat?

Sistemul nervos periferic este format din nervi și ganglioni nervoși. Nervii sunt conectați cu organele din SNC și pot avea pe traseul lor ganglioni nervoși.

Nervii sunt organe formate din prelungirile neuronilor (cu sau fără teacă de mielină) grupate în mânunchiuri (fascicule). Nervii și fasciculele din nervi sunt încunjați de învelișuri și au vase de sânge care să îi hrănească.

Amintește-ți!

Observă în **fig. 20** componentele unui nerv. Amintește-ți diferențele dintre fibrele cu mielină și fibrele fără mielină.

Află mai mult

Ganglionii nervoși sunt formați din corpuri neuronilor. Ei se află pe traseul nervilor. După rol, ganglionii nervoși pot fi senzitivi și vegetativi. Ganglionii senzitivi pot fi prezentați pe traseul fibrelor aferente, din nervii senzitivi/senzoriali și micști. Ganglionii vegetativi pot fi prezentați pe traseul fibrelor eferente vegetative din nervii motori și micști.

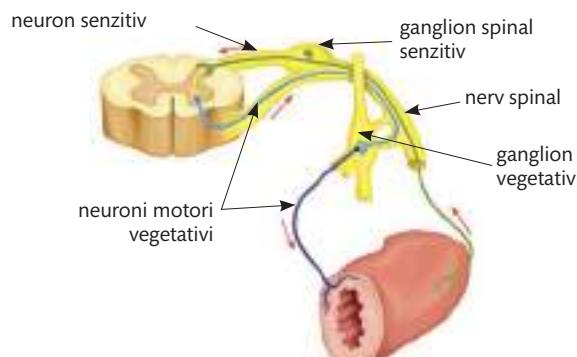


Fig. 21 Tipuri de ganglioni nervoși

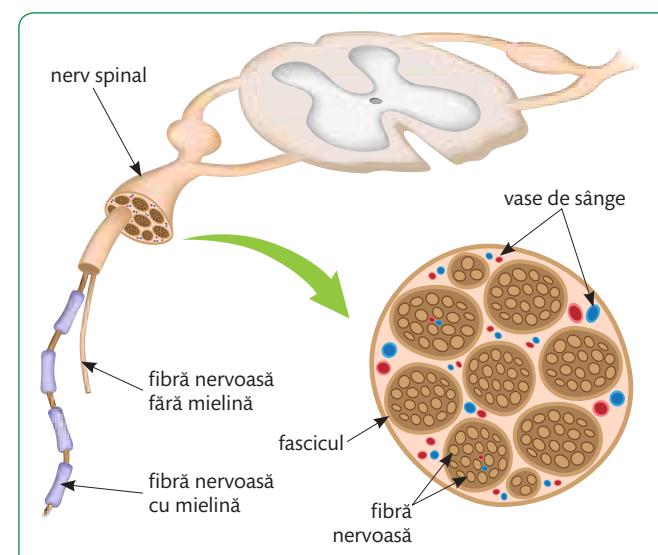


Fig. 20 Structura unui nerv

După localizare, nervii pot fi nervi cranieni (12 perechi) și nervi spinali (31 perechi). Nervii cranieni sunt conectați cu creierul, iar nervii spinali sunt conectați cu măduva spinării.

După rol, nervii pot fi senzoriali (senzitivi), motori și micști. Nervii micști conțin fibre nervoase aferente și fibre nervoase eferente. Fibrele aferente sunt reprezentate de fibrele senzitive și senzoriale, care aduc la SNC impulsurile nervoase preluate de la diferite organe. Fibrele eferente sunt reprezentate de fibrele motorii și fibrele vegetative, care duc comenzi de la SNC la organele care execută comanda, organe numite efectori.

Aplicații

Observă **fig. 21**.

Cu ce organ din SNC este conectat acest nerv? Ce tip de nerv este reprezentat în imagine, după localizarea lui? Ce tipuri de neuroni au prelungiri în acest nerv? Ce tipuri funcționali de nerv este nervul din imagine? Ce tipuri de ganglioni sunt reprezentați în imagine?

Știind că fibrele nervoase distruse se pot refa în timp, dar corpuri neuronalni nu se refac, ce consecință are distrugerea ganglionilor nervoși?

Nervii cranieni

Nervii cranieni (fig. 22) sunt în număr de 12 perechi (numerotate cu cifre romane de la I-XII), dintre care zece perechi (perechile III-XII) sunt conectate cu trunchiul cerebral. Fiecare pereche are cel puțin o denumire proprie, care indică de obicei, organele inervate; poți afla denumirile nervilor cranieni din imaginea de mai jos. După rol, nervii cranieni pot fi:

- **Nervii cranieni sensitivi/senzoriali I, II, VIII**

conțin doar fibre aferente senzoriale, care preiau informații de la unele organe de simț de la nivelul capului.

- **Nervii cranieni motori III, IV, VI, XI, XII** conțin doar fibre eferente care conduc comenziile spre mușchi scheletici și spre mușchi netezi.

- **Nervii cranieni mici V, VII, IX, X** conțin fibre aferente și fibre eferente. Fibrele aferente preiau informații din organe de simț și din alte organe. Fibrele eferente conduc comanda la mușchi scheletici și la viscere (înimă, organe cu mușchi netezi și glande).

Dicționar

glossa = limbă

abductie = mișcare de îndepărțare de linia mediană a corpului

vestibulum = cameră de trecere

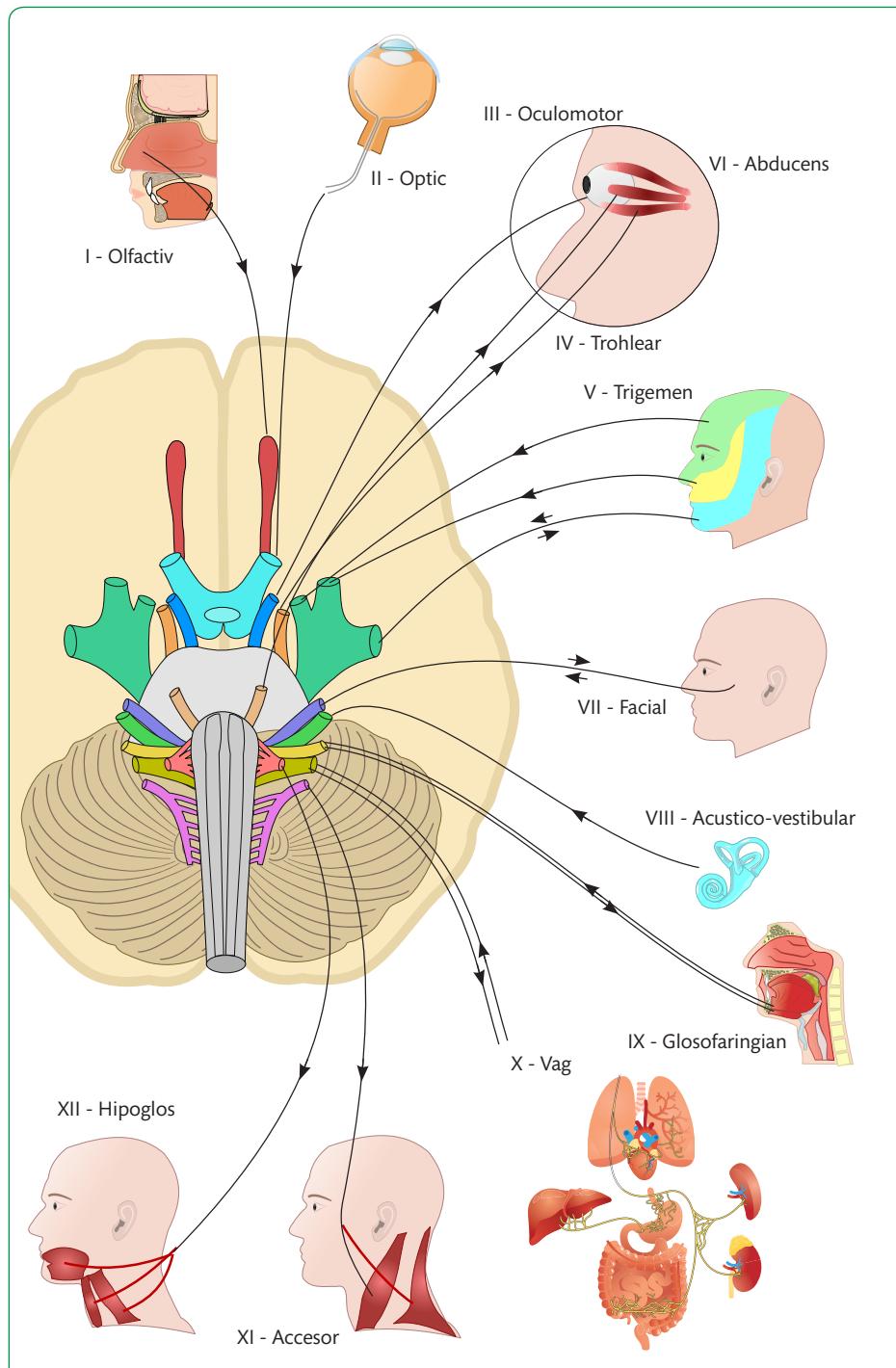


Fig. 22 Nervii cranieni

Află mai mult

Pe traseul fibrelor senzitive și senzoriale din nervii V, VII, VIII, IX și X se află ganglioni senzitivi.

Pe traseul fibrelor vegetative din nervii III, VII, IX și X se află ganglioni vegetativi.

Amintește-ți!

În ce tip de ganglioni pot avea originea fibrele nervoase? În ce tip de ganglioni se face sinapsă între neuroni? De ce există nervi micști, dar nu există și fibre nervoase mixte?

Află mai mult

În tabelele următoare sunt prezentate organele inervate de nervii craneeni. Sunt reprezentate prin culori diferite organele inervate de **fibrele aferente**, de cele **eferente motorii** și de cele **eferente vegetative** din nervii **senzoriali, motori și micști**.

Perechi de nervi	Organe inervate
I	Mucoasa olfactivă din interiorul foselor nazale
II	Retina
III	Patru mușchi scheletici din jurul globului ocular; doi mușchi netezi din globul ocular
IV	Un mușchi scheletic din jurul globului ocular
V	Pielea feței, limba; mușchii masticatori
VI	Un mușchi scheletic din jurul globului ocular
VII	Limba; mușchii mimicii; glandele lacrimale, unele glande salivare
VIII	Urechea internă
IX	Limba; mușchii faringelui; unele glande salivare
X	Limba; mușchii faringelui și ai laringelui; viscere din torace și din abdomen
XI	Mușchii laringelui, mușchii gâtului, mușchii cefei
XII	Mușchii limbii



Aplicații

Utilizează informațiile suplimentare din tabelul de mai sus pentru a răspunde la următoarele întrebări: Ce tipuri de organe sunt inervate de cele trei perechi de nervi senzoriali? Ce rol au acești nervi?

Ce tipuri de organe sunt inervate de cele cinci perechi de nervi motori? Ce rol au acești nervi? De ce perechea III poate inerva și mușchi netezi? Ce tipuri de organe sunt inervate de cele patru perechi de nervi micști? Ce rol au acești nervi?

De ce unele organe sunt inervate de diferite tipuri de fibre?

Nervii spinali



Nervii spinali sunt 31 de perechi mixte, care conțin fibre aferente și fibre eferente. Perechile de nervi spinali sunt denumite în funcție de regiunile măduvei spinării și sunt numerotate pentru fiecare regiune. Există opt perechi de nervi cervicali, 12 perechi de nervi toracali, cinci perechi de nervi lombari, cinci perechi de nervi sacrali și o pereche de nervi coccigieni.

Fiecare regiune din măduva spinării controlează o anumită zonă din corp prin intermediul nervilor spinali corespunzători. În unele regiuni, nervii spinali formează rețele numite plexuri nervoase.

Află mai mult

Primele șapte perechi de nervi ies din canalul vertebral deasupra vertebrelor corespondente. Celelalte perechi ies pe sub vertebrele corespondente. În partea inferioară a măduvei, nervii spinali cu traseu aproape vertical și firul terminal formează coada de cal.

Amintește-ți!

Ce legătură există între traseul vertical al ultimelor perechi de nervi spinali și dispunerea măduvei spinării în canalul vertebral?

Nervii spinali sunt formați din trei tipuri de componente:

- două rădăcini (posteroară și anteroară);
- un trunchi mixt;
- mai multe ramuri.

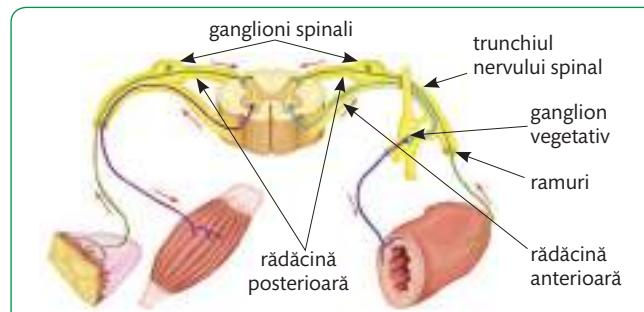


Fig. 24 Componentele nervului spinal

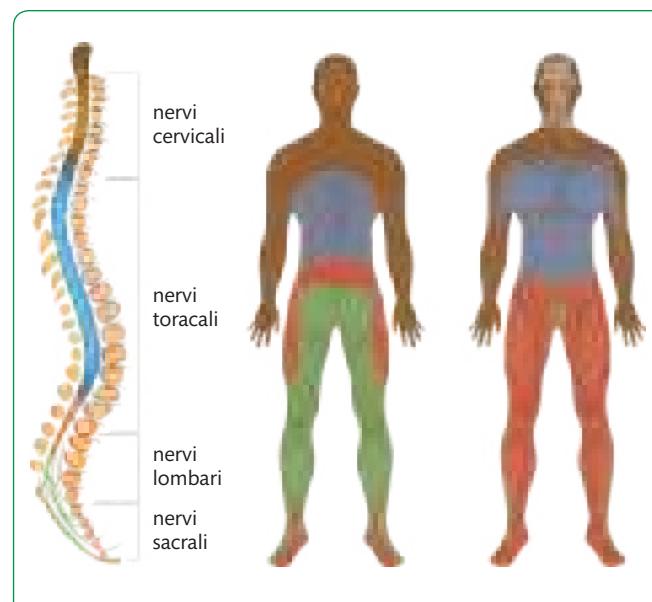


Fig. 23 Zone inervate de nervii spinali

Aplicații

Observă fig. 23. Ce zone din corp sunt inervate de nervii cervicali? Dar de cei toracali, lombari și sacrali? Perechea de nervi coccigieni inervează zona cocisului.

Află mai mult

În fig. 24 sunt prezentate fibrele din componentele nervilor spinali. Fibrele aferente din nervii spinali sunt fibre senzitive; sunt prezente în toți nervii spinali, în rădăcina posteroară, în trunchiul nervului și în ramuri. Fibrele eferente sunt fibre motrii, prezente în toți nervii spinali și fibre vegetative prezente în multe perechi de nervi spinali. Fibrele eferente sunt prezente în rădăcina anteroară, în trunchiul nervului spinal și în ramuri.

Aplicații

Observă fig. 24. Ce reprezintă săgețile din imagine?

EXERCITII

I. ① Alege afirmațiile adevărate. Rescrie pe caiet afirmațiile false, corectate.

Sistemul nervos periferic este format din nervii spinali și din măduva spinării.

Ganglionii nervoși se află pe traseul unor nervi.

Ganglionii nervoși senzitivi pot fi prezenti pe fibrele nervoase motorii.

② Asociază tipurile de nervi din coloana A cu informațiile din coloana B:

Coloana A

1. Nervi senzitivi/senzoriali
2. Nervi motori
3. Nervi micști

Coloana B

- a. sunt nervii cranieni I, II, VIII
- b. sunt nervi cranieni și spinali
- c. sunt cinci perechi de nervi cranieni

③ Asociază tipurile de fibre nervoase din coloana A cu rolul lor din coloana B:

Coloana A

1. Fibre senzitive/senzoriale
2. Fibre motorii
3. Fibre vegetative

Coloana B

- a. aduc comanda la viscere
- b. aduc comanda la mușchii scheletici
- c. aduc informații la SNC

II. Utilizând informațiile suplimentare, răspunde la următoarele întrebări.

1 Ce tip de fibre nervoase sunt prezente în rădăcina posterioară a nervului spinal?

Dar în rădăcina anterioară? De ce este mixt trunchiul nervului spinal?

Ce componente ale nervului spinal prezintă ganglii pe traseu?

2 Care sunt perechile de nervi care inervează ochii?

Ce pereche de nervi inervează diferite regiuni din pielea capului?

Ce perechi de nervi inervează organe de simț de la nivelul capului?

Ce perechi de nervi cranieni inervează organe de la nivelul gâtului?

Ce pereche de nervi micști inervează viscere din torace și abdomen?

3 Ce efect poate avea distrugerea următoarelor structuri din SNP?

- a. cei doi nervi olfactivi;
- b. cei doi nervi optici;
- c. rădăcina anterioară a nervilor lombari;
- d. rădăcina posterioară a nervilor toracali.
- e. trunchiul nervilor spinali lombari.

1.3.4. FUNCȚIILE SISTEMULUI NERVOS

Funcțiile sistemului nervos asigură integrarea organismului în mediul de viață și controlul celorlalte organe din corp. Realizarea acestor funcții este asigurată de organele din SNC și din SNP.

Amintește-ți!

Care sunt organele care formează SNC și SNP? Ce legătură există între nervii spinali și măduva spinării? Dar între nervii cranieni și encefal? Ce legătură există între ganglionii nervoși și nervi? Ce tipuri de fibre nervoase au nervii spinali? Ce tipuri de substanță nervoasă există în SNC?

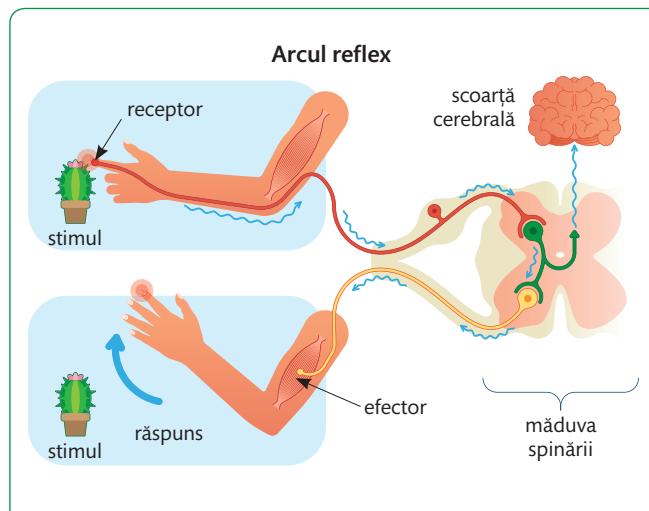


Fig. 25 Funcțiile sistemului nervos

În fig. 25 sunt reprezentate schematic efectele acțiunii unui stimul (țepii cactusului) asupra pielii de la un deget al mâinii.

Informația recepționată de piele este condusă prin fibre senzitive din nervul spinal, până la măduva spinării. La nivelul măduvei spinării impulsurile nervoase urmează două trasee:

1. În substanță cenușie din măduvă, impulsurile aduse de fibrele aferente senzitive sunt transformate în comandă; comanda va fi condusă de fibrele eferente motorii din nervul spinal până la mușchii brațului, realizând mișcarea de flexie care va duce la îndepărțarea de stimul; aceasta este **funcția reflexă**. Baza anatomică a reflexului este arcul reflex, format din cinci componente: receptor, cale aferentă, centru reflex, cale eferentă și efectoare.

Află mai mult

Componențele arcului reflex

- 1) **Receptorul**, care se află în organele de simț, dar și în alte organe (mușchi scheletici, viscere); recepționează stimulul și îl transformă în impuls nervos.
- 2) **Calea aferentă** formată din fibre aferente (senzitive/senzoriale) din nervi și conduce impulsul nervos de la receptor la SNC.
- 3) **Centrul reflex** se află în substanță cenușie din SNC și transformă impulsul nervos în comandă. În centrul reflex „se închide” reflexul respectiv.
- 4) **Calea eferentă** este formată din fibrele eferente din nervi și conduce comanda de la SNC la efectoare.
- 5) **Efectoare** este reprezentat de mușchi și glande; are rolul de a efectua comanda dată de SNC: contracție sau secreție glandulară.

2. Din substanță cenușie a măduvei pleacă fibre nervoase senzitive ascendențe care conduc impulsurile la creier, ajungând în final la scoarța cerebrală, unde impulsurile sunt transformate în senzație de durere; aceasta este **funcția de conducere**. Funcția de conducere este asigurată predominant de fibrele nervoase din substanță albă a SNC; aceste fibre sunt grupate în fascicule lungi (ascendente și descendente, care conectează etajele din SNC între ele) și fascicule scurte (în fiecare etaj din SNC).

Reflexele pot fi clasificate după mai multe criterii:

Criteriu de clasificare a reflexelor	Categorii de reflexe
Localizarea centrului reflex	Reflexe corticale (centrul reflex este în scoarța cerebrală) Reflexe subcorticale (centrul reflex este în creier, dar nu în scoarța cerebrală) Reflexe spinale (medulare) (centrul reflex este în măduva spinării)
Tipul de efector	Reflexe somatice (efectorul este mușchi scheletic) Reflexe vegetative (efectorul este inima, mușchi neted sau glandă): simpatice (pentru situații neobișnuite) și parasimpatice (pentru situații obișnuite)
Tipul de comandă	Reflexe voluntare (comandate la voine)
Modul de apariție	Reflexe condiționate (dobândite, învățate) Reflexe necondiționate (înnăscute)

Aplicații

Utilizează criteriile de clasificare din tabelul de mai sus pentru a descrie reflexul prezentat în [fig. 21](#). Unde este centrul reflex din SNC? Ce tip de efector execută comanda? Cum este dată comanda? Este un reflex învățat?

Funcțiile encefalului

Fiecare componentă a encefalului are propriile roluri, care se aseamănă, se deosebesc și se completează.

Rolul emisferelor cerebrale

Emisferele cerebrale prezintă numeroase roluri, majoritatea aparținând scoarței cerebrale. La nivelul scoarței cerebrale se află centrii nervosi care asigură formarea senzațiilor, elaborarea unor comenzi și alte roluri mai complexe. Acești centri nervosi corticali sunt conectați între ei, dar și cu celelalte etaje din SNC.

Reflexele corticale pot fi reflexe involuntare și reflexe voluntare, după modul în care a fost dată comanda: automat sau la voine. Acestea pot fi clasificate și după modul în care au apărut: reflexe necondiționate și reflexe condiționate.

Amintește-ți!

Care sunt componentele encefalului? Cum este dispusă substanța cenușie în fiecare componentă a encefalului?

Reflexe necondiționate	Reflexe condiționate
înnăscute	dobândite prin exersare
comune tuturor oamenilor	individuale
se mențin toată viață	pot să dispară prin lipsa exersării
centrii reflecși în orice etaj al SNC, dar mai ales subcortical și medular	centrii reflecși în scoarța cerebrală

Asocierile de reflexe necondiționate formează instinctele: alimentar, de apărare, de reproducere etc. Instinctul de apărare include reflexe necondiționate ca masticăția, salivăția, degluțitura etc.

Prin repetare, reflexele condiționate devin automate, fiind asociate în stereotipii dinamice.



Studiul reflexelor condiționate a fost realizat de Ivan Petrovici Pavlov în Rusia, între anii 1890-1900 și au fost cunoscute, după un timp, și la nivel internațional.

În **fig. 26** este unul dintre câinii din experimentele lui Pavlov, expus, după conservare, în Muzeul Pavlov din Rusia.

Pentru a fi măsurată secreția salivară, Pavlov a folosit un dispozitiv de strângere a salivei, precum cel din **fig. 27**.

Observă **fig. 28** pentru a vedea fazele de elaborare a reflexelor condiționate, conform cercetărilor lui Pavlov.

La început, animalul răspunde necondiționat prin secreția de salivă la primirea hranei și nu răspunde la stimulul neimportant (stimul sonor).

În timpul elaborării reflexului, cei doi stimuli sunt asociați, dar întâi este utilizat sunetul și apoi hrana, iar câinele răspunde prin secreția de salivă.

După elaborarea reflexului condiționat, este suficient stimulul sonor (initial neimportant) pentru a declanșa secreția de salivă.

Pavlov a explicat apariția acestui răspuns nou la stimulul sonor prin asocierea centrilor nervoși din scoarța cerebrală, după activarea lor simultană pe parcursul formării reflexului. Impulsurile apărute în centrul auditiv vor fi conduse și spre centrul cortical care controlează secreția salivară. Deplasarea impulsurilor nu se realizează și în sens invers, de la centrul salivator la centrul auditiv.

Ariile corticale și rolul lor

În scoarța cerebrală există trei tipuri principale de arii corticale: **aria senzitivă** și **arii senzoriale** (pentru formarea senzațiilor senzitive și senzoriale), **arii motorii** (pentru elaborarea comenziilor voluntare și involuntare) și **aria de asociatie** (pentru înțelegerea unor senzații formate).

Aria senzitivă are o suprafață mare, deoarece la nivelul ei se formează senzațiile tactile, termice și dureroase pentru întregul corp. ARIILE SENZORIALE asigură formarea senzațiilor specifice organelor de simț de la nivelul capului: senzații vizuale, auditive, olfactive și gustative. Aria olfactivă și aria vizuală se află pe fața internă a emisferelor cerebrale. Celelalte arii senzoriale și aria senzitivă se află pe fața externă a emisferelor cerebrale.



Fig. 26 Câinele lui Pavlov

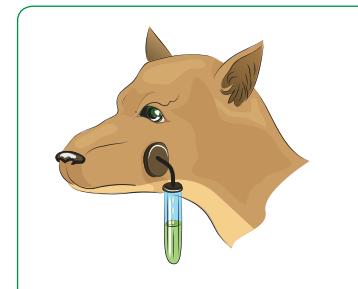


Fig. 27 Dispozitiv de strângere a salivei

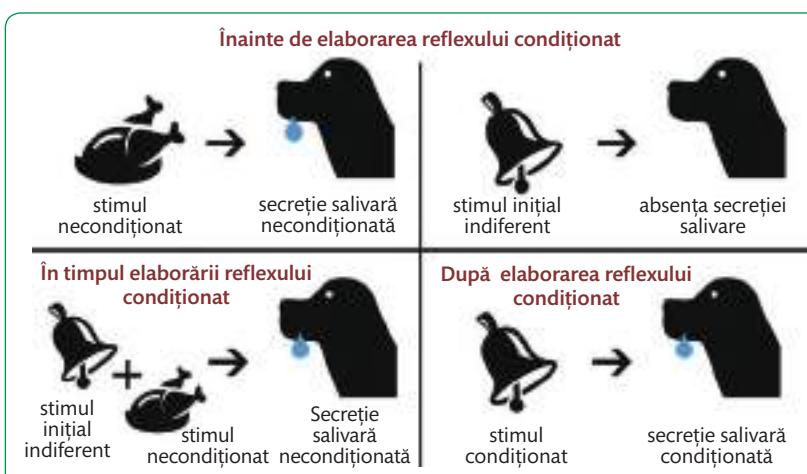


Fig. 28

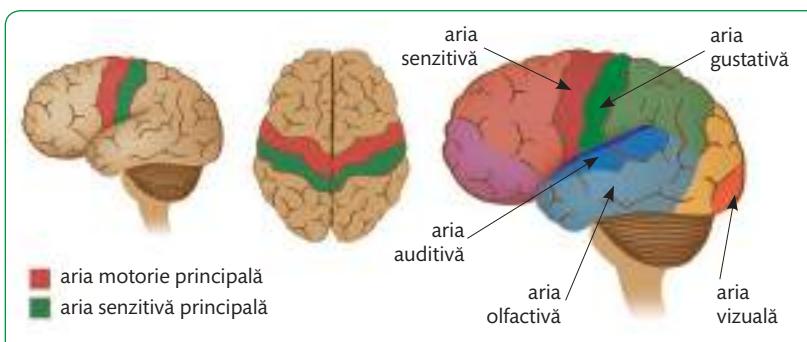


Fig. 29

Află mai mult

Senzațiile pentru jumătatea dreaptă a pielii corpului se formează în emisfera stângă. Comenziile pentru mușchii din jumătatea dreaptă a corpului sunt date de emisfera stângă.

Aplicații

Ce efect are distrugerea unei părți din aria sensitivă stângă? Dar din aria motorie dreaptă?



Informațiile recepționate din mediul de viață și reacțiile declanșate de acestea în corp constituie primul sistem de semnalizare, prezent atât la om, cât și la animale. Limbajul este al doilea sistem de semnalizare, specific omului. Limbajul este asigurat de arii de asociere cum sunt centrul articulației cuvintelor, centrul înțelegerii cuvintelor auzite, centrul înțelegerii cuvintelor scrise etc.

Cele două sisteme de semnalizare sunt asigurate prin transmiterea a mii de informații, care consumă energie. Pentru a se proteja de epuiere, scoarța cerebrală are perioade de activitate redusă, în timpul somnului. Astfel, ritmul zi-noapte (ritmul circadian) se reflectă în ritmul somn-veghe. În perioada de somn, mai multe organe ale corpului își reduc activitatea. Numărul de ore de somn este diferit pentru fiecare grupă de vîrstă. La 12-14 ani sunt necesare 7-8 ore de somn pentru „refacerea” corpului, în special a sistemului nervos. Ritmul somn-veghe este prezent și la animale. Specia umană este diurnă, deci în mod natural starea de veghe corespunde zilei, iar starea de somn, noptii. Odihnă pasivă din timpul somnului trebuie completată de activități de odihnă activă.

Amintește-ți!

Ce modificări apar în timpul somnului la nivelul inimii? Cum se reflectă această modificare în aprovisionarea cu sânge a organelor?

Scoarța cerebrală umană este centru de procese nervoase superioare, cum sunt memoria, învățarea, gândirea, creativitatea, conștiința etc. Memoria reprezintă stocarea informațiilor recepționate pe diferite căi senzoriale. De aceea, putem vorbi despre o memorie vizuală, o memorie auditivă, o memorie kinestezică (care implică mișcări), care pot fi dezvoltate diferit la fiecare persoană, dar care, prin exersare, se pot și educa. De asemenea, în funcție de durata stocării informațiilor, memoria poate fi de scurtă durată, de durată medie sau de lungă durată. Învățarea se bazează pe memorie, dar reprezintă un proces nervos superior față de aceasta. Învățarea permite utilizarea informațiilor memorate în situații asemănătoare. Gândirea permite utilizarea informațiilor învățate în situații diferite. Creativitatea presupune un nivel superior, în care informațiile învățate sunt utilizate pentru a crea lucruri noi. Întrucât capacitatea de creație a omului este aproape nelimitată, este necesară treapta superioară, conștiința, care să ne dea capacitatea de a prevedea efectul a ceea ce creăm.

Află mai mult

În timpul somnului, alternează perioadele de somn profund cu perioadele de somn cu vise. Deși în timpul somnului unele funcții ale corpului scad ca intensitate, unele vise pot intensifica aceste funcții.

Aplicații

Ce modificări pot să apară în cazul persoanelor care au perioada de activitate în timpul noptii? Ce tipuri de activități pot asigura odihnă activă?

Aplicații

În ce situații memoria vizuală, memoria auditivă și memoria kinestezică sunt folosite separat? În ce situații sunt folosite împreună? Care este diferența de durată a memorării în aceste două cazuri?

Identifică exemple de informații memorate cu persistență diferită. Ce elemente fac diferența între informațiile memorate pe termen scurt și cele memorate pe termen mediu și pe termen lung?

În ce domenii de activitate se poate manifesta capacitatea de creație a omului?

Află mai mult

Memoria și învățarea sunt prezente și la animale, întrucât majoritatea comportamentelor animalelor au atât componentă înăscută (instinctul), cât și componentă dobândită (învățată). Capacitatea de învățare este prezentă în special la vertebratele la care există scoarță cerebrală: reptile, păsări și mamifere.

Rolul cerebelului

În creierul mic se află centrii nervoși care regleză funcțiile motorii ale corpului, cum sunt echilibrul, tonusul muscular (tensiunea din mușchi, prezentă inclusiv în starea de relaxare) și precizia mișcărilor voluntare comandate de scoarță cerebrală.

Rolul trunchiului cerebral

Amintește-ți!

Care sunt perechile de nervi craneeni care sunt conectate cu trunchiul cerebral? Ce tipuri de fibre au acești nervi?

În trunchiul cerebral se află centrii nervoși pentru numeroase reflexe vitale. La realizarea arcurilor reflexe participă și componentele nervilor craneeni conectați cu trunchiul cerebral.

Reflexele asigurate de trunchiul cerebral sunt respirația, suptul, masticarea, deglutiția, salivația, vomă, tusea, strănutul, sughițul, clipitul, micșorarea pupilei și reglarea vederii de aproape.

Aplicații

Care dintre reflexele enumerate mai sus au ca efectori mușchi scheletici?

Întrucât reflexele trunchiului cerebral sunt vitale, ce efect are distrugerea totală a acestui componentă al creierului?

Află mai mult

Fiecare rol este asigurat de către o parte a cerebelului, astfel că distrugerea parțială a cerebelului duce la afectarea acelui rol. Distrugerea totală a cerebelului duce la afectarea tuturor acestor roli; aceasta este atenuată după câteva luni, deoarece emisferile cerebrale preiau în mare parte rolurile cerebelului. Distrugerea cerebelului este, deci, compatibilă cu supraviețuirea.

Află mai mult

Reflexele vegetative ale trunchiului cerebral sunt asigurate în condiții obișnuite, confortabile, fiind reflexe parasimpaticice.

Datorită nervului X care inervează și organe din abdomen, numeroase funcții ale organelor digestive sunt controlate de trunchiul cerebral; de exemplu, secreția gastrică, secreția biliară și secreția pancreatică, dar și contractiile stomacului și ale intestinelor.

Toate reflexele asigurate de trunchiul cerebral sunt involuntare. Dacă efectorii sunt mușchi scheletici, unele dintre aceste reflexe pot fi realizate și voluntar, dar sub comanda scoarței cerebrale.

Funcțiile măduvei spinării

Măduva spinării îndeplinește funcția reflexă și funcția de conducere, ca alte etaje din SNC.

Funcția reflexă este realizată de centrii nervoși din substanța cenușie a măduvei, împreună cu fibrele nervoase din nervii spinali.

Reflexele spinale sau medulare sunt reflexe involuntare, necondiționate. După tipul de efector, ele pot fi reflexe somatice și reflexe vegetative.

Reflexele spinale somatice pot fi reflexe de extensie și reflexe de flexie.

Reflexele de extensie sunt declanșate de stimularea la nivelul unui tendon. De exemplu, reflexul rotulian constă în extensia (întinderea) gambei, la stimularea tendonului inferior al unui mușchi anterior al coapsei (fig. 30). Reflexul achilean constă în extensia piciorului, la stimularea tendonului inferior al unui mușchi posterior al gambei (tendonul lui Ahile) (fig. 31). Receptorii acestor arcuri reflexe se află în mușchii scheletici, care sunt efectori. Reflexele de extensie au rol de menținere a tensiunii din mușchi.

Reflexele de flexie sunt declanșate de acțiunea unui stimул nociv asupra pielii, constând în flexia (îndoirea) unui membru stimulat, pentru îndepărтarea de stimулul nociv. Rolul acestor reflexe este de apărare.

Aplicații

Observă fig. 32. Unde se află receptorul stimulat? Ce componente ale nervului spinal formează calea aferentă? Unde se află centrul reflex? Câte sinapse sunt în substanța cenușie? Ce componente ale nervului spinal formează calea eferentă? De ce este un reflex de flexie?

Amintește-ți!

Unde pot fi localizate receptorii? Ce tip de fibre nervoase conduc impulsurile de la receptor la centrul reflex? Dar de la centrul reflex la efector? Care sunt cele două tipuri principale de efectori?

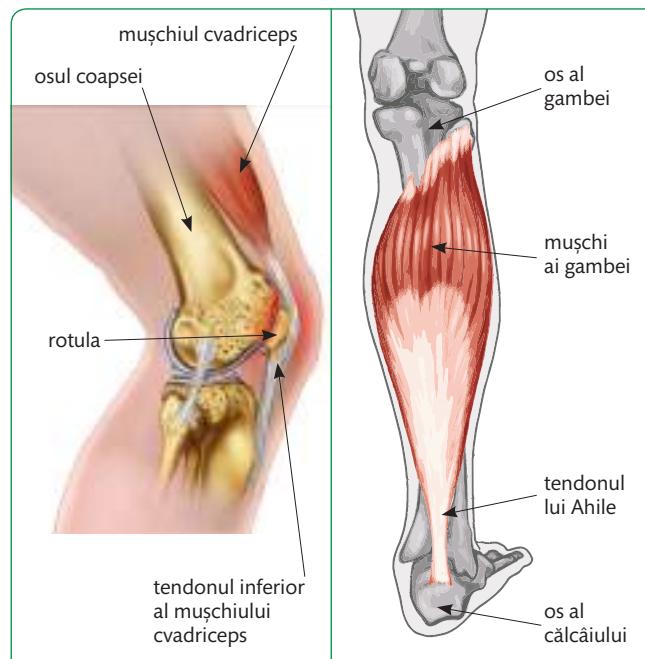


Fig. 30 Articulația genunchiului

Fig. 31 Fața posterioară a gambei

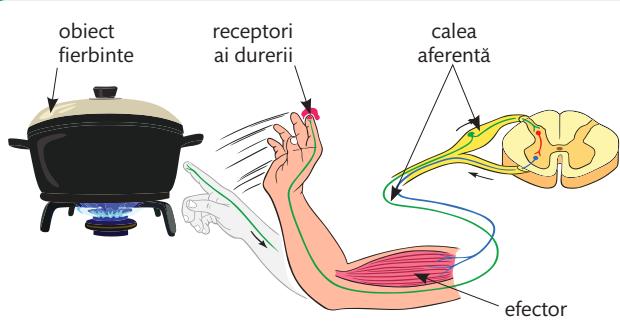


Fig. 32 Arcul reflex în reflexul de flexie

Reflexele spinale vegetative sunt simpatice și parasimpatice. Toate reflexele simpatice au centrii reflecți în măduva spinării. Reflexele simpatice pregătesc corpul pentru situațiile neobișnuite, de efort, cu emoții puternice (pozitive sau negative) și posibil periculoase; de exemplu: mărirea pupilei, vederea la distanță, transpirația, creșterea frecvenței cardiace (tahicardie), contracția splinei și a ficatului în efort fizic, inhibarea mięciunii și defecației etc. Reflexele spinale parasimpatice au ca efectori viscere de la nivelul bazinului, producând stimularea mięciunii și a defecației. De asemenea, măduva spinării conține centrii care controlează reflexele sexuale, manifestate la nivelul organelor genitale, pe care le vei studia în capitolul despre funcția de reproducere.

Funcția de conducere a măduvei spinării este asigurată de fibrele nervoase ascendențe și descendente din substanța albă. Așa cum ai văzut în prima parte a acestei lecții, cele două funcții ale sistemului nervos (funcția reflexă și funcția de conducere) sunt strâns legate.

Aplicații

În ce situații este evidentă legătura dintre aceste două funcții ale măduvei spinării?

LUCRĂRI PRACTICE ACTIVITATE ÎN PERECHI

1 Evidențierea reflexului rotulian

Reflexul rotulian poate fi evidențiat lucrând în perechi. În fiecare pereche, un elev stă așezat „picior peste picior”, pentru a avea o gambă relaxată. Celălalt elev îl lovește ușor, de preferat cu un ciocanul special, sub rotulă. Se poate observa răspunsul reflex rapid, extensia gambei. Reflexul poate fi verificat și inversând poziția celor două gambe, pentru a compara răspunsul pentru cele două membre inferioare. Inversând rolurile se poate compara răspunsul reflex al celor doi elevi.



Verificarea reflexului rotulian

2 Evidențierea reflexului achilean

Reflexul achilean poate fi evidențiat prin stimularea tendonului lui Achile. În fiecare pereche un elev stă întins sau, precum în exercițiul anterior, „picior peste picior”, pentru a avea mușchii relaxați. Se folosește ciocanul special, cu care este lovit ușor tendonul de deasupra călcâiului (tendonul lui Achile). Se observă răspunsul reflex rapid, extensia piciorului. Reflexul poate fi verificat și la nivelul celuilalt tendon, pentru a compara răspunsul pentru cele două membre inferioare. Inversând rolurile, se poate compara răspunsul reflex al celor doi elevi.



Verificarea reflexului achilean

EXERCIȚII

- 1 Alege afirmațiile corecte despre funcția reflexă a sistemului nervos. Rescrie afirmațiile incorecte într-o formă corectă pe caietul de biologie.
 - a. Între receptor și centrul reflex se află calea eferentă (motorie).
 - b. Reflexele somatice au ca efectori toate tipurile de mușchi.
 - c. Centrul reflex analizează informațiile și elaborează comanda nervoasă.
 - d. Reflexele involuntare sunt comandate doar de scoarța cerebrală.
- 2 Asociază tipurile de arii corticale din coloana A cu rolul lor din coloana B. Un element din coloana B va rămâne fără pereche.

Coloana A	Coloana B
1. ARII SENZORIALE	a. formarea senzațiilor tactile și termice
2. ARII MOTORII	b. formarea senzațiilor de văz, auz, gust, miros
3. ARII DE ASOCIAȚIE	c. înțelegerea semnificației senzațiilor formate
	d. elaborarea comenziilor voluntare
- 3 Scrie un minieseu, de trei-patru fraze, despre rolul cerebelului, al trunchiului cerebral și al măduvei spinării, utilizând termenii: echilibru, clipit, micșorarea pupilei, mărirea pupilei, rotulă, tendonul lui Achile.

1.4. ORGANELE DE SIMȚ LA OM

Organele de simț sunt organe specializate în recepția stimulilor (informațiilor) din mediul înconjurător, în scopul cunoașterii, adaptării, apărării și supraviețuirii. Organele de simț conțin receptori specializați pentru anumiti stimuli. Informația stimulilor este transformată de receptori în impulsuri nervoase. Pentru a realiza funcția lor principală, organele de simț sunt inervate senzitiv/senzorial. Impulsurile nervoase formate în organele de simț sunt conduse prin fibrele nervoase aferente din SNP și prin fibrele nervoase ascendente din SNC, până la scoarța cerebrală, unde, în ariile corticale senzitive și senzoriale, se formează senzația specifică fiecărui organ de simț. Formarea senzației specifice este însotită de obicei și de alte procese (de exemplu, unele reflexe care îmbunătățesc realizarea receptiei de către organele de simț). Ca și în cazul altor organe, descrierea organelor de simț pereche se face folosind termenii la singular (ochiul, urechea etc.).

1.4.1. OCHIUL ȘI SIMȚUL VEDERII

Vederea furnizează peste 90% din informațiile despre mediul înconjurător, informând despre forma, dimensiunea, culoarea obiectelor, despre mișcarea acestora și distanța dintre ele. Împreună cu alte simțuri participă la orientarea în spațiu. De asemenea, menținerea atenției și anumite forme de memorie sunt asigurate de simțul vederii.

Ochii sunt localizați în partea anterioară a feței. Ochiul este organ pereche, format din globul ocular și organele anexe.

Organele anexe ale globului ocular sunt organe de protecție și organe de mișcare.

Organele de protecție sunt sprâncenele, genele, pleoapele, conjunctiva și glanda lacrimală. Conjunctiva este o membrană subțire, transparentă, vascularizată, care căptușește pleoapele și acoperă partea anterioară a globului ocular. Glanda lacrimală este localizată în partea superioară a orbitei, spre unghiul extern al ochiului (fig. 1). Lacrimile sunt eliminate prin canale mici la suprafața ochiului, iar din unghiul intern al ochiului trec printr-un canal în fosa nazală de aceeași parte. Lacrimile protejează ochiul, menținând umedă suprafața conjunctivei și distrugând agenții patogeni. Lacrimile au efect antimicrobial, deoarece conțin substanța lizozim, prezentă și în salivă, unde are același rol.

Organele de mișcare sunt cei șase mușchi striați dispuși în jurul globului ocular (fig. 2). Un capăt al mușchilor este prins la exteriorul globului ocular, iar celălalt este prins în orbită. Acești mușchi au, deci, rol de prindere și de mișcare a globului ocular în orbită.



Fig. 1 Glanda lacrimală

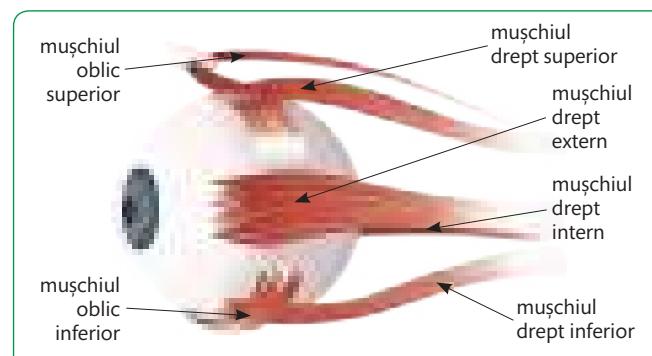


Fig. 2 Mușchii din jurul globului ocular

Aplicații

Observă în fig. 2 dispozitiva celor șase mușchi ai globului ocular. Ce ochi este reprezentat în imagine? Ce mișcări realizează fiecare dintre acești mușchi? Ce tip de fibre nervoase și ce nervi craneeni inervează acești mușchi?

Globul ocular este localizat în orbită. Are o formă aproape sferică, cu diametru de aproximativ 2,5 cm și o masă de aproximativ 6 grame. Globul ocular este format din tunici și din **medii transparente refringente** (care fac refacție).

Tunicile globului ocular (fig. 3)

Cele trei tunici, dispuse în straturi concentrice, formează peretele globului ocular.

Tunica externă este formată din **cornee** și **sclerotica**. Cornea este transparentă, nevascularizată și se află în partea anteroară a ochiului, fiind acoperită la exterior de conjunctivă. Ea este și primul mediu refringent străbătut de razele de lumină. Sclerota prezintă cea mai mare parte din tunica externă, este albă și opacă, reprezentând „albul ochiului”.

Tunica medie este formată din **iris**, **corp ciliar** și **coroidă**. **Irisul** este partea colorată a ochiului. Se află în partea anteroară a tunicii medii. În mijloc, irisul prezintă un orificiu – pupila. Diametrul pupilei este modificat în funcție de intensitatea luminii (și de alți factori interni și externi), prin contracția mușchilor netezi radiari sau a mușchilor circulari ai irisului. Culoarea irisului este codificată genetic, dar copiii pot moșteni și o combinație între culoarea irisului ambilor părinți.

Corpul ciliar este format dintr-o parte secretorie (**procesele ciliare**, care secreta umoarea apoasă) și o parte musculară (**mușchiul ciliar**). Mușchiul ciliar este mușchi neted, cu fibre circulare și fibre radiare, prinse de cristalin printr-un ligament. Contrația alternativă a acestor două tipuri de fibre musculare determină modificări ale curburii cristalinului, în funcție de distanța dintre ochi și obiectul privit, pentru o vedere clară.

Coroidă este localizată sub sclerotică, este vascularizată și se continuă anterior cu corpul ciliar. Vasele de sânge din coroidă au rol în hrănirea și reglarea temperaturii ochiului.

Tunica internă (fig. 4) este **retina**, o membrană subțire, care conține numeroase tipuri de celule, dintre care trei tipuri sunt neuroni conectați prin sinapse. Neuronii localizați spre coroidă sunt neuroni fără dendrite (neuroni unipolari), dar cu corpul neuronal prelungit în formă de con sau de bastonaș. În aceste prelungiri se află substanțe fotosensibile, pigmentii vizuali (iodopsina, în **celulele cu con** și rodopsina, în **celulele cu bastonaș**).

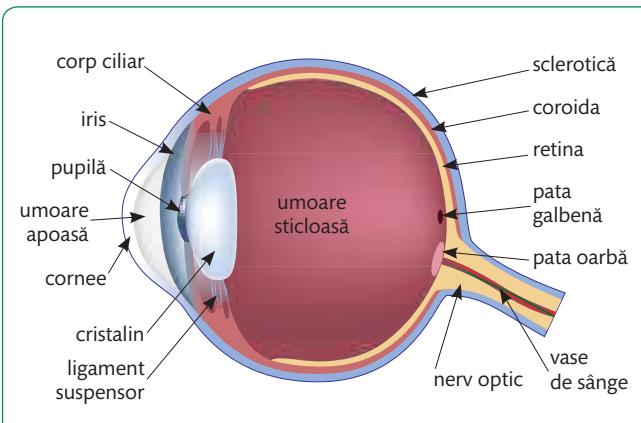


Fig. 3 Secțiune prin globul ocular

Aplicații

Pupila este percepută ca un disc negru, din exteriorul ochiului. Cum explică culoarea neagră a pupilei? Ce efect poate avea contracția fibrelor circulare din mușchiul irisului asupra diametrului pupilei?

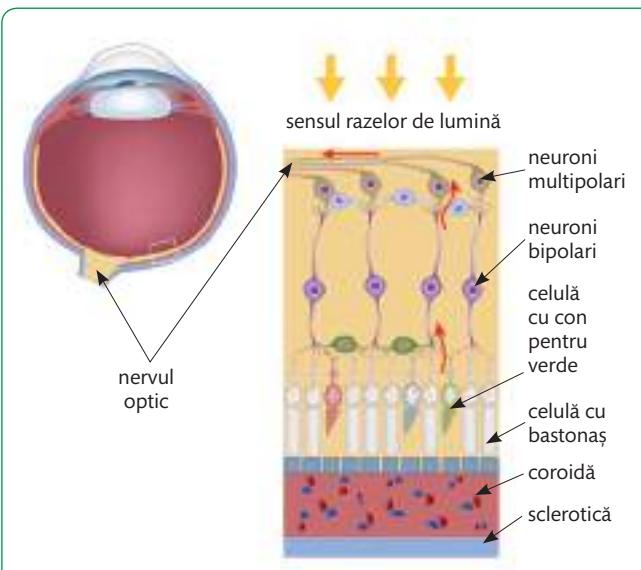


Fig. 4 Structura retinei

Aplicații

Observă în fig. 4 neuroni bipolari (cu o dendrită și un axon) și neuroni multipolari (cu multe dendrite și un axon).

În dreptul axului antero-posterior, retina prezintă o zonă mică, cu diametrul de aproximativ 0,4 mm numită **pata galbenă**. În pata galbenă se află predominant celule fotoreceptoare cu con; în centrul ei se află doar celule cu con, fiind zona în care imaginea obiectelor privite este clară. Mai jos de pata galbenă și spre interior se află **pata oarbă**, zona fără fotoreceptori prin care **nervul optic** (axonii neuronilor multipolari din retină)iese din globul ocular, pentru a intra prin peretele orbitei în cutia craniană. Cu excepția acestor două zone (pata galbenă și pata oarbă), restul retinei conține predominant celule cu bastonaș, de aceea, aceste celule fotoreceptoare sunt mult mai numeroase decât cele cu con.

Mediile refringente

Mediile refringente sunt mediile transparente (lichide, semisolide sau solide) prin care razele de lumină trec, modificându-și direcția, pentru a ajunge în pata galbenă. Mediile refringente ale globului ocular sunt cornea, umoarea apoasă, cristalinul și umoarea sticloasă. **Cornea** este primul mediu refringent străbătut de razele de lumină. Între cornee și cristalin se află umoarea apoasă. **Umoarea apoasă** este produsă de o parte secretorie a corpului ciliar și este împrospătată pentru a rămâne transparentă, clară. Umoarea apoasă se află în camera anterioară a globului ocular (între cornee și iris) și în camera posterioară (între iris și cristalin), cele două camere comunicând prin pupilă. **Cristalinul** este o lentilă biconvexă (bombată pe ambele fețe), elastică și nevascularizată. Cristalinul este prins printr-un ligament de mușchiul ciliar, care poate să bombeze sau să aplatizeze această lentilă, în funcție de distanța ochi-obiect. **Umoarea sticloasă** (corpul vitros) este o substanță gelatinoasă, sferoidală, aflată între cristalin și retină, care menține forma sferică a globului ocular. Este ultimul mediu transparent străbătut de razele de lumină în drumul spre retină.

Rolul ochiului

Formarea imaginii pe retină

Stimulii vizuali sunt razele de lumină cu lungime de undă între 390 și 770 nm. Ochiul uman receptionează razele de lumină emise de o sursă de lumină sau reflectate de diferite obiecte. Razele de lumină străbat straturile transparente ale ochiului, conjunctiva și mediile refringente. La trecerea prin mediile refringente, razele de lumină suferă trei refracții: prima, cea mai puternică, pe fața externă a cornee, iar celelalte două, pe fața externă și pe fața internă a cristalinului.

Razele de lumină sunt proiectate pe retină, în pata galbenă, unde formează o imagine reală (proporțională), redusă și inversată a obiectului privit. Inversarea se face prin răsturnare, dar și între partea stângă și partea dreaptă a obiectului (fig. 5).

Câmpul vizual

Câmpul vizual este spațiul cuprins cu privirea. Fiecare ochi are propriul câmp vizual, **câmpul monococular**. Suprapunerea celor două câmpuri monoculare este **câmpul binocular**. Obiectele din câmpul binocular vor forma căte o imagine pe fiecare retină, iar la nivelul scoarței cerebrale aceste imagini sunt suprapuse; vederea binoculară permite perceperea tridimensională (în spațiu) a obiectelor.

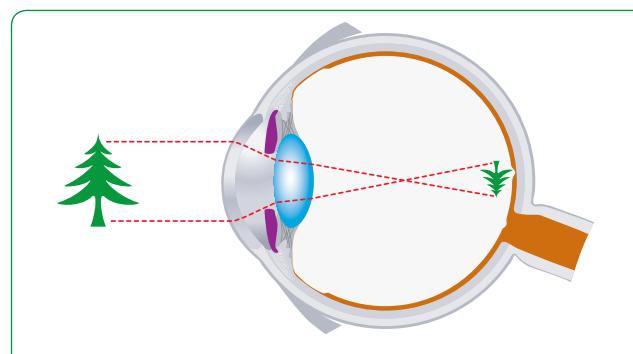


Fig. 5 Proiecția imaginii pe retină

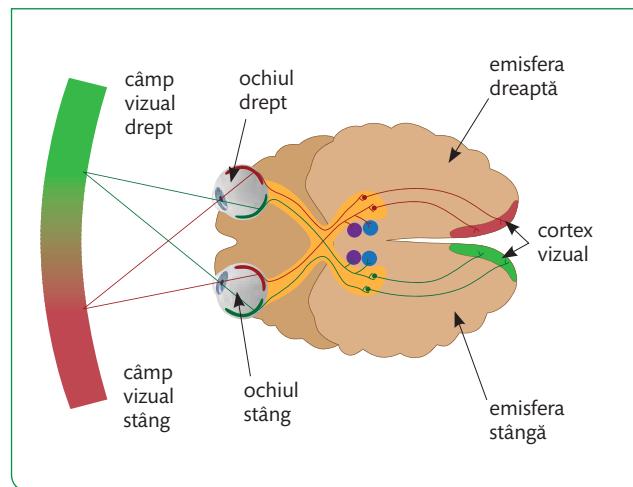


Fig. 6 Câmpurile vizuale și calea vizuală

Fotorecepția, conducerea nervoasă și senzația vizuală

Razele de lumină străbat retina, de la stratul fibrelor nervului optic până la **celulele fotoreceptoare** cu con și cu bastonaș. **Pigmenții celulelor fotoreceptoare** absorb energia luminii și se descompun; energia luminii este transformată în **impulsuri nervoase**. Impulsurile nervoase sunt preluate de neuronii bipolari, apoi de neuronii multipolari, ai căror axoni formează nervul optic. Cei doi **nervi optici** își încrucișează parțial fibrele în interiorul creierului; după încrucișare, fibrele sunt denumite **tracturi optice**. Tracturile optice conduc impulsurile în creier; impulsurile ajung în final în scoarța cerebrală, în **aria vizuală**, în partea posterioară a creierului, unde se formează **senzația vizuală**. Datorită încrucișării fibrelor, fiecare arie vizuală primește informații de la ambii ochi.

Alte procese de la nivelul retinei

Vedereea diurnă (din timpul zilei sau în lumină puternică) este asigurată de **celulele cu con**, care asigură și vedere cromatică. **Vedereea cromatică** este asigurată de cele trei tipuri de **celule cu con**, care au pigmenti diferenți (iodopsine); astfel, unele celule cu con sunt sensibile la roșu, altele la verde, altele la albastru. Stimularea inegală a celor trei tipuri de celule determină celelalte culori, iar stimularea egală determină senzația de alb. **Vedereea nocturnă** (în timpul noptii sau în lumină slabă) este asigurată de **celulele cu bastonaș**, care, având sensibilitate mult mai mare, pot recepta și stimuli luminoși foarte slabii. Celulele cu bastonaș nu permit însă perceperea culorilor, asigurând **vederea alb-negru**, inclusiv a nuanțelor de gri.

Adaptarea la lumină are loc la trecerea de la întuneric la lumină, când celulele cu con se activează, fiind stimulate de stimuli suficient de puternici. Procesul durează între câteva secunde și câteva minute.

Adaptarea la întuneric are loc la trecerea de la lumină la întuneric, când celulele cu bastonaș sunt stimulate de stimuli foarte slabii, permitând vedere formelor obiectelor. Deoarece vederea în întuneric poate avea loc după refacerea pigmentilor vizuali (descompuși la lumină), adaptarea la întuneric durează mai mult, între câteva minute și 20 de minute.

Alte procese vizuale de la nivelul creierului

În drumul parcurs de la retină la scoarța cerebrală, o parte dintre impulsuri trec pe trasee colaterale; acestea pornesc din trunchiul cerebral și ajung înapoi în ochi, pentru a declanșa reflexe. În funcție de cantitatea de raze de lumină recepționată de retină, vor fi declanșate **reflexele de reglare a diametrului pupilei**: mărirea pupilei (dacă lumina este prea slabă) și micșorarea pupilei (dacă lumina este prea puternică) (fig. 7).

Află mai mult

Deoarece pigmentii vizuali conțin vitamina A, refacerea pigmentilor poate dura diferit, în funcție de cantitatea de vitamina A disponibilă.

Aplicații

Ce tip de mușchi realizează mărirea/micșorarea diametrului pupilei? Ce tip de reflex vegetativ este mărirea pupilei? În ce situații se mai produce? Dar micșorarea pupilei? Ce efect are substanța atropină în controlul oftalmologic?

Caută exemple de situații în care treci de la întuneric la lumină și de la lumină la întuneric. Ce modificări observi în aceste situații?

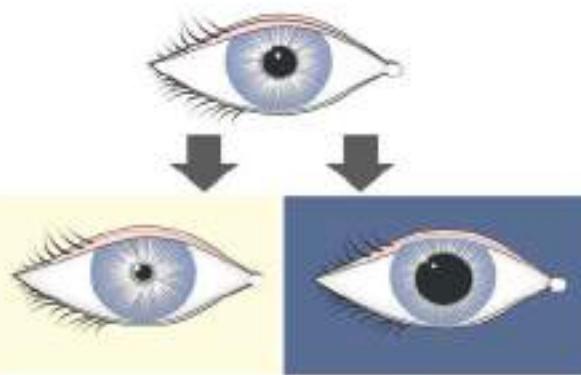


Fig. 7 Reglarea diametrului pupilar

De asemenea, centrii nervosi din trunchiul cerebral comandă și modificări ale curburii cristalinului, prin contracția/relaxarea mușchiului ciliar, în **reflexul de acomodare** (fig. 8). Acest reflex se realizează în scopul focalizării razele de lumină în pata galbenă, în funcție de distanța dintre ochi și obiectul privit. Cristalinul are o capacitate maximă de aplatisare și de bombare. Pentru obiectele privite aflate între 15-20 cm (punct proximum) și 6 m (punct remotum) față de ochi, cristalinul trece de la bombarea maximă la aplatisarea maximă. Pentru acest interval se manifestă acomodarea vizuală. Obiectele aflate mai aproape de 15-20 cm de ochi nu sunt văzute clar, iar cele aflate la peste 6 m, vederea este clară, dar fără acomodare.

Defecte de vedere

Unele afecțiuni ale ochilor afectează vederea.

Strabismul este o afecțiune a mușchilor din jurul globilor oculari. Capacitatea scăzută de contracție a unui mușchi determină modificarea orientării axului antero-posterior al globului ocular, astfel încât vederea binoculară este afectată, putând să apară senzația de vedere dublă. Afecțiunea poate fi corectată prin exerciții de gimnastică oculară sau, în cazuri mai grave, prin intervenție chirurgicală.

Cataracta (fig. 9) este o boală care afectează cristalinul; acesta își pierde transparența, de obicei din cauza vârstei înaintate. Afecțiunea este corectată chirurgical prin transplantul de cristalin.

Astigmatismul (fig. 10) este o afecțiune care poate afecta cornea sau cristalinul. Aceste componente pot prezenta denivelări, care vor determina proiecția deformată a imaginii pe retină. Poate să apară senzația de vedere dublă, din cauza nesuprapunerii punctelor proiectate pe retină. Corectarea acestui defect de vedere se face cu lentile cilindrice, dar este posibilă și corectarea chirurgicală, prin transplant de cornee sau de cristalin.

Miopia (fig. 11) este cauzată, de obicei, de un ax antero-posterior ocular prea lung. Razele de lumină sunt focalizate în fața retinei, iar imaginea de pe retină este neclară. Astfel, miopia se manifestă prin dificultatea de a vedea la distanță, iar tendința este de a apropiu de ochi obiectele. Corectarea acestui defect de vedere se face cu lentile biconcave, divergente, care vor „împinge” razele de lumină pe retină.

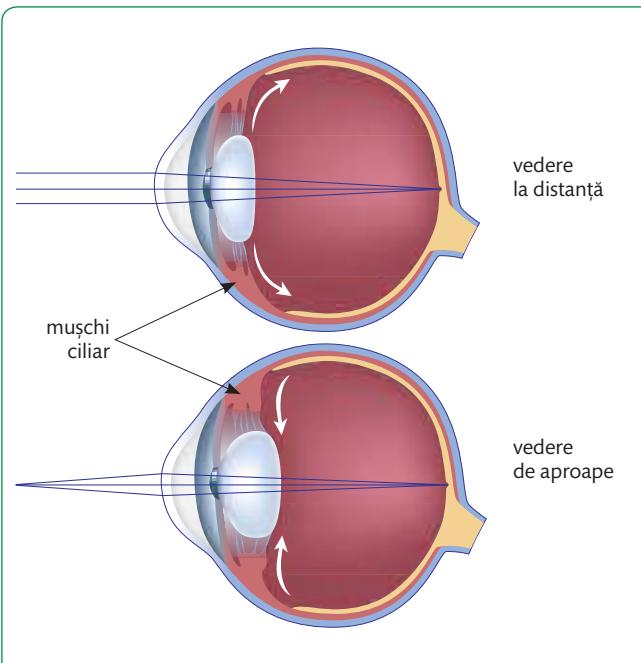


Fig. 8 Acomodarea vizuală

Aplicații

Ce modificări apar în cele două imagini din fig. 8 în mușchiul ciliar? Dar la nivelul ligamentului care susține cristalinul? Ce modificări apar la nivelul irisului, în funcție de distanța ochi-obiect privit? Dar în mușchii din jurul globilor oculari?

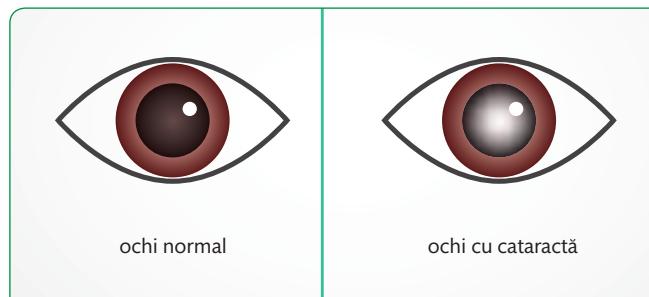


Fig. 9 Cataractă

Află mai mult

Astigmatismul poate fi transmis ereditar. Necorectat, el poate duce la strabism. De asemenea, astigmatismul poate fi însoțit și de alte defecte de vedere (miopie sau hipermetropie).

Hipermetropia (fig. 11) este cauzată, de obicei, de un ax antero-posterior ocular prea scurt. Razele de lumină sunt focalizate în spatele retinei, iar imaginea de pe retină este neclară. Acest defect de vedere se manifestă prin dificultatea de a vedea aproape, iar tendința este de a îndepărta de ochi obiectele private. Corectarea acestui defect de vedere se face cu lentile biconvexe, convergente, care vor „aduna” razele de lumină pe retină.

Prezbitismul (fig. 12) (prezbiția) se asemănă cu hipermetropia ca manifestări. Punctul proximum poate ajunge până la 1 m. Cauza este, însă, reducerea elasticității cristalinului, începând cu aproximativ 45 de ani; astfel, razele de lumină vor fi focalizate în spatele retinei. Corectarea se face la fel ca în cazul hipermetropiei, cu lentile convergente.



Fig. 10 Astigmatism

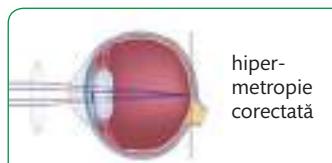


Fig. 11 Corectarea miopiei și a hipermetropiei

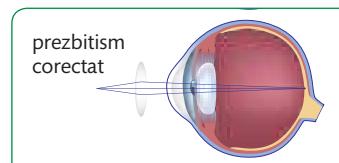


Fig. 12 Corectarea prezbitismului

Daltonismul este un defect al vederii cromatice, o boală genetică, mai frecventă la persoanele de sex masculin, care moștenesc gena de daltonism de la mama daltonistă sau purtătoare a genei respective. Boala se manifestă prin absența unui tip de celule cu con (de obicei, pentru roșu), astfel că toate culorile care conțin roșu vor fi percepute modificat (fig. 13).

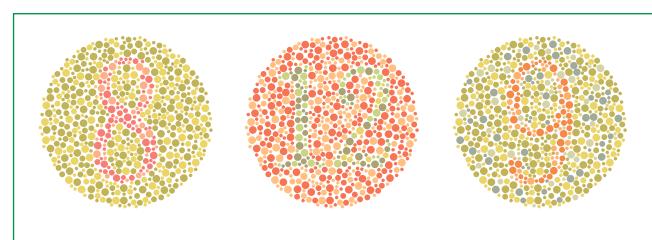


Fig. 13 Testarea vederii cromatice

EXERCIȚII



I. ① Scrie pe caietul de biologie denumirile corespunzătoare componentelor notate cu cifrele 1–8 în imaginea alăturată. Precizează semnificația săgețiilor notate cu 9 și 10.

② Care dintre componentele numerotate în imagine aparțin tunicii externe și tunicii medii? Ce alte componente fac parte din aceste tunici?

③ Care dintre componentele din imagine sunt medii refringente? Ce alt mediu refringent conține globul ocular? Unde se află acest mediu refringent?

④ Ce roluri îndeplinesc componentele notate de la 1–8?

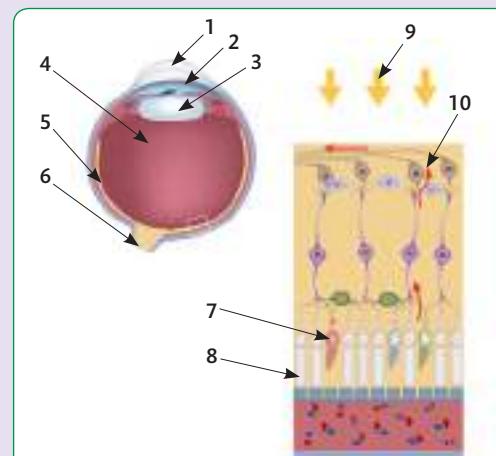
II. ① Utilizează informațiile din lecție pentru a stabili asemănări și deosebiri între:

a. miopie și hipermetropie; b. hipermetropie și prezbitism; c. ochiul normal și ochiul cu astigmatism.

② Ce efect poate avea prezbitismul la persoanele cu miopie?

③ Dă exemple de boli de vedere care afectează:

a. organele anexe ale globului ocular; b. cornea; c. cristalin; d. retina.



LUCRĂRI PRACTICE

Respectă normele de protecția muncii în laboratorul de biologie.

1 Disecția unui ochi de mamifer - Activitate în grupe

Materiale necesare: ochi de mamifer (vîtă sau oaie), trusă de disecție, planșetă și tavă pentru disecție, lupă, ace, mănuși chirurgicale.

Mod de lucru: Pentru economia de materiale utilizate, lucrarea practică poate fi realizată în grupe de elevi. Curăță globul ocular de grăsimi, de conjunctivă și de mușchii din jurul său. Se secționează circular sclerotica, se taie în formă de evantai și se prinde cu ace pe planșetă. Se observă, sub sclerotică, coroidea (închisă la culoare). După îndepărțarea corneei, din camera anteroară curge umoarea apoasă. Se observă irisul, iar în mijlocul lui, pupila. După îndepărțarea irisului, prin cristalin se văd pata galbenă, pata oarbă și vasele de sânge, la nivelul retinei. Extrage cristalinul din globul ocular și utilizează-l pentru a vedea modul în care modifică dimensiunea unei imagini, în funcție de distanța dintre ochii tăi, cristalinul extras și imaginea privită. Formulează o concluzie cu privire la rolul cristalinului. După extragerea cristalinului, se vede umoarea sticloasă, gelatinoasă, iar prin îndepărțarea ei, se poate observa retina.



Compară componentele ochiului disecat cu componentele reprezentate în imaginile din manual sau din atlasul anatomic. Poți realiza desene în diferite etape ale disecției pe ochiul de mamifer.



2 Evidențierea reflexului pupilar - Activitate în perechi

Un elev este așezat în fața unei surse de lumină. Timp de aproximativ 3 minute va avea ochii acoperiți (de exemplu, cu o eșarfă). Un alt elev poate filma sau fotografia modificarea pupilelor. La îndepărțarea eșarfei, subiectul va privi spre sursa de lumină, cu ochii larg deschiși. Pupilele, inițial mărite după intervalul de întuneric, se vor micșora în câteva secunde, fiind cu atât mai mici, cu cât intensitatea luminii este mai mare. Rolurile celor doi elevi pot fi ulterior inversate.

3 Determinarea câmpului vizual - Activitate în perechi

În perechi, un elev va fi examinat, celălalt va fi cercetătorul. Rolurile pot fi ulterior inverseate. Elevul-cercetător va desena pe tablă „roza vânturilor”, astfel încât centrul de intersectare al dreptelor trasate să fie la nivelul pupilei colegului său. Elevul examinat va sta la o distanță de 15 cm de tablă și va privi cu un singur ochi centrul de intersecție al liniilor trasate. Celălalt ochi va fi acoperit cu mâna sau legat cu o eșarfă. Elevul-cercetător va deplasa o cretă albă în lungul fiecărei linii trasate pe tablă, începând de la periferie spre centru. Elevul examinat va privi mereu numai în centru. Când acesta va anunța că vede culoarea albă, elevul-cercetător va marca punctul respectiv pe tablă. După marcarea punctelor pe toate liniile „rozei vânturilor”, acestea se unesc între ele și se obține un poligon care reprezintă câmpul vizual pentru culoarea albă. La fel se determină și câmpul vizual pentru celălalt ochi. Suprafața de suprapunere a celor două câmpuri vizuale, drept și stâng, reprezintă câmpul vizual binocular.

4 Determinarea vederii cromatice - Activitate în perechi

Similar activității anterioare, dar folosind creta roșie, verde, albastră, elevii vor determina câmpul vizual pentru culorile respective. Elevii vor compara mărimea și forma câmpului vizual pentru alb și pentru culorile folosite. Care este cel mai mic câmp vizual reprezentat? Dar cel mai mare? Elevii vor compara graficele obținute pentru diferiți colegi.



1.4.2. URECHEA, SIMȚUL AUZULUI ȘI SIMȚUL ECHILIBRULUI

Urechea umană (fig. 14) este organ pereche, localizat pe părțile laterale ale capului. Forma urechii este codificată genetic. Cea mai mare parte dintre componentele urechii se află în interiorul unui os pereche din cutia craniană, osul temporal. Urechea asigură două sensibilități: sensibilitatea auditivă și sensibilitatea vestibulară (a echilibrului). Simțul auzului ne permite să ne orientăm în spațiu, să identificăm surse de pericol, să comunicăm prin intermediul vorbirii și al muzicii. Simțul echilibrului ne asigură menținerea echilibrului în repaus și în mișcare.

Urechea umană este formată din trei părți: urechea externă, urechea medie (mijlocie) și urechea internă. Toate cele trei componente au rol în simțul auzului, în timp ce simțul echilibrului este asigurat doar de urechea internă.

Amintește-ți!

Care sunt nervii craneani senzoriali? Ce organe de simț inervează acești nervi?

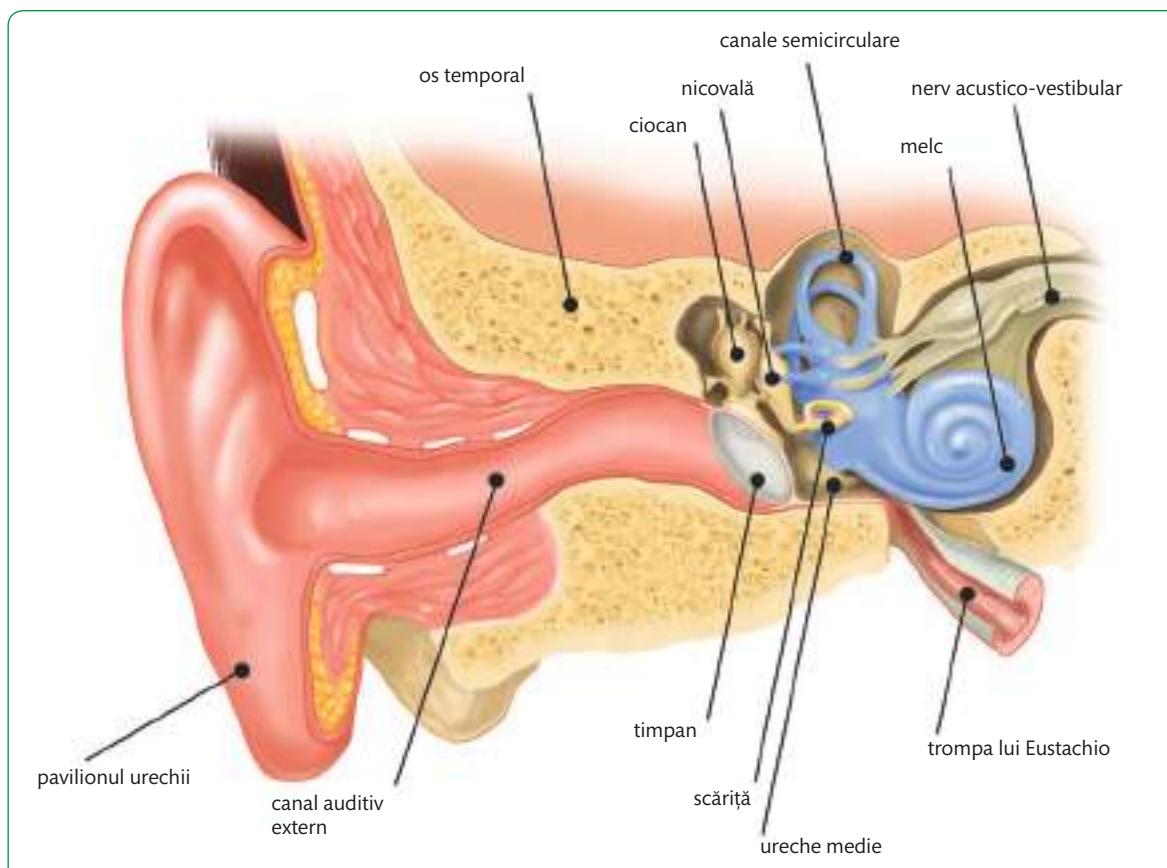


Fig. 14 Urechea umană

Aplicații

Ce riscuri apar când ne deplasăm pe stradă purtând căști audio externe sau interne?

Cum poate fi compensată absența simțului auditiv la persoanele hipoacuzice?

Persoanele hipoacuzice au obligatoriu probleme de menținere a echilibrului?

1. Urechea externă este formată din pavilionul urechii și din canalul (conductul) auditiv extern.

- **Pavilionul urechii** are forma unei pâlnii, cu numeroase cute și denivelări și cu o prelungire (lobul urechii) în partea de jos; este format dintr-un cartilaj elastic, acoperit de piele. Are rol în captarea undelor sonore.

• **Canalul auditiv** extern are o lungime de aproximativ 1,5–2,5 cm și se află în mare parte în interiorul osului temporal; este căptușit cu piele care are perișori și glande care secretă cerumen („ceară”), ambele cu rol de protecție, prin oprirea impurităților. Conduce undele sonore până la capătul său intern, unde se află timpanul, care vibrează.

2. Urechea medie este o cameră plină cu aer, în interiorul osului temporal.

- Peretele extern (spre urechea externă) prezintă un șanț în care se află prins **timpanul**; timpanul este o membrană elastică, bombată spre interior, care face legătura dintre urechea externă și urechea medie, transmițând vibrațiile.

- Peretele intern al urechii medii (spre urechea internă) prezintă două orificii (**fereastra ovală** și **fereastra rotundă**) acoperite cu membrane. Între timpan și membrana ferestrei ovale se află un lanț de trei oscioare auditive articulate între ele, prinse de pereții osoși prin ligamente și mușchi. Cele trei oscioare sunt: **ciocanul**, **nicovala** și **scărița** (fig. 15). Ciocanul se sprijină cu capătul extern pe timpan, iar cu capătul intern se articulează cu nicovala. Nicovala face legătura dintre ciocan și scăriță. Scărița se sprijină cu „talpa” pe membrana ferestrei ovale. Cele trei oscioare transmit vibrația de la timpan la fereastra ovală.

- Peretele anterior al urechii medii comunică printr-un canal (**trompa lui Eustachio**) cu partea superioară a faringelui (în care se deschid și fosete nazale). Acest canal egalizează presiunea aerului pe cele două fețe ale timpanului.

3. Urechea internă se află în interiorul osului temporal, sub forma unor camere dispuse sub forma unui „labirint”. Spațiul osos al urechii interne se numește labirint osos, iar urechea internă propriu-zisă se numește labirint membranos.

- **Labirintul osos** conține un lichid, periligrama, care se află la exteriorul labirintului membranos.

Labirintul osos este format din:

- trei canale semicirculare osoase, cu diametrul de aproximativ 1 mm, dispuse în cele trei planuri ale spațiului și care se deschid în vestibulul osos;
- vestibulul osos, în peretele căruia se află ferestrele ovală și rotundă, legătură cu urechea medie;
- melcul osos, de 3 cm lungime, un canal spiralat, în continuarea vestibulului osos, ca o cochilie de melc.



Fig. 15 Oscioarele auditive

Află mai mult

Ciocanul are un mușchi care reduce vibrațiile prea puternice. Scărița are un mușchi care amplifică vibrațiile prea slabe.

Aplicații

În ce situații se modifică presiunea aerului pe fața externă a timpanului? Ce senzație apare în urechi în aceste situații? Cum putem reduce această diferență de presiune dintre exteriorul și interiorul capului?



Fig. 16 Urechea internă și nervul VIII

• **Labirintul membranos** conține un lichid, endolimfa și este format din:

- **trei canale semicirculare membranoase**, care au fiecare la câte un capăt o dilatare în care se află **receptorii vestibulari (de echilibru)**; acești receptori au celule senzoriale cu cili înconjurați de o cupolă gelatinoasă;

- **vestibulul membranos**, care are două mici zone cu **receptorii pentru echilibru**; aceștia conțin celule senzoriale cu cili acoperiți de o gelatină în care se află otolite (cristale microscopice de carbonat de calciu);

- **melcul membranos** are forma spiralată; în melcul membranos se află **receptorii pentru auz**; acești receptori conțin celule cu cili acoperiți de o membrană.

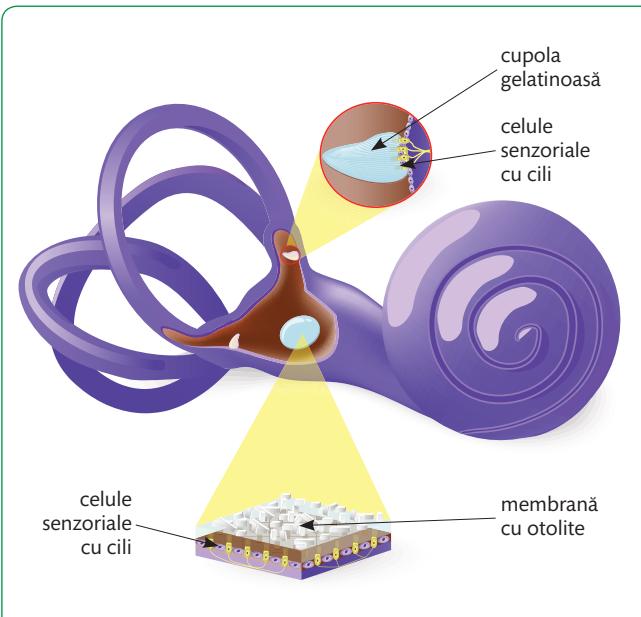


Fig. 17 Receptorii pentru echilibru

Sensibilitatea auditivă

Stimulii auditivi receptionați de urechea umană sunt undele sonore cu frecvență între 20 și 20 000 de vibrații pe secundă (Hz). Unele unde sonore sunt ordonate (sunetele), altele nu (zgomotele).

Undele sonore sunt captate de pavilionul urechii (în formă de pâlnie), conduse de conductul auditiv până la timpan, care vibreează. Vibrația timpanului este transmisă și reglată de cele trei oscioare, pentru a ajunge la membrana ferestrei ovale. Vibrația ajunge în urechea internă, întâi în perilimfă, apoi în endolimfă și la membranele din melcul membranos, stimulând receptorii auditivi dispuși de-a lungul acestuia.

De la receptorii auditivi din melcul membranos pleacă fibrele senzoriale din nervul cranian VIII, care duc impulsurile spre creier (spre trunchiul cerebral, și apoi la scoarța cerebrală, unde se formează senzația de auz).

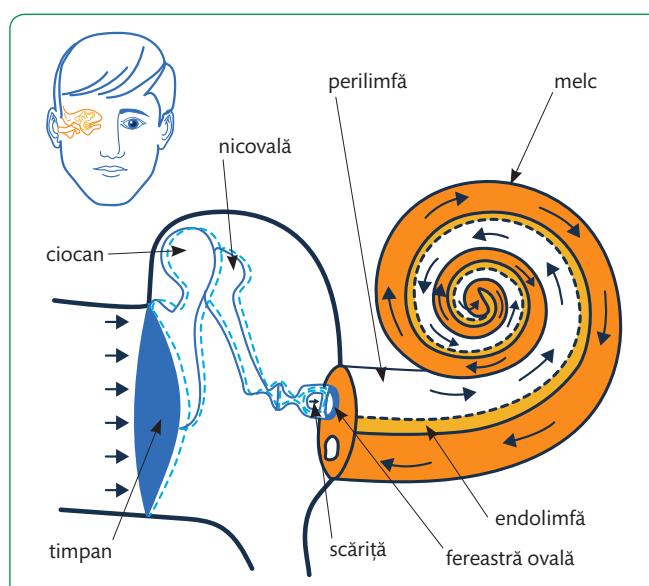


Fig. 18 Transmiterea vibrației în urechea medie și în urechea internă

Află mai mult

Frecvența sunetului este percepță de om ca înălțime a sunetului. Undele sonore au și alte proprietăți, de exemplu, amplitudinea, pe care o înregistram ca intensitate a sunetului. Intensitatea sunetului este măsurată în decibeli (dB). Urechea umană recepționează sunetele între 0 și 120 dB, orice depășește această intensitate provoacă senzația de durere și pune în pericol simțul auzului. Poluarea produsă prin sunete intense se numește poluare fonică sau sonoră. Viteza sunetului este de 331–340 m/s. Astfel, zgomotul produs de un tunet se aude după ce vedem fulgerul produs de descărcarea electrică în timpul unei furtuni.

Sensibilitatea vestibulară

Menținerea poziției corpului și modificarea vitezei de mișcare (încetinire sau accelerare) stimulează receptorii din vestibulul membranos, prin apăsarea otolitelor asupra cililor receptori.

Mișările de rotație ale capului sau ale întregului corp stimulează receptorii de la baza canalelor semicirculare, unde gelatina care acoperă ciliile este deformată de mișările endolimfei.

De la receptorii vestibulari din canalele semicirculare membranoase și din vestibulul membranos pleacă fibre senzoriale din nervul cranian VIII, care duc impulsurile spre creier (spre trunchiul cerebral, apoi spre cerebel și spre scoarța cerebrală). Aceste informații nu duc la formarea unei senzații, ci la declanșarea unor reflexe de reglare a poziției corpului, pentru menținerea echilibrului în repaus și în mișcare.

LUCRĂRI PRACTICE

- 1 Pavilionul urechii are rolul de a capta undele sonore propagate prin aer. Unele mamifere au pavilionul urechii de dimensiuni mari, având de obicei și un auz foarte dezvoltat. Verifică importanța pavilionului urechii, folosind o pâlnie de hârtie, pe care o vei așeza în dreptul orificiului extern al canalului auditiv. Colegul de bancă va vorbi în șoaptă în dreptul deschiderii pâlniei. Repetați experimentul în pereche. Compară intensitatea auzului cu ajutorul pâlniei cu cea a auzului când nu folosești pâlnia de hârtie.
- 2 Amintește-ți unul dintre jocurile copilăriei și confecționează un telefon folosind pahare de plastic și un fir de ață. Perforează cu un obiect ascuțit paharele și leagă firul de ață de ambele pahare. Menținând firul întins, formați perechi emițător-receptor pentru a percepe modul în care se propagă sunetul. Prin ce alte medii se poate propaga sunetul? Cum auzim sunetele când suntem sub în apă? De ce?

EXERCITII

- 1 Denumește componentele următoarelor părți ale urechii umane:
a. urechea externă; b. lanțul de trei oscioare articulate; c. labirintul membranos.
- 2 Alege afirmațiile adevărate despre urechea medie. Rescrie într-o formă corectă, pe caietul de biologie, afirmațiile incorecte.
a. Peretele extern al urechii medii prezintă două ferestre: ovală și pătrată.
b. Peretele intern al urechii medii prezintă membrana elastică numită timpan.
c. Legătura dintre urechea medie și faringe se face prin canalul auditiv extern.
- 3 Asociază componentele din coloana A cu rolul lor din coloana B. Un element din coloana B va rămâne fără pereche.

Coloana A

1. Pavilionul urechii
2. Lanțul de trei oscioare
3. Melcul membranos

Coloana B

- a. captarea undelor sonore
- b. formarea impulsului nervos
- c. transmiterea și reglarea vibrației
- d. egalarea presiunii aerului

Aplicații

De ce sunt orientate cele trei canale semicirculare în cele trei direcții ale spațiului?

Află mai mult

La unele persoane, în timpul deplasării cu mașina sau cu vaporul se poate produce suprastimularea receptorilor de echilibru, provocând „răul de mișcare”, manifestat prin stare de greață, chiar vărsături, amețeală și transpirație.



1.4.3. NASUL ȘI SIMȚUL MIROSULUI

Simțul mirosluiu (olfacția) este o sensibilitate chimică cu roluri importante pentru organismul uman:

- Recunoașterea substanțelor odorante periculoase din mediul de viață, transportate de aer de la distanță.
- Aprecierea calității alimentelor împreună cu observarea lor vizuală și înainte de perceperea gustului.
- Stimularea secrețiilor digestive.
- Transmiterea unor informații despre starea de sănătate, igiena și alte obiceiuri ale unei persoane.
- Influențarea emoțiilor și declanșarea unor amintiri plăcute sau neplăcute.

Nasul este un organ cu rol dublu: olfactiv (de miros) și respirator. Este situat în mijlocul feței, influențând fizionomia. Aspectul nasului este dat de forma piramidei nazale (oasele nazale) și de forma cartilajului nazal. Nasul conține cavitarea nazală, formată din două fose nazale, separate de un perete (sept nazal). Fosile nazale se deschid la exterior prin nări, iar spre faringe prin alte orificii (coane). Peretii interni ai foselor nazale prezintă trei rânduri de cute (cornete nazale); cele superioare sunt căptușite de mucoasa olfactivă, celealte sunt căptușite de mucoasa nazală, care secretă mucus.

 **Mucoasa olfactivă** este singura parte a nasului care are rol în miros și este localizată în partea superioară și posterioară a foselor nazale, având o suprafață de maximum 5 cm^2 și culoare gălbuiie. Mucoasa olfactivă conține două tipuri de celule, dintre care neuro-nii au rol receptor. Dendritele acestor neuroni au cili sensibili la vaporii substanțelor odorante (cu miros) dizolvați în mucus, pe care îi transformă în impulsuri nervoase. Axonii neuronilor olfactivi formează **nervii olfactivi**, care străbat un os cranian perforat (etmoidul) și ajung în cutia craniiană, pe fața inferioară a creierului mare, în bulbul olfactiv; acolo fac sinapsă cu alți neuroni ai căror axoni formează **tractul olfactiv**, care ajunge la scoarța cerebrală. Nervii olfactivi și tracturile olfactive au rol de conducere a impulsurilor nervoase, iar **aria olfactivă** din scoarța cerebrală transformă aceste impulsuri în senzație de miros.

Află mai mult

Septul nazal trece în mod normal prin mijlocul nasului, dar există și situații când este poziționat spre stânga sau spre dreapta, provocând astfel deviația de sept nazal. Forma nasului este determinată genetic, putând fi modificată de accidente sau de operații chirurgicale.

Amintește-ți!

Din ce sisteme face parte faringele? Ce rol au reflexele de tuse și de strânut? Ce rol au nervii senzoriali? Unde se află aria olfactivă? Ce rol au ariile corticale senzoriale? Ce legătură există între glandele lacrimale și nas?



Fig. 19

Află mai mult

Oamenii sunt microsmatice, adică au simțul miroslui slab dezvoltat, în comparație cu majoritatea animalelor, care sunt macrosmatice. Oamenii au aproximativ zece milioane de receptori olfactivi, de douăzeci de ori mai puțini decât animalele macrosmatice. Există și animale anosmatice (fără simțul miroslui), cum sunt cetaceele.

Aplicații

Ce rol are adăugarea mercaptanului (compus chimic cu sulf) la gazul metan? În ce cantitate este adăugat? Ce reflexe pot produce sau pot opri mirosurile neplăcute? Dar mirosurile plăcute? Cum poate fi simțit miroslul alimentelor în timpul masticării?

Aplicații

Neuronii din mucoasa olfactivă au câte o dendrită și un axon, fiind neuroni bipolari. Neuronii olfactivi din bulbul olfactiv au mai multe dendrite și un axon, fiind neuroni multipolari. Identifică dendritele, corpii neuronali și axonii acestor neuroni din **fig. 20**.

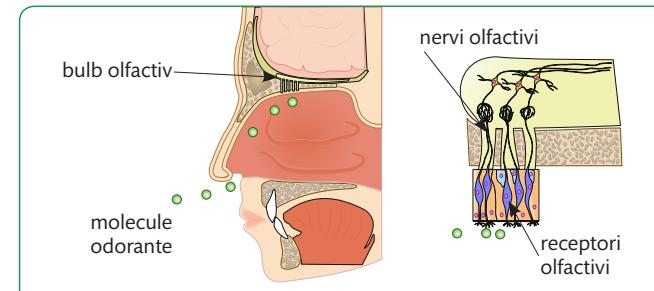


Fig. 20 Nasul și calea olfactivă

Omul poate distinge aproximativ 50 de mirosluri primare, grupate în zece grupe. Citricele și camforul sunt în grupa de mirosluri aromatice, alte fructe sunt în grupa de mirosluri eterice etc. Prin combinarea acestor mirosluri primare rezultă o diversitate de mirosluri. Persoanele care au simțul olfactiv foarte dezvoltat și antrenat pot deosebi aproximativ 10 000 de mirosluri. Simțul miroslului se adaptează rapid, adică senzăția dispare rapid, deși stimulul persistă. Adaptarea este specifică și va fi simțită apariția unui stimul diferit.

Aplicații

În ce profesii și activități umane simțul miroslului dezvoltat poate fi un avantaj? În ce situații poate fi folosit simțul olfactiv dezvoltat al unor animale? De ce este redus simțul miroslului din cauza afectării mucoasei nazale care nu are rol direct în olfacție? De ce este modificat simțul miroslului când plângem?

Află mai mult

Simțul miroslului poate fi diminuat definitiv sau temporar din cauza unor substanțe folosite în exces (tutun, parfumuri, medicamente, droguri) sau din cauza unor boli care afectează mucoasa nazală, mucoasa olfactivă sau celelalte componente olfactive. Neuronii olfactivi se pot reface în anumite situații. Simțul miroslului poate fi amplificat în condiții speciale de mediu (când aerul este mai umed și mai cald) și în anumite stări (înainte și în timpul menstruației, în timpul sarcinii etc.).

Determinarea sensibilității olfactive se face cu un aparat numit olfactometru. Pentru testarea acestei sensibilități în laboratorul de biologie, se poate folosi un olfactometru simplu, o pară de cauciuc cu care să pompăm în nările subiectului substanță odorantă în concentrația dorită. Pentru majoritatea substanțelor volatile, concentrația minimă percepță este de 1/10⁶ g/L aer.

LUCRĂRI PRACTICE: ACTIVITATE PE GRUPE DE ELEVI

Determinarea sensibilității olfactive

Materiale necesare: sticluțe cu acetonă, cu benzen, frunze de mentă, cimbru, flori de levănțică, de trandafir, de mușețel, fragmente din diferite fructe (lărmăie, banană, pepene), bulbi de usturoi, ceapă etc.

Mod de lucru: Elevii se împart în grupe. Fiecare grupă va primi materialele necesare, având substanțele numerotate diferite.

- 1 În fiecare grupă sunt aleși doi subiecți, care vor fi legați la ochi cu o eșarfă și care vor primi pe rând câte un aliment. Fiecare subiect va comunica miroslul simțit și îl va trece într-un tabel. În fiecare grupă doi elevi vor cronometra timpul necesar pentru recunoașterea substanței și dacă distanța la care se află substanța a fost modificată pentru a fi recunoscută. Rezultatele obținute de fiecare grupă vor fi comparate. Care este concluzia în urma acestui experiment?
- 2 Adaptarea la stimulul respectiv poate fi cronometrată, de asemenea, de la momentul apropierea stimulului olfactiv și până când acesta nu mai este simțit, deși este prezent la aceeași distanță. Pot fi comparate duratele de adaptare pentru aceeași substanță la subiecți din fiecare grupă. Care este concluzia în urma acestui experiment?

1.4.4. LIMBA ȘI SIMȚUL GUSTULUI

Află mai mult

Rolul de apărare asigurat de simțul gustului este evident atunci când, contactul limbii cu substanțe toxice sau cu alimente alterate determină automat reflexul de vomă. Prin reflexul de vomă corpul elimină substanțele periculoase.

Stimularea secrețiilor digestive este amplificată de utilizarea unor condimente în prepararea alimentelor. Gustul alimentelor este percepție prin asocierea simțului gustativ cu cel olfactiv. Pierderea sau diminuarea olfactiei afectează și percepția gustativă.

Limba este un organ localizat în cavitatea bucală. Are mai multe roluri, asigurate de diferite părți componente; mușchii limbii permit realizarea unor mișcări (în masticație, deglutiție și vorbire), iar mucoasa limbii asigură rolul de organ de simț. Limba este acoperită de **mucoasa linguală**. Mucoasa linguală prezintă denivelări cu diferite forme, numite **papile gustative**. Papilele gustative conțin **muguri gustativi** (receptorii gustativi). (fig. 21)

Papilele gustative (fig. 22) au diferite forme și diferite localizări pe suprafața limbii:

- Papilele în formă de ciuperci (papile fungiforme) se află pe vârful și pe marginile anterioare ale limbii.
- Papilele în formă de foi de carte (papile foliate) sunt dispuse paralel pe laturile limbii.
- Papilele în formă de cupă (papile caliciforme) se află dispuse în forma literei V, cu vârful spre baza limbii.

Mugurii gustativi au formă de butoiu și sunt în număr de aproximativ 10 000. Majoritatea mugurilor gustativi sunt în papilele gustative, dar sunt prezenti în număr mic și în restul cavitații bucale și chiar în faringe. Mugurii gustativi conțin celule epiteliale receptoare cu cili.

Află mai mult

Fiind un organ cu mușchi striați, limba poate fi controlată voluntar, atât în masticație, deglutiție, cât și în vorbire. Sensibilitatea specifică limbii este simțul gustului, dar limba are și sensibilitate tactilă, termică și dureroasă.

Amintește-ți!

Unde se află aria gustativă? Ce rol are această arie corticală? Ce tipuri de fibre aferente conțin nervii? Ce rol au fibrele nervoase motorii? Gustul este unul dintre simțurile chimice cu rol în aprecierea calității alimentelor (rol de apărare) și în stimularea secrețiilor digestive.

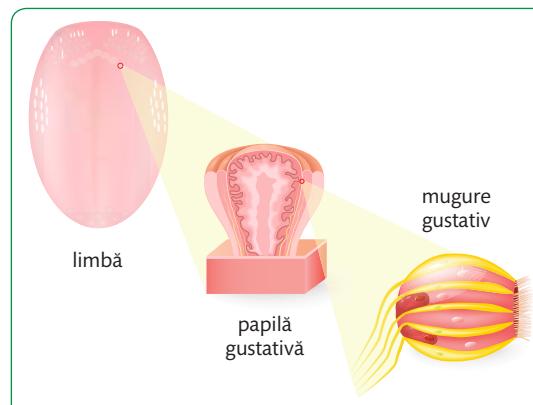


Fig. 21 Limbă, papilă gustativă și mugure gustativ

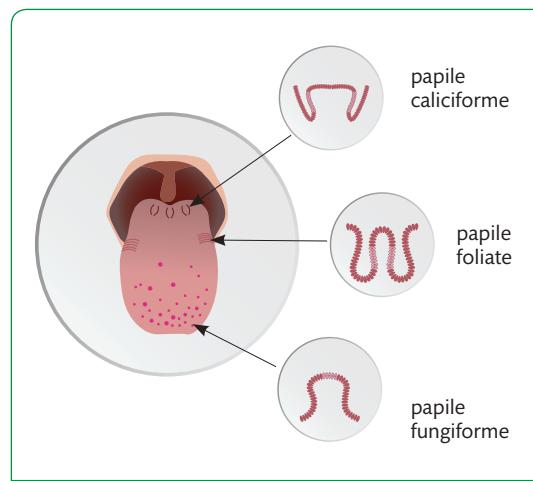


Fig. 22 Localizarea și forma papilelor gustative

Află mai mult

Pe suprafața limbii, pe fața ei superioară, se află papile filiforme (în formă de fire), care nu au rol gustativ, ci rol tactil.

Celulele receptoare gustative transformă informația chimică a stimulului în impulsuri nervoase, care sunt preluate de **fibrele nervoase senzoriale** din trei perechi de nervi cranieni micști. Aceste fibre conduc impulsurile nervoase în creier, unde ajung în final în scoarța cerebrală, în **aria gustativă**, pentru a fi transformate în senzația gustativă.

Celulele receptoare din mugurii gustativi sunt stimulate de substanțele sapide (cu gust) cu care vin în contact și care îndeplinește câteva condiții: substanțele au o anumită concentrație, sunt dizolvate în apă sau în salivă, intră în contact cu limba pentru un timp și au o temperatură între 10 °C și 35 °C. ✓

Mugurii gustativi din papilele gustative sunt specializați pentru a receptiona unul sau mai multe gusturi. Sunt cunoscute patru gusturi primare, care combinate determină alte gusturi. De către ani este recunoscut ca gust primar și al cincilea gust, umami, „gustul savorii”. În **fig. 23** este prezentată o „hartă a gusturilor”, fiind reprezentate zonele care receptionează un anumit gust. Unele zone se suprapun. Gustul dulce este receptorat pe vârful limbii. Gustul sărat este receptorat pe vârful și marginile limbii. Gustul acru este receptorat pe marginile limbii, dar nu pe vârf. Gustul amar este receptorat la baza limbii. Gustul umami este receptorat pe o suprafață mare a limbii.

Află mai mult

După câteva secunde, simțul gustului se adaptează pentru stimulul care a acționat (deci nu mai simțim acest gust, deși stimulul este prezent), dar vom simți mai intens un nou stimul. La câteva secunde după adaptare, sensibilitatea gustativă se restabilește, cel mai greu revenind la normal după acțiunea unor stimuli cu gust amar. Sensibilitatea gustativă diferă în funcție de tipul și temperatura substanței sapide și de subiectul care participă la determinarea acestei sensibilități. Substanțele dulci și substanțele sărate pot fi simțite în soluții începând cu concentrația de 1/10, substanțele acide, de la concentrația de 9/1000, iar cele amare, de la 8/100 000.

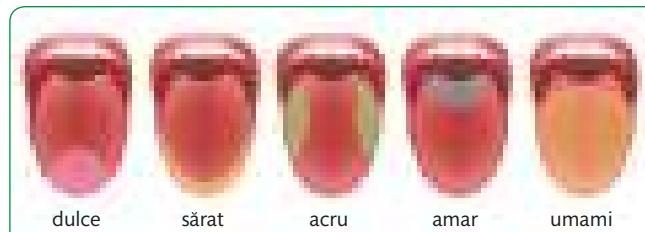


Fig. 23 Recepția gusturilor pe suprafața limbii

Aplicații

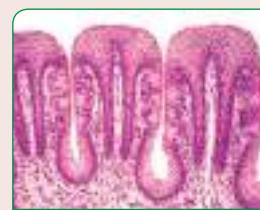
Cum poate fi influențat simțul gustului de modificarea miroslui?

Ce alte gusturi cunoști? Cu care dintre gusturile primare se asemănă aceste gusturi?

În ce profesii și activități umane este un avantaj o sensibilitate gustativă mare?

LUCRĂRI PRACTICE

- 1 Lucrând în grupe, ca la recunoașterea miroslui, se poate realiza recunoașterea gustului unor substanțe lichide: soluție de zahăr, soluție de sare, oțet sau suc de lămâie și suc de grepfrut. Subiecții sunt legați la ochi și trebuie să recunoască stimulul care a venit în contact cu mucoasa linguală.
- 2 Lucrând în grupe, poate fi realizată harta gustului pentru diferenți subiecți. Folosind substanțele de la experimentul anterior, se poate reprezenta grafic fiecare zonă unde sunt receptorate diferențe gusturi. Pot fi comparate hărțile realizate pentru subiecții din diferențe grupe. Care este concluzia în urma acestui experiment?
- 3 Observații microscopice. Folosind preparate fixe din laboratorul de biologie, observă cu ajutorul microscopului structura mucoasei linguale și a papilelor gustative. Desenează pe caietul de biologie structurile observate și notează denumirile acestor componente.



Papile gustative,
imagine microscopică

1.4.5. PIELEA ȘI SENSIBILITATEA CUTANATĂ

Pielea (tegumentul) este învelișul extern al corpului și se continuă cu diferite mucoase la nivelul cavităților corpului (de exemplu, cu mucoasa nazală și cu mucoasa bucală). Pielea unui adult are o suprafață de aproximativ 1,5 m², o grosime de 2–4 mm și o masă de aproximativ 4 kg. Pielea este formată din trei straturi, diferite ca structură și grosime: epiderm, derm și hipoderm (țesut subcutanat). Anexele pielii sunt anexe coronoase (firele de păr și unghiile) și anexe glandulare (glandele sebacee, glandele sudoripare și glandele mamare).

Amintește-ți!

Unde se află țesutul epitelial de acoperire? Cum se numește țesutul conjunctiv care conține celule cu grăsimi? Ce tip de fibre nervoase preiau informațiile de la nivelul pielii? Ce sunt ariile corticale senzitive?

Straturile pielii (fig. 24)

1. Epidermul (epiderma) este stratul superficial, care vine în contact direct cu exteriorul corpului. Este cel mai subțire strat al pielii. Epidermul este un epiteliu de acoperire, nevascularizat, care conține receptori sub formă unor fibre nervoase senzitive. Acest epiteliu format din mai multe straturi de celule, grupate în:

- **Stratul cornos:** superficial, cu celule turtite, unite între ele, impregnate cu **cheratină** (proteină care face epidermul rezistent și impermeabil pentru unele gaze și lichide); celulele superficiale mor și se desprind, adică se descuamează.

- **Stratul generator:** profund, cu celule care se divid continuu, menținând constantă grosimea epidermului; aceste celule conțin pigmentul **melanină**, care dă culoarea pielii și are rol protector contra radiațiilor ultraviolete, producând „bronzarea”.

2. Dermul (derma) este un țesut conjunctiv moale, care conține vase de sânge, receptori cutanați, fibre nervoase și anexe ale pielii. Este cel mai gros strat al pielii. La contactul cu epidermul, dermul prezintă denivelări numite **papile dermice**, care deformă epidermul; la nivelul degetelor, palmelor și al tălpilor aceste denivelări sunt paralele, dar diferite pentru fiecare om. Cu ajutorul unei substanțe colorante, papilele digitale/dermice de la nivelul degetelor pot fi imprimate, sub forma amprentelor digitale.

3. Hipodermul (hipoderma sau țesutul subcutanat) este localizat sub derm, venind în contact cu organele de sub piele, în special cu mușchii. Este un țesut conjunctiv moale, predominant **adipos**, care conține vase de sânge, receptori cutanați și anexe ale pielii.

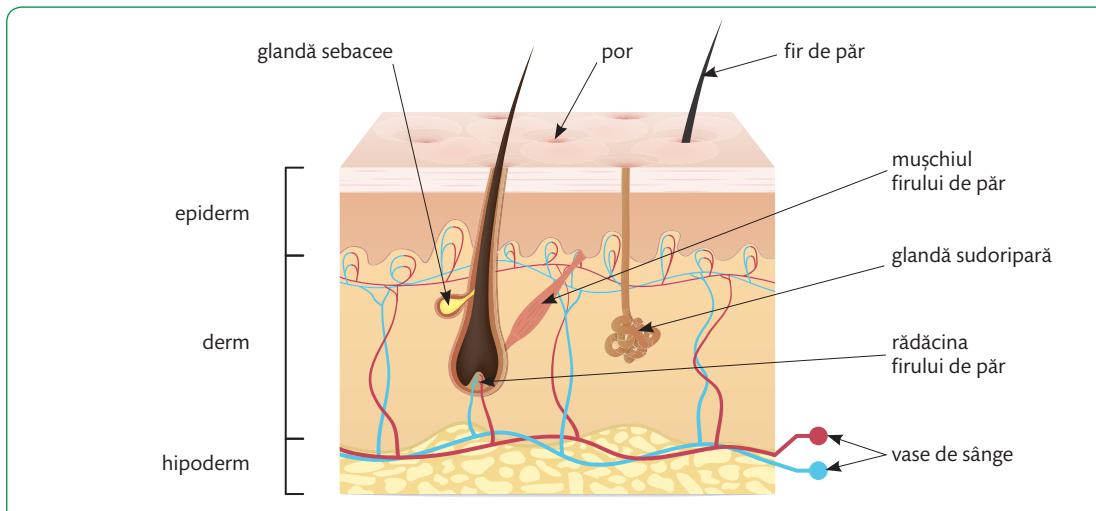


Fig. 24 Straturile pielii

Anexele pielii

Organele anexe cornoase sunt firele de păr și unghiile.

Părul crește pe suprafața corpului, în special în anumite zone (pe cap și, începând cu pubertatea, în zona axilelor și regiunea pubiană), dar nu în palme și pe tâlpi. Firul de păr are o **rădăcină** și o **tulpină**, de care este prins un mușchi neted (**mușchiul ridicător al firului de păr**). Rădăcina se află în profunzimea pielii; în rădăcină pătrund nervi și vase de sânge, care hrănesc firul de păr, asigurând creșterea în lungime cu aproximativ 2 mm pe săptămână. Tulpina are celule cu cheratină și cu melanină (care dau culoare părului, până când acesta albește, din cauza pătrunderii aerului). Mușchiul firului de păr determină ridicarea firului de păr, producând „pielea de găină” la frig sau în cazul unor emoții puternice. Firele de păr au rol de protecție pentru anumite zone. Totuși, părul poate să permită și dezvoltarea unor paraziți care produc boli.

Unghiile se află pe ultima falangă a degetelor, fiind lame cornoase formate din **rădăcină** și **lama unghiei**.

Rădăcina este înfiptă în piele și este inervată și vascularizată, asigurând creșterea unghiei. Lama unghiei se află la exteriorul pielii, conține celule cu cheratină și are rol de protecție pentru degete.

Organele anexe glandulare sunt glandele sudoripare, glandele sebacee și glandele mamare (pentru sexul feminin).

Glandele sudoripare (fig. 25) sunt prezente în toate zonele corpului, dar sunt mai numeroase în zona frunții, a axilelor și a palmelor. Aceste glande au forma unui tub; la un capăt tubul este răsucit sub formă de ghem și este înconjurat de vase de sânge, în profunzimea pielii; celălalt capăt se deschide la suprafața pielii printr-un por prin care este eliminată transpirația. Transpirația sau sudoarea este produsă de ghemul din profunzime (numit glomerul), din substanțe preluate din sânge: apă, minerale (în special săruri de potasiu), uree, acid uric etc. Prin transpirație se elimină excesul de căldură din corp (rol în termoreglare) și sunt eliminate substanțe nefolositoare, chiar toxice (rol de excreție). Din această cauză, arsurile care afectează peste 40% din suprafața corpului pun în pericol viața accidentatului, prin intoxicare, chiar dacă nu sunt arsuri profunde.

Glandele sebacee (fig. 26) se află în derm și au formă de ciorchine. Produc grăsime (sebum) pe care o elimină printr-un canal care se deschide pe tulpina firului de păr, dându-i strălucire și rezistență. În pielea feței, glandele sebacee au canale care se deschid la suprafață prin pori. La pubertate, secreția de sebum crește, blochează canalele acestor glande și apar, în special la nivelul feței, „punctele negre” (comedoane) și „coșurile” (acneea).

Glandele mamare sunt glande sebacee modificate, cu rol în secreția de lapte la femei, după naștere unui copil.

Aplicații

De ce este asigurată creșterea anexelor cornoase de rădăcina firului de păr și de rădăcina unghiei? De ce tăierea firelor de păr și tăierea unghiilor nu produce durere?

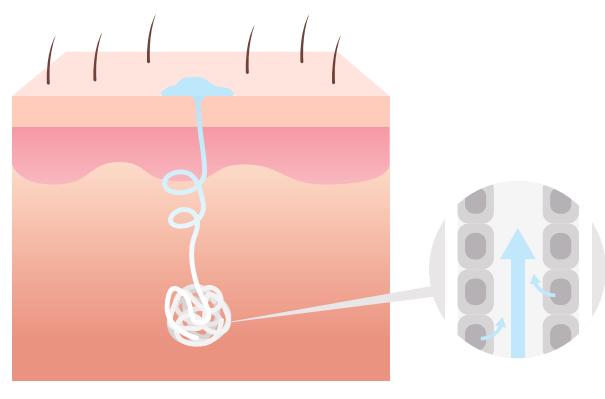


Fig. 25 Glandă sudoripară

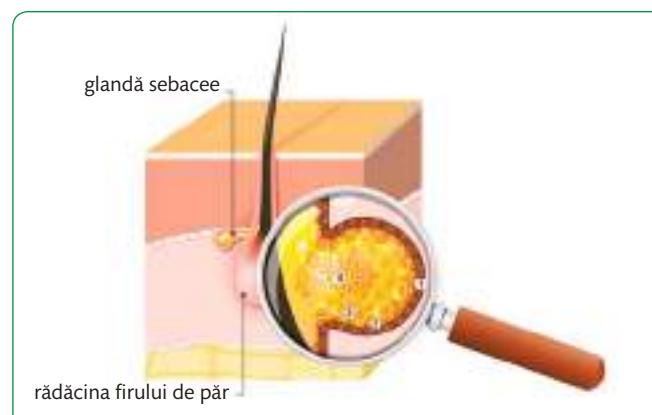


Fig. 26 Glandă sebacee

Rolurile pielii

- înveliș pentru corp, separându-l pe acesta de mediul înconjurător;
- protecție mecanică, fizică, chimică și biologică; astfel, pielea ne protejează de lovitură, de temperatură, de radiații, de diferite substanțe și de microorganisme;
- termoreglare, prin vasodilatație și vasoconstricție în vasele din piele, dar și prin stratul de grăsime din profunzimea pielii și prin evaporarea transpirației;
- excreție sau rol antitoxic, prin eliminarea toxinelor, a mineralelor și a apei în exces, prin transpirația eliminată prin porii pielii (100 ml/zi, în mod obișnuit, până la 1000 ml/zi, în efort fizic și în căldură);
- organ de simț tactil (pentru atingere, presiune și vibrații), termic (pentru rece și cald) și pentru durere; prin aceste roluri, pielea ne ajută să ne adaptăm la modificările mediului înconjurător și să evităm sursele de pericol; receptorii cutanăți se află în toate straturile pielii.

Sensibilitatea tactilă este asigurată de receptori dispuși în toate cele trei straturi ale pielii. Receptorii superficiali sunt sensibili la atingere, iar cei pentru vibrații și pentru presiune, mai profunzi. Receptorii tactili sunt mai numeroși pe vârful degetelor și pe buze și ne informează despre forma, consistența și greutatea unor obiecte, participând la **cunoașterea lumii înconjurătoare**.

Află mai mult

Dispunerea receptorilor tactili pe vârful degetelor permite citirea în alfabetul Braille, care codifică literele, cifrele, semnele de punctuație, semnele matematice și notele muzicale într-un sistem de puncte. Aceste alfabet, inventat în secolul al XIX-lea, permite comunicarea în scris pentru nevăzători.

Dispunerea receptorilor tactili pe buze permite cunoașterea și recunoașterea obiectelor de către copiii mici. Receptorii tactili pentru atingere și pentru vibrații se adaptează foarte repede. Astfel, ne obișnuim foarte repede cu contactul pielii cu hainele sau cu aparatelor cu vibrații.

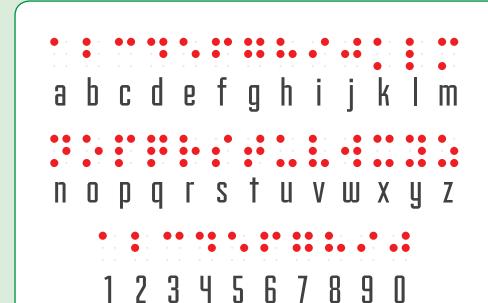


Fig. 27 Alfabetul Braille

Sensibilitatea termică este asigurată de receptorii termici care sunt dispuși în special în primele două straturi ale pielii. Receptorii pentru rece sunt mai numeroși decât receptorii pentru cald și sunt stimulați de temperatura mediului sau a obiectelor care este mai mică decât temperatura corpului (37°C). Receptorii pentru cald sunt stimulați de temperaturile mai mari decât temperatura corpului. Informațiile receptiionate de receptorii termici declanșează reflexe (transpirație, vasodilatație, vasoconstricție, frisoane) pentru termoreglare, participând la reacțiile de **adaptare la mediul de viață**.

Sensibilitatea dureroasă este asigurată atât de receptori specifici, cât și de alți receptori suprastimulați.

Factorii mecanici (obiecte dure, ascuțite, tăioase), factorii fizici (excesul de radiații ultraviolete, temperaturile extreme sub 10°C și peste 50°C), factorii chimici (substanțele foarte acide sau foarte bazice) și factorii biologici (diferiți paraziți, de exemplu, artopode parazite) pot distrugre regiuni ale pielii; astfel sunt stimulați receptorii care declanșează senzația de durere. Adaptarea la durere se produce foarte lent sau chiar deloc. Această sensibilitate are rol în **apărarea corpului**, informându-ne despre stimulii nocivi (de evitat) sau despre unele afecțiuni (de tratat).

Află mai mult

De la nivelul receptorilor din piele pleacă fibre nervoase senzitive din nervii spinali și din unii nervi cranieni, aducând impulsurile nervoase în măduva spinării și în creier. Prin fibrele ascendente din SNC, aceste impulsuri ajung în scoarța cerebrală, în aria senzitivă, unde se află „*homunculus senzitiv*”, în care se formează senzațiile specifice acestui organ de simț.

LUCRĂRI PRACTICE

1 Evidențierea discriminării tactile

Materiale necesare: compas special sau alte două obiecte ascunse și riglă.

Mod de lucru: Sensibilitatea tactilă poate fi măsurată cu ajutorul unui instrument care seamănă cu un compas cu două capete tocite, aplicate pe piele. Distanța cea mai mică la care vârfurile compasului sunt simțite separate la contactul cu pielea reprezintă acuitatea tactilă a acelei zone. Poți folosi și alte două obiecte ascuțite (două creioane, două bețe subțiri) și o riglă, pentru a măsura această distanță în diferite regiuni ale corpului. Măsurările realizate au indicat că limba are cea mai mare sensibilitate tactilă, adică cea mai mică acuitate tactilă (1,1–2 mm), degetele au o sensibilitate mare (2,2 mm pe față inferioară). Sensibilitatea tactilă minimă, deci acuitatea tactilă maximă este înregistrată de obicei pe pielea spotelui (50 mm în anumite zone).

Notează pe caietul de biologie valorile obținute. Comparaș aceste valori cu valorile obținute de colegii tăi, pentru aceleasi regjuni ale corpului. Care este concluzia despre sensibilitatea tactilă?

2 Evidențierea sensibilității termice

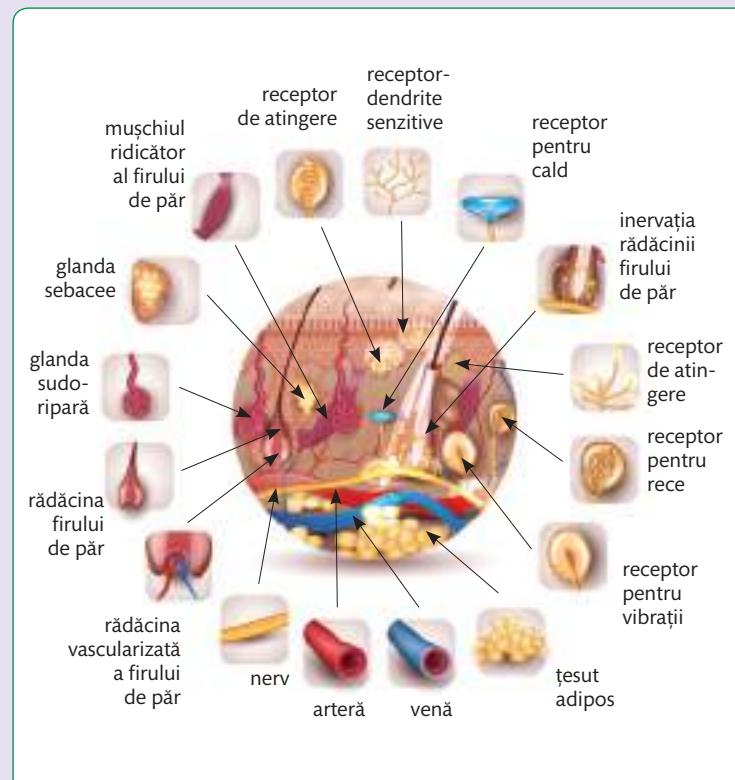
Materiale necesare: trei vase cu apă de diferite temperaturi (20°C , 30°C și 40°C).

Mod de lucru: Menține aproximativ 5 minute o mână în vasul cu apă la temperatura de 20 °C, iar cea-laltă mână în vasul cu apă la temperatura de 40 °C. Apoi introdu simultan ambele mâini în vasul cu apă la temperatura de 30 °C.

EXERCITII

Observă imaginea de mai jos cu secțiunea prin piele și răspunde la următoarele întrebări:

- 1 Care parte a firului de păr este cea mai profundă?
 - 2 De ce pot crește firele de păr?
 - 3 De ce este dureroasă smulgerea firelor de păr?
 - 4 Care este stratul pielii care nu conține vase de sânge?
 - 5 Care sunt glandele anexe ale pielii?
 - 6 Care sunt componentele prin care glandele anexe elimină secrețiile la exteriorul pielii?
 - 7 Ce componente mișcă firele de păr?
De ce nu poate fi aceasta mișcare voluntară?
 - 8 Ce componente ale pielii participă la termoreglare?
 - 9 Ce forme pot avea receptorii din piele? Ce componente nervoase contin acesti receptori?



1.5. PARTICULARITĂȚI ALE SENSIBILITĂȚII LA VERTEBRATE

Particularități ale vederii

La toate vertebratele, vederea presupune modificările pigmentilor vizuali din retină, sub influența razelor luminoase care străbat mediile transparente și sunt focalizate de acestea. Chiar dacă văzul nu este simțul dominant la toate vertebratele, așa cum este la om, multe ritmuri biologice sunt reglate de lumină. În funcție de adaptările la mediu, există vertebrate diurne și nocturne.

 La vertebratele nocturne (de exemplu, pisica) există o serie de adaptări – număr mare de celule cu bastonașe, un strat suplimentar de celule reflectorizante (fig. 1).

Perceperea culorilor diferă de la o specie la alta. La animalele subterane (de exemplu, cărtiță), sau cele care trăiesc în peșteri, vederea este slabă sau absentă.

La majoritatea vertebratelor, ochii sunt dispuși lateral, asigurând o vedere monoculară – fiecare ochi are câmpul său vizual. Unele, cum ar fi păsările răpitoare de noapte (fig. 2) și o parte dintre mamifere, au ochii în față, asigurându-le o vedere binoculară – câmpurile vizuale ale celor doi ochi se suprapun.



Fig. 1 Pisică – ochi cu celule reflectorizante



Fig. 2 Poziția ochilor la păsările nocturne și diurne



Globii oculari pot fi mobili (fig. 3), permitând orientarea privirii, sau imobili; în acest caz, e nevoie de mișcări ale capului și gâtului pentru a privi (la păsări).

Ochii sunt protejați de pleoape care asigură protecția ochilor, mai ales în mediu terestru. Unii pești nu au pleoape. La fel, glandele lacrimale asigură umezirea suprafeței ochilor.

Dă exemple de vertebrate care nu au nevoie de glande lacrimale.



Fig. 3 Globi oculari mobili la cameleon

Particularități ale auzului

Urechea internă se întâlnește la toate vertebratele, componenta auditivă având o dezvoltare din ce în ce mai mare pe măsură ce înaintăm pe scara evoluției. Urechea medie apare la amfibieni, având un singur os. Cele trei oscioare învățate la urechea omului sunt specifice și mamiferelor.

Urechea externă apare la păsări, acestea având doar conduct auditiv extern. Pavilioanele apar la mamifere, acestea având forme și mărimi diferite, precum și mușchi pentru orientarea lor spre direcția sunetului. La reptile, unde nu există ureche externă, timpanul este vizibil pe laturile capului (fig. 4).

Particularități ale pielii

La pești, pielea este acoperită cu solzi și prezintă numeroase glande producătoare de mucus, care favorizează alunecarea. La amfibieni, pielea este subțire, umedă și bogat vascularizată, cu rol în respirație.

La reptile, pielea este groasă, uscată, acoperită cu solzi la șopârle, șerpi și crocodili sau cu un țest (format din carapace și plastron) la broaștele țestoase.

La păsări, în piele sunt înfipăte pene, fulgi și puf pe aproape tot corpul, mai puțin partea inferioară a picioarelor care este acoperită cu solzi. La mamifere, pielea prezintă fire de păr, care pot forma o blană de grosimi diferite, ca adaptare la temperaturi scăzute.

În piele se află receptori pentru atingere, temperatură și durere. La pești există un organ de simț special, numit linie laterală, cu rol în perceperea curenților de apă (fig. 6).

Există animale care pot detecta de la distanță căldura – șerpii au organe la nivelul capului cu care percep căldura emisă de pradă.

Particularități ale simțurilor chimice – gustul și mirosul

Simțul mirosului este extrem de important pentru animale, depășind sfera comportamentului alimentar. Cu ajutorul substanțelor mirositoare, animalele își marchează teritoriul, își găsesc partenerii, își identifică puii și pot depista prada de la distanță.

Simțul gustului are importanță diferită la diferite animale. Peștii au receptori gustativi în gură, faringe, pe buze, mustați și chiar pe piele. La păsări, simțul gustului este redus sau chiar lipsește.

Află mai mult

Există animale care percep și emit infrasunete (sunete cu frecvență mai joasă decât cele percepute de urechea umană) – balenele, și animale care percep și emit ultrasunete (sunete cu frecvență mai înaltă) – liliacii. Șerpii sunt surzi și nu receptivează vibrațiile aerului, ci doar ale solului.



Fig. 4 Ureche la șopârlă



Fig. 5 Pavilioane mari la liliac



Fig. 6 Linie laterală la pești



Fig. 7 Mustați la pește – pe ele se află receptori tactili și gustativi

1.6. GLANDELE ENDOCRINE UMANE

Amintește-ți!

În lecția introductivă a unității „Funcțiile de relație”, ai aflat că în corpul uman există două sisteme de coordonare.

Care sunt aceste două sisteme de coordonare?

Cum acționează cele două sisteme de coordonare asupra organelor și proceselor din corp?

Care sunt mesajele transmise?

Care sunt diferențele de acțiune a acestor sisteme de coordonare?

În corpul uman există trei tipuri de glande: **glande endocrine (fig. 1)**, **glande exocrine** și **glande mixte**. Glandele endocrine și glandele mixte secretă hormoni. Hormonii sunt substanțe organice (proteine sau lipide) sintetizate de celulele glandelor cu secreție endocrină. Deoarece aceste glande secretă hormonii în vasele de sânge din structura lor, ele se mai numesc glande cu secreție internă.

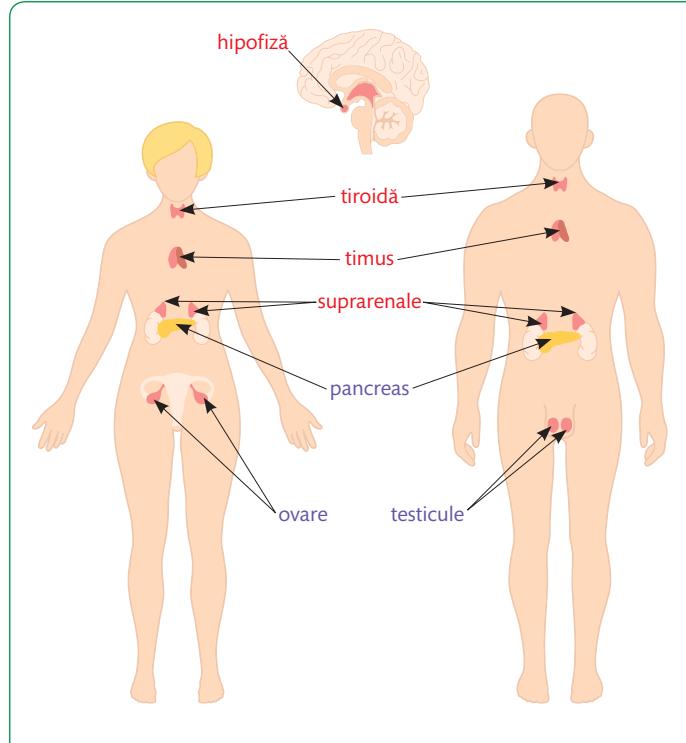


Fig. 1 Glandele endocrine

Aplicații

Observă caracteristicile celor trei tipuri de glande ale sistemului endocrin prezentate în tabelul de mai jos.

Tipuri de glande	Caracteristici	Exemple
Glandele endocrine	<ul style="list-style-type: none">secretă hormoni (substanțe eliberate în sânge și transportate la organele „țintă”);formează sistemul endocrin.	hipofiza, tiroida, suprarenalele etc.
Glandele exocrine	<ul style="list-style-type: none">produc substanțe eliminate prin canale în cavități ale corpului sau la exteriorul corpului;apartin mai multor sisteme.	glandele lacrimale, glandele salivare, ficatul, glandele sudoripare etc.
Glandele mixte	<ul style="list-style-type: none">au rol dublu: endocrin și exocrin;apartin sistemului endocrin, dar și altor sisteme.	panreasul, gonadele (ovarele și testiculele)

Află mai mult



În corpul uman există și alte glande endocrine: epifiza (în cutia craniană), paratiroidele (pe fața posterioară a tiroidei) și timusul (în cutia toracică). Aceste glande secretă hormoni cu rol în dezvoltarea și funcționarea gonadelor și în echilibrul mineralelor în corp.

Aplicații

Observă în **fig. 2** asemănările și deosebirile dintre cele două tipuri de glande.

Care dintre cele două tipuri de glande poate influența mai multe organe din corp? De ce?

Hormonii sunt transportați de sânge la „**organe-țintă**” unde determină diferite efecte: **creștere, dezvoltare, funcții specifice** organelor-țintă și **metabolism** (reacțiile chimice din celule, care asigură producerea de substanțe necesare și de energie).

Amintește-ți!

Care este traseul parcurs de hormoni de la glanda secretoare la organul-țintă? Amintește-ți cele două circuite din sistemul circulator uman.

Află mai mult

Organele-țintă conțin celule cu **receptori** specializați pentru a recunoaște prezența hormonilor transportați de sânge. Multe celule au receptori pentru mai mulți hormoni. Unii hormoni acționează asupra multor organe-țintă. Alții hormoni pot avea un singur organ-țintă (de exemplu, hormonul trop hipofizar care acționează asupra tiroidei).

Glandele endocrine secretă cantitățile de hormoni necesare pentru **adaptarea organismului** la diferite modificări externe și interne. Glandele endocrine sunt coordonate pentru a secreta aceste cantități de hormoni.

Dacă un hormon este secretat în cantitate mai mare sau mai mică decât este necesar, efectele se vor manifesta la nivelul organelor-țintă și pot să apară **boli endocrine**. Secreția excesivă a unui hormon este numită **hipersecreție**, iar secreția insuficientă a unui hormon este numită **hiposecreție**.

Știința medicală care se ocupă cu diagnosticarea și tratarea bolilor endocrine se numește **endocrinologie**. Unele boli endocrine modifică aspectul corpului și funcțiile unor organe umane. De aceea, este important să înțelegem cauzele diferențelor dintre oameni, în manifestările lor fiziologice și patologice, printr-o atitudine morală și nediscriminatorie.

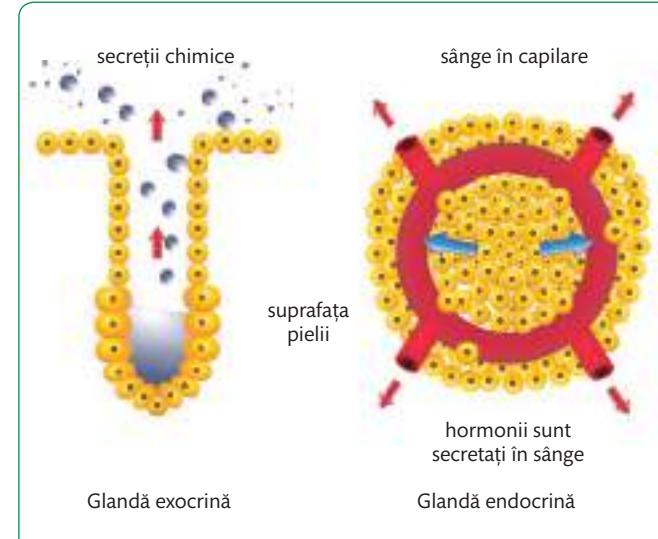


Fig. 2 Glandă exocrină și glandă endocrină

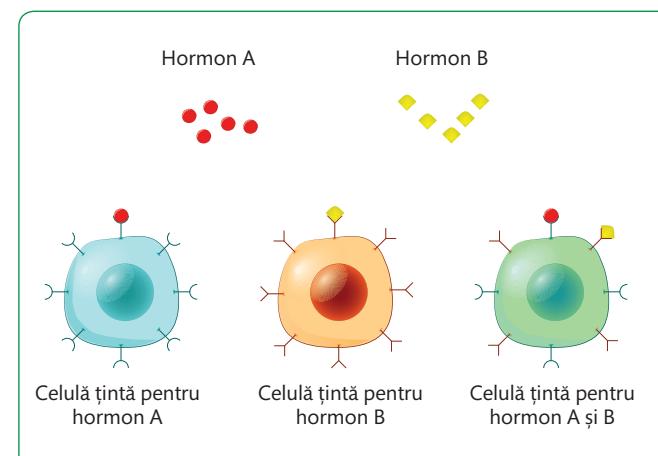


Fig. 3 Hormoni și celule-țintă

Află mai mult

Endocrinologia este un domeniu medical în care numele unor oameni de știință români sunt recunoscute la nivel mondial. Informează-te despre cei mai celebri endocrinologi români: Nicolae Paulescu (1869–1931), Constantin Ion Parhon (1874–1969), Grigore T. Popa (1892–1948), Ana Aslan (1897–1988). Institute medicale și universități de medicină din România poartă în prezent numele lor.

Atât animalele, cât și plantele au hormoni care influențează creșterea, dezvoltarea și funcționarea lor.

1.6.1. HIPOFIZA (GLANDA PITUITARĂ)

Hipofiza este localizată la baza creierului (fig. 4).

Este conectată cu o parte a creierului (hipotalamusul) printr-o tijă hipofizară, care conține legături nervoase și vasculare între hipotalamus și hipofiză.

Hipofiza are 0,5 g și este formată din trei lobi, dintre care lobul anterior și lobul posterior au dimensiuni mai mari.

În fig. 4 sunt prezentate câteva dintre organele-țintă ale hormonilor hipofizari. Printre organele-țintă se află și alte glande endocrine: tiroida, suprarenalele, gonadele (ovarele și testiculele). Deoarece hipofiza coordonează activitatea altor glande endocrine, este numită și „creierul endocrin”.

Lobul anterior este influențat de hipotalamus și secretă: **hormonul de creștere, prolactina și hormonii tropi**. **Lobul posterior** primește, depozitează și eliberează în sânge hormoni secretați de hipotalamus: **ocitocina și hormonul antidiuretic**.

Hormonul de creștere are ca organe-țintă oasele, mușchii și majoritatea organelor interne (cu excepția creierului), determinând creșterea și dezvoltarea normală a corpului. Secreția excesivă sau deficitară a acestui hormon determină câteva boli endocrine. Deoarece creșterea în înălțime se oprește la 20–25 de ani, efectele acestor boli sunt diferite în funcție de vîrstă la care apar. Hiposecreția de hormon de creștere poate fi tratată prin administrarea hormonului de creștere, obținut artificial. Hipersecreția de hormon de creștere poate fi tratată cu o substanță cu acțiune opusă acestui hormon.

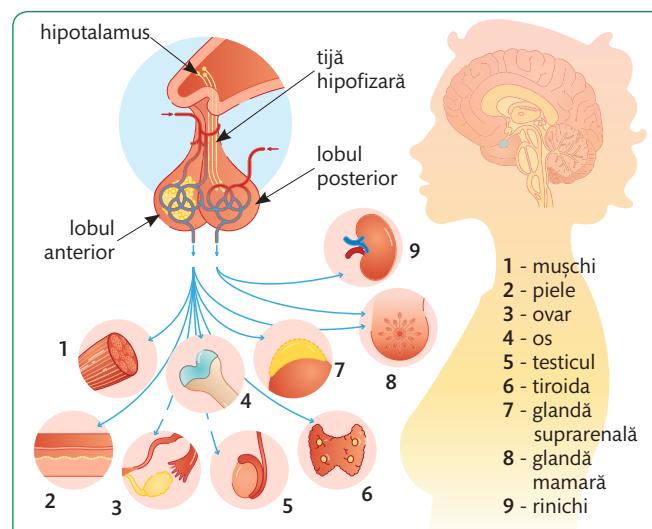


Fig. 4 Hipofiza

Tipul de deregлare a hipofizei | Boala endocrină

Exces (hiposecreție) de hormon de creștere	<ul style="list-style-type: none">la copil: gigantism (înălțime peste 2 m la maturitate, intelect normal)la adult: acromegalie (creșterea exagerată a extremităților corpului și a unor organe interne)
Deficit (hiposecreție) de hormon de creștere	<ul style="list-style-type: none">la copil: nanism (piticism) hipofizar (înălțime de aproximativ 1,20 m la maturitate, corp proporționat, intelect normal)la adult: îmbătrânire timpurie

Află mai mult

Prolactina este un hormon care acționează asupra glandelor mamare, stimulând secreția de lapte, hrana pentru nou-născut. Ocitocina are și ea rol în funcția de reproducere, determinând contracțiile uterului în timpul nașterii și stimulând eliminarea laptelui în alăptare.

Hormonii tropi acționează asupra altor glande endocrine (tiroidă, suprarenale, gonade) stimulând activitatea acestora. Hormonul antidiuretic acționează asupra rinichilor, determinând reducerea cantității de urină eliminată, prin recuperarea apei în sânge.

Aplicații

Cum poate fi explicat intelectul normal în hiposecreția și hipersecreția hormonului de creștere?

Ce importanță are intervalul de somn, dacă secreția maximă de hormon de creștere este între orele 0:00–02:00?

Amintește-ți modul în care rinichii formează urina. Ce efect are deficitul acestui hormon?

1.6.2. TIROIDA

Glanda tiroidă este localizată la baza gâtului (fig. 5). Are formă de fluture și masa de 25–30 g. Este formată din doi lobi și un istm (portiune de legătură între lobi).

Tiroidea secretă trei hormoni, dintre care doi sunt numiți **hormoni tiroidieni** (notați cu T₃ și T₄, după numărul de molecule de iod din compoziția lor chimică). Hormonii tiroidieni au numeroase acțiuni în organism:

- influențează creșterea corpului;
- influențează dezvoltarea și funcționarea creierului;
- intensifică metabolismul și producerea de energie;
- intensifică activitatea inimii și a sistemului respirator.

Disfuncțiile glandei tiroide pot să determine diferite boli endocrine.

Hipofuncția tiroidiană are efecte diferite în funcție de vîrstă la care apare. Dacă apare din copilărie, determină nanismul tiroidian, manifestat prin încetinirea creșterii, corp disproportional și dezvoltarea insuficientă a creierului. Dacă hipofuncția tiroidiană apare la adult, efectele sunt diferite: creșterea în greutate, senzația de frig, forța musculară scăzută, încetinirea funcțiilor cardiace, respiratorii și nervoase. Aceste boli pot fi tratate prin administrarea de hormoni tiroidieni în dozele recomandate de medicul endocrinolog.

O disfuncție tiroidiană este și gușa endemică (fig. 6), boală care apare în anumite regiuni geografice unde apă potabilă are deficit de iod sau unde există anumite obiceiuri alimentare. Gușa endemică se manifestă prin semnele hipofuncției tiroidiene la adult, la care se adaugă creșterea în volum a tiroidei. Această boală poate fi tratată prin suplimentarea iodului în alimentație, prin consumul de sare iodată sau sub forma unor medicamente.

Hiperfuncția tiroidiană (fig. 7) determină efecte opuse hipotiroidismului. Bolnavul scade în greutate, are tahicardie (accelerarea bătăilor inimii), stare de nervozitate și insomnii. În unele cazuri, pot apărea și alte semne: tiroïda crește în volum, formând gușă și ochii pot fi mai proeminenti (exoftalmie), boala fiind numită gușă exoftalmică.

Această boală endocrină poate fi tratată medicamentos.

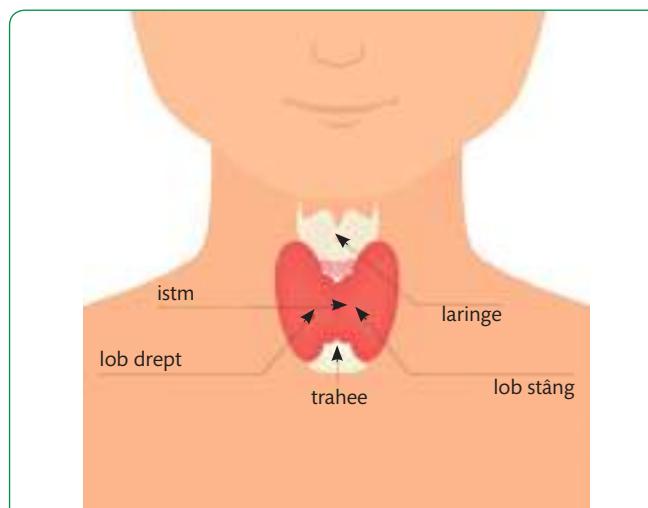


Fig. 5 Glanda tiroidă

Amintește-ți!

Amintește-ți de legătura hipotalamus-hipofiză-tiroidă. Ce efecte are dereglarea hipotalamusului sau a hipofizei asupra tiroidei?



Fig. 6 Hipotiroidism

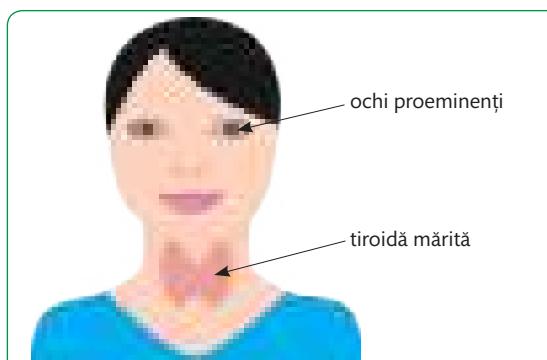


Fig. 7 Hiperfuncția tiroidiană

1.6.3. GLANDELE SUPRARENALE

Glandele suprarenale sunt localizate deasupra rinichilor, având o formă piramidală (fig. 8). Fiecare glandă suprarenală are două regiuni: externă (corticosuprarenală) și internă (medulosuprarenală). Hormonii secretați de suprarenale pregătesc corpul pentru situațiile de stres.

Corticosuprarenalele secretă trei grupe de hormoni cu diferite roluri:

- hormoni care influențează echilibrul mineral și al apei;
- hormoni care influențează imunitatea corporului (de exemplu, cortizolul);
- hormoni asemănători cu hormonii sexuali (feminini și masculini).

Medulosuprarenalele secretă hormonii **adrenalină** și **noradrenalină**. Acești hormoni au și rol de mediatori chimici, în sinaptele dintre neuroni și organele interne.

Adrenalină și noradrenalină influențează numeroase efecte care pregătesc organismul pentru efort, pericol, emoții și stres:

- tăhicardia și intensificarea respirației;
- vasodilatație în mușchi și creier, vasoconstricție în celelalte organe;
- contracția splinei (depozit de globule roșii);
- contracția ficatului (sursă de glucoză);
- transpirație;
- „pielea de găină” (contracția mușchilor firelor de păr);
- mărirea pupilei (în lumină slabă și pentru vedere la distanță);
- inhibarea digestiei și a micțiunii (urinării);
- răspunsul de apărare „luptă sau fugă”.

Aplicații

Care dintre aceste modificări ilustrate în fig. 9 îți sunt cunoscute? În ce situații au apărut aceste modificări? Ce utilizare medicală are adrenalina (epinefrina)?

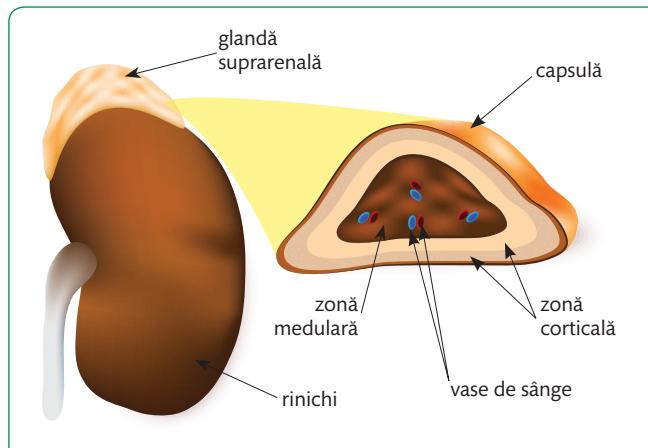


Fig. 8 Glande suprrenale

Află mai mult

Cortizolul are numeroase acțiuni asupra organismului, dintre care cele mai importante sunt:

- reglarea nivelului de glucoză din sânge;
- scăderea numărului de globule albe, permitând realizarea transplanturilor de organe;
- efect antiinflamator.

Ce utilizare medicală are cortizolul?

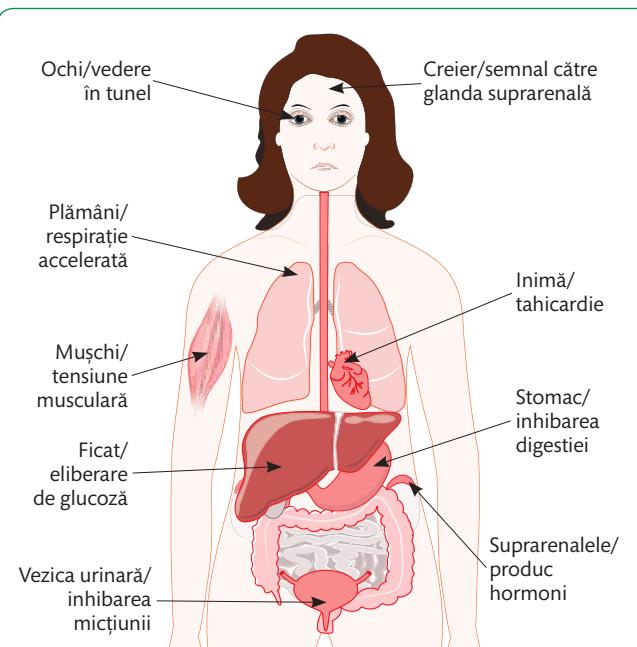


Fig. 9 Efectele adrenalinei

1.6.4. PANCREASUL ENDOCRIN

Pancreasul (fig. 10) este o glandă mixtă. Partea exocrină a pancreasului secretă sucul pancreatic, cu rol digestiv. Partea endocrină a pancreasului, organizată în „insule” de celule, secretă mai mulți hormoni, dintre care cel mai important este **insulina**. Insulina este hormonul care scade glicemia (concentrația de glucoză din sânge), când depășește valoarea normală de aproximativ 1g/litru de sânge.

Hiposecreția de insulină poate duce la boala **diabet zaharat**. Dacă hiposecreția de insulină apare în copilărie, bolnavul va avea nevoie de injectarea insulinei. Diabetul zaharat se manifestă prin glicemia crescută, care este urmată de eliminarea unei cantități mari de urină cu glucoză; aceasta va determina sete puternică și consum mare de lichide; de asemenea, bolnavul are poftă mare de mâncare și consumă o cantitate mare de alimente.

În absența tratamentului corespunzător cu insulină, boala se complică, putând fi afectate organe vitale (creier, inimă, rinichi).

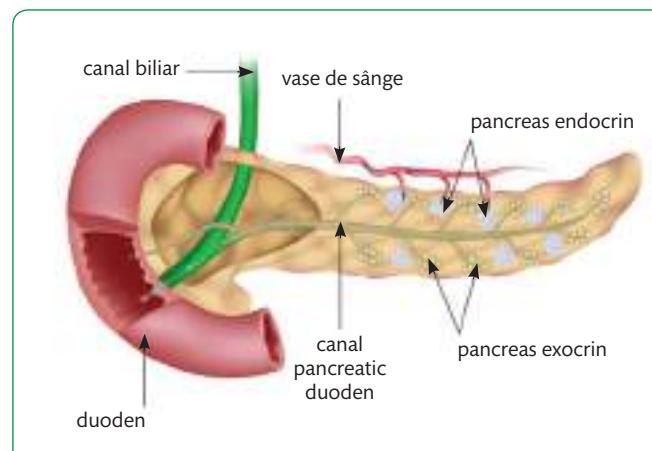


Fig. 10 Pancreasul

Aplicații

Semnele diabetului zaharat sunt denumite hiperglicemie, poliurie, glicozurie, polidipsie și polifagie. Caută semnificația acestor denumiri.

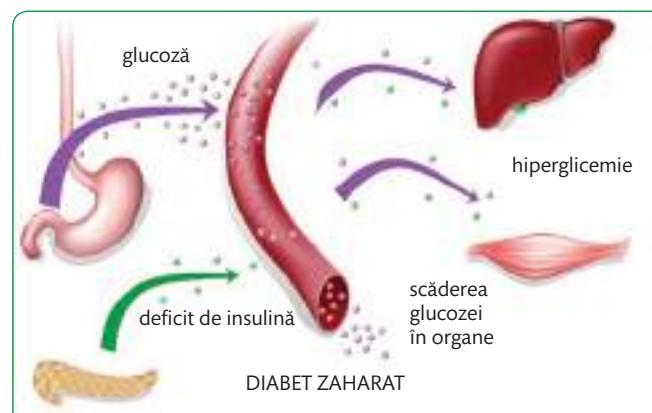
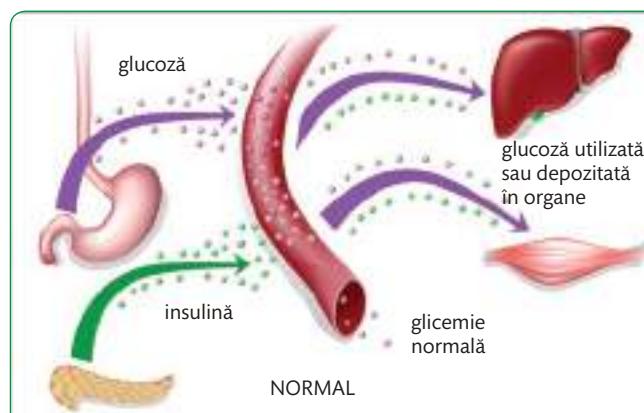


Fig. 11 Modificări în diabetul zaharat

Află mai mult

Insulina nu este necesară în tratarea tuturor tipurilor de diabet zaharat. Unele forme de diabet zaharat apar la maturitate (din cauza alimentației dezechilibrate și a stresului) sau în timpul sarcinii. Aceste forme de diabet zaharat sunt tratate printr-o dietă specială, fiind necesare uneori și medicamente specifice. Cum pot fi prevenite aceste tipuri de diabet zaharat?

Aplicații

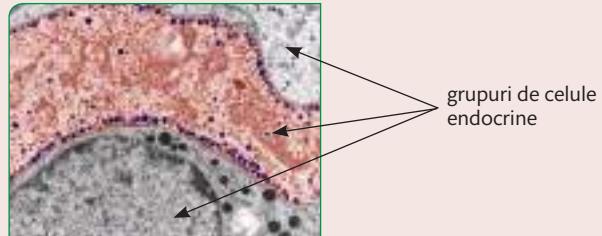
Compară imaginile din fig. 11 și prezizează care sunt substanțele care ajung la organele-țintă la o persoană sănătoasă și la o persoană cu diabet zaharat.

LUCRĂRI PRACTICE: OBSERVAȚII MICROSCOPICE

Utilizează preparatele fixe din laboratorul de biologie, pentru a observa structura glandelor endocrine studiate. Desenează pe caietul de biologie ce observi la microscop. Completează denumirile componenteelor, folosind imaginile de mai jos. Majoritatea structurilor secretoare de hormoni sunt **epitelii glandulare**.

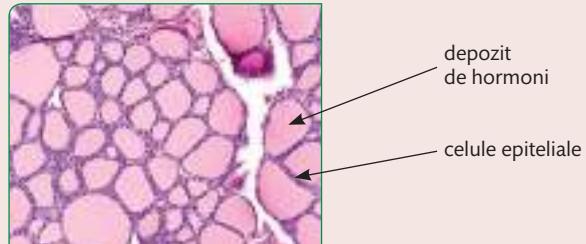
În structura hipofizei există mai multe grupuri de celule epiteliale. Fiecare grup de celule este specializat pentru producerea unui hormon. De exemplu, celulele colorate cu maro secretă hormonul trop care influențează tiroidea.

Secțiune prin hipofiză



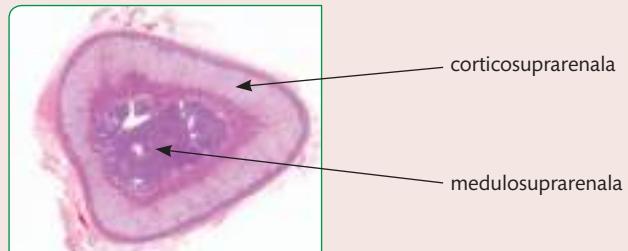
În structura tiroidei există celule epiteliale care formează vezicule (foliculi). În interiorul foliculilor sunt depozitați hormonii tiroidieni.

Secțiune prin tiroidă



În structura glandelor suprarenale se observă cele două zone secretoare: corticosuprarenala (formată din celule epiteliale, ca majoritatea glandelor endocrine) și medulosuprarenala (formată din neuroni specializați în secreția de hormoni).

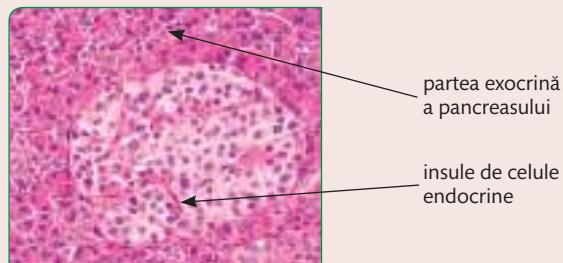
Secțiune prin suprarenală



În structura pancreasului poți observa colorația diferită a celor două tipuri de celule: cele cu rol exocrin și cele cu rol endocrin, grupate în „insule”.

Care este cel mai important hormon secretat de insulele endocrine ale pancreasului?

Secțiune prin pancreas



APLICAȚII: ACTIVITATE ÎN PERECHI DE ELEVI

Fiecare pereche de elevi va lucra pe post-it-uri caracteristicile unei perechi de boli endocrine:

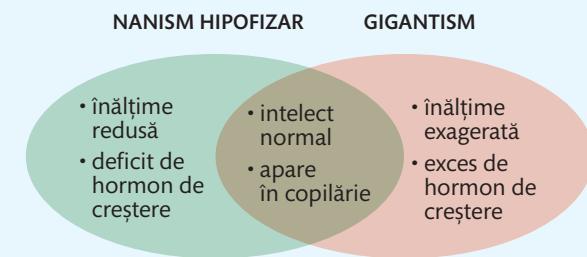
- nanism hipofizar și nanism tiroidian;
- gigantism și acromegalie;
- gușa endemică și gușa exoftalmică.

Fiecare elev scrie pe post-it caracteristicile uneia dintre cele două boli endocrine. Fiecare pereche de elevi compară răspunsurile și subliniază asemănările dintre cele două boli.

APLICAȚII: ACTIVITATE ÎN GRUPE

Perechile de elevi care au comparat aceleași boli endocrine formează grupe. Fiecare grupă utilizează informațiile de pe post-it-uri pentru a completa o diagramă, ca în modelul dat.

La finalul activității, cele trei diagrame sunt prezentate și discutate în clasă. Fiecare grupă poate completa diagramele celorlalte grupe, sub îndrumarea profesorului.



EXERCITII

- 1 a. Transcrie pe caiet tabelul de mai jos și completează-l cu denumirile glandelor endocrine și ale hormonilor secretați:

Glanda endocrină	Hormoni secretați
Pancreasul endocrin	Insulina

- b. Care dintre acești hormoni influențează creșterea corpului?
c. Care dintre acești hormoni influențează glicemia?
- 2 a. Desenează un tabel în care să reprezintă corespondența dintre glandele endocrine și bolile endocrine.
b. Subliniază în tabelul tău denumirile bolilor produse de hiposecreția unor hormoni.
- 3 Alege A (adevărat) sau F (fals) în funcție de valoarea de adevar a următoarelor enunțuri.
A/F Adrenalină pregătește organismul pentru „luptă sau fugă”.
A/F Cortizolul scade glicemia și crește imunitatea corpului.
- 4 Alege A (adevărat) sau F (fals) în funcție de valoarea de adevar a următoarelor enunțuri, astfel încât a doua propoziție să fie cauza, iar prima propoziție, efectul. Reformulează enunțurile false pentru a deveni adevărate și scrie-le pe caietul de biologie.
A/F Deficitul de hormon de creștere afectează intelectul, deoarece are efect în dezvoltarea creierului.
A/F Bolnavii de diabet zaharat pot avea nevoie de injecții cu insulină, deoarece aceasta crește glicemia.

1.7. SISTEMUL LOCOMOTOR LA OM

Sistemul locomotor este format din totalitatea componentelor care asigură mișcarea și deplasarea. Organele active ale mișcării sunt **mușchii**, prinși pe oase cu ajutorul **tendoanelor**. **Oasele** sunt legate unele de altele prin **articulații** și reprezintă organele pasive ale sistemului locomotor.

Totalitatea oaselor din corp formează scheletul corpului uman. El cuprinde scheletul capului, trunchiului și membelor. Pe oasele scheletului se prind mușchii. Fiecare mușchi este prins de cel puțin două oase alăturate și, atunci când se contractă, cele două oase se mișcă unul în raport cu celălalt.

Amintește-ți!

Amintește-ți tipurile de țesuturi animale și umane! Ce tip de țesut este țesutul osos? Dar țesutul cartilaginos? Din ce sunt alcătuite? Care sunt tipurile de țesut muscular și la ce organe le întâlnim? Ce rol au?

Regiuni ale scheletului	Oase componente	Grupele de mușchi ai regiunilor corespunzătoare
Scheletul capului	Neurocraniul – oasele care protejează creierul Viscerocraniul – oasele feței	Mușchii mimicii și mușchii masticatori
Scheletul trunchiului	Coloana vertebrală – 33–34 de vertebre (7 cervicale, 12 toracale, 5 lombare, 5 sacrale, 4–5 coccigiene) Coaste (12 perechi) și stern	Mușchii intervertebrați Mușchii intercostali Mușchii spatelui și cefei Mușchii toracelui și ai abdomenului
 Scheletul membrelor superioare	Scheletul centurii scapulare	Omoplat (scapula) și claviculă Mușchii umărului (de exemplu, deltoidul)
	Scheletul brațului	Humerus Mușchii brațului (de exemplu, biceps, triceps)
	Scheletul antebrațului	Radius și ulna (cubitus) Mușchii antebrațului
	Scheletul mâinii	Carpiene (8), metacarpiene (5), falange (14) Mușchii mâinii
 Scheletul membrelor inferioare	Scheletul centurii pelviene	Oasele coxale (anterior se articulează între ele, la nivelul simfizei pubiene, iar posterior cu osul sacru – format din cele 5 vertebre sacrale sudate – formând bazinul (pelvisul)) Mușchii fesieri
	Scheletul coapsei	Femur (în zona genunchiului se mai află un os mic, rotula sau patela) Mușchii coapsei (de exemplu, croitor, cvadriceps)
	Scheletul gambei	Tibie și peroneu (fibula) Mușchii gambei (de exemplu, mușchii gemeni)
	Scheletul piciorului	Tarsiene (7), metatarsiene (5), falange (14) Mușchii piciorului



Fig. 1 Regiunile corpului uman – oase și mușchi

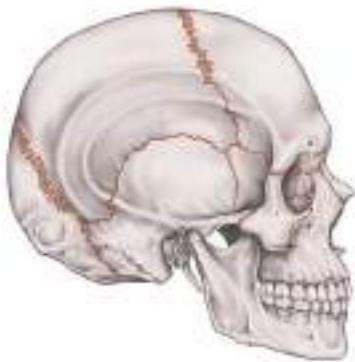


Fig. 2 Oasele craniului

Aplicații

Urmărește în **fig. 1** corelația dintre oase, mușchi și regiunile corpului uman. Identifică întâi regiunile corpului, apoi ale scheletului, și în final, grupele de mușchi. După aceea, folosind tabelul de la pagina 66, identifică toate oasele scheletului din **fig. 2** și **3**.

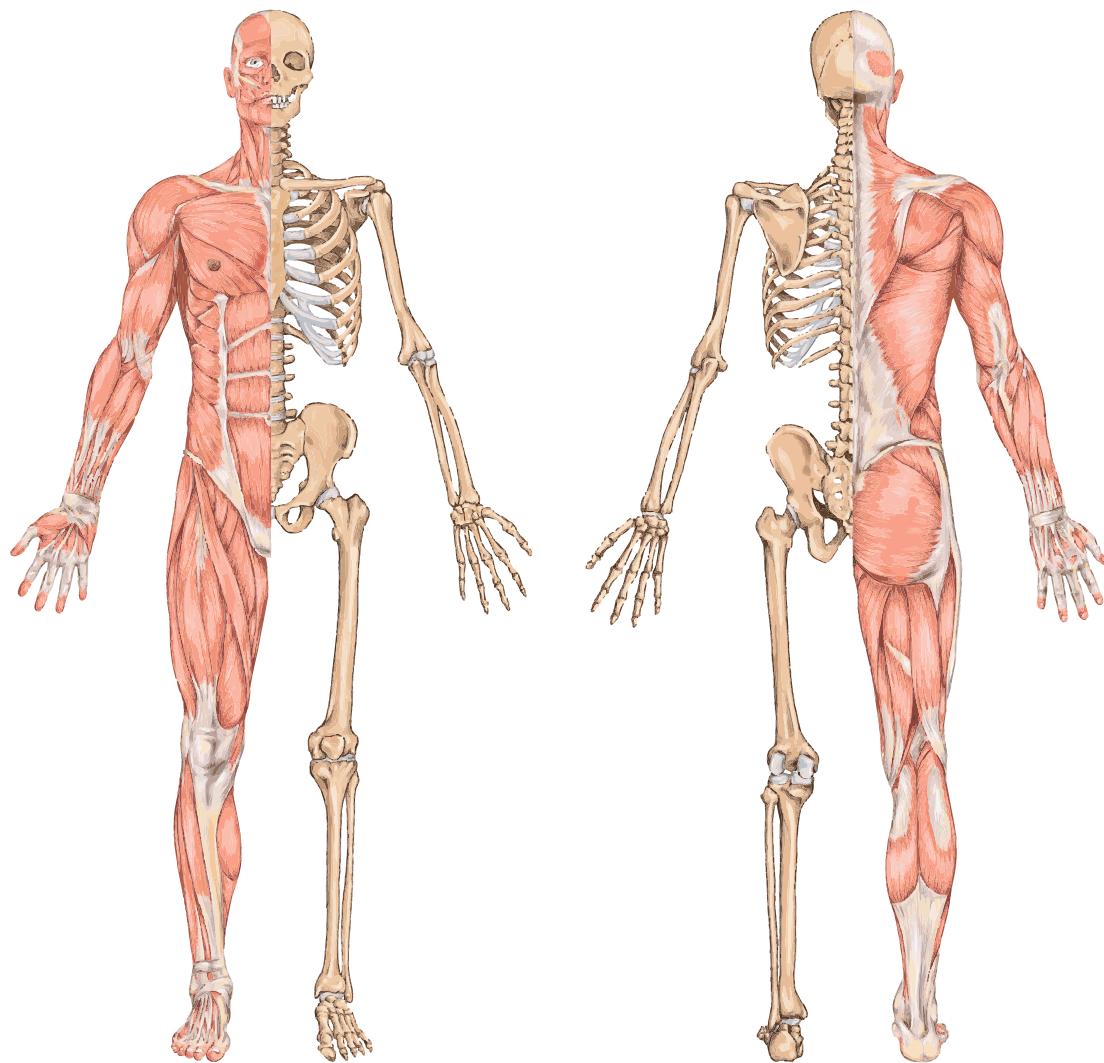


Fig. 3 Corelații între oasele scheletului și musculatură – față și spate

Tipuri de oase (fig. 4)

Oasele se pot împărți după formă în:

Oase lungi (oasele membrelor) – la care predomină lungimea, au o zonă centrală numită diafiză și două capete numite epifize (fig. 5). Coastele nu intră în această categorie, deși predomină și la ele lungimea, deoarece nu au diafiză și epifize.

Oase scurte – cum ar fi carpienele și vertebrele.

Oasele late – sternul, omoplatul, oasele coxale.

În secțiunea printr-un os lung se observă dispunerea celor două tipuri de țesut osos:

Compact – la nivelul diafizei și la exteriorul epifizelor.

Spongios – în interiorul epifizelor.

Între epifize și diafiză se află **cartilajele de creștere**.

În centrul diafizei se află un **canal medular cu măduvă osoasă** roșie, țesut care produce elemente figurate ale săngelui. De asemenea, măduva osoasă roșie se găsește și în epifizele oaselor lungi, precum și în interiorul oaselor scurte și late.

Se pot observa numeroase vase de sânge care străbat osul.

Compoziția oaselor

Oasele sunt organe vii, bine vascularizate și inerveate. Ele conțin:

- apă – 20%;
- substanțe organice – predominant oseina, specifică oaselor;
- substanțe anorganice – în special săruri de calciu și fosfor, cu rol de a asigura duritatea și rezistența țesutului osos.

Roulurile oaselor:

- rol pasiv în realizarea mișcărilor;
- asigură sușinerea și rezistența corpului; protejează organele (craniul protejează creierul, coloana vertebrală – măduva spinării, cutia toracică, inima și plămânilii, iar bazinul osos organele din zona pelviană);
- prin măduva osoasă din interiorul lor, participă la formarea elementelor figurate ale săngelui;
- prin sărurile de calciu și fosfor, participă la reabilitarea echilibrului acestor substanțe în corp;
- fixeză temporar unele substanțe toxice pătrunse în organism.

Aplicații

Observă fig. 4 și identifică tipurile de oase.

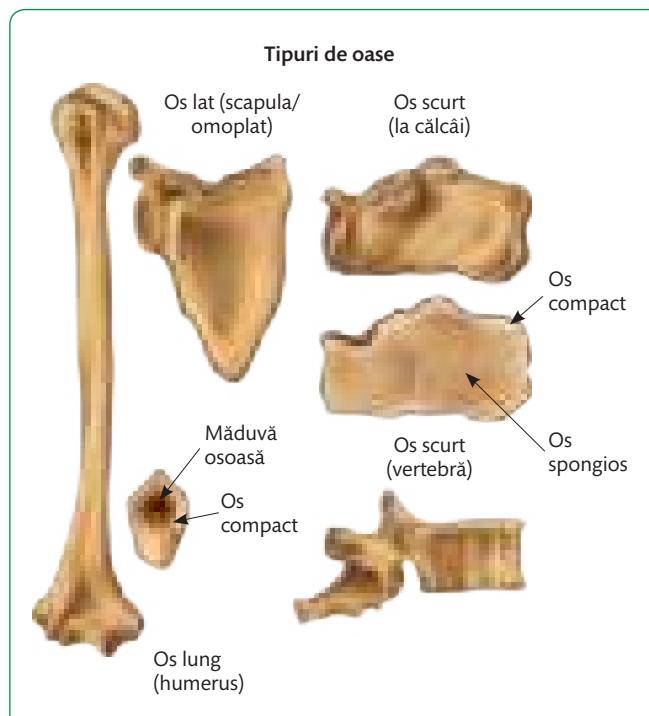


Fig. 4 Tipuri de oase

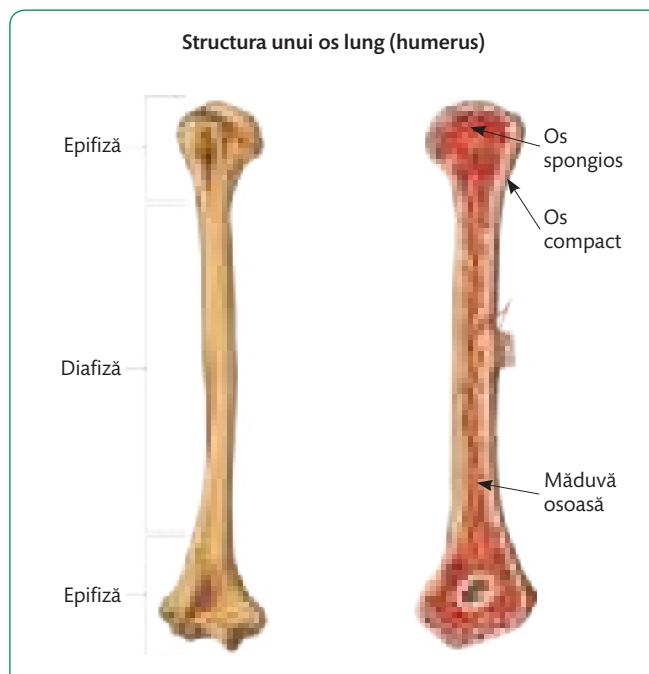


Fig. 5 Structura unui os lung (humerus)

LUCRĂRI PRACTICE

1 Dacă ținem un os timp de 10–12 zile într-o soluție slabă de acid clorhidric, sărurile minerale sunt scoase din os prin reacție cu acidul; ceea ce rămâne are aceeași formă, dar se poate îndoi.

Prin ardere osul devine negru – din el se pierd apa, prin evaporare, și substanțele organice, prin ardere. Rămân substanțele minerale, care se sfărâmă ușor.

2 Observă la microscop secțiunea printr-o bucată de os compact, precum și imaginile din **fig. 6**, cu reprezentarea schematică. Desenează pe caiet imaginea observată la microscop și notează elementele pe care le poți identifica folosind schema.

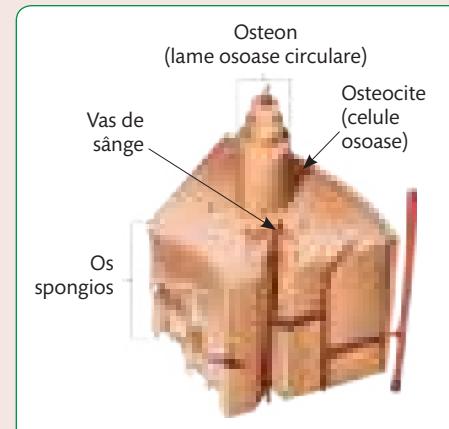


Fig. 6 Secțiune prin os compact – imagine microscopică și schemă

Articulațiile. Tipuri de articulații.

Articulațiile reprezintă totalitatea elementelor prin care se asigură unirea dintre capetele a două sau mai multor oase. Ele se clasifică după mobilitate (capacitatea oaselor de a se mișca unele față de altele) în:

Articulații fixe – nu permit mișcări, oasele fiind unite strâns între ele. Exemplu: oasele craniului.

Articulații semimobile – permit mișcări limitate, între ele se află țesut cartilaginos care le conectează pe o suprafață mare. Exemplu: vertebrele, între care se află discuri intervertebrale.

Articulații mobile – permit mișcări ample. Între oase se află mai multe elemente: – cartilaje care le acoperă, ligamente și o cavitate cu lichid, toate acoperite de o capsulă fibroasă. Exemple: articulația genunchiului, șoldului, umărului.

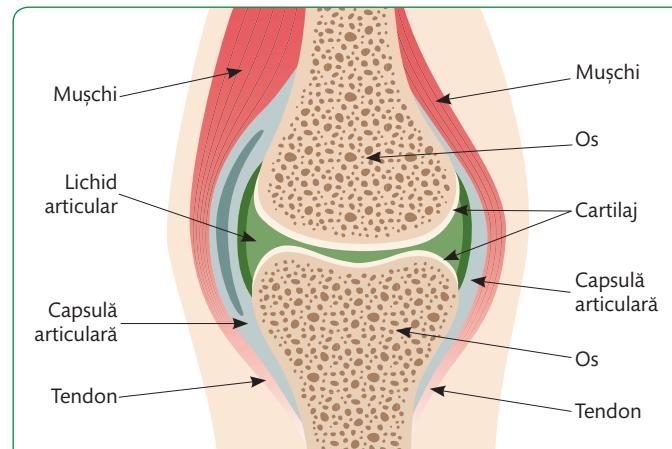
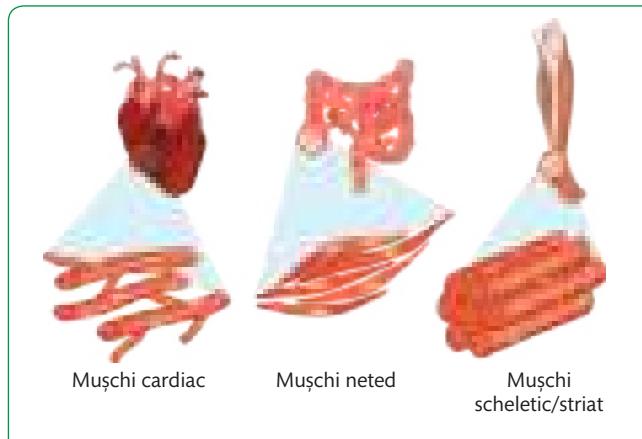


Fig. 7 Articulație mobilă – exemplu și reprezentare schematică

Structura mușchilor

Țesutul muscular striat este alcătuit din celule lungi, numite fibre, care au mai mulți nuclei, precum și organite celulare specifice numite miofibrile. Acestea sunt formate din proteine care se pot contracta.



Amintește-ți!

Amintește-ți tipurile de țesut muscular învățate anul trecut. La nivelul căror organe se întâlnesc?

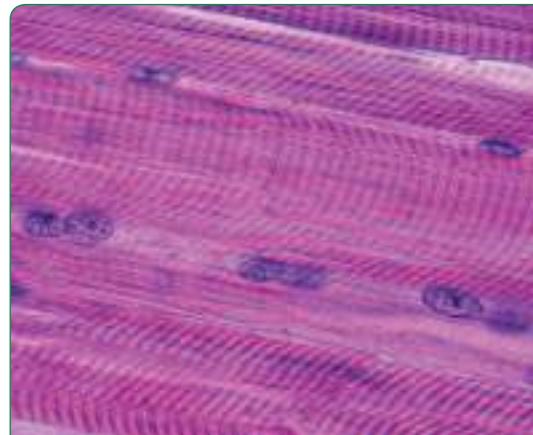


Fig. 9 Fibre musculare văzute la microscop

LUCRARE PRACTICĂ

Observă la microscop preparatul de țesut muscular. Cu care dintre fibrele prezентate mai sus se asemănă? Cum ai identificat asemănarea?

Proprietățile mușchilor scheletici/striați

Mușchii au culoarea roșie datorită mioglobinei, un pigment asemănător cu hemoglobina din sânge. Ei sunt bine vascularizați și primesc continuu impulsuri nervoase care îi mențin într-o stare de contracție ușoară – **tonus muscular**. Principalele lor proprietăți sunt:

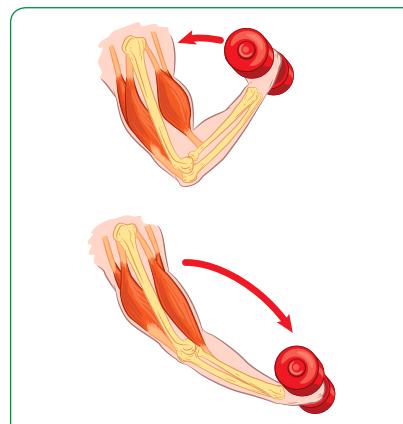
- **excitabilitatea** – capacitatea de a răspunde la stimuli (influxuri nervoase);
- **contractilitatea** – sub influența mesajelor nervoase, se contractă (se scurtează, apropiindu-și capetele și apropiind între ele oasele pe care sunt fixați);
- **extensibilitatea** – capacitatea de a se alungi, de a se întinde sub acțiunea unei forțe;
- **elasticitatea** – capacitatea de a reveni la forma inițială după încreșterea acțiunii forței.

Realizarea mișcărilor

La realizarea unei mișcări participă cel puțin doi mușchi care lucrează alternativ (mușchi antagoniști): când unul se contractă, celălalt se relaxează; de exemplu, biceps și triceps. Mișcările complexe se realizează cu participarea mai multor grupe de mușchi. Mușchii, oasele și articulațiile lucrează după sistemul pârghiilor.

O pârghie prezintă:

- **forța activă** dată de mușchii care se contractă F
- **rezistență (forța rezistentă)** dată de oase R
- **punctul** de sprijin reprezentat de articulație S



Tipurile de pârghii:

- De ordinul I: punctul de sprijin se află între punctele de aplicație ale celor două forțe. Exemplu: mișcarea capului spre spate.
- De ordinul II: punctul de aplicare al forței rezistente se află între articulație și cel al forței active. Exemplu: ridicarea pe vârfurile picioarelor.
- De ordinul III: punctul de aplicare al forței active este situat între cel al forței rezistente și punctul de sprijin. Exemplu: îndoirea antebrațului.

Aplicații

Identifică în **fig. 11** elementele pârghiilor din corpul uman, prin comparație cu elementele mecanice. Denumește mușchii și oasele implicate în realizarea mișcărilor.

Caută și alte exemple în corpul uman!

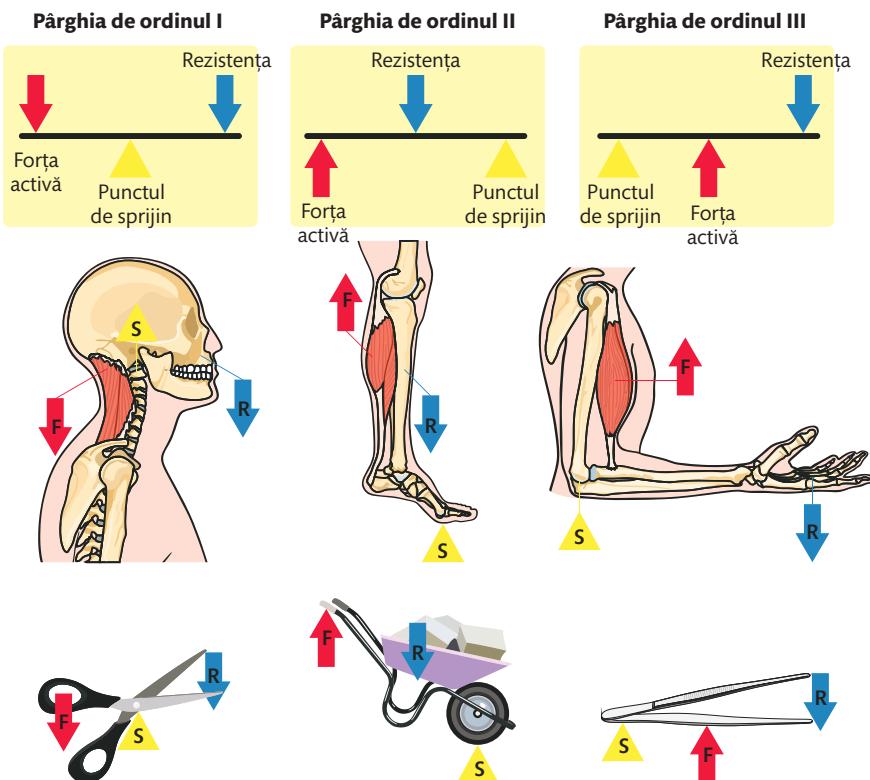


Fig. 11 Tipuri de pârghii

EXERCIȚII

Răspunde cu adevărat sau fals la următoarele afirmații. Dacă răspunsul este fals, modifică afirmația pentru a deveni adevărată:

- 1 Scheletul măinii este alcătuit din 32 de oase.
- 2 Oasele se leagă între ele cu ajutorul tendoanelor.
- 3 În interiorul oaselor lungi se află un canal care adăpostește măduva spinării.
- 4 Articulațiile dintre vertebre sunt articulații mobile.
- 5 La pârghia de ordinul I, punctul de sprijin se află între forța activă și forța rezistentă.
- 6 Bicepsul și tricepsul sunt mușchi antagoniști.

1.8. ADAPTĂRI ALE LOCOMOȚIEI LA DIFERITE MEDII DE VIAȚĂ

Fiecare mediu de viață, prin condițiile care îl caracterizează, determină la animalele care trăiesc în acel mediu comportamente specifice de orientare și de deplasare.



Fig. 1 Înotătoare la pești (crap)

Amintește-ți!

Care sunt grupele de vertebrate? Care este criteriul după care vertebratele se împart în pești și tetrapode (patrupede)? Care sunt membrele pentru fiecare grup de animale pe care l-ai învățat? La ce tip de mediu sunt folosite? Cum se deplasează animalele care trăiesc în diferite medii de viață?



Fig. 2 Membre la tetrapode (crocodil)

Aplicații

- 1 Transcrie pe caiet tabelul de mai jos și completează-l după modelul dat. Oferă unul sau mai multe exemple pentru următoarele modalități de deplasare:

Deplasare prin...	Exemple de animale (grupe de animale):
Săpat	Cârtiță
Târâre	
Mers	
Salturi, sărituri	Broască
Alergat	
Cățărât	
Înot	Pești
Zbor	

- 2 Observă imaginile din fig. 3 și descrie deplasarea broaștei în cele două medii de viață.



Fig. 3 Locomoția la broască

Mediile de viață sunt diverse și complexe, dar în general se pot împărti în: mediu terestru, acvatic, aerian. Așa că animalele au dezvoltat și adaptat modalități de deplasare terestre, acvatice și aeriene.

Adaptări ale locomoției în mediul terestru

Mediul terestru este populat de animale care se deplasează la suprafață sau în subteran. Deplasarea subterană presupune învingerea rezistenței stratului de sol prin **săpat**. Deplasarea la suprafață se poate face fie cu corpul lipit de sol (**târâre**), fie reducând suprafața de contact (**mers, sărit, alergat**). Există și animale care **se cățără** în arbori și prezintă adaptări speciale pentru asta.

Animalele care trăiesc în sol prezintă adaptări speciale pentru săpat. Membrele anterioare sunt lățite și au formă de lopată (fig. 4). Cu ele sapă galeriile în care trăiesc.

Deplasarea prin târâre se întâlnește la animalele lipite de membre sau cu membre scurte, care nu pot ridica și susține greutatea corpului. Râmele se agăță de sol cu perii de pe partea ventrală a corpului. Corpul se îngroașă și se subțiază în deplasare, deoarece se contractă pe rând mușchii longitudinali și circulari.

Şarpele se agăță cu solzii de asperitățile solului, iar mușchii se contractă alternativ, întâi pe o latură a corpului, apoi pe cealaltă – mișcare ondulatorie (fig. 5). Şopârile se agăță de sol sau de stânci cu ajutorul ghearelor.

Mersul și alergatul presupun picioare puternice, care să ridice corpul de la sol. Animalul se sprijină de sol cu toată talpa (animale **plantigrade**), cu degetele (animale **digitigrade**) sau doar cu vârful degetelor (animale **unguligrade**). Cu cât suprafața de contact cu solul este mai mică, viteza cu care se deplasează animalul crește. La unguligrade, degetele care suportă toată greutatea animalului sunt protejate de copite (fig. 6).

La animalele care se deplasează prin salturi (fig. 7), membrele posterioare sunt mai lungi decât cele anterioare și pliate în formă de Z. Destinderea lor bruscă propulsă corpul înainte, la distanțe mai mari decât lungimea corpului.

Animalele cățărătoare au membre flexibile, prevăzute cu gheare, iar pentru sprijin se folosesc de coadă.



Fig. 7 Saltul la cangur



Fig. 4 Cârtiță – membre adaptate la săpat



Fig. 5 řarpe – fără membre, se deplasează prin târâre



Fig. 6 Contactul cu solul la digitigrade, plantigrade, unguligrade



Fig. 8 Maimuă - cățărărat

Adaptări ale locomoției în mediul acvatic

În mediul acvatic, locomoția tipică este înotul. Acest tip de locomoție se realizează cu ajutorul înotătoarelor.

Peștii au înotătoare neperechi și perechi. Înotătoarele neperechi sunt: înotătoarea dorsală (cu diferite forme, putând fi împărțită în două sau mai multe părți), înotătoarea anală și cea codală (de obicei având doi lobi egali, la peștii osoși, sau inegali, la peștii cartilaginoși).

Înotătoarele perechi sunt înotătoarele pectorale și cele abdominale, echivalente cu membrele tetrapodelor.

Membrele mamiferelor acvatice s-au modificat și au luat aspect de înotătoare, corpul devenind și el hidrodinamic, asemenea corpului peștilor.

La păsările înotătoare, degetele sunt unite parțial sau total printr-o membrană interdigitală, fiind transformate în vâsle, iar penele sunt unse cu o substanță grasă care împiedică pătrunderea apei printre pene.

Aplicații

Descrie corpul și membrele celor două animale din imagine, identificând asemănările și deosebirile.



Fig. 9 Înotătoare la rechin



Fig. 10 Înotătoare la delfin

Adaptări ale locomoției în mediul aerian

Amintește-ți!



Locomoția tipică mediului aerian este zborul. Care sunt nevertebratele zburătoare? Dar vertebratele? În ce constă forma aerodinamică?

Aplicații

Observă și compară aripile din figurile de mai jos.



Fig. 11 Aripă de insectă



Fig. 12 Aripă de pasare



Fig. 13 Liliac (mamifer zburător)

Insectele au aripile subțiri (**fig.11**), străbătute de nervuri pentru a le oferi rezistență – două perechi de aripi fixate pe torace, de consistență identică (de exemplu, la albine, fluturi) sau diferită (de exemplu, la cărăbuș).

La păsări (**fig.12**), membrele anterioare sunt transformate în aripi și acoperite cu pene. Oasele sunt alungite, subțiri, dar rezistente, iar mușchii care le acționează sunt bine dezvoltăți. Zborul poate fi **planat**, când animalele folosesc curentii de aer pentru a pluti, economisind astfel energie, sau **ramat**, prin bătaia aripilor.

La liliac (**fig.13**), o membrană din piele unește degetele alungite ale membrelor anterioare, membrele posterioare și coada.

EXERCIȚII

- 1** Animalele din prima coloană au un corespondent în a doua coloană: un animal care se deplasează în același mod. Identifică-l!

A. broască	1. balenă
B. crap	2. pescăruș
C. rață	3. cangur
D. muscă	4. șopârlă
E. șarpe	5. vrabie

- 2** Pentru fiecare dintre membrele din desenul de mai jos (contur și schelet) precizează modul de deplasare. De asemenea, prin identificarea oaselor membrului superior (vezi tabelul cu scheletul uman de la pagina 66), precizează care dintre oase sunt mai bine dezvoltate la fiecare animal.

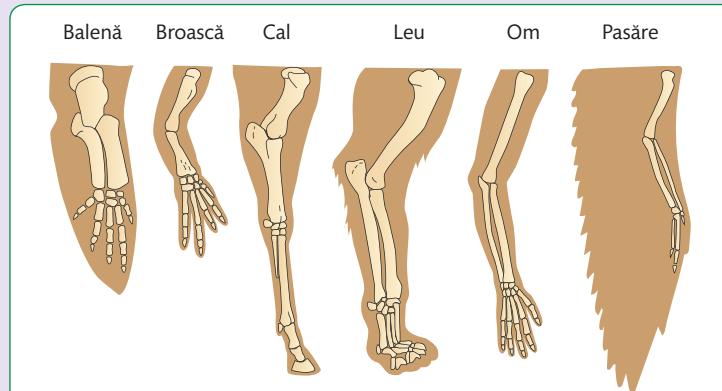


Fig. 14 Membrul anterior la diferite vertebrate

- 3** Pornind de la ideea că omul este în principal adaptat la deplasarea terestră având locomoție plantigradă, identifică modalitățile naturale sau artificiale (mijloace, instrumente) prin care omul se deplasează în celelalte medii.

Mediu subteran	
Mediu acvatic – la suprafață	
Mediu acvatic – în adâncime	
Mediu aerian – zbor planat	
Mediu aerian – cu consum de energie	

1.9. INTEGRAREA FUNCȚIILOR DE RELAȚIE

Funcțiile de relație asigură funcționarea organismului ca întreg și integrarea organismului în mediul de viață prin schimb de informație și energie.

Legătura dintre sistemul nervos și sistemul endocrin

Amintește-ți!

Ce hormoni studiați au efecte asupra creierului? Ce boli endocrine afectează dezvoltarea sau funcționarea creierului? Ce legătură există între creier și hipofiză?

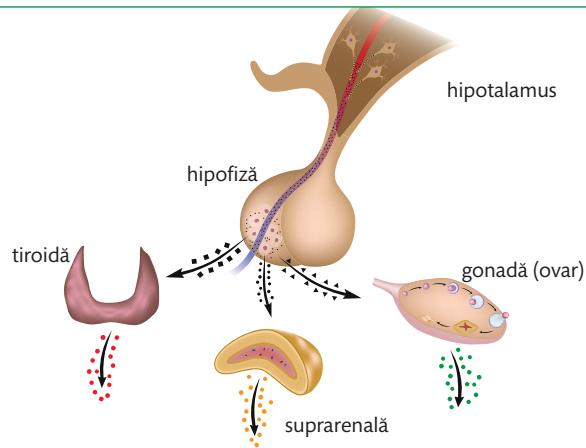


Fig. 1 Legătura SN-glande endocrine

Sistemul nervos (cu acțiune rapidă și de scurtă durată) și sistemul nervos (cu acțiune, de obicei, lentă, dar prelungită) controlează activitatea întregului organism. De asemenea, prin intermediul impulsurilor nervoase și prin intermediul hormonilor secretați, cele două sisteme se influențează reciproc. Această influență este evidentă în legătura hipotalamus–hipofiză–alte glande endocrine. Hipotalamusul este o parte a creierului intermediu care are și funcție endocrină. El secreta hormoni reglatori specializați, care ajung prin sânge la hipofiză („creierul endocrin”), influențând secreția acestei glande. Sub influența hipotalamusului, hipofiza secretează cele trei categorii de hormoni tropi (sau glandulotropi), care ajung la unele glande endocrine:

- hormonul tireotrop (TSH) ajunge la tiroïdă;
- hormonul adrenocorticotropic (ACTH) ajunge la corticosuprarenale;
- hormonii gonadotropi (FSH = hormon foliculostimulant și LH = hormon luteinizant) ajung la gonade (ovare și la testicule).

Pentru a secreta hormonii reglatori, hipotalamusul este informat despre cantitatea de hormoni (tiroidieni, corticosuprarenalieni, sexuali) din sânge. La rândul lor, hormonii tiroidieni au rol în dezvoltarea și funcționarea creierului, cortisolul influențeză procesele nervoase superioare ale SNC, hormonii sexuali influențează comportamentul.

Legătura dintre SN și sistemul endocrin se manifestă în întregul organism în condiții de stres, când SN vegetativ simpatic și glandele medulosuprarenale declanșează rapid reacția de „luptă sau fugă”.

Aplicații

Ce efect poate avea asupra glandelor corticosuprarenale secreția crescută la nivelul hipotalamusului?

Influența sistemului nervos și a sistemului endocrin asupra organelor de simț

a. Între SN și organele de simț informațiile circulă, de asemenea, în ambele sensuri, prin fibre aferente și fibre eferente. Organele de simț informează SN despre modificările înregistrate, ducând atât la formarea de senzații (în scoarța cerebrală), cât și la elaborarea unor comenzi involuntare și voluntare.

Amintește-ți!

Ce structuri receptoare conțin organele de simț? Care dintre componente organelor de simț pot fi efectori în reflexe nervoase?

Amintește-ți!

Ce boli endocrine studiate produc modificări la nivelul pielii? Dar la nivelul ochilor?

b. Hormonii au efecte și asupra dezvoltării și funcționării organelor de simț. Din această cauză, disfuncțiile endocrine pot avea efecte și asupra organelor de simț. În hiposecreția de hormoni tiroidieni se poate produce uscarea și îngroșarea pielii, iar în hipersecreția acestor hormoni poate apărea exoftalmia, ca urmare a modificărilor din jurul globilor oculari. Legătura dintre organele de simț și hormoni se poate manifesta și în alte situații: modificările la nivelul pielii și la nivelul ochilor sub acțiunea adrenalinăi, modificările percepției olfactive corelate cu fazele ciclului menstrual etc.

Influența sistemului nervos și a sistemului endocrin asupra sistemul locomotor

Amintește-ți!

Care dintre organele din sistemul locomotor pot fi efectori? Ce tip de sinapse se realizează între neuronii motori și efectori? Ce nervi pot inerva mușchii scheletici? Unde sunt localizați receptořii în reflexul rotulian

a. Legătura anatomică dintre organele sistemului locomotor (oase, articulații, mușchi) devine funcțională prin acțiunea SN, atât prin funcția reflexă, cât și prin funcția de conducere. Informațiile receptorii de organele de simț, dar și din sistemul locomotor, sunt analizate de centrii reflecți, care elaborează comenzi. Comenzile date de scoarța cerebrală pot fi voluntare sau involuntare; celelalte componente ale creierului și măduva spinării pot da doar comenzi involuntare. Mișcările se produc în sistemele de pârghii formate de mușchi, oase și articulații.

b. Ca și celelalte organe, creșterea, dezvoltarea și funcționarea sistemului locomotor sunt influențate de hormoni: hormonul de creștere, hormonii tiroidieni, hormonii sexuali (în special testosteronul).

Ca sisteme de coordonare și de integrare, sistemul nervos și sistemul endocrin influențează și celelalte sisteme și funcții ale organismului, manifestându-și efectele și în funcțiile de nutriție și în funcția de reproducere.

Aplicații

Ce modificări la nivelul organelor de simț sunt descrise prin expresiile „a face ochii mari de uimire”, „ti se face pielea de găină”, „a fi cu ochii în patru”? În ce situații apar aceste modificări? Care dintre aceste modificări poate fi voluntară? Din ce cauză? Care dintre modificările din expresiile de mai sus pot fi efectul acțiunii unor hormoni?

Află mai mult

Melatonina secretată de glanda epifiză în condiții de întuneric, asigură regenerarea creierului în timpul somnului. Secreția melatoninei scade la acțiunea luminii, afectând calitatea somnului. Hormonul trop hipofizat ACTH activează pigmentarea pielii; hipersecreția acestui hormon poate produce boala diabetul bronzat.

Aplicații

Echilibrul dinamic poate fi apreciat prin diferite exerciții, utilizându-se scale de la 0-2, 0-3 sau 0-4. Folosește surse suplimentare pentru a găsi teste de apreciere a echilibrului dinamic.



ACTIVITATE PRACTICĂ ÎN PERECHI

Legătura dintre sistemul nervos, sistemul locomotor și organele de simț este evidențiată și în probele de echilibru static și dinamic. De exemplu, echilibrul static poate fi evaluat prin cronometrarea timpului în care o persoană poate sta într-un picior, cu brațele încrucișate la piept. Exercițiul poate fi lucrat în perechi, fiecare elev fiind, pe rând, subiect și observator. Rezultatele obținute de toate perechile pot fi comparate pentru a stabili un timp minim și un timp maxim de menținere a echilibrului static.

1.10. ELEMENTE DE IGIENĂ ȘI DE PREVENIRE A ÎMBOLNĂVIRILOR

Igiena vieții intelectuale și a sistemului nervos

Deoarece sistemul nervos este un sistem de control pentru întregul corp, factorii de risc pentru acest sistem pot avea efecte negative asupra funcțiilor organismului uman.

Factorii mecanici, cum sunt lovitură la nivelul capului sau al coloanei vertebrale, pot să apară în accidente de circulație sau de muncă. Practicarea unor sporturi sau a unor activități recreative fără echipament de protecție, poate produce efecte nocive (rapide sau lente) și la nivelul SN.

Dintre **factorii fizici**, un efect lent, dar nociv îl au radiațiile de diferite tipuri, care pot duce la apariția unor tumori la nivelul organelor din SNC. Factorii fizici (zgomotul puternic, vibrațiile) pot avea și efecte indirecte, prin afectarea organelor de simț sau prin producerea stresului.

Factorii chimici cu risc pentru SN sunt substanțe cu posibile efecte negative rapide sau care pot produce dependență: alcool, cafeină și teină, tutun, energizante, medicamente, droguri. Un pericol deosebit îl reprezintă consumul de alcool și de droguri, care modifică starea psihică a persoanelor, duce la accidente auto și acte de violență gravă. În cazul consumatorilor de droguri, absența drogului produce starea de sevraj. În sevraj, persoana dependentă își modifică mult comportamentul în scopul procurării unei doze de drog. Persoanele dependente de alcool și de droguri pot fi ajutate prin tratament medical și consiliere psihologică în centre de dezintoxicare.

Afecțiuni ale SN produse de **factori biologici** sunt meningita, encefalita, poliomielita, rabia (turbarea) etc. **Meningita** poate fi produsă de virusuri, de bacterii sau de protozoare. Poate fi prevenită prin evitarea contactelor cu persoane și animale bolnave și prin alegerea locurilor pentru înnot.

Poliomielita este produsă de un virus care pătrunde în corp prin mucoasa bucală și afectează fibrele nervoase, producând în unele cazuri paralizie. Vaccinul antipolio este administrat de la naștere, repetat în primele luni de viață și ulterior la aproximativ cinci ani. **Rabia** este produsă de virusul rabiei, transmis prin mușcătura animalelor infectate. Este necesară vaccinarea antirabică, în maximum 48–72 de ore de la infectare. Efectul vaccinului este de aproximativ cinci ani. În absența vaccinării antirabice, bolnavul moare în maximum trei zile de la infectare, deoarece virusul afectează centrii nervoși din trunchiul cerebral (centrii respiratori și centrii cardiaci). Unele boli care afectează alte sisteme pot să producă efecte negative asupra SN; sifilisul, boala cu transmitere sexuală, în fazele avansate ale bolii poate produce o formă de demență.

Activitatea SN depinde de respectarea intervalelor de somn, de odihnă activă și de activitate de muncă sau de învățare. Aceste intervale trebuie corelate cu vârsta, cu condițiile climatice și cu starea generală de sănătate. Ca și în cazul sistemului locomotor, este necesară antrenarea SN, în special a creierului, pentru a realiza diferite activități care presupun atenție, memorie, gândire etc. Suprasolicitarea SN, dar și lipsa de activitate intelectuală duc la degradarea funcțiilor creierului sau la activarea unor boli latente. Boala Parkinson, boala

Amintește-ți!

Care sunt rolurile nervilor senzoriali, motori și mișcări? Care sunt diferențele dintre lezarea unui nerv motor și a unui nerv mixt? Ce efect are distrugerea substanței cenușii dintr-un organ nervos? Amintește-ți localizarea și rolul meningesului.

Află mai mult

În prezent, există dezbateri pro și contra vaccinării. Este important să cunoști bolile foarte periculoase contra cărora te poți imuniza. Riscurile acestor vaccinuri sunt reduse în raport cu avantajele oferite.

Alzheimer, epilepsia sunt alte câteva boli ale SN. Domeniul medical specializat în diagnosticarea și tratarea bolilor organelor nervoase este neurologia. În unele situații, bolile creierului pot să afecteze centrii nervosi cu rol în procesele psihice; în această categorie intră, de exemplu, depresia și schizofrenia. În acest caz, bolile sunt diagnosticate și tratate de medicul psihiatru. Pentru rezolvarea tulburărilor emoționale este necesară consilierie psihologică, realizată de psiholog, sau psihoterapie, realizată de psihoterapeut.

Recomandări pentru sănătatea SN:

- Aerisește spațiul de locuit, de dormit sau în care înveți, pentru oxigenul necesar creierului.
- Consumă alimente cu glucoză, vitamine (de exemplu, vitaminele B₁, B₆, B₉, B₁₂, C), Ca, Mg, Zn.
- Respectă programul de somn de șapte-opt ore, în întuneric, în liniste, într-un pat potrivit.
- Învață metode eficiente pentru a obține ușor rezultate bune la școală, cu efecte pe termen lung.
- Comunică direct cu persoanele din jur, alege-ți cu atenție prietenii, învață să îți exprimi emoțiile într-un mod nepericulos pentru tine și pentru ceilalți.
- Acordă timp activităților preferate de relaxare, dezvoltă-ți talentele înăscute; învață lucruri noi, toată viața.

Igiena organelor de simt

Igiena ochiului

Ochii pot fi afectați de numeroși factori, dar și de obiceiuri incorecte. Igiena precară a ochilor și a mâinilor, sursele nepotrivite de lumină, distanța dintre ochi și carte/caiet, nerespectarea normelor de protecție a muncii în diferite activități pot afecta temporar sau definitiv vederea. Distanța optimă dintre ochi și carte/caiet este de aproximativ 30 cm, iar sursa de lumină trebuie să vină din partea opusă mânii cu care scriem sau de sus. Intensitatea luminii poate fi prea puternică după o eclipsă de soare, necesitând o protecție specială. Avitaminoză A poate afecta capacitatea ochiului de a-și reface pigmentii vizuali, reducând vederea și poate fi remediată prin suplimentarea acestei vitamine în alimentație.

Conjunctivita este o afecțiune a conjunctivei, produsă prin infectarea cu anumiți agenți patogeni.

Unele defecte de vedere pot fi prevenite prin respectarea regulilor de igienă a vederii. Altele sunt ereditare sau corelate cu vârstă și pot fi doar corectate. Este importantă purtarea ochelarilor de vedere recomandați de medicul **oftalmolog**. Pierderea vederii (orbirea) poate avea numeroase cauze, fiind produsă de distrugerea unor componente ale globului ocular sau a structurilor nervoase cu rol vizual: opacificarea cristalinului (în cataractă), modificarea tensiunii oculare (în glaucom), desprinderea retinei, distrugerea nervului optic (în unele tumorii ale hipofizei sau din cauza consumului de alcool metilic) sau lezarea ariei vizuale din scoarța cerebrală (în urma unei loviturii sau din cauza unei tumorii).

Igiena urechii

Diferiți factori de mediu și anumite obiceiuri incorecte pot afecta sănătatea urechii și simțul auzului. Acești factori pot afecta diferite componente ale urechii sau chiar structurile nervoase implicate în auz. La nivelul canalului auditiv extern se poate forma **dopul de ceară**, care poate reduce auzul sunetelor joase. Folosirea excesivă a căștilor audio introduse în canalul auditiv poate stimula producerea de ceară, ca o reacție de apărare la un corp străin.



Fig. 1 Control oftalmologic

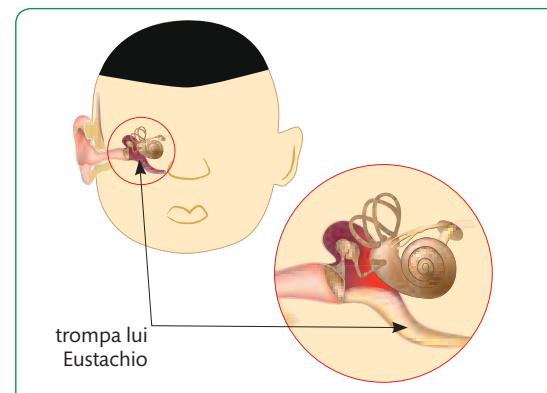


Fig. 2 Otita medie

Otită externă este o afecțiune localizată în canalul auditiv extern, favorizată de frecventarea piscinelor sau de utilizarea unor obiecte nesterile pentru curățarea urechilor.

Sunetele foarte puternice sau obiectele ascuțite introduse în canalul auditiv pot leza timpanul. Aceste leziuni diminuează auzul, dar nu duc la surditate. Distrugerea unui melc membranos și cea a nervului auditiv corespunzător duc la pierderea auzului pentru acea ureche. Lezarea ariei auditive dintr-o emisferă cerebrală reduce auzul pentru ambele urechi, deoarece fibrele nervoase care conduc impulsurile se încrucișează în interiorul creierului. Infecțiile de la nivelul faringelui se pot răspândi prin trompa lui Eustachio la nivelul urechii medii, producând **otita medie** (fig. 2). Afecțiunea poate fi prevenită prin tratarea corectă a infecțiilor gâtului.

Igiena nasului

Menținerea simțului olfactiv necesită o igienă a nasului, precum și a unor organe corelate cu acesta. Igiena nasului constă în prevenirea loviturilor, a substanțelor și a infecțiilor care se pot localiza la acest nivel. Vaporii fierbinți sau cei emanati de unele substanțe chimice sau pot produce **arsuri** ale mucoasei nazale și afectarea mucoasei olfactive. Pulberile din aer și diferenți alergeni (particule care pot produce reacții alergice) pot produce **rinită**, o afecțiune a mucoasei nazale care produce infundarea nasului, însotită de curgerea secrețiilor nazale și de dureri de cap. O altă afecțiune care reprezintă **polipii nazali**, care se formează prin creșterea în dimensiuni a amigdalelor faringiene (aflate la trecerea de la fosete nazale la faringe). Acești polipi pot afecta respirația, efect periculos în special în timpul somnului, când nu este posibilă oxigenarea corectă a sângeului, în special a creierului. Această afecțiune poate fi corectată chirurgical.

Igiena limbii

Factorii mecanici (loviturile, mușcarea limbii, tăierea ei cu obiecte sau alimente dure), factorii fizici (temperaturile extreme ale alimentelor), factorii chimici (substanțe nealimentare toxice ingerate) și factorii biologici (virusuri, bacterii și ciuperci microscopice) pot produce leziuni ale limbii și ale mucoasei bucale, afectând simțul gustului. Afecțiuni frecvente sunt stomatita aftoasă și candidoza. Prevenirea acestor afecțiuni se poate face prin igiena alimentației, igiena cavității bucale și a mâinilor. Tratarea acestor afecțiuni se poate face cu anumite medicamente antimicotice.

Igiena pielii

Pielea vine în contact cu factori din aer, apă, sol, cu obiecte și cu pielea altor persoane sau a animalelor.

Factorii mecanici care afectează pielea sunt în general obiecte ascuțite sau tăioase, care pot produce răni cu diferite adâncimi. Principalul pericol este posibilitatea de pătrundere a „microbilor” care să infecteze rana și

Află mai mult

Oamenii care s-au născut surzi nu pot vorbi articulat, chiar dacă pot emite sunete. Între centrul vorbirii și centrul auzului sunt legături strânse. Deoarece urechile, nasul și laringele sunt conectate cu faringele, afecțiunile acestor organe sunt diagnosticate și tratate de medicul ORL-ist. **ORL** este prescurtarea domeniului medical oto-rino-laringologie (pentru bolile de ureche, nas și laringe).

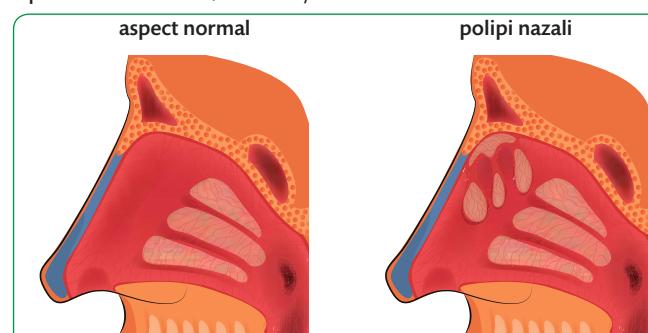


Fig. 3 Cavitatea nazală: secțiune



Fig. 4 Limbă cu stomatită aftoasă



Fig. 5 Limbă cu candidoza

implicit corpul. Este necesară dezinfecțarea rănii (cu apă oxigenată sau cu rivanol) și a pielii din jurul rănii (cu alcool medicinal sau tintură de iod).

Dintre factorii fizici periculoși pentru piele, temperaturile extreme și radiațiile solare sunt mai importante. Temperaturile ridicate (peste 46 °C) și radiațiile solare pot produce arsuri ale pielii (**fig. 6**). Arsura care afectează superficial epiderma este numită **arsură de gradul I** și se îngrijește prin spălarea zonei arse cu apă, eventual prin aplicarea unor spray-uri speciale. Arsura care distrugе epiderma și parțial derma este **arsura de gradul II**, în care se formează vezicule cu lichid. Spălarea se face sub jet de apă, timp îndelungat, apoi se aplică pe zona arsă comprese sterile. Dacă zona arsă este mică, nu este necesară chemarea ambulanței. E necesar transportul la spital. **Arsura de gradul III** afectează epiderma, derma și parțial țesuturile mai profunde. Zona arsă trebuie acoperită cu comprese sterile și se transportă accidentatul la spital. Există și **arsuri de gradul IV**, în care zonele arse sunt carbonizate.

Degerăturile, cauzate de expunerea îndelungată la frig, sunt de patru grade de gravitate. Este important să încălzim lent corpul, să nu masăm zona degenerată și să nu administrăm alcool, ci băuturi calde.

O parte dintre arsuri pot fi produse de **factori chimici** (acizi sau baze utilizate în laboratoare sau în curățarea locuinței). Dacă arsura e produsă de var nestins, nu se toarnă apă decât după ce zona este tamponată până la absorbirea varului de pe rană. Arsurile produse de alte substanțe necesită spălarea sub jet de apă (23-30 de minute pentru diluarea substanței), apoi se poate eventual neutraliza substanța: apă cu bicarbonat peste arsura produsă de un acid, oțet peste arsura produsă de o bază. Un efect nociv asupra pielii și a anexelor ei în pot avea produsele cosmetice utilizate în exces și incorrect. Dacă produsele de machiaj sunt utilizate aproape exclusiv de sexul feminin, produsele cosmetice pentru păr, folosite în exces de la vârste tinere, pot afecta ambele sexe, producând cădere sau degradarea părului.

Factorii biologici care pot afecta pielea aparțin multor grupe de organisme (bacterii, ciuperci, artropode), dar și grupului virusurilor (de exemplu, virusul herpesului). Unele ciuperci produc micoze ale pielii (ciuperca piciorului), ale unghiilor (onicomicoze) sau ale părului (tricofitiță). Deoarece tratarea acestor micoze este de durată, este de preferat prevenirea lor prin: utilizarea obiectelor proprii de îngrijire corporală (pieptăn, cearceafuri, prosoape, săpun), igiena corporală eficientă după activități în săli de sport, piscine, igiena obiectelor de îmbrăcăminte (inclusiv spălarea hainelor după cumpărare) și de încăltăminte (inclusiv dezinfecțarea periodică a încăltămintei și folosirea unor materiale pentru a absorbi umiditatea produsă prin transpirația piciorului). Dintre artropodele parazite studiate în clasa a V-a, sunt de menționat cele care produc răia și păduchii, boli care sunt mai rare în prezent.

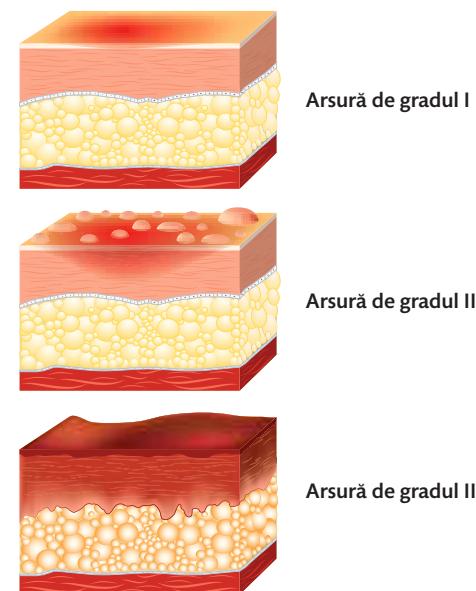


Fig. 6

Amintește-ți!

Amintește-ți care sunt riscurile arsurilor pe suprafețe mari ale pielii.

Aplicații

Cum poate fi prevenită transmiterea virusului herpesului? Formulează cinci reguli pentru menținerea sănătății pielii și a anexelor pielii. Domeniul medical pentru diagnosticarea și tratarea bolilor pielii și ale anexelor pielii este **dermatologia**.



Igiena sistemului locomotor

Funcționarea sistemului locomotor poate fi afectată de factori de risc; problemele pot să apară la nivelul mușchilor, al tendoanelor, al ligamentelor, al articulațiilor sau al oaselor. Tratarea afecțiunilor locomotorii înăscute sau dobândite este realizată în cabinetele de **ortopedie**. Unele afecțiuni trebuie tratate pe termen lung, în cabinetele de **kinetoterapie**. Pentru unele dintre aceste situații este importantă respectarea unor reguli legate de funcționarea normală a organismului, cum ar fi evitarea suprasolicitării fizice, dar și a sedentarismului. De asemenea, se impune acordarea corectă și la timp a primului ajutor.

Oboseala musculară și febra musculară pot să apară în cazul unui efort prelungit, când la nivelul mușchilor se consumă substanțele de rezervă și se formează o substanță numită acid lactic (mai ales dacă mușchiul este neantrenat). În cazul febrei musculare, excesul de acid lactic din mușchi produce dureri, iar mișările devin dificile (fig. 7). Cu toate acestea, febra musculară trece mai repede atunci când mușchii sunt în continuare activi, fără a forța.

Întinderile și rupturile musculare sunt situații care apar în cazul unui efort excesiv. Fibrele musculare se rup, producând dureri intense. La suprafața pielii se observă vânătăi, iar mușchiul este tare și inflamat (fig. 8). În primele zile se aplică comprese cu gheăță; mușchii afectați trebuie feriți de efort, care se reia treptat, sub supraveghere medicală.

Entorsele sunt răsuciri sau întinderi ale ligamentelor, fără ca oasele să iasă din articulații. Ligamentele leagă oasele între ele și stabilizează articulațiile. Ele sunt elastice, dar unele mișări brusăte le pot afecta. Se aplică comprese cu gheăță. Articulația trebuie bandajată strâns cu un bandaj elastic (fig. 9). Dacă în momentul entorsei se audă o pocnitură, este posibil ca ligamentul să se fi rupt, și atunci trebuie să se apeleze urgent la medic. Până la intervenția medicală, se aplică gheăță pe zona afectată.

Luxațiile se produc în urma unor traumatisme puternice și presupun ruperea unor ligamente și deplasarea oaselor din articulație (fig. 10). Ca măsură de prim ajutor, la fel ca în cazul entorselor se aplică gheăță și se imobilizează zona cu un bandaj elastic. Zona nu se masează. Medicul ortoped este cel care va așeza la locul lor oasele în articulație.

Amintește-ți!

Care sunt denumirile organelor din sistemul locomotor? Ce legături există între aceste organe?



Fig. 7 O persoană care acuză dureri musculare



Fig. 8 Afectarea ligamentelor în entorse ale gleznei



Fig. 9 Bandajarea zonei afectate.

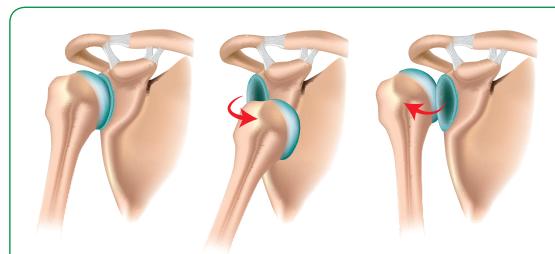


Fig. 10 Luxația umărului – humerusul se deplasează anterior sau posterior

Fracturile (fig. 11 și 12) sunt rupturi ale oaselor, închise (atunci când doar oasele sunt afectate) sau deschise (atunci când capetele rupte ale oaselor rup mușchii și pielea). Ele necesită acordarea eficientă a primului ajutor și intervenție medicală de urgență. Ca măsuri de prim ajutor, **fracturile închise** se imobilizează cu ajutorul unor atele care trebuie să acopere ambele capete ale osului fracturat; atelele se fixează cu bandaje sau alte materiale (eșarfe, fulare). Pentru **fracturile deschise**, se oprește întâi hemoragia, se pansează rana și se imobilizează locul cu atele. Se transportă de urgență accidentatul la spital. Membrele fracturate și operate pentru repunerea oaselor în poziție normală se imobilizează în bandaj gipsat până la refacerea oaselor.

Deformările coloanei vertebrale (fig. 13) apar prin exagerarea curburilor naturale și prin apariția unor curburi anormale; prevenirea lor se face prin evitarea unor obiceiuri nesănătoase, iar corectarea lor se face cu gimnastică medicală.

Cifoza este curbarea coloanei în partea posterioară; apare atunci când în poziție așezat ne aplecăm prea mult asupra mesei.

Lordoza apare când se exagerează curbura lombară; purtând tocările înalte în perioada de creștere favorizează această deformare.

Scolioza este devierea laterală a coloanei vertebrale; apare atunci când greutățile sunt purtate doar pe o parte.

Deformările osoase se pot produce și la nivelul altor oase. Rahitismul (produs de carentă de vitamina D și de insuficiență expunere la soare) poate deforma în special oasele toracelui (sternul, coastele) și oasele membrelor inferioare (în special în copilărie, după ce copilul începe să meargă).

O altă deformare osoasă a membrelor inferioare este piciorul plat (platfus). Deoarece prevenirea este uneori dificilă, putând avea cauză genetică, este mai importantă remedierea acestei afecțiuni, prin purtarea de încălțăminte specială, care să poziioneze normal oasele piciorului în timpul mersului. Astfel, se previne propagarea deformării osoase în partea superioară a membrelor inferioare, până la bazin.



Fig. 11 Fractură închisă (în interior și la exterior) și fractură deschisă, la nivelul brațului.

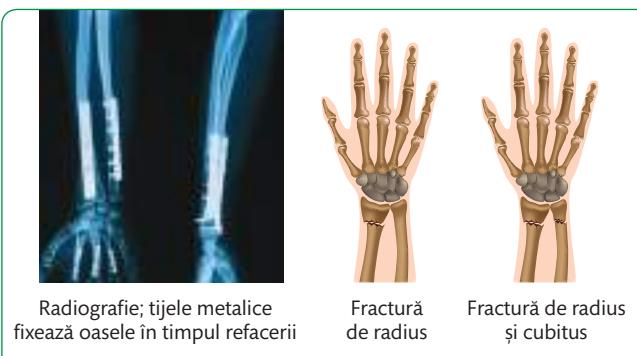


Fig. 12 Fracturi de antebraț

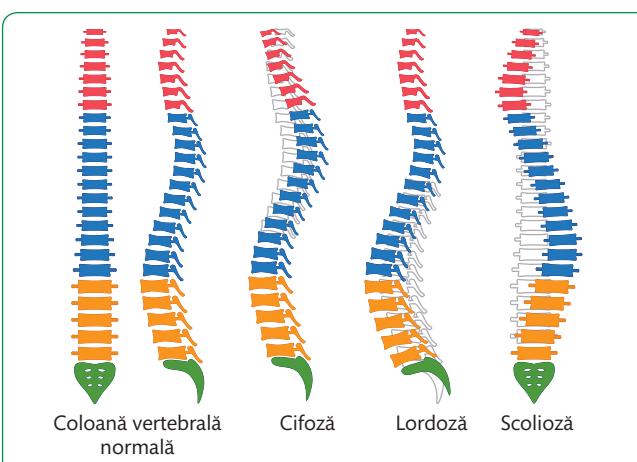


Fig. 13 Deformări ale coloanei

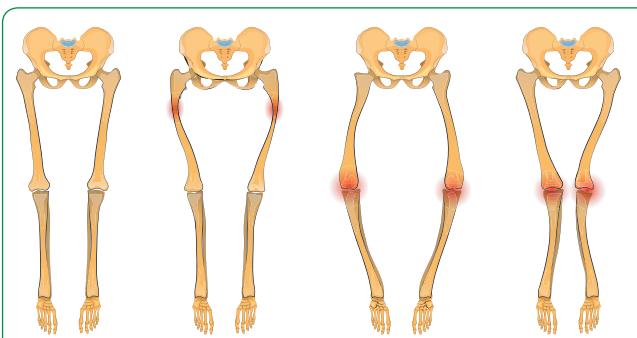


Fig. 14 Deformări ale oaselor membrelor

RECAPITULARE

Reamintește-ți principalele noțiuni învățate în acest capitol și completează spațiile punctate.

1 Sensibilitatea și mișcarea la plante

1. **Mișările** ... ale plantelor, de exemplu, răspândirea ..., sunt determinate de mecanisme fizice.
2. **Mișările active** ale plantelor consumă ... și sunt: **a.** ... (mișcări de orientare în funcție de stimuli din mediu): ... (spre lumină), ... (în raport cu atracția gravitațională), ... (spre apa din sol) și chimiotropismul (spre sărurile ... din sol); **b.** ... (produse de variația intensității stimулului): ... (la modificarea luminii), ... (la modificarea temperaturii) și ... (la acțiunea unor factori mecanici); **c.** ... (mișcări libere spre un stimул): ... (pentru fotosinteză), ... (de exemplu, pentru fecundare).

2 Sensibilitatea și mișcarea la animale vertebrate

Vedere animalelor nocturne este asigurată de celule cu ... numeroase. Vederea monococulară este asigurată de ochii localizați pe ... capului, în timp ce animalele cu vedere ... au ochii pe partea ... a capului. Animalele terestre au ochii protejați de ... și de

Auzul este asigurat de urechea ..., la toate vertebratele. Urechea medie este prezentă la toate vertebratele, cu excepția Urechea medie conține un os (la ..., ... și păsări) sau trei oscioare auditive (la ...). Urechea ... conține canalul auditiv extern la ... și la ..., ultimele având și ..., cu diferite forme și dimensiuni.

Simțurile ... sunt simțul olfactiv și simțul Simțul ... este important pentru animale pentru ... teritoriului și recunoașterea ... și a surselor de Simțul ... este asigurat de receptori numerosi (la ...) sau poate lipsi (la ...).

Sensibilitatea cutanată este asigurată de piele, subțire (la ... și ...), sau groasă (la ...). Pielea poate prezenta ... (la pești, ... și parțial la ...). Pielea păsărilor prezintă ..., ... și ..., iar cea a ... re fire de păr.

Mișcarea este adaptată la mediul de viață. **În mediul terestră**, deplasarea se poate face prin: **a.** târâre; **b.** ... și alergat, la animalele ... (care calcă pe talpă), ... (care calcă pe degete) și ... (care calcă pe vârful degetelor, protejate); **c.** ..., la animalele cu membrele anterioare mai ... decât cele

În mediul acvatic, înotul este realizat datorită formei ... a corpului, dar și a ... perechi și neperechi (la ...), membrelor transformate în ... (la mamifere) și a membranei ... (la ... și la păsările ...). **În mediul aerian**, la păsări, membrele anterioare sunt ... (cu pene, ..., ...), realizând zbor ... sau ramat; la mamiferele zburătoare (...), membrele ..., ... și coada sunt unite prin

3 Sensibilitatea și mișcarea la om

Sistemul nervos este format din organe nervoase, cu ... nervos, format din ... și celule gliale. Neuronii sunt formați din ... (cu nucleu) și prelungiri (... și dendrite) și sunt conectați prin SNC este format din encefal și Creierul este format din ..., creierul mic (...) și Măduva spinării are cinci regiuni: cervicală, ..., ..., ... și coccigană. În organele din SNC, neuronii formează substanță ... și substanță În toate organele din SNC, substanța ... se află în interior, iar în ... și ... se află și la exterior, formând scoarța ..., respectiv scoarța SNP este format din ... (cranieni și ...) și ganglioni Nervii pot fi clasificați și după rol (dat de tipurile de fibre continute): ..., motori și Nervii ... și patru perechi de nervi ... sunt mici. Principalele funcții ale SN sunt funcția ... și funcția de Reflexele sunt realizate de componente ... reflex: ..., calea aferentă (...), centrul reflex, calea ... (motorie) și Reflexele care au centrul reflex în ... pot fi voluntare, efectorul fiind mușchi Funcția de conducere a SN este asigurată de fascicule nervoase, care conduc impulsurile în ambele sensuri, între ... și măduva spinării.

Organele de simț conțin receptori de la care impulsurile nervoase pleacă prin fibre nervoase ... (din SNP) și ascendențe (din ...), până la aria ..., unde se formează ... specifică.

Ochiul conține anexe și globul ..., format din: **a.** tunica externă (formată din ... și ...); **b.** tunica medie (care cuprinde ..., corpul ... și ...); **c.** tunica ... (... cu celule cu con, pentru vederea ... și cromatică și cu celule cu ... pentru vederea nocturnă și ...); **d.** mediile refringente (... umoare ..., cristalin, ... sticloasă). Mușchiul ciliar modifică ... cristalinului, în procesul de ..., în funcție de distanța dintre ... și ochi. Mușchii irisului modifică diametrul ..., reglând cantitatea de lumină care ajunge la

Urechea umană cuprinde urechea ... (pavilion și ...), medie (conținând ..., ..., scăriță, între timpan și fe-reastră ...) și internă (cu labirintul ... care conține ... membranos, format din trei ... și ... (cu receptori ...) și ... (cu receptori auditivi).

Nasul conține receptori în mucoasa ..., din partea ... a foselor nazale, iar **limba** este acoperită de mu-coasa ..., cu denivelări, ... gustative (cu diferite forme și localizări), care conțin mugurii ... (receptořii). **Pielea** are trei straturi (... derm, ...) și anexe cornioase (... și ...) și ... (glandele ... și sebacee).

Glandele endocrine sunt organe care secretă substanțe numite, ..., transportați de ... la organele ..., a căror activitate o regleză. Principalele glande endocrine sunt ... (la baza creierului), ... (în partea anterioară a gâtului), ... (deasupra rinichilor) și pancreasul (în stânga ...), care are și secreție Principalele roluri ale hormonilor sunt: **a.** creșterea și dezvoltarea corpului (hormonul de ..., hormonii ... și cei ..., ultimii determinând diferențele dintre organismele de cele două sexe); **b.** adaptarea la suprasolicitări (... și ..., ambii secretați de suprarenale); **c.** reglarea glicemiei (în special ..., secretată de pancreasul endocrin). Bolile endocrine pot afecta creșterea în înălțime (... și ...), dezvoltarea creierului ...) sau nivelul de glu-coză din sânge (...). Bolile produse prin hiposecreții se pot trata cu ajutorul hormonilor ..., iar cele pro-duse prin ..., cu substanțe cu efecte opuse acelor hormoni.

Sistemul locomotor este format din ..., prinși pe oase cu ajutorul După formă, oasele pot fi ... (femurul), late (...) și ... (vertebrele). Oasele sunt legate unele de altele prin ... fixe, ... sau mobile. Mușchii scheletici sunt formați predominant din țesutul muscular ..., alcătuit din celule lungi, ... (cu mai mulți ... și organite celulare specifice numite ..., formate din proteine contractile). Principalele proprietăți ale mușchilor scheletici sunt: ..., ... (cu mișcarea oaselor), extensibilitatea și ... (revenirea la forma inițială după încetarea acțiunii forței). La mișcare participă cel puțin doi mușchi (...) care se con-tractă și se ... alternativ; de exemplu – biceps și Mușchii, oasele și articulațiile lucrează după sistemul pârghiilor. O pâr-gie prezintă forță activă data de ... care se contractă, ... data de oase și punctul de sprijin

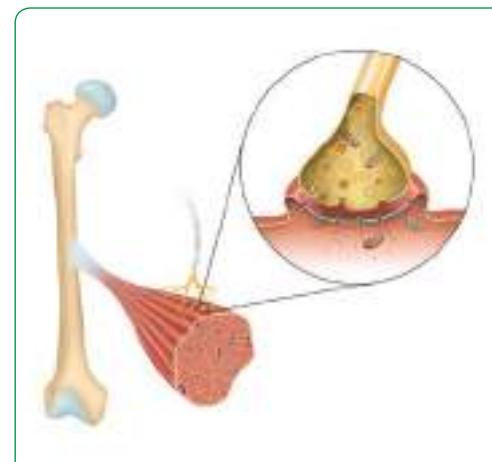


Fig. 2 Legătura SN-sistem locomotor

Teme de proiecte propuse

Sistemul nervos: Dezvoltarea embrionară a creierului uman • Creierul intermediar (diencefalul) • Pregătirea pen-tru examene (pregătirea fizică, emoțională, intelectuală) • Somnul cu vise și somnul profund • Jurnalul unui pre-adolescent (jurnalul activității intelectuale) • Consumul de alcool și accidentele rutiere (analiză statistică) • Efectele consumului de droguri • Creierul vertebratelor • Tulburări nervoase cu efecte în comportamentul alimentar • Tipuri de comunicare la animale și la om • Modificarea sistemului nervos la diferite vârste • Dependență de substanțe • Dependență de tehnologie

Organele de simț: Limitele percepțiilor senzoriale umane • Simțurile animalelor • Bionica și simțurile • Boli ale pie-liei, transmise de la animale • Primul ajutor în degerături și în arsuri • Controlul medical: ORL, oftalmologia • Igiena spațiului de locuit • Igiena în școală

Glandele endocrine: Prevenirea bolilor endocrine • Tratarea bolilor endocrine • Hormonii de stres • Tipuri de diabet (zaharat, insipid, altele) • Hormonii plantelor • Efectele utilizării hormonilor în zootehnie

Sistemul locomotor: Dezvoltarea sistemului locomotor prin sport • Accidentările sportivilor • Performanțe sportive • Primul ajutor în accidentări • Bionica și mișcarea • Dezvoltarea embrionară a oaselor și a mușchilor • Jurnalul activităților fizice

EVALUARE

→ Subiectul I (10p)

Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect (există o singură variantă corectă):

1. Centrul reflexelor voluntare se află în: **a.** trunchiul cerebral; **b.** scoarța cerebeloasă; **c.** scoarța cerebrală; **d.** măduva spinării.
2. Sinapsa neuro-musculară este: **a.** în centrul reflex; **b.** la contactul cu receptorul; **c.** între calea eferentă și efector; **d.** în ganglionii nervoși de pe calea eferentă.
3. Formarea senzațiilor specifice are loc: **a.** în receptor; **b.** între receptor și scoarța cerebrală; **c.** în arii corticale motorii; **d.** în arii corticale senzitive și senzoriale.
4. Reflexul rotulian: **a.** se închide în trunchiul cerebral; **b.** este reflex de extensie; **c.** are receptorul în piele; **d.** îndepărtează corpul de un stimул nociv.
5. Componentele care prind mușchii pe oase sunt: **a.** ligamentele; **b.** articulațiile fixe; **c.** tendoanele; **d.** epifizele.

→ Subiectul II (30p)

1. Asociază noțiunile despre organele de simț din cele trei coloane (de exemplu, a 2 B); sunt posibile mai multe asocieri:

Organ de simț	Componențe	Rol
a. ochi b. ureche c. nas d. limbă e. piele	1. lanț de oscioare 2. cristalin 3. glande sudoripare 4. muguri în papile 5. retină 6. mucoasă olfactivă 7. melc	A. transmiterea și reglarea vibrației auditive B. refracție în acomodare C. transpirație D. receptia gustativă E. transformarea stimulului odorant în impuls F. receptia vizuală G. receptia auditivă

2. Asociază noțiunile despre sistemul locomotor din cele trei coloane (de exemplu, b 4 B); sunt posibile mai multe asocieri:

Regiuni ale corpului	Oase	Mușchi
a. Cap b. Trunchi c. Braț d. Coapsă	1. Humerus 2. Femur 3. Neurocraniu 4. Coaste	A. Mușchii mimicii B. Mușchii pectorali C. Croitor D. Cvadriceps E. Biceps F. Triceps

→ Subiectul III (15p)

Interpretează următoarea situație-problemă. La un control endocrinologic s-au prezentat cinci pacienți cu anumite simptome de boală, confirmate prin analize. Precizează glandele endocrine afectate, tipul de deregлare, denumirea bolii endocrine.

- Pacientul A: hiperglicemie, glucoză în urină.
- Pacientul B: creștere în greutate, tiroidă mărită.
- Pacientul C: înălțime normală, extremitățile corpului cu dimensiuni mărite.
- Pacientul D: pierdere în greutate, tiroidă mărită.
- Pacientul E: înălțime sub media normală, intelect normal.

→ Subiectul IV (35p)

Realizează un text de 10-15 rânduri, cu titlul: „Reflexe la nivelul ochiului”.

Pot utiliză următorul plan: componentele unui arc reflex; stimulul, centru reflex și efectorul în: modificarea diametrului pupilei, acomodarea vizuală, reflexul de clipire, secreția de lacrimi, mișcările globilor oculari.

Se adaugă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

Subiectul I - 10p

Subiectul II - 30p

Subiectul III - 15p

Subiectul IV - 35p

Oficiu - 10p

TOTAL - 100p

Funcția de reproducere

Conținuturile pe care le vei parcurge:

- ✓ Funcția de reproducere
- ✓ Reproducerea la plantele cu flori
- ✓ Alte tipuri de înmulțire
- ✓ Reproducerea la om
- ✓ Particularități ale reproducerii sexuate la vertebrate
- ✓ Elemente de igienă a sistemului reproducător la om

Competențe specifice: 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2

2.1. FUNCȚIA DE REPRODUCERE

Pentru ca fiecare organism să supraviețuiască în timp, părțile corpului său își reînnoiesc periodic celulele și organitele celulare. Celulele cresc și se reproduc; celulele moarte sunt înlocuite de celule noi, provenite din diviziunea altora.

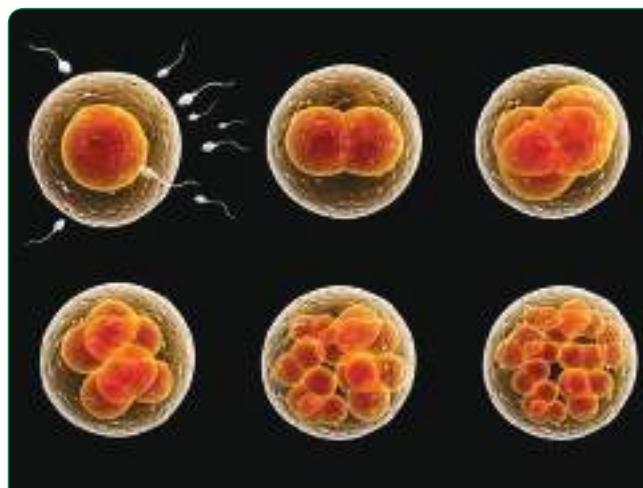
Totuși, fiecare organism are o durată de viață limitată în timp (de la câteva minute sau ore, bacteriile, la sute sau mii de ani, unii arbori), dar specia din care face parte supraviețuiește un timp nedeterminat (și mult mai lung decât viața individului) prin faptul că unele celule produse de către indivizi pot forma organisme noi, asemănătoare între ele și cu organismul care le-a produs.

Uneori, un singur individ este suficient pentru a produce urmași. O bacterie se divide în două celule-fiice identice, capabile și ele de diviziune rapidă.

La unele plante, un fragment rupt și plantat în condiții favorabile poate produce o nouă plantă. Reproducerea este în acest caz **asexuată** (fig. 1), deoarece nu implică indivizi diferenți și nici măcar celule diferențiate ale aceluiași individ. Organismele rezultate sunt identice sau foarte puțin diferențiate de cel din care s-au format.

În alte situații, pentru apariția unui nou individ e nevoie de unirea a doi **gameti** – celule diferențiate, produse de același individ (la majoritatea plantelor și la puține animale) sau de doi indivizi de sexe diferenți (la puține plante și la majoritatea animalelor). Procesul se numește **fecundație**. În acest caz, reproducerea este **sexuală**. Deoarece noul organism combină calitățile celulelor din care s-a format, apar diferențe față de părinți și față de indivizii din aceeași generație (fig. 2).

Fig. 2 Fecundația, urmată de diviziuni celulare repetitive, pentru formarea unui nou individ.



Amintește-ți!

Care sunt funcțiile de bază ale viețuitoarelor?



Fig. 1 Exemplu de reproducere asexuată. Din muguri care apar pe marginea unei frunze se pot dezvolta plante noi.

Află mai mult

Reproducerea asexuată presupune o mare stabilitate în transmiterea caracteristicilor către generația următoare; noii indivizi sunt foarte asemănători cu părinții lor. Reproducerea sexuală, prin schimbul de informație pe care îl presupune unirea a două celule care provin de la doi indivizi diferenți, asigură o mai mare varietate a urmașilor. Dintre aceștia, vor supraviețui cei mai bine adaptați la mediu și vor produce, la rândul lor, urmași.

Când reproducerea presupune formarea unui număr mai mare de indivizi noi, poate fi considerată și **înmulțire**.

La plantele cu semințe, organele de reproducere feminine și masculine se găsesc în floare (fig. 3). Ele produc gameti care se unesc, iar această unire este urmată de transformarea unor părți ale florii în semințe și fructe. Prin germinația (încoltirea) semințelor se vor forma noi plante. O plantă produce, de obicei, numeroase semințe, dar numai unele au șansa germinării în condiții favorabile (sol fertil, apă suficientă, temperatură potrivită) pentru a asigura generația următoare.

La animale și om, organele de reproducere feminine și masculine se găsesc în corpurile unor indivizi diferenți (fig. 4). Gametii se unesc fie în apă, la unele organisme acvatice (fecundație externă), fie în corpul femelei (fecundație internă). În mediul extern, noii indivizi sunt expuși pericolelor. De aceea, numărul de celule fecundate trebuie să fie mare. În corpul femelei, viitorii indivizi sunt mult mai protejați. De aceea, numărul lor nu trebuie să fie foarte mare.

O măsură a evoluției animalelor este și capacitatea de a-și îngriji pupii, prin comportamente specifice de hrănire, protecție și învățare – transmitere de informații necesare supraviețuirii (fig. 5).



Fig. 3 Floare cu organele de reproducere



Fig. 4 Sistemul reproducător feminin și masculin la om.



Fig. 5 Îngrijirea puilor – creșterea capacității de supraviețuire a individului și a speciei

EXERCITII

- 1 Transcrie pe caiet exercițiul de mai jos și completează-l cu noțiunile care lipsesc.

Reproducerea poate să fie ... dacă noul individ apare prin diviziunea sau fragmentarea unui alt individ, sau ... dacă necesită participarea a doi indivizi diferenți. Celulele reproducătoare produse de cei doi indivizi se numesc ..., iar unirea lor

- 2 Dați exemple de animale acvatice. Care dintre puii acestora sunt mai expuși pericolelor și de ce?

- 3 Dați exemple de animale care își îngrijesc puii.

2.2. REPRODUCEREA LA PLANTELE CU FLORI

2.2.1. STRUCTURA FLORII LA ANGIOSPERME

Floarea la angiosperme este un complex de organe de reproducere, protejate sau nu de un înveliș floral (fig. 1). Florile angiospermelor au o mare diversitate de forme, dar structurile lor sunt asemănătoare (fig. 2).

Florile sunt simetrice: prin centrul lor poate să treacă un singur plan de simetrie (în cazul acesta simetrie bilaterală) sau mai multe planuri (simetrie radiară).

Învelișul floral are rol de protecție și, atunci când este colorat, de atragere a insectelor sau a altor animale polenizatoare. Dacă elementele învelișului sunt identice, vorbim de **tepale**, care formează perigonul P (de exemplu, la lalea), iar dacă sunt diferite, vorbim de **sepale** (care formează caliciul, K) – la exterior și **petale** (care formează corola, C) – la interior.

În ceea ce privește organele reproducătoare, florile pot fi **unisexuate**, când au doar organe masculine sau feminine, ori **hermafrodite**, atunci când în aceeași floare se află și organe reproducătoare masculine, **stamine** (care formează androceul, A) și organe reproducătoare feminine, **carpele** (care formează gineceul, G).

O stamină este formată dintr-un filament la capătul căruia se află antera, unde se formează polenul.

O carpelă (numită și pistil) este formată din ovar (unde se formează ovulele), stil și stigmat.

Amintește-ți!

Care sunt principalele caracteristici ale plantelor angiosperme? Care sunt grupele de angiosperme? Care sunt caracteristicile florilor la cele două mari grupe de angiosperme?

Aplicații

Observă cele două imagini și identifică elementele florale enumerate mai sus.



Fig. 1 Alcătuirea florii

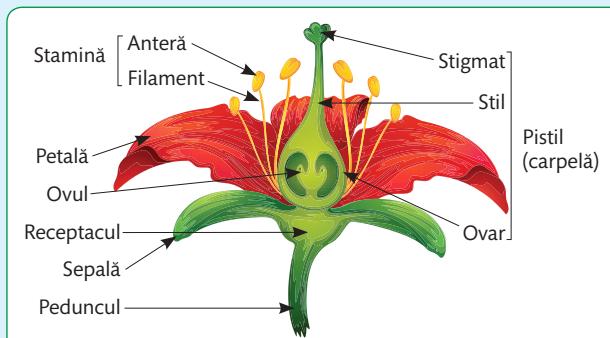


Fig. 2 Secțiune prin floare

Numărul elementelor florale variază, dar în general ele sunt multiplu de 3 (la monocotiledonate), de 4 sau 5 (la dicotiledonate). Dacă elementele florale sunt numeroase, ele se notează cu ∞ .

Atât elementele învelișului floral, cât și organele de reproducere sunt prinse pe **receptacul**, partea îngroșată a **pedunculului**, codița florii. Uneori, pentru protecție, carpelele sunt poziționate în interiorul receptacului. Numărul și poziția elementelor florale se pot nota codificat în formule florale.

Aplicații



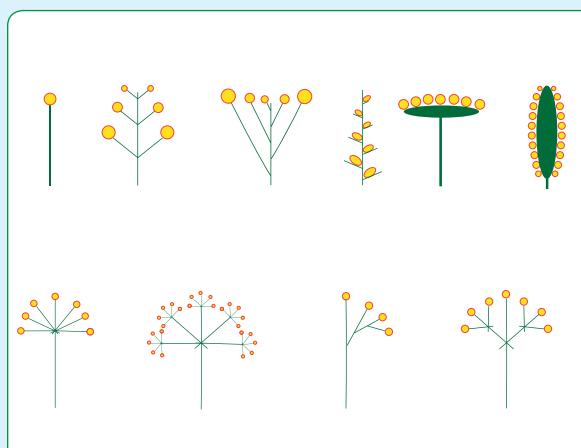
Observă **fig. 3**. Care sunt florile pe care le cunoști? Denumește-le!



Observă varietatea de forme și culori. Ce rol au petalele viu colorate?

Identifică elementele florale vizibile. Cum îți poți da seama dacă aparțin unor plante dicotiledonate sau monocotiledonate? Dă câte un exemplu din fiecare grup!

Fig. 3 Tipuri de flori



Observă schemele din **fig. 4**. Cu galben sunt reprezentate florile. Prima este o floare izolată (o singură floare pe tija florală), celelalte sunt grupate formând inflorescențe.

Reîntoarce-te la **fig. 3** și încearcă să identifici care sunt florile izolate și care sunt grupate în inflorescențe.

Desenează pe caiet o inflorescență și schema ei!

Fig. 4 Tipuri de inflorescențe

EXERCITII

- 1 Cum se numesc părțile masculine ale florii? Dar cele feminine?
- 2 Pe ce sunt prinse elementele învelișului floral? Dar organele de reproducere?
- 3 Cum se numesc elementele învelișului floral și ce rol au?
- 4 Amintește-ți alcătuirea frunzei, învățată anul trecut, și compar-o cu a florii!
- 5 Alege răspunsurile corecte:
Petalele:
 - a. Sunt, în majoritatea cazurilor, colorate.
 - b. Formează învelișul floral.
 - c. Au rol în polenizare și fecundăție.
 - d. Sunt prinse pe receptacul.

Reține!

Floarea nu este un organ, ci un complex de organe de reproducere.

Dicționar

hermafrodit = termenul vine de la numele zeilor Hermes și Afrodita

2.2.2. FUNCȚIILE FLORII

Pentru a asigura reproducerea, producerea de noi indivizi, din structurile florii se vor forma fructele și semințele. Dar pentru asta, este nevoie mai întâi de polenizare și de fecundărie.

Polenizarea este procesul de trecere a granulelor de polen de la nivelul anterelor staminelor pe stigmatul lipicios al carpelei din aceeași floare sau dintr-o floare diferită de pe aceeași plantă (sau altă plantă din aceeași specie).

Dacă polenul ajunge pe stigmatul aceleiași flori, se realizează **polenizarea directă** sau **autopolenizare**.

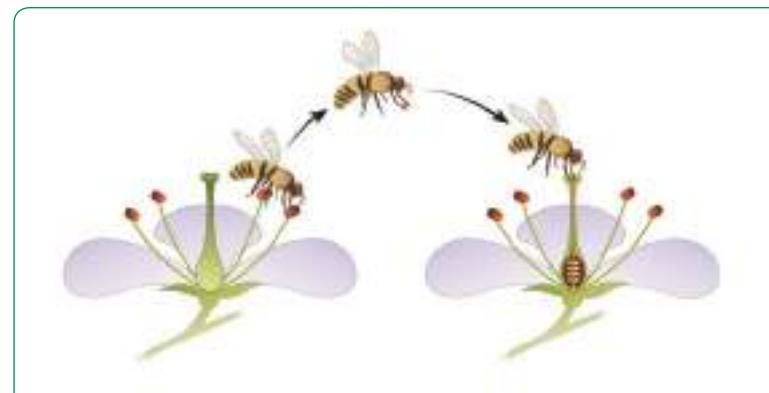


Fig. 5 Polenizare încrucișată



Fig. 6 Polenizare realizată de albină

Dacă ajunge pe stigmatul unei flori diferite, vorbim de **polenizare încrucișată** (fig. 5). Aceasta este realizată de către vânt, insecte (fig. 6) sau chiar de om (**polenizare artificială**). Uneori, în decursul evoluției, anumite specii de insecte au evoluat împreună cu anumite specii de plante, astfel încât au devenit dependente unele de celelalte.

Fecundăția

La suprafața granulei de polen există o substanță care interacționează cu materialul lipicios de pe stigmat. Dacă polenul aparține aceleiași specii de plantă, sunt asigurate condițiile pentru realizarea fecundării.

Învelișul granulei de polen crapă, iar conținutul (celulele reproducătoare masculine) pătrunde sub formă unui tub polinic (fig. 7) printre celulele stigmatului, stilului, ovarului, și ajunge la ovul.

Deși pe stigmatul unei carpe pot ajunge mai multe granule de polen, doar un singur tub polinic ajunge la un ovul, unde celulele masculine (spermatozi) participă la fecundărie.

În ovul se află mai multe celule, dar nu toate participă la fecundărie. Celula feminină care participă la fecundărie se numește oosferă.

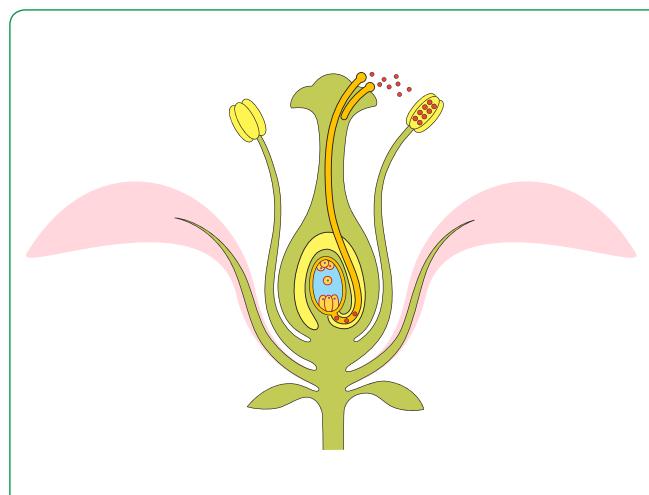


Fig. 7 Formarea tubului polinic

La angiosperme, **fecundația este dublă** (fig. 8):

- O spermatie se unește cu oosfera (celula sexuală feminină), rezultând **zigotul** sau **celula-ou** inițială, din a cărui diviziune se formează **embrionul**, și apoi noua plantă.

- O altă spermatie se unește cu altă celulă din ovul, rezultând **zigotul accesoriu** din care, prin diviziune rezultă un țesut nutritiv de rezervă pentru embrion.

După fecundație, embrionul începe să se dezvolte, **ovarul se transformă în fruct, iar ovulele în semințe** (fig. 9). După formarea semințelor, acestea intră într-o perioadă de pauză, urmând să se dezvolte în continuare prin germinație doar atunci când mediul oferă condiții favorabile. Unele semințe își pot păstra puterea de a germina timp de mai mulți ani.

Fructele și semințele sunt răspândite uneori la distanțe mari de planta care le-a produs. Unele fructe uscate (păpădie, ulm, arțar) prezintă structuri care ajută la răspândirea cu ajutorul vântului. Altele sunt prevăzute cu mici cârlige cu care se fixează de blana animalelor. Fructele cărnoase, bogate în substanțe dulci, sunt consumate de către animale și/sau oameni, care duc semințele la distanțe mari.



Fig. 8 Dubla fecundație, formarea fructului și a seminței

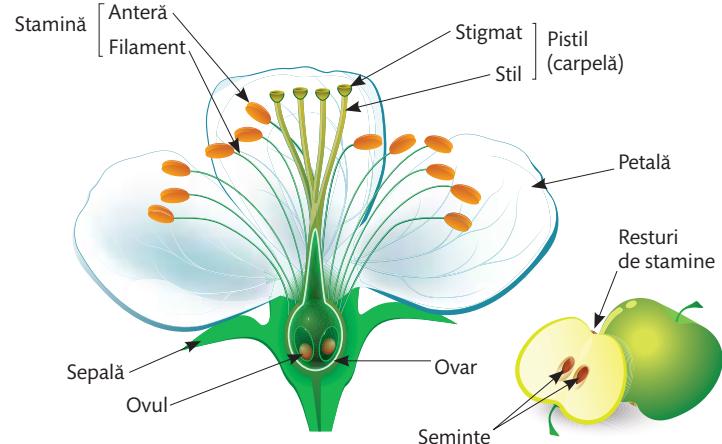


Fig. 9 Formarea fructului

EXERCȚII

1 Transcrie pe caiet propozițiile de mai jos și completează-le.

Tubul polinic străbate stigmatul, ... , ... și ajunge la ovul.

Celula feminină care participă la fecundație, formând împreună cu ... (celula masculină) zigotul principal se numește

După fecundație, ovarul se transformă în ..., iar ovulele în

2 Alege răspunsurile corecte referitoare la polenizare:

- Polenul ajunge din ovar pe stigmat.
- Albinele transportă nectar din floare în floare.
- Polenul unei specii nu poate ajunge pe o floare din altă specie.
- Omul poate realiza polenizare încrucișată.

Aplicații

Ce se întâmplă cu celelalte părți ale florii?

Care crezi că este avantajul plantelor cu fructe față de cele fără fructe?

Fise pentru portofoliu

Realizează o serie de desene sau de colaje în care să prezinti flori, fructe și semințe de la diferite plante.

2.2.3. FRUCTUL ȘI SĂMÂNȚA

Fructul

Fructul este organul specific angiospermelor, cu rolul de a asigura protecția și răspândirea semințelor. Fructele se dezvoltă din ovarele florii, uneori și cu participarea altor elemente florale (**fructe false**). Țesuturile fructului pot avea consistențe diferite, iar pe această bază, fructele se clasifică în **cărnoase** (moi) și **uscate** (fig. 10). Dacă acestea se deschid la maturitate pentru a elibera semințele, ele se numesc **dehiscente**, dacă nu, **indehiscente**.

Categorie	Tipuri de fructe și caracteristici	Exemple
FRUCTE CĂRNOASE	BACĂ – moale, zemos, cu mai multe semințe	Roșii, struguri
	DRUPĂ – moale, cărnos, cu un sămbure lemnos	Cireșe, prune, caise
FRUCTE USCATE	CAPSULĂ – uscat, cu un înveliș subțire, cu mai multe semințe mici	Mac, bumbac
	PĂSTAIE – uscat la maturitate, cu înveliș subțire, semințe mai puține și mai mari	Fasole, mazăre
	ACHENĂ – fruct mic, uscat, nelipit de sămânță	Floarea-soarelui
	CARIOPSĂ – fruct mic, uscat, lipit de sămânță	Grâu, porumb



Fig. 10 Exemple de fructe uscate

LUCRARE PRACTICĂ

Observă diferite tipuri de fructe și notează pentru fiecare:

- dacă este un fruct cărnos sau uscat;
- dacă se deschide sau nu la maturitate;
- dacă semințele sunt ușor de separat de fructe sau nu;
- dacă este un fruct simplu sau sunt mai multe fructe unite între ele.



Fig. 11 Secțiune printr-un fruct fals de măr

Află mai mult

Fructele la formarea cărora, alături de ovar, participă și alte părți ale florii sunt considerate fructe false. De exemplu, la măr (fig. 11), pară, gutuie, partea comestibilă a fructului se formează din receptacul, iar fructul propriu-zis este partea fibroasă din jurul semințelor. Acest tip de fruct se numește poamă.

La căpsun, partea roșie comestibilă provine, de asemenea, din receptacul. Fructele, mici și negre, sunt achene.

Sămânță

Semințele rezultă prin maturizarea ovulelor din ovar după fecundație. O sămânță obișnuită are la exterior un înveliș, iar în interior embrionul și țesutul de rezervă. Embrionul este format din (și va genera mai apoi) organele în miniatură ale viitoarei plante: rădăciniță, tulpiniță și muguraș. Țesutul de rezervă este depozitat în unul sau două cotledoane.

Amintește-ți!

Amintește-ți din lecțiile din clasa a V-a criteriu după care angiospermele se împart în monocotiledonate și dicotiledonate!



Aplicații

Observă câteva semințe de fasole și de porumb și identifică părțile lor componente cu ajutorul **fig. 12** și **13**.

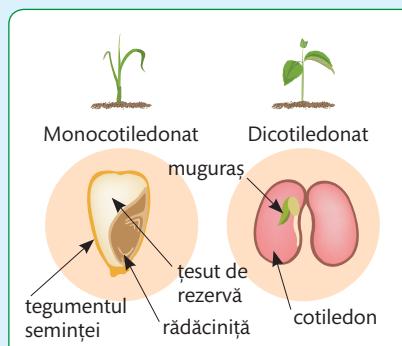


Fig. 12 Comparație între sămânța de porumb și cea de fasole

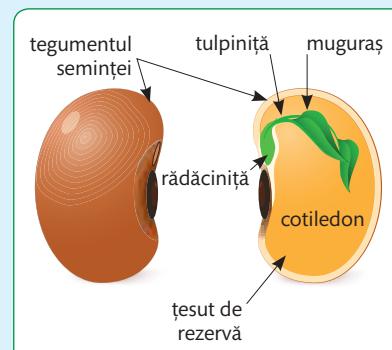


Fig. 13 Alcătuirea unei semințe de fasole



Fig. 14 Diferite tipuri de semințe

La sămânța de fasole, cotledoanele ocupă cea mai mare parte din sămânță. Ce alte semințe cunoști și consumi? De ce sunt comestibile aceste semințe?

Amintește-ți din clasa a VI-a care sunt principalele substanțe hrănitoare din alimente.

Semințe bogate în glucide (amidon)	Cereale
Semințe bogate în lipide	Floarea-soarelui, in, dovleac
Semințe bogate în proteine	Fasole, mazăre, soia

EXERCITII

Transcrie pe caiet propozițiile de mai jos și completează spațiile libere cu noțiunile care lipsesc:

- 1 Floarea-soarelui are fructe de tip ... și semințe bogate în
- 2 Fasolea are fructe de tip ... și semințe bogate în
- 3 Grâul are fructe de tip ... și semințe bogate în

2.2.4. GERMINAȚIA SEMINȚELOR

Amintește-ți!

În ce perioadă a anului se formează semințele? Si în ce perioadă germează?



Fig. 15 Condiții favorabile germinației



Fig. 16 Germinația la fasole

După formarea semințelor, acestea pot intra într-o perioadă de repaus până când condițiile de mediu devin favorabile germinației. Prin germinație, embrionul din semințe trece din starea de repaus în starea activă de creștere, pe baza substanțelor de rezervă aflate în cotledoane.

Condițiile favorabile de mediu presupun (fig. 15):

- o temperatură potrivită, specifică fiecărei plante (de exemplu, fasolea are nevoie de minimum 8–10 °C, pe când grâul și floarea-soarelui pot germina începând cu 4–5 °C);
- umiditate suficientă la nivelul solului;
- un sol aerisit, pentru accesul oxigenului.

Acești factori sunt asigurați și prin lucrări de pregătire a terenului.

Alți factori țin de sănătatea și integritatea semințelor, precum și de vîrstă lor. Având în vedere factorii necesari germinației, care ar fi condițiile necesare păstrării semințelor în stare de repaus?

La unele plante (fasole) (fig. 16), tulpinița în creștere va ridica cele două cotledoane deasupra solului. La altele (mazăre) (fig. 17) cotledoanele rămân în sol. Ele se vor micșora pe măsură ce substanțele de rezervă din ele se consumă.



Fig. 17 Germinația la mazăre

LUCRARE PRACTICĂ: ACTIVITATE ÎN GRUPE

Clasa se împarte în trei grupe, fiecare urmând să studieze germinația semințelor și condițiile necesare acestoria pentru o anumită plantă (de exemplu, grâu, fasole, floarea-soarelui etc.).

Fiecare grupă va observa zilnic loturile de semințe germinate în cazul în care temperatura este scăzută sau crescută, cantitatea de apă este optimă sau nu, semințele au sau nu acces la oxigen.

Rezultatele se înregistrează în tabele. La final, se compară numărul de semințe germinate în diverse condiții prin raportare la numărul inițial și se stabilesc condițiile optime.

2.2.5. CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA PLANTELOR

Prin hrărire, plantele cresc. Creșterea este un proces de mărire a corpului plantei și a fiecărui dintre organele sale. Se realizează prin diviziune celulară, ca urmare a activității meristemelor, dar și prin creșterea în volum a celulelor, ca efect al asimilării substanțelor nutritive.

Dezvoltarea presupune creștere, dar nu se limitează la aceasta. Prin dezvoltare se trece de la o etapă la alta, și se permite trecerea de la o generație la alta.

Etapele vieții unei plante sunt:



Aplicații

Corelează etapele vieții unei plante, prezentate mai sus, cu **fig. 18**. Unde putem localiza zigotul? Dar embrionul?

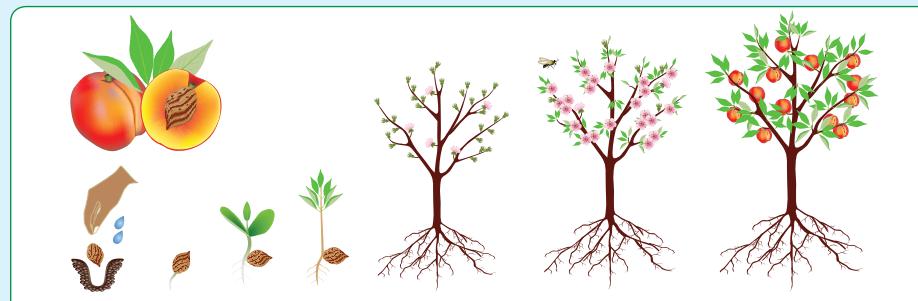


Fig. 18 Ciclul de viață la piersic – plantă lemnosă perenă

Când planta ajunge la maturitate, la nivelul organelor reproducătoare se produc celulele sexuale, au loc polenizarea și fecundarea, formarea fructelor și a semințelor. Semințele conțin embrioni, iar prin germinație se vor forma noile plante. Acestea sunt inițial mici, lipsite de organe de reproducere, apoi cresc și înfloresc.

Durata vieții la plante este variabilă: la plantele ierboase de obicei un an sau doi, iar la plantele lemnusoase, perene, mai mulți ani. În cazul plantelor care trăiesc doi ani (**fig. 19**), în primul an se formează doar organele vegetative, iar cele de reproducere în al doilea an. Plantele perene, odată ajunse la maturitate, pot înflori și fructifica de multe ori în cursul vieții – unele în fiecare an, altele mai rar, dând naștere pe parcursul vieții lor la numeroase alte generații de plante.

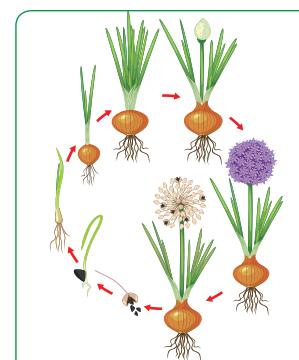


Fig. 19 Ciclul de viață la ceapă – plantă bienală

Fișe pentru portofoliu

Pornind de la proiectul grupului în care ai lucrat anterior, alege câteva plante dintre cele care s-au dezvoltat foarte bine și urmărește-le evoluția până la sfârșitul anului școlar. Notează într-o fișă de observație detalii legate de creșterea și dezvoltarea lor, ca într-un jurnal. Notează condițiile referitoare la temperatură și apă. Desenează plantele sau fotografiază-le și adaugă imaginile în fișe.

2.3. ALTE TIPURI DE ÎNMULȚIRE

2.3.1. ÎNMULȚIREA VEGETATIVĂ LA PLANTE

Plantele angiosperme, deși se înmulțesc cu ajutorul organelor de înmulțire de la nivelul florii, se pot înmulții și prin fragmente de organe vegetative. Uneori, este nevoie doar să despărțim plantele care formează tufe (la bujori, la violete) sau să plantăm organele de depozitare, pline cu substanțe de rezervă (bulbi – la ceapă, tuberculi – la cartofi sau rizomi – la stâncene). Alteori este nevoie de lucrări speciale, care pot fi realizate și în grădina casei sau a școlii, ori chiar în clasă/laborator.

LUCRĂRI PRACTICE

Butășirea presupune capacitatea unui fragment de ramură sau chiar a unei frunze de a produce rădăcini. Taie dintr-o tufă de mușcată un fragment de ramură cu 2-3 noduri. Acesta este butașul (fig. 1). Pune-l într-un vas cu apă și observă formarea rădăcinilor. Adaugă apă pe măsură ce scade. De câte zile e nevoie până apar primele rădăcini?

Rupe o frunză de violetă africană (cu peștiol) și pune-o și pe aceasta într-un pahar cu apă. Observă și în acest caz formarea rădăcinilor. Când rădăcinile au ajuns suficient de mari, plantează noile plante în ghivece și urmărește-le dezvoltarea.

Amintește-ți!

Organele plantelor se împart în organe vegetative și organe de înmulțire. Care sunt rolurile principale ale organelor vegetative? Dar cele secundare?



Fig. 1 Butaș de plantă

Aplicații



Fig. 2 Altoire

Altoirea presupune îmbinarea a două fragmente de plantă. Partea cu rădăcina se numește portaltoi, iar cealaltă, care va fi atașată de prima – **altoi**. Identifică-le în imaginea alăturată și descrie procedul aşa cum îl observi. Documentează-te asupra diferitelor tehnici de altoire.

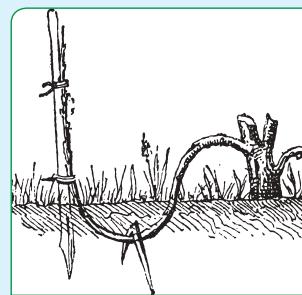


Fig. 3 Marcotaj

Marcotajul presupune înrădăcinarea unor fragmente de ramuri (**marcote**) fără a le detașa de planta mamă. Se folosește în special la vița-de-vie, coacăz, mur. Se aleg ramuri mai lungi care se introduc în pământ, la fel ca în imaginea alăturată, lăsând vârful afară. Partea de ramură aflată sub pământ va forma noi rădăcini. După ce acestea au devenit suficient de mari, ramura se poate separa de planta mamă.

Care sunt asemănările și deosebirile dintre butași, altoi și marcote?

2.3.2. ÎNMULȚIREA PRIN SPORI, ÎNMULȚIREA PRIN ÎNMUGURIRE LA DROJDII, ÎNMULȚIREA LA BACTERII

Organismele unicelulare se înmulțesc prin diviziuni ale celulei. La bacterii (fig. 4), în condiții favorabile de viață, o celulă se împarte în alte două celule la fiecare 20 de minute. Cele două celule rezultante sunt foarte asemănătoare între ele, dar și cu celula din care au provenit. Protistele se înmulțesc și ele prin diviziune celulară, care poate fi longitudinală sau transversală (fig. 5).



Fig. 4 Diviziunea unei celule bacteriene

Aplicații

Calculează numărul de bacterii rezultante din diviziunea unei singure bacterii initiale, timp de 24 de ore.

LUCRARE PRACTICĂ

Dizolvă o bucătică de drojdie de bere în puțină apă caldă. Ia cu pipeta o picătură din preparatul astfel obținut și observă-l la microscop. Deseanează ce ai observat. Compara cu fig. 6.



Fig. 6 Drojdia de bere

Amintește-ți!

Care sunt regnurile lumii vîi care cuprind organismele unicelulare? Care sunt deosebirile dintre celulele lor?

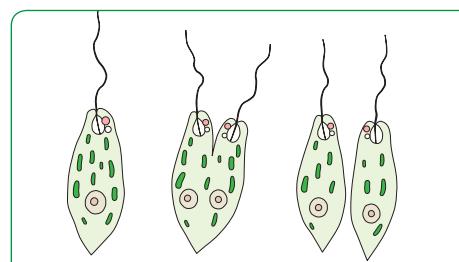


Fig. 5 Diviziunea la euglenă

La unele ciuperci cum ar fi drojdia de bere, diviziunea produce celule inegale, care rămân prinse de celula mamă, arătând ca niște muguri (fig. 6). Astfel, deși unicelulară, drojdia formează colonii.



Fig. 6 Drojdia de bere

Înmulțirea prin spori se întâlnește la unele ciuperci, la mușchi și la ferigi. Sporii sunt celule prevăzute cu învelișuri rezistente care au nevoie de apă pentru a germina.

La ferigi (fig. 7), sporii sunt grupați pe dosul frunzelor în pachete acoperite cu o membrană rezistentă. Când germinează, din ei se formează o structură în formă de inimă, pe care se vor dezvolta celulele reproducătoare. Acestea se unesc prin fecundație, generând noua plantă.

Ce deosebiri crezi că sunt între spori și semințe?



2.4. REPRODUCEREA LA OM

2.4.1. DEZVOLTAREA CORPULUI UMAN ȘI PUBERTATEA

Trecerea de la copil la adult se face treptat și presupune **modificări hormonale, somatice, afecțiv-emoționale și comportamentale**. Aceste modificări încep la pubertate, iar cele mai evidente sunt modificările corporale. Dar baza acestor modificări este hormonală.

Hipotalamusul va stimula glanda hipofiză să producă o serie de hormoni care, la rândul lor, vor influența activitatea glandelor sexuale. Toate aceste **modificări hormonale** determină o accelerare a creșterii corporale, dezvoltarea caracterelor sexuale secundare, precum și dobândirea funcției de reproducere, inactivă până atunci. Debutul acestor modificări are loc pe la vîrstă de 9–11 ani la fete și 10–13 ani la băieți, cu variații individuale. Se consideră că pubertatea este precoce dacă modificările apar înainte de 8 ani și tardivă dacă nu apar până la 14–15 ani.

Amintește-ți!

Care sunt glandele endocrine ale omului? Care dintre ele produc hormoni cu rol în creștere și dezvoltare? Care este organul din sistemul nervos care se ocupă cu reglarea activității glandelor endocrine?

Modificări corporale (fig. 1):

La fete modificările apar de obicei astfel: la început fire de păr în regiunea pubiană, creșterea sănilor, fire de păr în regiunea axilei, primele cicluri menstruale. Ciclurile pot fi la început neregulate și se stabilizează după un an sau doi. Odată cu creșterea în înălțime, zona bazinului se lărgește, în vreme ce talia rămâne subțire.

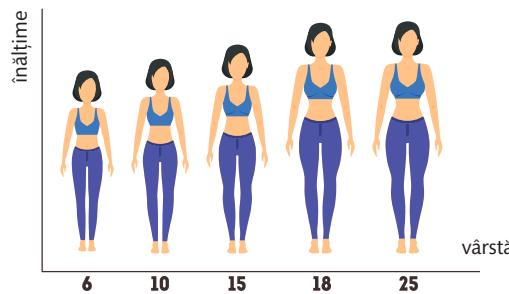


Fig. 1 Creșterea în înălțime și modificarea formei corpului la pubertate – fete și băieți

La băieți testiculele cresc ușor în volum. Prin producerea de testosteron, apar fire de păr în regiunea pubiană, axilară și pe față. Penisul crește și apar primele poluții – surgeri de spermă prin penis. Îngroșarea corzilor vocale și dezvoltarea laringelui determină îngroșarea vocii. Creșterea în înălțime va fi urmată în scurt timp de dezvoltarea masei musculare.

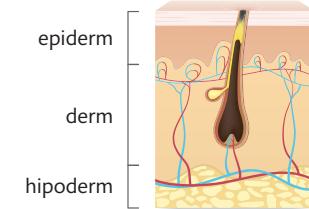
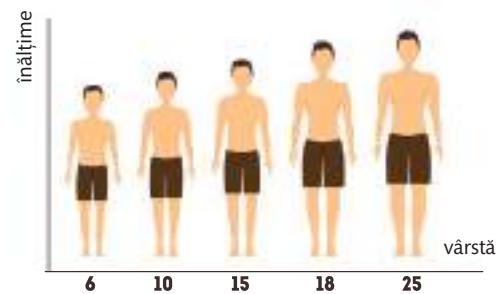


Fig. 2 Acnee

Şi la fete, și la băieți poate să apară, temporar, acneea (fig. 2). Coşurile sunt produse de activitatea intensă a glandelor sebacee din piele; sebumul poate astupă porii pielii, permitând dezvoltarea bacteriilor. În această perioadă se impune o igienă foarte bună și, la nevoie, consultarea medicului dermatolog.

Toate aceste modificări corporale aduc cu ele și o serie de **modificări afective și comportamentale**:

- Corpul în continuă schimbare poate determina modificări în modul în care puberii se percep pe ei însăși și pe cei din jurul lor. El trebuie să se obișnuiască cu noua înfățișare și cu modificările fiziologice devenind foarte atenți atât la aspectul lor fizic, cât și al celorlalți.
- Crește nevoia de autocunoaștere, de definire a propriului eu, de afirmare. Vechile modele nu mai sunt valabile, sunt căutate altele noi.
 - Apare dorința de independentă și nevoia de a petrece mai mult timp cu grupul de prieteni.
 - Apar modificări de dispoziție; la băieți, testosteronul poate crește nivelul de agresivitate.
 - Noutatea stărilor pe care le trăiesc poate da sentimentul că nu sunt înțeleși de cei din jur, în special de adulți; dificultățile legate de exprimarea trăirilor pot genera conflicte.
 - Apare interesul pentru sexualitate.

Reține!

Toate transformările din perioada pubertății marchează trecerea spre corpul de adult, având capacitatea de reproducere. Pubertatea nu are date fixe, variază de la o persoană la alta; în general apare mai devreme la fete decât la băieți. Odată cu apariția poluțiilor (la băieți) și a menstruației (la fete) organismele devin capabile de concepție; cu toate acestea, organismul fetelor nu este pregătit pentru a purta o sarcină, și un individ aflat la pubertate nu este pregătit să devină părinte.

Află mai mult

La pubertate, sub influența hormonilor sexuali, și creierul suferă modificări. O parte dintre sinapse sunt eliminate și se formează altele, deci noi căi neuronale, asociate cu activarea diferită a unor zone din emisferile cerebrale. Creierul își dezvoltă capacitatea de gândire, dar deciziile sunt foarte puternic influențate de emoții.

PROIECT

Caută informații – lectură și discuții cu adulții – și realizează un material despre diferența dintre capacitatea de a concepe un copil și capacitatea de a crea un copil.

EXERCITII

- 1 Observă imaginile de mai jos și indică posibilele modificări corporale, emoționale și comportamentale asociate perioadei de pubertate.



- 2 Pe baza acestui model, realizează alte câteva desene care să exprime modificările corporale, afective și comportamentale specifice acestei perioade din viața ta. După ce ai desenat, fă schimb de desene cu colegii tăi și verifică dacă au înțeles ceea ce ai vrut să sugerezi prin desenele tale. Ce concluzii tragi?

2.4.2. SISTEMUL REPRODUCĂTOR AL OMULUI

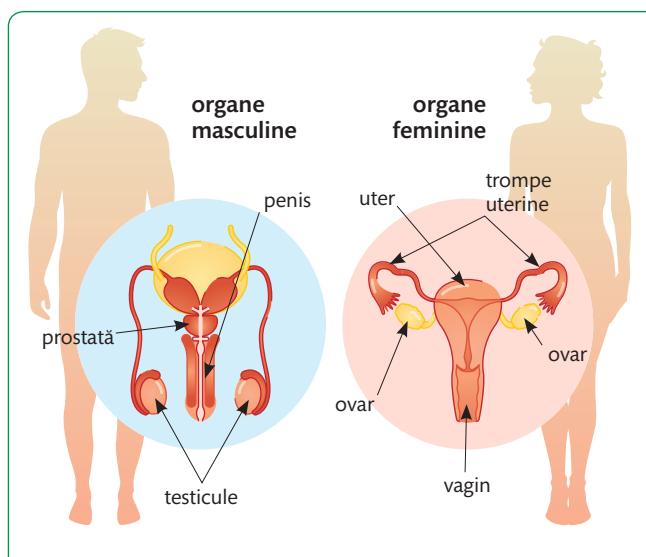


Fig. 3 Sistemul reproductor masculin și feminin

Sistemul reproductor uman (fig. 3), la fel ca la celelalte animale, este alcătuit din: gonade (glandele reproductoare – testicule sau ovare) care produc celulele reproductoare – spermatozoizi sau ovule, canale prin care aceste celule trec spre exterior, glande anexe și organe genitale externe.

Aplicații

Observă fig. 3 și identifică componentele sistemelor reproductoare masculin și feminin.

Compară organele reproductoare la om cu cele de la plante, învățate anterior. Ce elemente comune întâlnesci?

Sistemul reproductor masculin (fig. 4 și 5)

La bărbat, gonadele se numesc **testicule** și sunt localizate în afara abdomenului, într-un înveliș din piele numit **scrot**. Testiculele sunt formate din mai mulți lobuli în care se află **tubii seminiferi**, care produc spermatozoizii, precum și celulele care secretă **testosteronul**, principalul hormon sexual masculin.

Observă organele sistemului reproductor masculin, desenate din față și din profil din fig. 4. Câteva organe desenate și notate nu aparțin sistemului reproductor, dar au fost trecute pentru a ajuta localizarea. Care sunt acestea?

Din tubii seminiferi, spermatozoizii trec printr-o rețea complicată de canale, cel mai mare fiind **canalul deferent** care urcă din testicule în abdomen. Canalul deferent se unește cu canalele unor glande anexe și se deschide în uretră. La bărbat, uretra este un conduct comun pentru urină și pentru spermă.

Glandele anexe sunt: **veziculele seminale**, **prostata** și **glandele bulbo-uretrale**. Ele produc lichide care ajută la hrănirea și deplasarea spermatozoizilor, intrând în compoziția spermei.

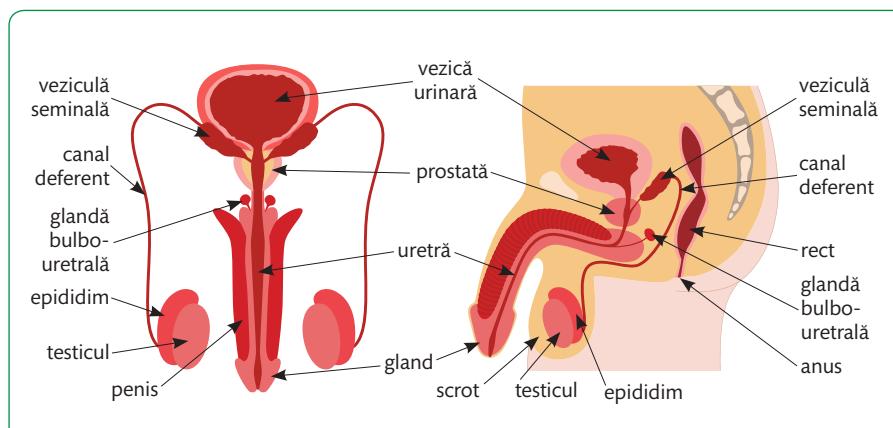


Fig. 4 Sistemul reproductor masculin

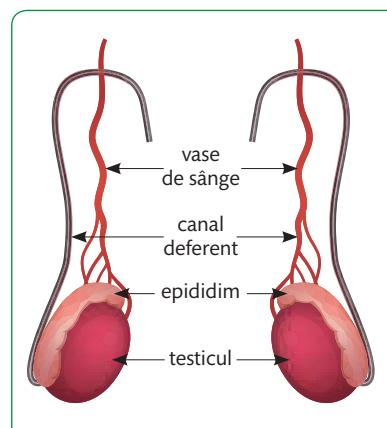


Fig. 5 Testicul, epididim și canal deferent

Organul genital extern este **penisul**, străbătut de uretră, prin care sperma se elimină în momentul ejaculației. La fiecare ejaculare se pot elibera câteva sute de milioane de spermatozoizi. În momentul actului sexual, sperma ajunge în corpul femeii unde spermatozoizii pot supraviețui 1–5 zile. Dacă în acest interval întâlnesc un ovul, se produce fecundația (fig. 6). Pentru fecundație este suficient un singur spermatozoid.

Spermatozoizii (fig. 7) sunt celule alungite, având 50–70 de microni, alcătuite din cap, corp și flagel cu care înoată în mediul lichid produs de secrețiile glandelor anexe. Capul are un nucleu mare, puțină citoză și în vîrf un corpuscul ascuțit cu care pătrunde în ovul în momentul fecundației. Formarea spermatozoizilor are loc constant, de la pubertate până la andropauză.

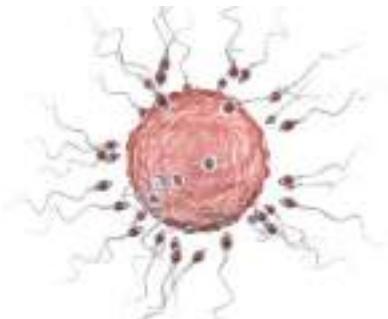


Fig. 6 Ovul înconjurat de spermatozoizi



Fig. 7 Spermatozoid

EXERCITII

- 1 Care dintre următoarele structuri pot participa la fecundație?
 - a. spermatozoid; b. ovar; c. ovul; d. testicul; e. testosteron; f. tub seminifer; g. gamet
- 2 Glandele anexe ale sistemului genital masculin sunt:
 - a. uretra; b. prostată; c. glandele mamare; d. glandele bulbo-uretrale
- 3 Testiculele sunt localizate:
 - a. în abdomen; b. în scrot

Sistemul reproducător feminin (fig. 8)

La femei, gonadele se numesc **ovare** și sunt localizate în abdomen. Ele produc **ovulele**, câte unul pe lună. De asemenea, produc hormonii sexuali feminini, **estrogenii** și **progesteronul**. Ovulele sunt captate de **trompele uterine** care se deschid în **uter**, un organ musculos. În interiorul uterului se află un țesut – **mucoasa uterină** –, unde se va fixa embrionul. Uterul se continuă în jos cu **vaginul**, care se deschide la exterior.

Organele genitale externe poartă numele general de **vulvă**. Vulva este formată din două cute de piele, labiile mari (la exterior) și labiile mici (la interior), care mărginesc un spațiu unde se deschid uretra și vaginul.

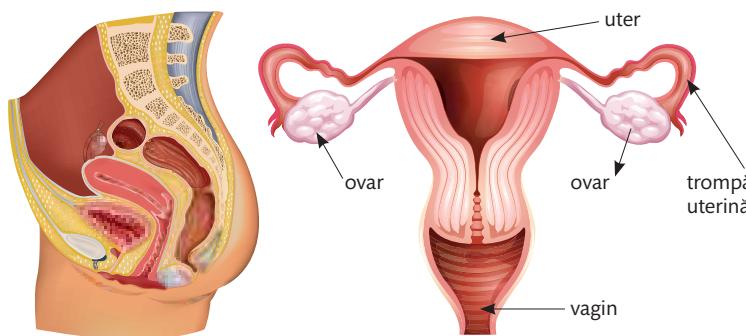


Fig. 8 Sistemul reproducător feminin

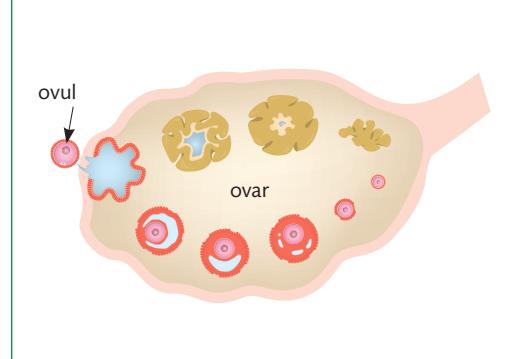


Fig. 9 Structura ovarului

Spermatozoidii ajunși în vagin în timpul actului sexual pătrund prin deschiderea uterului și ajung apoi în trompele uterine. Fecundarea are loc în trompă uterină unde se află ovul produs de ovar. Durata de viață a unui ovul nu depășește două zile și, dacă în acest interval de timp nu a fost fecundat, el va fi eliminat la exterior.

Ovul este o celulă mare, cu diametrul de circa 200 de microni și are un nucleu înconjurat de multă citoplasmă. Formarea ovulelor are loc ciclic, de la pubertate până la menopauză.

Află mai mult

Fiecare ovar conține la naștere câteva sute de mii de foliculi ovarieni – celule din care se pot dezvolta viitoarele ovule. Doar o parte dintre ele ajung la maturitate.

Află mai mult

Ovarele nu se continuă nici cu uterul, nici cu trompele uterine. Între ovar și uter se află niște ligamente care au doar rol de fixare, iar trompele uterine se deschid în abdomen, fiind doar aşezate pe suprafața ovarelor. Partea din uter care pătrunde în vagin se numește col uterin.

Aplicații

Calculează câte ovule vor ajunge la maturitate dacă o femeie începe să producă ovule la vârsta de 12 ani și va ajunge la menopauză (încetarea ovulației) la 50 de ani, ținând cont de faptul că un ovul se produce și se elimină la circa 28 de zile.

Ciclul sexual feminin

La femei, ovarele încep să funcționeze la pubertate. Din momentul în care își încep activitatea, în fiecare lună, unul dintre ele produce și eliberează un ovul. Deci ovarele suferă modificări ciclice. În paralel, și uterul suferă modificări ciclice care constau în:

- Eliminarea unei părți din stratul intern, mucoasa uterină, împreună cu o ușoară hemoragie – începutul hemoragiei marchează ziua 1 a ciclului. Această fază este numită **menstruație** și durează în medie 2–3 zile.
- Mucoasa începe să se refacă, pregătindu-se pentru o eventuală fixare a embrionului, la câteva zile după fecundație.
- După **ovulație** (aproximativ ziua 14, moment în care și producerea de hormoni este mai intensă), mucoasa uterină devine groasă și pregătită să fixeze embrionul. Ovul este viabil și poate fi fecundat o zi sau maximum două după ovulație.
- Dacă fecundația nu a avut loc, după aproximativ 14 zile de la ovulație, o parte din mucoasă se va distrugă și se va elimina în ciclul menstrual următor.
- Dacă fecundația s-a produs, iar embrionul se fixează, aceste modificări se opresc. De aceea, lipsa menstruației poate fi un indicator de sarcină.

Observă modificările lunare (fig. 10): în partea de sus – ciclul ovarian, având ca eveniment central ovulația; în partea de jos – ciclul uterin, cu modificările lunare suferite de mucoasa uterină.

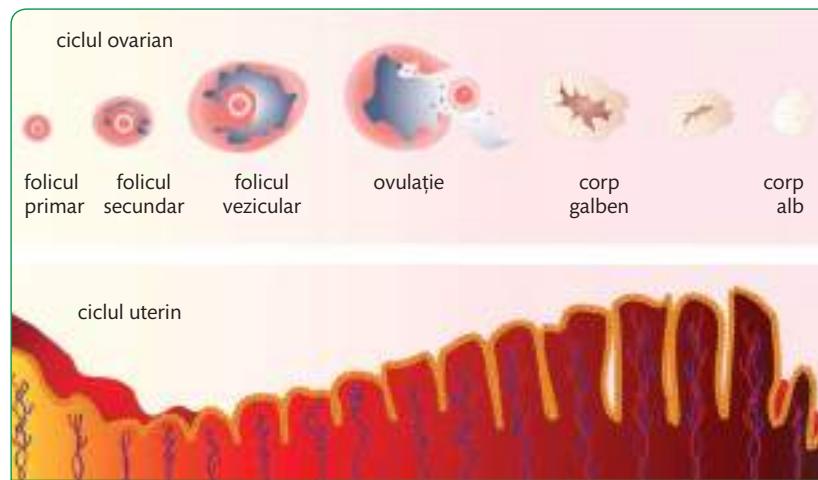


Fig. 10 Ciclul menstrual

Aplicații

Ținând cont de viabilitatea spermatozizilor și ovulelor, cum poți aprecia perioada fertilă din fiecare ciclu menstrual (perioada în care poate avea loc fecundația)?

Presupunând că în calendarul din **fig. 11** au fost marcate zilele menstruației, care a fost data ovulației în ciclul anterior? Și care ar putea fi pentru ciclul în desfășurare?

Fig. 11 Calendar menstrual



Fecundația, nidația, dezvoltarea embrionară și nașterea

Dacă în perioada în care femeia este fertilă au loc raporturi sexuale, spermatozoizi se deplasează cu ajutorul flagelului, străbat vaginul, uterul și ajung în trompele uterine. Ei întâlnesc ovul în trompa uterină din dreptul ovarului care l-a produs.

Pentru fecundație e suficient un singur spermatozoid, primul dintre milioanele produse. El pătrunde în ovul și își contopește nucleul cu cel al ovului. În momentul acesta, cele două celule inițiale au devenit una singură, celula-ou sau zigotul.

Zigotul începe să se dividă și parcurge trompa uterină, ajungând în uter. În momentul în care se fixează în uter (**nidația**), după mai multe zile, embrionul format are aspectul unei mase de celule (**fig. 12**). După nidație, embrionul continuă diviziunile celulare și diferențierea celulelor și a țesuturilor. În jurul său se formează o pungă cu lichid (**sacul amniotic**) cu rol hrănitor și protector.

În locul de fixare în peretele uterului se formează **placenta**, organ format dintr-o rețea de vase de sânge aparținând mamei și copilului. Între placenta și embrion conexiunea se face prin **cordoșul ombilical**, prin vasele căruia curge sângele embrionului (**fig. 13**). La naștere, placenta se desprinde de corpul mamei, iar cordoșul ombilical se va desprinde și el (sau este tăiat) de corpul copilului. Cicatricea rămasă formează ombilicul (buricul).

Aplicații

Observă în **fig. 12** etapele fecundației, formării zigotului și primele diviziuni celulare care determină formarea embrionului.

Identifică în desen locul fixării embrionului în uter.

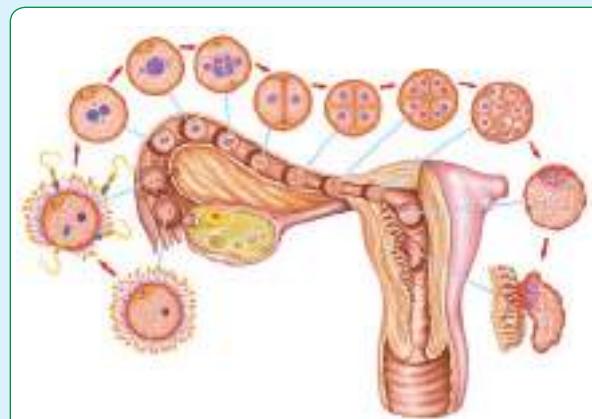


Fig. 12 Etapele fecundației



Fig. 13 Embrion conectat la placenta prin cordoșul ombilical

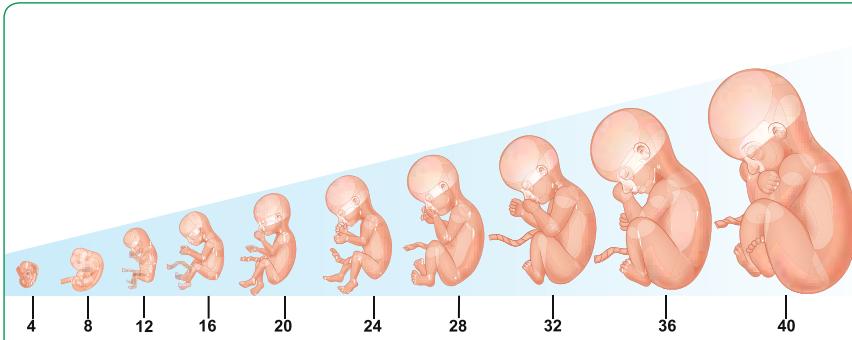


Fig. 14 Dezvoltarea embrionară (cifrele indică săptămâni)



Fig. 15 Nașterea naturală

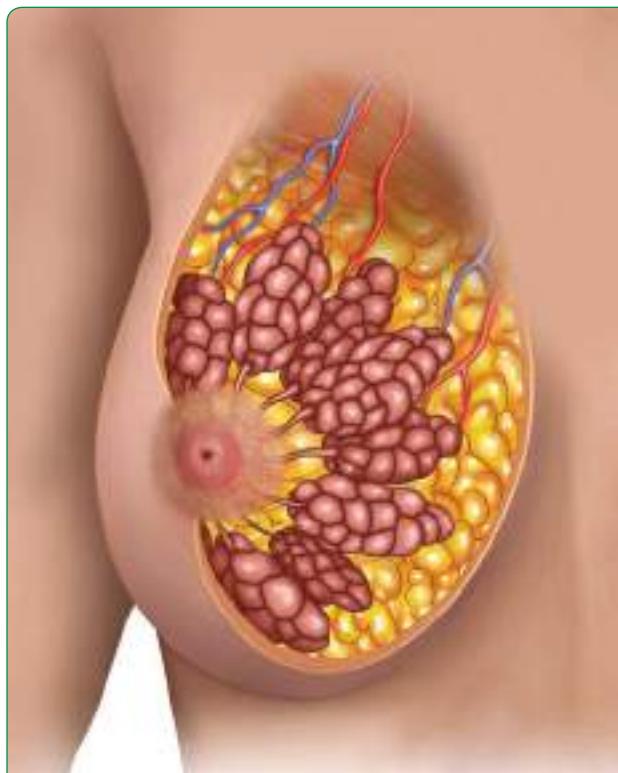


Fig. 16 Glandă mamară

Nașterea (fig. 15) are loc la aproximativ 280 de zile de la fecundație. La naștere, uterul se contractă puternic sub influența unui hormon produs de hipotalamus.

După naștere, copilul este hrănit cu laptele produs de **glandele mamară** (fig. 16). După încheierea alăptării, ciclurile sexuale ale mamei, care au fost întrerupte de la fecundație, se reiau.

Glandele mamară sunt glande exocrine. Ele au formă de ciorchini formați din țesut glandular, care se deschid la exterior prin canale. Toate canalele unei glande se unesc și se deschid la exterior la nivelul mamei. În jurul țesutului glandular se află țesut adipos care dă sânilor forma caracteristică. Sub influența unor hormoni, glandele mamară produc laptele cu care este hrănit nou-născutul.

Află mai mult

Laptele matern conține toate elementele nutritive necesare copilului până la vîrstă de 6 luni și rămâne sursa principală de hrană până la 1 an, chiar după ce copilul începe să consume și alte alimente.

EXERCITII

Denumește organele în care se desfășoară următoarele procese:

- Producerea de spermatozoizi
- Fecundația
- Menstruația
- Fixarea embrionului
- Producerea de ovule
- Producerea laptelui matern

Reține!

Pentru ca fecundația să aibă loc, e nevoie ca spermatozoidul și ovul să se întâlnească în corpul femeii în perioada fertilă. Această perioadă, în cazul unui ciclu regulat, se calculează cu câteva zile înainte și câteva zile după ovulație. Evitarea acestei perioade nu este o metodă contraceptivă sigură.

2.4.3. AUTOCUNOAȘTERE ȘI RESPONSABILITATE ÎN CONCEPȚIE ȘI CONTRACEPȚIE

Concepția presupune, în sens larg, totalitatea acțiunilor finalizate cu apariția unui nou individ. Fecundarea are loc în corpul femeii sau *in vitro* (în condiții de laborator), zigotul se divide, embrionul se fixează în uter, se dezvoltă și se naște la finalul perioadei de sarcină, de circa 280 de zile.

Dacă nu se dorește conceperea unui copil, femeia sau cuplul apelează la diferite **metode contraceptive**, care împiedică formarea gametelor, fecundarea, fixarea embrionului sau dezvoltarea acestuia. Metodele contraceptive pot fi definitive sau temporare.

Metode definitive (fig. 17):

- Vasectomia – presupune secționarea și legarea canalelor deferente; astfel, spermatozoizii nu mai sunt eliminați din corpul bărbatului.
- Legarea trompelor uterine – spermatozoizii nu mai pot întâlni ovulele în corpul femeii.

Aceste metode presupun intervenții chirurgicale minore și nu afectează sănătatea celor care apelează la ele și nici viața sexuală.

Metode temporare (fig. 18):

- Contraceptivele orale – hormoni administrați sub formă de tablete – opresc producerea pe cale naturală a hormonilor care influențează ovarele.
- Implanturi hormonale sub piele – hormoni administrați automat la intervale regulate.
- Prezervativele masculine și feminine – diafragma, bureții cu spermicide – se montează pe penis sau se introduc în vagin înaintea actului sexual; blochează pătrunderea spermatozoizilor în căile genitale feminine.
- Steriletul – un dispozitiv care, introdus în uter, împiedică fixarea embrionului.
- Retragerea penisului bărbatului din vagin înainte de ejaculare – previne pătrunderea spermatozoizilor în corpul femeii (metodă cu eficiență mică).
- Planificarea calendaristică – presupune ca femeia să aibă un ciclu regulat și să cunoască data ovulației – presupune evitarea actului sexual cu câteva zile înainte și câteva zile după ovulație. Data ovulației se poate aproxima și măsurând temperatura corpului – în perioada fertilă, temperatura este ușor mai ridicată.

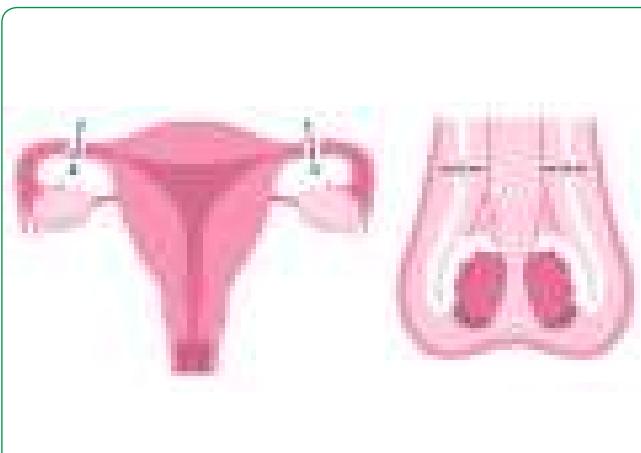


Fig. 17 Metode contraceptive definitive



Fig. 18 Metode contraceptive temporare

Dintre toate metodele contraceptive, prezervativul masculin este singurul care previne și transmiterea bolilor sexuale.

2.5. PARTICULARITĂȚI ALE REPRODUCERII SEXUATE LA VERTEBRATE

La vertebrate, cu mici excepții, reproducerea este sexuată. La vertebrate, sexele sunt separate; există în mod excepțional și indivizi hermafrodiți. Diferențele vizibile dintre indivizi reprezintă **dimorfismul sexual**, o serie de caracteristici legate de aspect și comportament care vor determina atracția dintre cele două sexe. La multe specii, masculii sunt mai mari, mai colorați și au manifestări teritoriale mai puternice. Uneori se luptă între ei pentru femele și pentru accesul la reproducere.



Dimorfismul sexual poate să fie permanent, manifestat în tot timpul anului sau sezonier, în perioadele de reproducere. Uneori, anumite caracteristici care fac masculul mai atrăgător în perioada de reproducere pot reprezenta și un dezavantaj. De exemplu, la păunul mascul, penajul său colorat și bogat atrage femela, dar îngreunează zborul, deci ar putea fi un dezavantaj dacă păunul trebuie să zboare pentru a scăpa de prădători; fiind și puternic colorat, camuflarea este dificilă.

Masculii produc **spermatozoizi**, iar femelele produc **ovule**. Un spermatozoid și un ovul se unesc în procesul **fecundătiei** pentru a forma **zigotul**, din care ia naștere noul individ. Pentru ca fecundația să fie posibilă, este nevoie ca adulții masculi și femele să se întâlnească și să producă celulele sexuale în același timp. Există perioade reproducătoare bine definite la fiecare specie, dependente de condițiile de mediu, astfel încât puii să apară în sezoane favorabile din punctul de vedere al climei și al accesului la hrana.

Amintește-ți!

Ce presupune reproducerea sexuată? Dar cea asexuată? Reproducerea și înmulțirea sunt sinonime sau nu? În ce condiții?



Fig. 1 Dimorfism sexual la diferite specii de animale

Aplicații

Dă exemple de dimorfism sexual la animalele cunoscute. Denumește masculii și femelele (de exemplu: cocoși și găini, motani și pisici etc.).

Află mai mult

Pentru a sincroniza perioadele reproductive cu sezonul favorabil, există mai multe mecanisme:

- Fie femelele sunt receptive sexual doar în anumite perioade ale anului.
- Fie spermatozoizii pătrunși în corpul femelelor sunt depozitați o perioadă, iar fecundația are loc mai târziu (la unii șerpi).
- Fie fecundația are loc, se produce zigotul, dar acesta începe să se dividă mai târziu (la foci).

Toate aceste mecanisme asigură apariția noilor indivizi în sezoane favorabile.

Ce s-ar întâmpla dacă puii s-ar naște iarna?

Dacă fecundația se produce în mediu este vorba de **fecundație externă** (fig. 2), întâlnită de obicei la vertebratele acvatice (pești, amfibieni). Dezvoltarea embrionară are loc în ou, în mediul acvatic. Ouăle au un înveliș subțire. În majoritatea situațiilor, ouăle nu sunt supravegheate, iar părinții nu se implică în îngrijirea puilor. De aceea, pentru a asigura succesul reproductiv al speciei, este nevoie de un număr mare de ouă. Peștii pot depune de la câteva sute la câteva milioane de icre odată.

Dacă fecundația se produce în corpul femelei este vorba de **fecundație internă**; masculul depune spermatozoizii în căile genitale ale femelei. Dezvoltarea embrionară are loc în ou, care este depus de către femelă în mediu sau în corpul femelei.

Ouăle au un înveliș mai gros, sunt mai bine protejate, iar la păsări și mamifere, părinții se implică în creșterea puilor. Ca urmare, este nevoie de un număr mai mic de ovule și de ouă/pui pentru a asigura succesul reproductiv al speciilor terestre.

Perioada de reproducere presupune o serie de comportamente corelate cu: găsirea perechii, acuplarea indivizilor, depunerea celulelor sau a ouălor, nașterea, îngrijirea ouălor sau a puilor.



Fig. 3 Ouă de pești – numeroase, cu coajă subțire



Fig. 4 Ou de pasare – cu coajă groasă, oferind siguranță pentru dezvoltarea puiului



Fig. 2 Mascul și femelă de broască. Fecundație externă

După tipul de dezvoltare embrionară, animalele sunt:

- **Ovipare** – depun ouă în mediul exterior (pești, amfibieni, reptile, păsări, monotreme);
- **Oovivipare** – depun ouă, dar acestea sunt incubate în interiorul organismului matern (unele specii de pești, amfibieni, reptile);
- **Vivipare** – nasc pui în diferite stadii de dezvoltare (marsupialele și placentarele).

Află mai mult

Condiția de ooviviparitate se întâlnește la unele șopârle; ele nu depun ouăle, ci le păstrează în conductele genitale, unde are loc dezvoltarea embrionară. Coaja ouului crapă atunci când embrionul s-a dezvoltat și este gata să fie eliminat în mediul extern, aşa că procesul seamănă cu o naștere. Se consideră că acest mod de reproducere ar putea ilustra tranziția de la depunerea ouălor (la ovipare) la naștere (la vivipare).

Particularități ale reproducerei la pești

La pești, în perioada de reproducere, femelele elimină icrele (ovulele) în apă, iar masculii le stropesc cu lăpti (care conțin spermatozoizi). Fecundația este externă în majoritatea cazurilor. Unii rechinii sunt ovovivi pari. Din ouă ies pui asemănători cu adulții. În general, adulții nu își îngrijesc puii, dar există și excepții.



Fig. 5 Ouă de rechini, cu un înveliș protector



Fig. 6 La căluțul-de-mare (pește osos) masculul adăpostesc ouăle într-o pungă abdominală

Particularități ale reproducerei la amfibieni

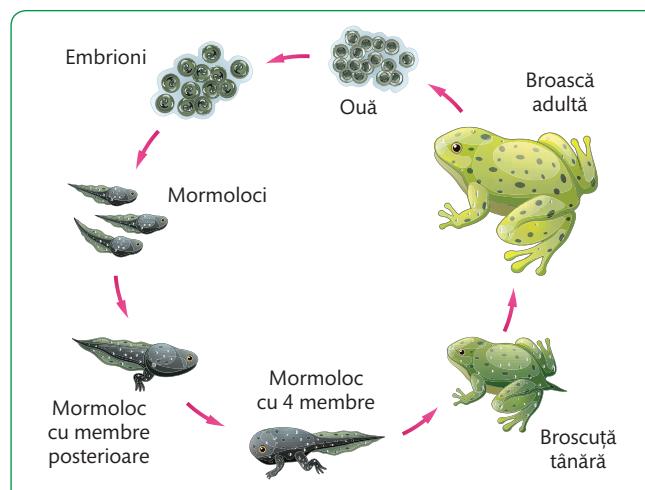
La amfibieni, fecundația este externă, în apă, iar dezvoltarea trece prin mai multe stadii de la ou până la stadiul de adult. Larva poartă numele de mormoloc și seamănă cu peștii, având branhiu externe și coadă. În procesul metamorfozei au loc transformări profunde. În general, adulții nu își îngrijesc puii.



Fig. 7 Ouă de broască



Fig. 8 La broasca-fagure, ouăle se dezvoltă pe spatele mamei, protejate de pielea care se umflă în jurul lor.
Din adânciturile din piele vor ieși broscuțe deja formate.



Dezvoltarea amfibienilor se face prin metamorfoză (fig. 9): din ouă iese o larvă numită mormoloc, asemănătoare cu peștii (are branhiu externe, coadă și e lipsită de membre). La transformarea mormolocilor în broaște se produc modificări importante la nivelul organelor interne și externe. Branhiile dispar, odată cu dezvoltarea plămânilor; apar întâi membrele posterioare, apoi cele anterioare; coada dispare ultima.

Fig. 9 Ciclul de viață la broaște

Particularități ale reproducерii la reptile

La reptile, fecundația este internă. Majoritatea reptilelor sunt ovipare, unele oovivipare sau chiar vivipare. Ouăle au o coajă mai groasă și sunt depuse în mediul terestru. Din ouă ies pui asemănători adulților (fig. 10 și 11). La unele specii, adulții manifestă grijă atât pentru depunerea pontei, cât și pentru îngrijirea puilor.



Fig. 10 Pui de broască țestoasă



Fig. 11 Pui de crocodil

Particularități ale reproducării la păsări

În perioada de reproducere păsările au comportamente speciale de atragere a partenerilor, cântece speciale, iar dimorfismul sexual se poate accentua. Păsările depun ouă cu coajă groasă. Pentru protecția acestora și a puilor construiesc cuiburi. După ce depun ouăle, le clocesc (femela sau ambii părinți, pe rând). Puii sunt hrăniți și îngrijiți până când devin capabili să zboare și să-și găsească singuri hrana.



Fig. 12 Diferite tipuri de ouă



Fig. 13 Pui în cuib, așteptând hrana de la părinți

Află mai mult

Unele păsări construiesc cuiburi complicate și împodobite pentru a-și atrage perechea. În fig. 14 masculul păsării-grădinăr albastră își decorează cuibul cu obiecte albastre pentru a atrage femela.



Fig. 14 Masculul păsării grădinăr și cuibul său

Particularități ale reproducerei la mamifere

După modul de reproducere, mamiferele se împart în:

Monotreme, mamifere ovipare (ornitorincul, echidna). Ele produc ouă pe care le cloresc într-un cuib (ornitorincul) sau într-o pungă tegumentară (echidna). Au glande mamare care nu sunt prevăzute cu mamele, astfel că puiul se hrănește lingând laptele care se prelinge pe perii abdomenului.

Marsupiale (cangurul) – nasc pui incomplet dezvoltati și care își continuă dezvoltarea în marsupiu (fig. 15), o pungă tegumentară abdominală unde se află și glandele mamare. Când este capabil să se hrănească singur, puiul părăsește marsupiul, dar se poate reîntoarce în caz de primejdie.

Placentare – dezvoltarea embrionară are loc în corpul mamei, în uter, de care embrionul este fixat printr-un organ numit placentă. După naștere (fig. 16), puii sunt alăptați o anumită perioadă de timp, în funcție de specie. Perioada de gestație are și ea durată variabilă, corelată cu mărimea animalului: 20 de zile la șoarece, 22 de luni la elefant.



Fig. 15 Femelă de cangur cu pui în marsupiu



Fig. 16 Pisică îngrijindu-și puiul nou-născut.
În imagine se observă și placenta.

Fișe pentru portofoliu

Alege un animal și caută informații referitoare la reproducere și comportamentele sale legate de reproducere. Vei nota dacă:

- este ovipar, ovovivipar sau vivipar;
- are fecundație internă sau externă;
- puii se dezvoltă direct sau prin metamorfoză;
- are comportamente diferite în perioada de reproducere (descrierea lor);
- și îngrijește puii (în ce mod?).



Fig. 17 Pasăre hrănindu-și puii

Află mai mult

Indiferent că se dezvoltă în ouă sau în corpul femelelor, embrionii de vertebrate se asemănă între ei în primele etape ale formării lor. Ulterior, apar caracteristicile distincte care îi încadrează într-o anumită grupă.



Fig. 18 Embrioni la vertebrate – pește, reptilă, pasăre și mamifer

EXERCIȚII

I. Alege răspunsul corect:

- 1 Din ouăle de pești vor ieși:
a. mormoloci; b. pești mici; c. larve; d. organisme cu branhiu externe.
- 2 Puii păsărilor de dezvoltă:
a. în corpul mamei; b. în ouă; c. în cuiburi; d. prin metamorfoză.
- 3 Fecundația internă se întâlnește la:
a. pești; b. amfibieni; c. mamifere acvatice; d. toate acestea.
- 4 Față de ouăle depuse în apă, cele depuse în mediul terestru au:
a. durată mai mare de dezvoltare; b. coaja mai groasă;
c. o colorație mai închisă; d. forma mai rotunjită.

II. Asociază noțiunile din cele două coloane. În coloana B, un element va rămâne neasociat.

Coloana A

- A. Icre numeroase
- B. Pungă pe abdomen
- C. Metamorfoză
- D. Mamifere care depun ouă

Coloana B

- 1. Monotreme
- 2. Amfibieni
- 3. Marsupiale
- 4. Pești
- 5. Placentare

III. Notează cu A afirmațiile adevărate și cu F pe cele false. În cazul celor false, reformulează-le în aşa fel încât să devină adevărate.

- 1 Pentru a asigura succesul reproductiv, păsările trebuie să depună un număr mare de ouă.
- 2 Majoritatea peștilor și a amfibienilor își îngrijesc puii.
- 3 Reptilele sunt mamifere ovipare.
- 4 Echidna are mamelele în marsupiu.
- 5 Mormolocii au branhiu interne și coadă.

IV. Completează următoarele fraze cu termenii potriviti.

Masculii produc ..., iar femelele produc... Un ... și un ... se unesc în procesul **fecundației** pentru a forma ..., celula-ou din care ia naștere noul individ. Pentru ca fecundația să fie posibilă, e nevoie ca adulții masculi și femele să se întâlnească și să producă ... în același timp.

- V. Fig. 19 prezintă un cuplu de mamifere erbivore. Identifică masculul și femela și descrie dimorfismul sexual. După ce indicii ai recunoscut cele două sexe?
Dă exemple de alte animale cunoscute cu același tip de dimorfism.



Fig. 19 Dimorfism sexual

2.6. ELEMENTE DE IGIENĂ A SISTEMULUI REPRODUCĂTOR LA OM

Elemente de igienă

Bolile cu transmitere sexuală (BTS) au o tendință mare de răspândire. Un număr mare de bacterii, virusuri, ciuperci și alți paraziți se pot dezvolta la nivelul organelor genitale. Ele se transmit prin contact corporal direct sau prin purtarea lenjeriei contaminate.

Niciodată nu putem considera că persoana care a venit la medic este singura bolnavă. De ce?

Urmările bolilor cu transmitere sexuală sunt grave, nu doar pentru persoana infectată, ci și pentru familie și societate. Bolnavul este o sursă de răspândire a bolii.

Prin analize de laborator se pot identifica agenții patogeni (care produc boala) și se pot stabili astfel tratamentele potrivite. Acestea trebuie urmate de persoana infectată și de toate persoanele cu care a avut contact sexual în ultima perioadă.

Pentru prevenirea răspândirii bolilor cu transmitere sexuală și a contaminării altor persoane sănătoase se impun:

- Evitarea contactelor sexuale neprotejate (fără prezervativ).
- Utilizarea seringilor de unică folosință.
- Folosirea și sterilizarea corectă a instrumentarului medical.
- O igienă cât mai bună a întregului corp, mai ales a organelor genitale.
- Păstrarea lenjeriei pentru uzul strict personal (nu se împrumută obiecte de lenjerie intimă, prosoape, costume de baie).
- Controlul medical la orice semn neobișnuit la nivelul organelor genitale.
- Creșterea rezistenței organismului la boli prin sporirea imunității.

Când apar semne și simptome ale unei posibile boli cu transmitere sexuală, se impune vizita la medic și tratamentul (împreună cu partenerul) atunci când apar:

- dureri sau orice senzații neplăcute la nivelul organelor genitale;
- secreții neobișnuite, sânge rări;
- usturimi la urinat;
- pete, zone inflamate, umflături, iritații.

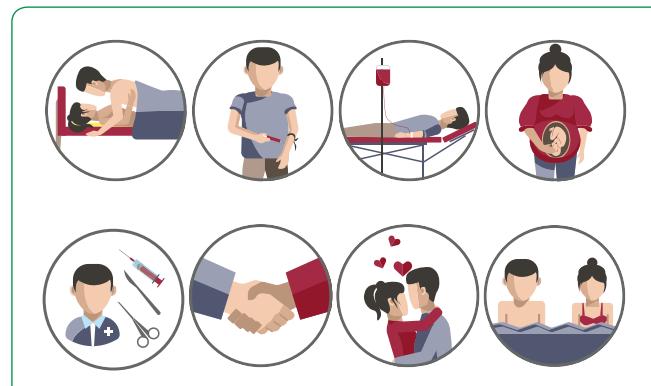


Fig. 1 Modalități de transmitere a infecțiilor sexuale



Fig. 2

Boli cu transmitere sexuală

Există un număr foarte mare de boli cu transmitere sexuală și de agenți patogeni cu localizare genitală. Câteva dintre acestea sunt:

Herpesul – este produs de un virus existent sub două forme – 1 și 2. Forma 1 poate determina în special **herpes oral** (în zona gurii); forma 2 este responsabilă de **herpesul genital**; ambele forme sunt transmisibile atât prin contact sexual, cât și prin sărut. Se tratează cu medicamente antivirale. Cu toate acestea, virusul poate rămâne în corp fără să se manifeste un timp îndelungat și să apară atunci când imunitatea organismului scade. De obicei debutează sub formă unor mici umflături dureroase în zona gurii și/sau a organelor genitale.



Fig. 3 Herpes

Infecțiile bacteriene, cu ciuperci sau cu protiste pot afecta organele genitale, dar și uretra, vezica urinară și se pot transmite ușor de la o persoană la alta prin contact sexual, dar și prin lenjerie, scaune de toaletă. De asemenea, se pot transmite de la mamă la făt în timpul nașterii. Se tratează cu antibiotice. Dupa tratament, analizele trebuie repetate pentru a testa eficiența antibioticului.

Sifilisul este o boală gravă, produsă de o bacterie care se poate transmite prin contact sexual, dar și de la mamă la făt. Boala se manifestă diferit în funcție de stadiu, de la o simplă leziune la nivelul organelor genitale în prima fază, până la afecțiuni grave neurologice și cardiace în fazele ulterioare, dacă boala nu este tratată. Tratamentul în prima fază presupune administrarea de antibiotice și are o rată mare de succes.

SIDA este provocată de HIV (virusul imunodeficienței umane). Acest virus se poate transmite de la o persoană la alta prin contact sexual neprotejat cu o persoană infectată, sau cu instrumentar medical nesterilizat – sau alte instrumente ce pot intra în contact cu sângele uman: instrumente pentru manichiură sau pentru tatuaj, nesterilizate.

HIV nu se poate transmite prin strângere de mâină, tuse, strănut, tacâmuri, prosoape, aparatură sau echipament sportiv.

Infecția cu HIV determină o slabire a capacitatei de apărare a organismului uman și, în timp, duce la pierderea totală. Oamenii bolnavi de SIDA dezvoltă boli pe care, în alte condiții, organismul le-ar putea combate prin forțele proprii.

Există teste care determină prezența virusului în sânge și medicamente care țin sub control înmulțirea lui.

Un alt virus cu transmitere sexuală este **virusul Papilloma (HPV)**, care este asociat cu apariția unor tipuri de cancer genital.

Prezervativul este singurul mijloc contraceptiv care asigură și protecția împotriva bolilor cu transmitere sexuală și nu are contraindicații.



Fig. 4

PROIECT (individual și lucru în grup)

Din ceea ce ai aflat până acum, ai putut constata că o serie de cunoștințe pe care le aveai până în momentul de față despre reproducere și sexualitate (din discuții cu prietenii, articole de pe internet) nu sunt tocmai corecte.

Pe baza cunoștințelor referitoare la sexualitate de până acum, completează tabelul căutând informațiile corecte care să explice și să confirme sau să infirme miturile.

Mituri legate de reproducere și sexualitate.

Se spune că...	În realitate...
La primul contact sexual nu poate să apară o sarcină.	O sarcină poate apărea oricând există raporturi sexuale în perioada fertilă.
Este ușor să eviți o BTS	Unele persoane infectate nu manifestă niciun simptom, cel puțin în perioada de debut a bolii.

Pe baza tabelului, organizați o dezbatere care să evidențieze comportamentele de risc. La finalul dezbatelui, pe grupe, realizați câte un afiș care să promoveze informațiile reale.

EXERCIȚII

I. Răspunde cu adevărat sau fals la următoarele afirmații. Dacă răspunsul este fals, modifică afirmația pentru a o face adevărată:

- Zigotul se fixează în mucoasa uterină (nidificația) imediat după fecundare.
- Embrioul se conectează la exterior prin cordonul ombilical.
- Ciclul ovarian este corelat cu ciclul uterin, având durată aproximativă de 28 de zile.
- Steriletul blochează producerea de hormoni sexuali feminini.
- Data ovulației se poate approxima prin măsurarea temperaturii corpului.

II. Alege răspunsul sau răspunsurile corecte:

- 1 Herpesul genital este produs de:
a. o bacterie; b. o ciupercă; c. un virus; d. un parazit.
- 2 Metodele contraceptive definitive sunt:
a. spermicide; b. vasectomia; c. legarea trompelor uterine; d. implanturile cu hormoni.
- 3 HIV nu se transmite prin:
a. strângere de mâină; b. contact cu secrețiile sexuale; c. sânge; d. capacul de toaletă.
- 4 Protejează împotriva sarcinii și BTS:
a. steriletul; b. prezervativul; c. controlul medical periodic; d. abstența sexuală.

RECAPITULARE

Reamintește-ți principalele noțiuni învățate în acest capitol și completează spațiile punctate.

1 Reproducerea la plante

Floarea la angiosperme este un complex de organe de ..., protejate sau nu de un ... cu rol de ... și, de atragere a ... polenizatoare. Dacă elementele învelișului sunt identice, vorbim de ..., care formează perigonul P (de exemplu, la lalea), iar dacă sunt diferite, vorbim de sepale (care formează ..., K) – la exterior și ... (care formează corola, C) – la interior.

Florile pot fi unisexuate sau ..., atunci când în aceeași floare se află și organe reproducătoare masculine, ... (care formează androceul, A) și organe reproducătoare feminine, carpel (care formează ..., G). Pentru reproducere, la nivelul florii au loc polenizarea și ..., care la angiosperme este dublă; o spermatie se unește cu ... (celula sexuală feminină), rezultând ..., din a cărui diviziune se formează ... și apoi nouă plantă; o altă spermatie se unește cu altă celulă din ovul, rezultând zigotul accesoriu din care, prin diviziune rezultă un țesut ... pentru embrion. După fecundație ovarul se transformă în ..., iar ovulele în

Etapele vieții unei plante sunt:

Zigot → ... → plantul Tânără cu organe ... → plantă ..., cu organe de reproducere.

Plantele angiosperme se pot înmulții și prin fragmente de organe Principalele tipuri de înmulțire vegetativă sunt ..., marcotajul și



2 Reproducerea la om

Sistemul reproducător uman, la fel ca al celorlalte animale, este alcătuit din: ... (glandele reproducătoare – testicule sau ovare) care produc celulele reproducătoare – ... sau ovule, canale prin care aceste celule trec spre exterior, glande anexe și organe ... externe. La bărbat, gonadele se numesc ... și produc spermatozoizi și ..., principalul hormon sexual masculin. La femei, gonadele se numesc ... și sunt localizate în abdomen. Ele produc ovulele și hormonii sexuali feminini, ... și progesteronul.

Dacă în perioada în care femeia este fertilă au loc raporturi sexuale, ... se deplasează cu ajutorul flagelului, străbat ... , uterul și ajung în trompele uterine, unde are loc fecundația. Conceptia presupune, în sens larg, totalitatea acțiunilor finalizate cu apariția unui nou individ. După fecundație, ... se divide, ... se implanțează în uter, se dezvoltă și se naște la finalul perioadei de

Dacă nu se dorește conceperea unui copil, femeia sau cuplul apelează la diferite ..., care împiedică formarea gameteilor, fecundația, fixarea embrionului sau dezvoltarea acestuia. Acestea pot fi definitive sau



3 Reproducerea la vertebrate

La vertebrate, ... este sexuată, cu mici excepții. Diferențele vizibile dintre indivizi reprezintă ... sexual, o serie de caracteristici legate de aspect și comportament care vor determina atracția dintre cele două sexe. După tipul de dezvoltare embrionară, animalele sunt: ... – depun ouă în mediul exterior (pești, amfibieni, reptile, păsări, monotreme); ... – depun ouă, dar acestea sunt incubate în interiorul organismului matern – unele specii de pești, amfibieni, reptile; ... – nasc pui în diferite stadii de dezvoltare (marsupialele și ...).

Teme de proiecte propuse

Viața unei plante anuale • Viața unei plante perene • Tipuri de polenizare • Înmulțirea vegetativă a plantelor • Reproducerea umană artificială • Viața înainte de a naște • Comportamentul parental la mamifere • Viața în cuib • Efectele metodelor contraceptive • Prevenirea bolilor cu transmitere sexuală • Consumul de alcool și comportamentul sexual irresponsabil • Comportamente cu risc pentru generația următoare • Dezvoltarea corpului feminin • Dezvoltarea corpului masculin

EVALUARE

→ Subiectul I (10p)

Scrie litera corespunzătoare răspunsului corect (o singură variantă corectă):

1. La mamiferele placentare, embrionul se fixează în uter prin:
a. Placentă; b. Ou; c. Sac amniotic; d. Endometru.
2. Nu aparține sistemului reproducător feminin:
a. Vaginul; c. Glandele mamare; c. Trompele uterine; d. Scrotul.

→ Subiectul II (30p)

Asociază noțiunile din coloane (de exemplu, a 1 B); sunt posibile mai multe asocieri:

a. Stamne b. Pistil	1. Feminin 2. Masculin	A. Filament B. Ovar C. Anteră D. Polen E. Ovul
a. Fructe cărnoase b. Fructe uscate	1. Bacă 2. Cariopsă 3. Drupă 4. Păstaie 5. Capsulă	A. Mac B. Fasole C. Prună D. Porumb E. Strugure
a. Ovulație b. Menstruație c. Fecundație	1. Uter 2. Trompe uterine 3. Ovar	A. Eliminarea lunară a unei celule B. Eliminarea lunară a sângelui C. Unirea a două celule
a. Rechin b. Delfin	1. Placentă 2. Ouă	A. Ovipar/ovovivipar B. Vivipar

→ Subiectul III (15p)

Interpretează rezultatele următorului experiment:

Echipa din care faci parte a plantat câte 100 de semințe de fasole în câte 3 ghivece:

1. Unul a fost udat zilnic, păstrat la căldură (25-30 °C) și acoperit cu un capac de sticlă mată.
2. Al doilea a fost udat o dată pe săptămână, ținut la 7 °C, neacoperit.
3. Al treilea a fost udat zilnic, ținut la căldură (20-25 °C), neacoperit.

În primul ghiveci semințele au germinat, dar plantele nu au crescut.

În al doilea, au germinat puține semințe, plantele nu au crescut.

În al treilea, plantele au germinat în proporție de 95%, au crescut și s-au dezvoltat normal.

→ Subiectul IV (35p)

Realizează un text de maximum 30 de rânduri, cu titlul: „Reproducerea la plante (angiosperme) și la animale (mamifere)”.

Pentru aceasta: enumera organele și celulele reproducătoare, descrie fecundația, formarea și dezvoltarea embrionului; precizează asemănările și deosebirile dintre modalitățile de reproducere la cele două categorii de organisme.

Se adaugă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

Subiectul I - 10p

Subiectul II - 30p

Subiectul III - 15p

Subiectul IV - 35p

Oficiu - 10p

TOTAL - 100p

Mecanisme de autoreglare

Conținuturile pe care le vei parcurge:

- ✓ Feedback
- ✓ Termoreglarea
- ✓ Ritmuri biologice ale viețuitoarelor

Competențe specifice: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.2, 4.2.

3.1. FEEDBACK

Sistemele biologice, indiferent de complexitatea lor se caracterizează prin permanente schimburi de substanță, energie și informație cu mediul înconjurător. Mecanismele de **autoreglare** fac posibilă menținerea organismului în echilibru, indiferent de intensitatea acestor schimburi.

Homeostazia este capacitatea organismului de a rămâne el însuși, în echilibru, cu variații foarte mici de la un moment la altul. Acest lucru este posibil datorită mediului intern și a circulației informației prin mesaje nervoase (de-a lungul neuronilor) și prin mesaje chimice (prin sânge).

Mecanismul de feedback presupune realizarea unei conexiuni inverse, prin mesaje trimise de la organul-tintă la cel care a inițiat reglarea, pentru a informa asupra efectului produs.

Mecanismele de feedback sunt de două tipuri: feedback negativ (fig. 1) și pozitiv (fig. 2).

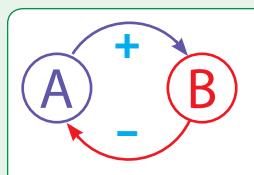


Fig. 1 Feedback negativ

În cazul unui feedback negativ, procesul în desfășurare se oprește în momentul în care efectul a fost produs.

În cazul unui feedback pozitiv, procesul se amplifică.

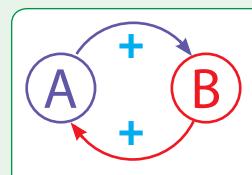


Fig. 2 Feedback pozitiv

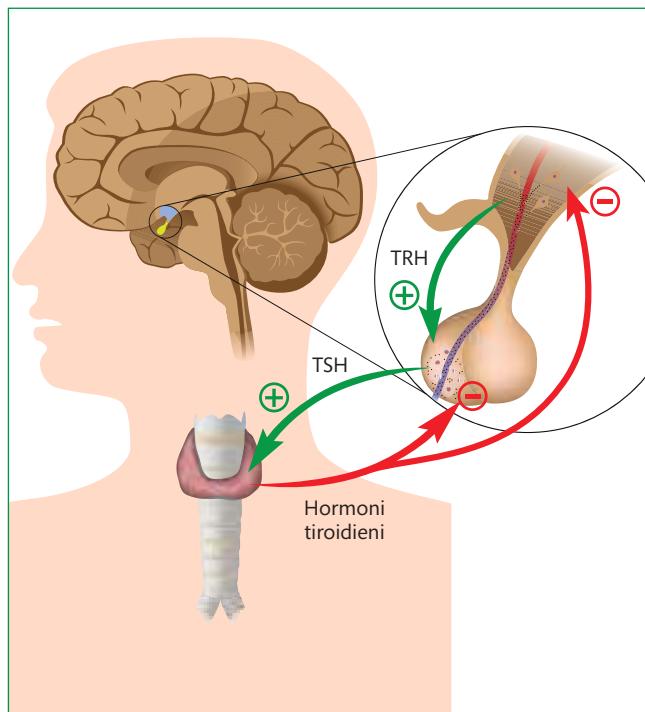


Fig. 3 Reglarea secreției de hormoni tiroidieni

Amintește-ți!

Care sunt componentele mediului intern? Cum funcționează arcul reflex? Care este mecanismul de acțiune al hormonilor?

Amintește-ți!

Care sunt hormonii tiroidieni și ce rol au? Care este glanda cu rol în reglarea activității tiroidei, care este organul nervos care o controlează, și ce se petrece în caz de funcționare necorespunzătoare a uneia dintre structurile implicate?

Reglarea secreției de hormoni tiroidieni:

- Un hormon produs de hipofiză care ajunge la tiroïdă – TSH.
- Un hormon produs de hipotalamus care ajunge la hipofiză – TRH.

Aplicații

Analizează fig. 3 și explică modul de reglare a funcționării tiroidei. Pornește de la tiroïdă: săgeata roșie arată efectul scăderii concentrației sanguine a hormonilor tiroidieni.

Mecanismul de reglare al secreției majorității hormonilor se bazează pe **feedback negativ**. Un hormon aflat în cantitate suficientă în sânge va inhiba propria sinteză în mod direct sau indirect. În exemplul anterior, referitor la reglarea secreției tiroidiene, hormonii tiroidieni acționează:

- direct, inhibând hipofiza;
- indirect, inhibând hipotalamusul, care să inhibe hipofiza.

Atunci când concentrația de hormoni din sânge scade, efectul va fi stimulator în mod direct asupra hipofizei și indirect asupra hipotalamusului.

Mecanismele de reglare prin **feedback pozitiv** sunt mai rare în corpul uman. Un exemplu de feedback pozitiv se manifestă în momentul nașterii. Cum se numește hormonul care stimulează contracțiile uterului gravid și alăptarea? Care este organul care îl produce?

În procesul nașterii, atunci când se produce o contracție, hormonul ocitocină transmite un mesaj către hipotalamus, care va produce și mai multă ocitocină; ca efect, contracțiile uterului se amplifică, producând nașterea. Contracțiile se opresc atunci când copilul a ajuns în afara corpului mamei (fig. 4).

Când copilul suge, stimularea mamelonului glandei mamare amplifică prin feedback pozitiv producerea de prolactină din hipofiză și, prin urmare, de lapte. Secreția de prolactină se va menține atât timp cât copilul este alăptat la sân. Când alăptatul se oprește din diferite motive care țin de mamă sau de copil, secreția de prolactină scade.



Fig. 4 Mama și nou-născutul

Reține!

În corpul uman, mecanismele de reglare bazate pe feedback negativ asigură echilibrul, iar cele bazate pe feedback pozitiv se manifestă în condiții speciale.

Aplicații

Revăzând efectele hormonilor tiroidieni (învățate la capitolul despre glandele endocrine), precizează ce s-ar întâmpla dacă mecanismul de reglare ar fi unul de tip feedback pozitiv.

EXERCITII

Identifică, în următoarele situații, dacă e vorba de mecanisme de reglare de tip feedback pozitiv sau negativ (sau alte mecanisme de reglare) și justifică afirmația făcută:

- În coagularea săngelui, țesuturile afectate eliberează substanțe chimice; acestea stimulează adunarea trombocitelor la locul leziunii; acestea afectează alte trombocite, printr-un mecanism în cascadă.
- Scăderea cantității de alimente consumate determină organismul să se protejeze prin scădere metabolismului.
- În arcul reflexul de apărare, contactul cu stimulul dureros determină retragerea membrului afectat.
- Consumul de dulciuri stimulează producerea de insulină, care va scădea concentrația de zahăr din sânge.

3.2. TERMOREGLAREA

Funcțiile vitale ale organismelor se desfășoară de regulă între 0° și 40 °C. Sub 0 °C apa din celule îngheată, iar peste 40 °C, unele proteine își modifică structura. Cu toate acestea, există adaptări care permit viață și dincolo de aceste limite.

La plante, temperatura influențează germinația, creșterea plantelor, fotosinteză, respirația, înflorirea și coacerea fructelor. Fiecare proces se desfășoară optim la o anumită temperatură, în funcție de specie.

Din punctul de vedere al temperaturii corporale, animalele se clasifică în **poikiloterme**, a căror temperatură variază mai mult sau mai puțin în funcție de temperatura mediului (aşa-numitele „animale cu sânge rece” – nevertebrate, pești, amfibieni și reptile) și **homeoterme**, care își mențin constantă temperatura corpului la diferite temperaturi ale mediului ambiant (aşa-numitele „animale cu sânge Cald”) cum sunt păsările (cu temperatură de aproximativ 40 °C) și mamiferele (cu 37–38 °C).

Poikilotermele își pot păstra temperatura corpului constantă dacă temperatura mediului este constantă, de exemplu, peștii care trăiesc la adâncimi unde nu se manifestă variații de temperatură. Temperatura corpului este mai scăzută decât a păsărilor și a mamiferelor, fenomen corelat cu un metabolism mai lent.

La scăderi puternice ale temperaturii, metabolismul poikilotermelor și procesele vitale scad, animalele intrând într-o stare de repaus de tip hibernare.

La homeoterme, unde metabolismul este mai intens, păstrarea căldurii corporale se face cu consum energetic. Apar adaptări precum blana, care iarna poate fi mai deasă, și un strat mai gros de grăsimi. La unele specii din zonele reci indivizi sunt mai mari decât la speciile înrudite din zonele mai calde.

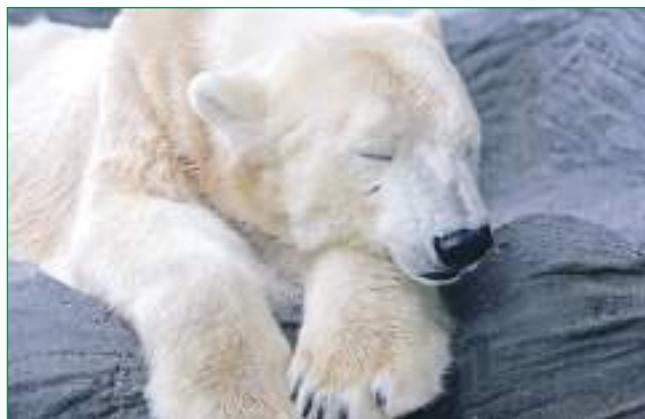


Fig. 5 Ursul polar



Fig. 6 Ursul brun

Află mai mult

Există niște nevertebrate mici, numite tardigrade, care pot supraviețui la temperaturi cu mult sub temperatura de îngheț a apei și cu mult peste temperatura de fierbere.

Amintește-ți!

Care sunt animalele cu „sânge rece” și ce presupune acest lucru? Care sunt temperaturile care influențează funcțiile plantelor?



Aplicații

Pe baza cunoștințelor despre animale, care dintre cele două specii de urs din fig. 5 și 6 este mai mare? De ce? Care sunt celelalte adaptări la temperatura scăzută în cazul celor doi urși?

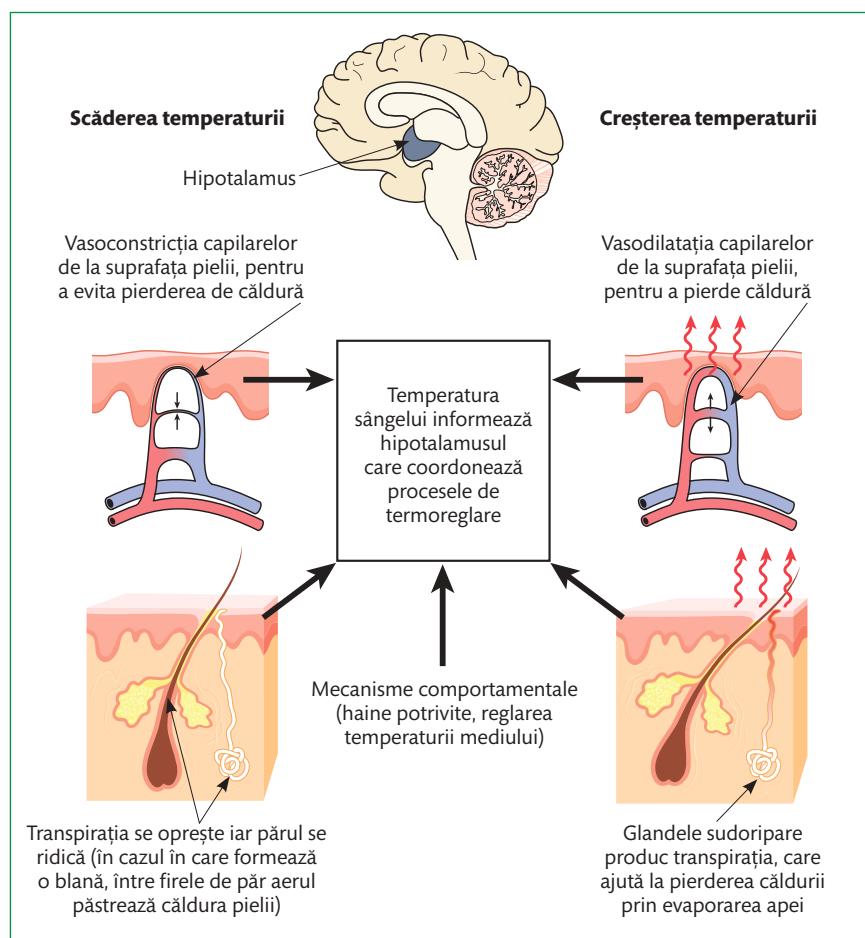
Termogeneza, producerea de căldură, este rezultatul intensificării proceselor metabolice. Prin activitatea musculară se produce căldură. Vasele de sânge de la suprafață se contractă.

În ceea ce privește adaptarea la temperatura ridicată, eliminarea excesului de căldură din corp (**termoliza**), presupune, de asemenea, o serie de adaptări – vasodilatație, transpirație, intensificarea respirației (fig. 7).

Centrii nervoși care regleză mecanismele de reglare a temperaturii corporale se află în hipotalamus. Ce tip de organ este hipotalamusul? Ce alte roluri are?



Fig. 7 Transpirația la om și intensificarea respirației la câine, pentru pierderea de căldură (reglarea temperaturii corporului)



Aplicații

Analyzează schema din fig. 8 și precizează mecanismele reglării temperaturii interne.

EXERCITII

Pentru fiecare animal enumerați, precizează o modalitate de adaptare la variațiile de temperatură:

- vulpe polară;
- vulpe de deșert;
- lup;
- pisică domestică;
- șopârlă;
- țestoasă;
- câine;
- arici.

Fig. 8 Mecanisme de termoreglare

3.3. RITMURI BIOLOGICE ALE VIETUITOARELOR

Ritmuri biologice la plante.

Aplicații

Transcrie pe caiet tabelul de mai jos, apoi completează-l, după modelul dat, cu descrierea aspectului vegetației în fiecare anotimp.

Amintește-ți!

Amintește-ți condiția de bază a fotosintizei. Pe această bază, prezintă variațiile zilnice și sezoniere ale fotosintizei. Ce alte reacții ale plantelor se manifestă la variațiile luminii? Amintește-ți lecțiile despre anotimpuri. Care sunt principalele modificări pe care le observi în lumea vegetală?

Primăvara	Vara	Toamna	Iarna
Apar plantele ierboase cu bulbi; după înfrunzirea arborilor, acestea intră în repaus.			În pământ rămân doar
Înfrunzesc arborii. Intensitatea fotosintizei crește.	Maximă intensitate a fotosintizei.		
Unii arbori înfloresc înainte, alții după înfrunzire. Exemple: ...		Puține plante înfloresc toamna: Fructele	



Fig. 9 Variații sezoniere vegetale

EXERCȚIU

Compară aspectul unei păduri de foioase cu cel al unei păduri de conifere în cele patru anotimpuri. Găsește asemănările și deosebirile.

Fișă pentru portofoliu

Alege un arbore sau un arbust din apropierea casei sau a școlii, pe care să îl poți observa cu ușurință.

Notează pe o fișă datele cu principalele evenimente observate de-a lungul anului: înmugurire, înfrunzire, colorarea și cădere frunzelor, înflorire, fructificare, coacerea fructelor. Vei obține un jurnal anual al arborelui sau al arbustului respectiv. Notează și observațiile referitoare la starea vremii.

Adaugă desene sau fotografii cu momentele reprezentative. Prezintă fișa ca proiect sau afișează-o în clasă.

Ritmuri biologice la animale și om

Ritmurile sunt determinate de variațiile unor factori de mediu care se repetă la anumite intervale de timp. **Ritmul circadian** reprezintă ritmul care apare ca adaptare la alternanța zi-noapte. Majoritatea animalelor își desfășoară activitatea ziua, iar noaptea sunt în repaus. Alte animale sunt active seara (de exemplu, Tânărari) sau noaptea (păsările răpitoare de noapte, liliacul, unele rozătoare).

Ritmul sezonier presupune modificări ale activității animalelor în funcție de anotimp și aceste modificări sunt cu atât mai pronunțate cu cât diferențele dintre sezoane sunt mai puternice.

Cu mici variații, unele animale sunt active pe tot parcursul anului. Altele au perioade active și perioade inactive (animalele care hibernează prezintă somn de iarnă sau de vară), iar altele, în sezonul nefavorabil migrează la mari distanțe pentru hrănă și reproducere.

Berzele din țara noastră pleacă în august–septembrie. Ele călătoresc în grupuri mari, de peste o sută de păsări până în Africa, parcurgând zilnic circa 220 de kilometri, zburând cu 30–90 km/h. Ele își petrec iernile în savanele africane, unde se hrănesc mai mult cu insecte. Membrii familiei nu migrează neapărat împreună. Se întorc primăvara la cuiburi (fig. 10).

În cazul peștilor, sturioni din țara noastră, migrează din Marea Neagră în Dunăre pentru a-și depune icrele. Barajele de pe Dunăre constituie piedici în migrație.

O modalitate prin care animalele depășesc perioadele nefavorabile este **hibernarea** (la melci – fig. 11, reptile, arici, liliieci). Temperatura scade mult, respirația și ritmul inimii scad, nu se mișcă și nu se hrănesc.

Alte animale, precum ursul, au un **somn de iarnă** în care temperatura scade doar cu câteva grade, funcțiile corpului încetinesc, dar animalele se pot trezi. Ursoaica naște spre finalul perioadei și alăpteașă înainte de a reîncepe să se hrănească.

Animalele din zonele calde sunt active în sezonul ploios, iar în cel secetos au un „somn de vară”.



Fig. 10 Berze în timpul migrației



Fig. 11 Hibernarea la melci – deschiderea cochiliei e acoperită

Amintește-ți!

Care sunt adaptările animalelor nocturne?



Află mai mult

La om se consideră că există perioade în care activitatea fizică, emoțională și intelectuală atinge puncte maxime și minime (ciclul fizic are 23 de zile, cel emoțional 28, iar cel intelectual 33).

Fișă pentru portofoliu

Pentru păsările migratoare notează, începând cu primăvara:

- Momentul revenirii din zona de iernat
- Aspecte legate de construirea/refacerea cuiburilor
- Comportamentul de reproducere: depunerea ouălor, îngrijirea puilor
- Momentul plecării spre zonele de iernat

Teme de proiecte propuse

Reglarea glicemiei • Feedback pozitiv (ovulație, naștere, alăptare) • Termoreglarea la animale • Ritmul zilnic la animale • Jurnalul de odihnă (somn, odihnă activă) • Ritmul sezonier la animale • Ritmul sezonier la om • Ritmul sezonier la plante • Ritmul zilnic la plante • Bioritmuri în activitatea umană (fizic, emoțional, intelectual) • Alte ritmuri interne umane (ciclul ovarian, ciclul uterin, ciciul cardiac)

RECAPITULARE GENERALĂ

1 a. Descrie ciclul de viață la lalea, aşa cum este prezentat în **fig. 1**.

Schema reprezintă reproducerea asexuată sau sexuată? Argumentează. Ce mișcări au loc la nivelul florii?



b. Precizează etapa în care se află planta de laleea din **fig. 2**. Ce evenimente au avut loc înainte de această etapă? Ce evenimente urmează? Care sunt factorii de mediu care au influențat aspectul?

2 Analizează ciclul de viață la pești, aşa cum este dat în schema din **fig. 3**

a. Precizează dacă este vorba despre:

- reproducere sexuată sau asexuată;
- fecundație internă sau externă;
- dezvoltare directă sau cu metamorfoză.

b. Adaptările la mediu influențează reproducerea? În ce mod?

3 Amintește-ți denumirile componentelor din sistemele osos, articular, muscular (**fig. 4**) și reproducător, apoi precizează:

- oasele care formează bazinul (pelvisul);
- articulațiile fixe și mobile de la nivelul bazinului;
- mușchii prinși pe oasele bazinului;
- organele reproducătoare feminine din cavitatea pelviană;
- sediu ovulației, al fecundației și al nidației;
- organele reproducătoare masculine cu rol dublu (exocrin și endocrin/genital și urinar).

4 Joc de rol: Legătura sistem nervos-glande endocrine-alte organe

Folosind **fig. 5** și informațiile din lecțiile despre glandele endocrine și autoreglare, realizează împreună cu colegii un joc despre modul în care circulă informațiile între hipotalamus, hipofiză, tiroidă, suprarenale, gonade, organe-țintă ale acestor glande, precum și între aceste glande endocrine și hipotalamus. Pentru fiecare legătură dintre organe glandă, hormonul secretat, destinația lui și efectul produs.

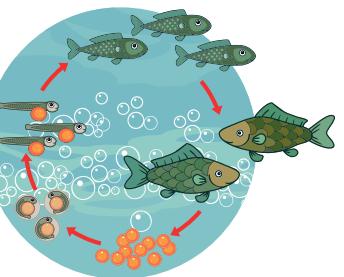


Fig. 3 Ciclul de viață la pești



Fig. 4 Sistemul locomotor

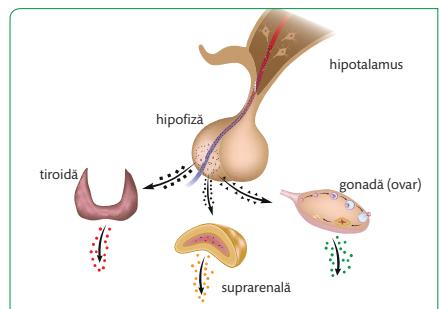


Fig. 5 Legătura SN-glande endocrine

5 Activitate în grupe de elevi

Lucrând în grupe de câte cinci elevi, realizați machete ale arcului reflex, utilizând diferite materiale reciclate; completați cu etichetele denumirile componentelor arcului reflex; precizați tipurile de neuroni implicați și tipurile de conexiuni dintre componente ale arcului reflex.

Comparați machetele realizate și corectați etichetele cu denumirile componentelor indicate.

EVALUARE FINALĂ

→ Subiectul I (3 puncte × 10 = 30 de puncte)

Observă fig. 1 și precizează:

- a. Componentele arcului reflex notate cu 1, 4, 5, 6, 7.
- b. Denumirile componentelor nervului spinal notate cu 2, 3, 4, 6.
- c. Cele trei tipuri de neuroni cu roluri diferite.
- d. Tipul de substanță nervoasă notată cu 5.
- e. Denumirea organului nervos care conține componenta 5.
- f. Straturile organului de simț în care se află componenta 1.
- g. Tipul de țesut predominant în organul notat cu 7.
- h. Extremitățile organului notat cu 7.
- i. Tipul de contracție realizat de componenta 7, la acțiunea unui stimул nociv pe componenta 1.
- j. Organele pe care le pune în mișcare componenta 7.

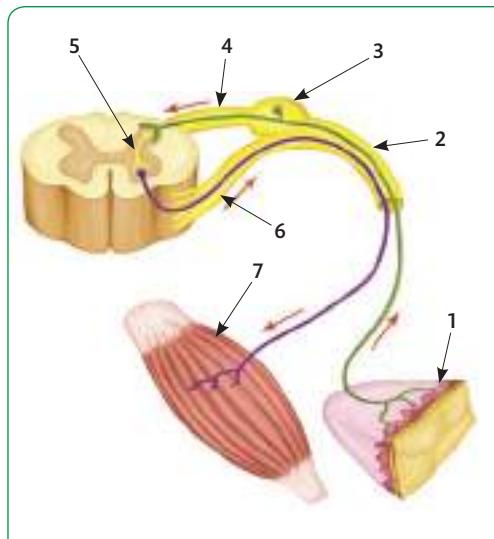


Fig. 1

→ Subiectul II (5 puncte × 3 × 2 = 30 de puncte)

Acțiunea unor factori de mediu determină modificări la toate viețuitoarele. Descrie modificările care apar:

- 1. La creșterea intensității luminii:
 - a. pentru florile de păpădie și de regina noptii;
 - b. pentru ochiul uman (la nivelul pupilei și al retinei);
 - c. pentru animalele nocturne.
- 2. La scăderea temperaturii:
 - a. pentru florile de lalea;
 - b. pentru animalele cu temperatură variabilă;
 - c. pentru corpul uman (la nivelul pielii și al mușchilor scheletici)

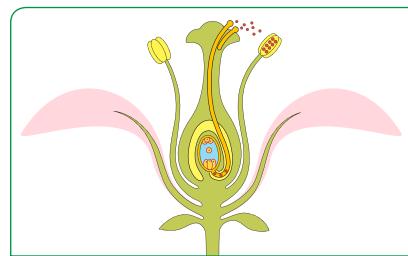


Fig. 2



Fig. 3

→ Subiectul III (10 puncte × 3 = 30 de puncte)

Funcția de reproducere asigură supraviețuirea speciilor.

Observă fig. 2 și 3.

- 1. Definește fecundația. Unde are loc fecundația la plantele cu flori? Dar la pești și amfibieni? Dar la reptile, păsări, mamifere, inclusiv oameni?
- 2. Unde se realizează dezvoltarea embrionului la plantele cu flori? Dar în cazul celor cinci grupe de vertebrate? Ce adaptări au vertebratele terestre pentru dezvoltarea embrionului?
- 3. Cum se manifestă comportamentul parental la animale și la om?

Punctaj: 3 × 30 de puncte + 10 puncte (oficiu) = 100 de puncte

Timp de lucru recomandat: 50 de minute

PUNCTAJ

**Subiectul I - 30p
Subiectul II - 30p
Subiectul III - 30p
Oficiu - 10p
TOTAL - 100p**

RĂSPUNSURI LA EVALUĂRI

EVALUARE UNITATEA 1 **Funcțiile de relație: Punctaj: 10p + 30p + 15p + 35p + 10p (oficiu) = 100p**

- I. **(5 × 2 puncte)**: 1. c; 2. c; 3. d; 4. b; 5. c.
- II. 1. **(7 × 2 puncte)**: a2B; a5F; b1A; b7G; c6E; d4D; e3C; 2: **(6 × 1 punct)**: a.3A; b.4B; c.1.E; c.1.F; d.2.C; d.2.D.
- III. **(5 × 3 × 1 punct)**: A. pancreas endocrin, hiposecreție de insulină, diabet zaharat; B. tiroidă, hiposecreție, gușă endemică; C. hipofiză, hipersecreție de hormon de creștere, acromegalie; D. tiroidă, hipersecreție, gușă exoftalmică; E. hipofiză, hiposecreție de hormon de creștere, nanism hipofizar.
- IV. **5 × 1 punct**: receptor, cale aferentă, centru reflex, cale eferentă, efector; **3 × 5 × 2 puncte**: cele trei noțiuni pentru fiecare reflex; de exemplu: lumina intensă/trunchiul cerebral/mușchii circulare din iris.

EVALUARE UNITATEA 2 **Funcția de reproducere: Punctaj: 10p + 30p + 15p + 35p + 10p (oficiu) = 100p**

- I. **(2 × 5 puncte)**: 1a; 2d; II. **(15 × 2 puncte)**: tabel 1: a2A; a2C; a2D; b1B; b1E; tabel 2: a1E; a3C; b2D; b4B; b5a; tabel 3: a3A; b1B; c2C; tabel 4: a2A; b1B.
- III. **5 puncte** pentru fiecare argument corect: în ghiveciul 1 a lipsit lumina; în ghiveciul 2, temperatura și umiditatea au fost scăzute; în ghiveciul 3, condițiile au fost optime.
- IV. Enumerarea organelor și a celulelor reproducătoare – **5p**; descrierea fecundației – **5p**; formarea și dezvoltarea embrionului – **5p**; două asemănări – **2 × 5p**; două deosebiri – **2 × 5p**.

Evaluare finală 30p + 30p + 30p + 10p (oficiu) = 100p

- I. **10 × 3p = 30 de puncte**: a. 1-receptor, 4-cale aferentă, 5-centru reflex, 6-cale eferentă, 7-efector; b. 2-trunchiul nervului spinal, 3-ganglion spinal, 4-rădăcină posterioară, 6-rădăcină anteroară; c. neuron senzitiv, neuron de asociatie, neuron motor; d. substanță cenușie; e. măduva spinării; f. epiderm, derm, hipoderm; g. țesut muscular striat; h. tendoane; i. mișcare de flexie; j. oase.
- II. **2 × 3 × 5p = 30 de puncte**: 1. a. floarea de păpădie se deschide, floarea de regină noptii se închide; b. pupila se micșorează, celulele cu conuri produc impulsuri nervoase; c. reducerea activității, perioadă de repaus. 2. a. floarea de lalea se închide; b. animalele poikiloterme intră în perioada de repaus; c. vasoconstricție în piele, contracții involuntare ale mușchilor.
- III. **3 × 10p = 30 de puncte**: 1. unirea gametilor de sexe diferite, formând zigotul; la plante – în ovul din ovarul florii; la pești și amfibieni – în apă; la reptile, păsări, mamifere, oameni – în căile genitale feminine (de exemplu, la specia umană, în trompele uterine); 2. în sămânță; la pești și amfibieni, în apă; la reptile și păsări, de obicei în ouă; la mamifere, de obicei, în corpul mamei; adaptări: protejarea în ouă sau în corpul mamei; 3. la vertebratele cu fecundație externă, puji în număr mare nu sunt îngrijite, de obicei, de părinti; reptilele pot avea comportament de îngrijire a puilor; păsările și mamiferele au comportament parental dezvoltat, având un număr mic de pui care sunt protejați (în cuib, în alte adăposturi), hrăniți și chiar educați de părinti.

Bibliografie:

- A. Ardelean, I. Roșu, C. Istrate, V. Vașloban, *Anatomie și fiziologie umană*, Editura Corint
Alexandru Teodor Ispas (coordonator prof. univ. dr), *Anatomia și fiziologia omului cu aplicații practice*, Editura Didactică și Pedagogică
Paulina Anastasiu, *Atlas botanic școlar*, Editura CD Press
Zoe Partin, *Atlas zoologic școlar*, Editura Corint

Programa școlară poate fi accesată la adresa:
<http://programe.ise.ro>.



*Manualul este prezentat
în variantă tipărită
și în variantă digitală.*

*Varianta digitală are un
conținut similar celei tipărite.*

*În plus, cuprinde o serie de
activități multimedia interactive
de învățare (exerciții interactive,
jocuri educationale, animații,
filme, simulări).*

Tradiție din 1989

 www.litera.ro

ISBN 978-606-33-3991-2



9 786063 339912