

Ghid

*de
pregătire
a
examenului
de
bacalaureat*

*#biologie
#anatomie
#fiziologie
#genetică
#ecologie umană*

Ioana-Emilia MIHACEA • Maria-Ioana CĂZAN

BIOLOGIA

PE ÎNȚELESUL TUTUROR

*Anatomie și fiziologie umană,
genetică și ecologie umană*

Clasele XI-XII

Editura HOFFMAN
2026

CUPRINS

INTRODUCERE.....	6
Tema 1: Alcătuirea corpului uman.....	9
I. Niveluri de organizare <i>Cum este alcătuit corpul uman?</i>	10
II. Segmentele corpului uman <i>Cum este organizat corpul uman?</i>	10
III. Planuri și raporturi anatomice <i>Este corpul uman o operă de artă atent realizată?</i>	11
IV. Funcțiile fundamentale ale organismelor <i>Care sunt funcțiile fundamentale ale organismului uman?</i>	11
Tema 2: Funcția de relație	13
I. Sistemul nervos <i>Cine e responsabil de reglarea activității somatice și viscerale</i>	14
II. Analizatorii <i>Cum participă analizatorii la integrarea organismului în mediu?</i>	23
III. Glandele endocrine <i>Cine este responsabil de reglarea funcțiilor metabolice?</i>	32
IV. Sistemul locomotor <i>Cum ajungem oriunde ne dorim?</i>	41
Tema 3: Funcția de nutriție	49
I. Digestia și absorbția <i>De la alimente la nutrienți</i>	50
II. Circulația <i>Cine asigură transportul substanțelor necesare corpului?</i>	58
III. Respirația <i>Cum producem energia necesară funcțiilor organismului?</i>	65
IV. Excreția <i>Ce se întâmplă cu produșii toxici rezultați în urma metabolismului?</i>	69
Tema 4: Funcția de reproducere.....	73
I. Sistemul reproducător <i>De la celulă la organism</i>	74
II. Sănătatea reproducerii <i>Miracolul vieții și menținerea sănătății reproductive</i>	78
Tema 5: Genetică moleculară	81
I. Acizii nucleici <i>Descoperă codul vieții</i>	82
II. Organizarea materialului genetic <i>Virusuri-procariote-eucariote: unitate în diversitate</i>	89
Tema 6: Genetică umană	93
I. Genomul uman <i>Manualul de instrucțiuni al biologiei umane</i>	94
II. Mutageneza și teratogeneza <i>Materia primă a evoluției</i>	97
III. Domenii de aplicabilitate și considerații bioetice în genetica umană <i>Puntea dintre știință și umanism</i>	99
Tema 7: Ecologie umană.....	103
I. Caracteristicile ecosistemelor antropizate și modalități de investigare <i>Antropizarea – oglinda civilizației</i>	104
II. Impactul antropic asupra ecosistemelor naturale <i>Omul – modelatorul naturii</i>	105
Evaluare de la A la Z	108
Variante model BAC cu bareme și indicații de rezolvare.....	193
Proiecte elevi.....	193
Bibliografie	194
Structura ghidului.....	195

Tema

1

„Omul poate stăpâni
natura atâta timp
cât ține seama de
legile ei.”

Grigore Antipa

#anatomic
#fiziologie
#axe
#planuri

Alcătuirea corpului uman

Introducere

Organismele vii sunt caracterizate de o mare diversitate în ceea ce privește aspectul sau modul de funcționare. Cu toate acestea, există mai multe asemănări între organismele vii decât putem să vedem cu ochiul liber. În diversitatea lor, toate organismele vii sunt alcătuite din structuri microscopice, invizibile ochiului liber, care reprezintă elementul comun al tuturor: celulele.

Celula reprezintă unitatea de bază, structurală, funcțională și genetică a materiei vii și participă la formarea organismelor pluricelulare.

Corpul uman este un astfel de organism, iar în această temă veți descoperi cum celulele participă la crearea diverselor organisme, veți afla cum este organizat corpul uman și care sunt planurile de „construcție” ale acestuia, pentru a obține perfecțiunea anatomică și fiziologică de care ne bucurăm fiecare dintre noi.

I. NIVELURI DE ORGANIZARE

Cum este alcătuit corpul uman?

II. SEGMENTELE CORPULUI UMAN

Cum este organizat corpul uman?

III. PLANURI ȘI RAPORTURI ANATOMICE

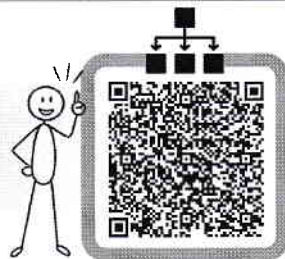
Este corpul uman o operă de artă atent realizată?

IV. FUNCȚIILE FUNDAMENTALE ALE ORGANISMULUI UMAN

Care sunt funcțiile fundamentale ale organismului uman?

I. NIVELURI DE ORGANIZARE

Cum este alcătuit corpul uman?



Corpul uman este una dintre cele mai complexe forme de organizare și corelare a structurilor și proceselor acestora, în vederea realizării unor funcții.

Acesta constituie un sistem ierarhizat, compus din celule, țesuturi, organe și sisteme de organe.

Ramura biologiei care studiază forma și structura corpului uman se numește anatomie, iar cea care studiază funcțiile corpului uman, fiziologie.

În corpul omenesc celulele și țesuturile alcătuiesc organe — grupări de celule și țesuturi care îndeplinesc anumite funcții. Pentru organele interne folosim și termenul de viscere.

Sistemele de organe sunt unități morfologice care îndeplinesc principalele funcții ale organismului: de relație, de nutriție și de reproducere.

Celula este unitatea de bază structurală, funcțională și genetică a materiei vii. Mai multe celule care au aceeași formă, structură și funcție se grupează și formează țesuturile.

Țesuturile intră în alcătuirea organelor, iar mai multe organe care participă la îndeplinirea unei funcții formează sistemele de organe.

Împreună, sistemele de organe alcătuiesc organismul și participă la realizarea funcțiilor fundamentale.



II. SEGMENTELE CORPULUI UMAN

Cum este organizat corpul uman?

Corpul uman este alcătuit din patru segmente: cap, gât, trunchi și membre.

Capul este alcătuit din partea craniană — neurocraniu (cutia craniană) și partea facială — viscerocraniu (fața).

Gâtul reprezintă segmentul prin care capul se leagă de trunchi. Acesta prezintă regiunea posterioară (ceafa) și regiunea anterioară (gâtul propriu-zis). La nivelul gâtului se găsesc elemente somatice (oase, mușchi, articulații) și viscere (laringe, trahee, esofag, tiroidă etc.).

Trunchiul este format din torace, abdomen și pelvis. În interior se găsesc cavitățile: toracică, abdominală și pelviană,

unde sunt adăpostite viscerele. Mușchiul diafragm separă cavitatea toracică de cavitatea abdominală.

Membrele se împart în superioare și inferioare.

Membrele superioare se prind de trunchi prin centura scapulară, iar porțiunea liberă este formată din braț, antebraț și mână.

Membrele inferioare se prind de trunchi prin centura pelviană, iar porțiunea liberă este formată din coapsă, gambă și picior.



III. PLANURI ȘI RAPORTURI ANATOMICE

Este corpul uman o operă de artă atent realizată?

Corpul uman este tridimensional, are simetrie bilaterală și este străbătut de trei axe și trei planuri.

A. Axele se întretaie în unghi drept și corespund dimensiunilor spațiului.

Acestea sunt:

- ⇒ **axul longitudinal** este axul lungimii corpului, este vertical și are doi poli: superior (cranial) și inferior (caudal).
- ⇒ **axul sagital** (anteroposterior) este axul grosimii corpului și are doi poli: anterior și posterior.
- ⇒ **axul transversal** (orizontal) este axul lățimii corpului și are doi poli: stâng și drept.

B. Planurile corpului uman trec prin câte două axe.

- ⇒ **Planul sagital (medio-sagital)** trece prin mijlocul corpului, prin axul sagital și axul longitudinal. Este **planul simetriei bilaterale**, împărțind corpul în două jumătăți simetrice, dreapta și stânga.
- ⇒ **Planul transversal (orizontal)** trece prin axul transversal și axul sagital. Este **planul metameriei corpului**, împărțind corpul într-o parte superioară (cranială) și o parte inferioară (caudală).
- ⇒ **Planul frontal (vertical)** trece paralel cu fruntea prin axul longitudinal și prin cel transversal. Împarte corpul în două părți asimetrice: anterioară (ventrală) și posterioară (dorsală).



IV. FUNCȚIILE FUNDAMENTALE ALE ORGANISMELOR

Care sunt funcțiile fundamentale ale organismului uman?

Organismul uman prezintă trei funcții fundamentale: de relație, de nutriție și de reproducere.

Funcția de relație asigură integrarea organismului în mediul extern, organismul uman ia cunoștință despre realitatea înconjurătoare și acționează în consecință la diferiți stimuli din mediul înconjurător. Funcția de relație este realizată cu ajutorul analizatorilor, sistemului nervos, endocrin și locomotor.

Funcția de nutriție asigură activitatea prin care organismul prelucrează și transportă substanțe. Este realizată cu ajutorul sistemelor digestiv, respirator, circulator și excretor.

Funcția de reproducere asigură perpetuarea speciei și se realizează cu ajutorul sistemelor reproducătoare femeiești și bărbătești.



Concluzii

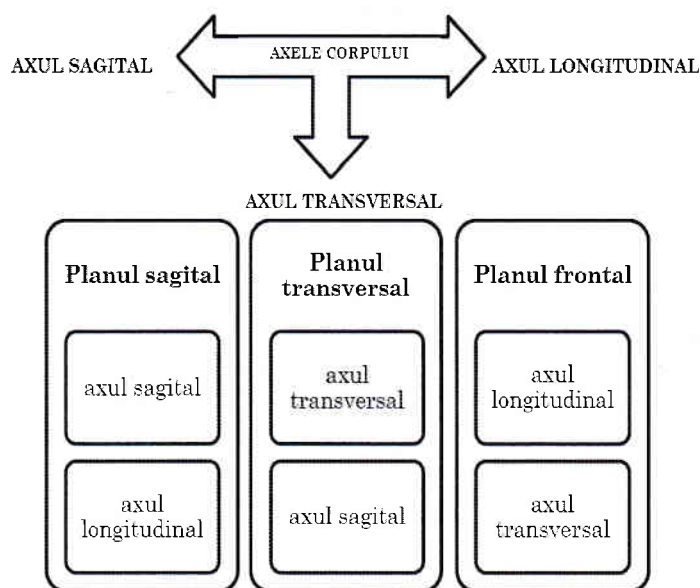
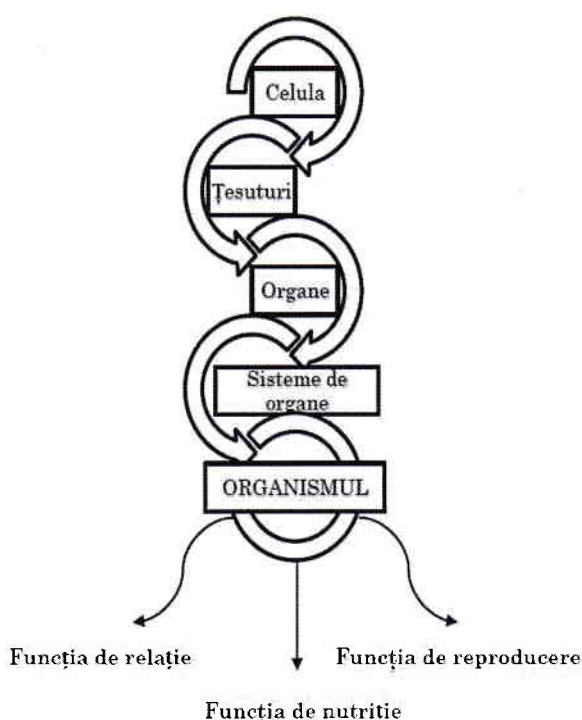
Organismele vii sunt caracterizate prin însușiri comune și sunt alcătuite la bază din celule. Corpul uman este un sistem ierarhizat format din celule, țesuturi, organe și sisteme de organe. De asemenea, este tridimensional, având simetrie bilaterală și este străbătut de trei axe și trei planuri.

Pentru a supraviețui, toate organismele preiau din mediul înconjurător informații și

substanțele necesare, realizând permanent schimburi cu mediul extern.

În acest fel, organismele cresc, se dezvoltă și se înmulțesc, asigurând astfel perpetuarea speciei.

Viața organismelor este menținută cu ajutorul celor trei funcții fundamentale ale organismului: funcția de nutriție, funcția de relație și funcția de reproducere.

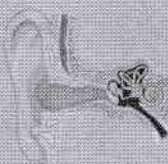


Tema

2

„Sistemul nervos este puntea dintre lumea interioară a gândurilor și emoțiilor și lumea exterioară a experiențelor.”

Oliver Sacks



Funcția de relație

Introducere

Organismele vii sunt în strânsă legătură cu elementele din mediul înconjurător. Fiecare lucru din această lume are frumusețea lui. Florile ne încântă cu parfumul și frumusețea lor, fluturii ne încântă privirea prin multitudinea culorilor care se află pe aripile lor, păsările ne încântă cu cântecul lor. Ne putem bucura de toate acestea cu ajutorul unor organe aflate sub controlul creierului nostru.

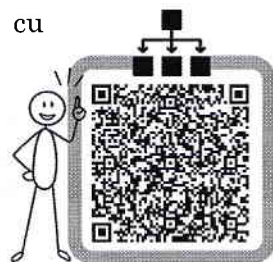
Sistemele implicate în sensibilitate și mișcare îndeplinesc funcțiile de relație și asigură integrarea organismului în mediul înconjurător.

Sensibilitatea este proprietatea organismelor de a reacționa la informațiile primite din mediu. Organele implicate în percepția și transmiterea informațiilor sunt organele de simț care, prin asocierea cu sistemul nervos, se transformă în analizatori ai mediului înconjurător.

Creșterea, maturizarea, trecerea de la un stadiu la altul și transformările pe cât de subtile, pe atât de impactante, prin care trecem de-a lungul vieții, se datorează unor substanțe secretate și eliberate în sânge în cantități precise care poartă denumirea de hormoni, termen preluat din limba greacă unde „hormon” înseamnă a pune în mișcare, a trezi, exact ce vom vedea că fac hormonii cu corpul nostru.

Libertatea de mișcare, explorarea locurilor noi și plimbările cu prietenii în locurile preferate sunt realizate cu ajutorul sistemului locomotor. Compus dintr-o componentă pasivă, oasele care urmează și sprijină componenta activă, împreună cu mușchii, cele două sisteme ne pot duce oriunde dorim să ajungem.

Sensibilitatea și mișcarea sunt cele două funcții de relație pe care le vom descoperi și înțelege în continuare.



I. SISTEMUL NERVOS

Cine e responsabil de reglarea activității somatice și viscerale?

II. ANALIZATORII

Cum participă analizatorii la integrarea organismului în mediu?

III. SISTEMUL ENDOCRIN

Cine este responsabil de reglarea funcțiilor metabolice?

IV. SISTEMUL LOCOMOTOR

Cum ajungem oriunde ne dorim?

I. SISTEMUL NERVOS

Cine e responsabil de reglarea activității somatice și viscerale



În fiecare moment, corpul nostru este străbătut de o mulțime de impulsuri electrice care transmit, după un plan bine întocmit, diverse informații sau comenzi. Ce este sistemul nervos, cum funcționează și din ce este compusă această mașinărie complicată care ne coordonează, veți afla citind rândurile următoare.

Sistemul nervos îndeplinește funcția de **integrare** a organismului în mediu și funcția de **coordonare** a activității organismului.

Sistemul nervos este format din țesut nervos alcătuit din neuroni și din celule gliale.

Neuronii sunt alcătuiți din corp celular și prelungiri celulare (dendrite și axoni). Corpii celulari alcătuiesc substanța cenușie a sistemului nervos, iar prelungirile celulare alcătuiesc substanța albă a sistemului nervos.

Din punctul de vedere al numărului de prelungiri, neuronii se împart în:

- **unipolari** (o singură prelungire): prezintă aspect globulos, de exemplu celulele cu conuri și bastonașe din retină;
- **pseudounipolari** (au o prelungire care se divide în „T”, dendrita este distribuită la periferie, iar axonul pătrunde în SNC), un astfel de exemplu este ganglionul spinal;
- **bipolari** (două prelungiri care pornesc de la polii opuși ai celulei), prezintă formă rotundă, ovală sau fusiformă, de exemplu neuronii din ganglionii spiral Corti și vestibular Scarpa, neuronii din retină și din mucoasa olfactivă;



- **multipolari** (prelungiri dendritice numeroase și un axon), prezintă formă stelată, piramidală sau piriformă, sunt reprezentați de neuronii din scoarța cerebrală, cerebeloasă, coarnele anterioare ale măduvei spinării, neuronii multipolari din bulbul olfactiv, neuronii multipolari din retină.

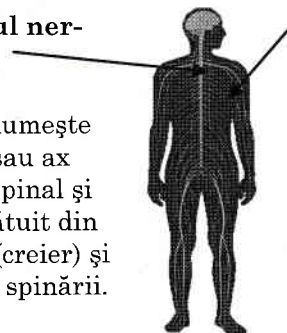


A. CLASIFICAREA SISTEMULUI NERVOS

Din punct de vedere **topografic**, sistemul nervos se clasifică în sistem nervos central (SNC) și sistem nervos periferic (SNP).

Sistemul nervos central

se mai numește nevrax sau ax cerebrospinal și este alcătuit din encefal (creier) și măduva spinării.



Sistemul nervos periferic este alcătuit din nervi și ganglioni nervoși.

Din punct de vedere **funcțional**, sistemul nervos se clasifică în sistem nervos somatic și sistem nervos vegetativ (SNV).

Sistemul nervos somatic — al vieții de relație, asigură integrarea organismului în mediu.

Sistem nervos vegetativ — coordonează activitatea viscerelor și are două componente: — sistemul nervos vegetativ simpatice; — sistemul nervos vegetativ parasimpatice.

B. FUNCȚIA REFLEXĂ

Mecanismul fundamental de funcționare a sistemului nervos este actul reflex sau simplu — reflexul.

Reflexul reprezintă reacția de răspuns a centrilor nervoși la stimularea unei zone receptoare.

Baza anatomică a actului reflex este arcul reflex.

Componentele **arcului reflex** sunt:

1. Receptorul este o structură excitabilă care răspunde la stimuli prin variații de potențial gradat proporțional cu intensitatea stimulului.

Rolul receptorului este de a transforma energia stimulului în influx nervos.

Clasificarea receptorilor

După localizare	După tipul de energie prelucrată
♦ Exteroceptori, localizați la periferia organismului (în piele), primesc informații din mediul extern; ♦ Proprioceptori, localizați în mușchi, tendoane, articulații, periost și pericondru; ♦ Interoceptori, (visceroceptori) localizați în pereții organelor interne, primesc informații din interiorul organismului.	♦ Mecanoreceptori, stimulați de atingere, presiune, lovire, vibrații; ♦ Termoreceptori, stimulați de diferențele de temperatură; ♦ Chemoreceptori, stimulați de modificarea concentrației unor substanțe (olfactivi și gustativi); ♦ Fotoreceptori, stimulați de lumină.

2. Calea aferentă este senzitivă, face legătura dintre receptori și centrii nervoși și este alcătuită din dendritele și axonii neuronilor senzitivi din ganglionii spinali de pe traiectul său și din dendritele și axonii neuronilor senzitivi de pe traseul unor nervi cranieni.

3. Centrul nervos reflex: Reprezintă toate structurile sistemului nervos central care analizează și prelucrează informațiile primite și generează impulsuri nervoase. Fiecare centru nervos are două compartimente funcționale: compartimentul senzitiv, unde sosesc informațiile de la receptori, și compartimentul motor, care transmite comenzile către efectori.

În sistemul nervos există trei nivele majore unde se află centrii nervoși care coordonează diferite tipuri de reflexe:

- ⇒ nivelul cortical: cortex cerebral (scoarța cerebrală);
- ⇒ nivelul subcortical: diencefal, cerebel, trunchi cerebral;
- ⇒ măduva spinării.

4. Calea eferentă este motorie, face legătura dintre centrii nervoși și efectori, transmitând comenzile. Este formată din axonii neuronilor cu origine în centrii nervoși.

5. Efactorul execută comanda primită de la centrul nervos. Efactorii sunt reprezentați de mușchi, care răspund prin contracție și glande, care răspund prin secreție. Mușchii striati sunt efectori ai sistemului nervos somatic, iar mușchii netezi, mușchiul striat de tip cardiac, mușchiul neted multiunitar din iris, glandele exocrine și glandele endocrine sunt efectori ai sistemului nervos vegetativ.

Schema arcului reflex

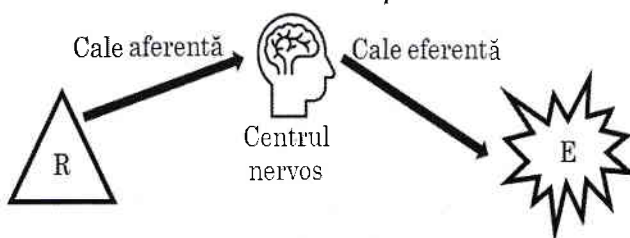


Fig. 1 Schema arcului reflex

C. MĂDUVA SPINĂRII

Este localizată în canalul vertebral, se întinde de la prima vertebră cervicală până la cea de-a doua vertebră lombară, de unde se continuă cu *filum terminale* până la vertebra a doua coccigiană.

Alcătuirea internă a măduvei spinării este reprezentată de substanța albă dispusă la exterior, de jur-împrejurul substanței cenușii, și din substanța cenușie dispusă la interior. Substanța albă formează cordoane, iar substanța cenușie are forma literei H sau de fluture, fiind organizată sub forma a trei perechi de coarne:

- ⇒ pereche de coarne anterioare, ce conțin neuroni somatomotori care conduc informațiile de la centrii nervoși la efectori;
- ⇒ pereche de coarne posterioare, ce conțin neuroni somatosenzitivi care conduc informațiile de la receptori la centrii nervoși;
- ⇒ pereche de coarne laterale, care conțin neuroni vegetativi (viscerosenzitivi și visceromotori).