

# Anatomie și Genetică

Ghid de pregătire intensivă pentru  
examenul de bacalaureat

Sinteze, scheme pentru recapitulare,  
modele de subiecte rezolvate

**CUPRINS**

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA UMANĂ .....	3
Alcătuirea corpului uman .....	3
Funcțiile fundamentale ale organismului uman .....	6
A. Funcțiile de relație .....	6
B. Funcțiile de nutriție .....	36
C. Funcția de reproducere.....	52
GENETICĂ ȘI ECOLOGIE UMANĂ .....	59
I. Genetică moleculară.....	59
II. Genetica umană.....	69
III. Ecologia umană .....	83
TESTE PROPUSE.....	90
REZOLVĂRI .....	147
BIBLIOGRAFIE .....	182
ANEXE.....	183
Programa pentru proba scrisă a examenului național de bacalaureat la disciplina Biologie.....	183
Model.....	187
Barem de evaluare și de notare – Model .....	190

## Alcătuirea corpului uman

### Topografia organelor și a sistemelor de organe

- celulele și țesuturile alcătuiesc:
  - organe
  - sisteme de organe
- organele = grupări de celule și țesuturi care s-au diferențiat pentru îndeplinirea anumitor funcții; exemple:
  - a) organe de simț;
  - b) organele interne = viscere.
- sistemele de organe = unități morfologice care îndeplinesc principalele funcții ale organismului:
  - de relație (sistemul endocrin, sistemul nervos, sistemul muscular și sistemul osos = sistemul locomotor) și analizatori
  - de nutriție (sistemul digestiv, sistemul excretor, sistemul respirator, sistemul circulator)
  - de reproducere (sistemul reproducător: femeiesc, bărbătesc)

**1. Segmentele corpului uman:**

- cap
- gât
- trunchi
- membre

*Capul + Gâtul* = extremitatea cefalică a corpului.

*Capul* este format din:
 

- partea craniană (cutia craniană = neurocraniu)
- partea facială (viscerocraniu = fața)

*Gâtul* = segmentul care leagă capul de trunchi

– prezintă elemente:
 

- somatice:
  - mușchi
  - oase
  - articulații
- viscerale:
  - faringe
  - laringe
  - trahee
  - esofag
  - tiroidă
  - paratiroide

Trunchiul = format din:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{torace} \rightarrow \text{cavitate toracică} \\ \text{abdomen} \rightarrow \text{cavitate abdominală} \\ \text{pelvis} \rightarrow \text{cavitate pelviană} \end{array} \right.$

Cavitatea toracică este separată de cavitatea abdominală prin mușchiul *diafragma*.

Cavitatea pelviană este limitată inferior de *diafragma perineală*.

*Membre:* – superioare: – se leagă de trunchi prin *centura scapulară*

– porțiunea liberă:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{braț} \\ \text{antebraț} \\ \text{mâna} \end{array} \right.$

– inferioare: – se leagă de corp prin *centura pelviană*

– porțiunea liberă:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{coapsă} \\ \text{gambă} \\ \text{picior} \end{array} \right.$

## 2. Planuri și raporturi anatomice:

Corpul omenesc are:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{simetrie bilaterală} \\ \text{trei axe} \\ \text{trei planuri} \end{array} \right.$

*AXE:* – **axul longitudinal:**  $\left\{ \begin{array}{l} \text{axul lungimii corpului} \\ \text{este vertical} \\ \text{are doi poli: } \begin{array}{l} \text{– superior (cranial)} \\ \text{– inferior (caudal)} \end{array} \end{array} \right.$

– **axul sagital (anteroposterior):**  $\left\{ \begin{array}{l} \text{axul grosimii corpului} \\ \text{doi poli: } \begin{array}{l} \text{– anterior} \\ \text{– posterior} \end{array} \end{array} \right.$

– **axul transversal:**  $\left\{ \begin{array}{l} \text{axul lățimii corpului} \\ \text{este orizontal} \\ \text{doi poli: } \begin{array}{l} \text{– stâng} \\ \text{– drept} \end{array} \end{array} \right.$

- **Planul frontal:** – merge paralel cu fruntea
  - trece prin axul: – longitudinal și
  - transversal
- **Planul sagital:** – trece prin axul: – longitudinal și (plan medio-sagital)
  - sagital
  - împarte corpul în: – parte anterioară (ventrală)
    - parte posterioară (dorsală)
- **Planul transversal (orizontal):** – trece prin axul: – sagital și  
(= planul metameriei corpului) – transversal
  - împarte corpul într-o parte:
    - superioară (cranială)
    - inferioară (caudală)

## A. Funcțiile de relație

### I. Sistemul nervos

- îndeplinește *două funcții*: – integrarea organismului în mediu;
  - coordonarea activității:  $\left\{ \begin{array}{l} - \text{țesuturi} \\ - \text{organe} \\ - \text{sisteme de organe} \end{array} \right.$
- din punct de vedere *morfologic și funcțional* are două componente:
  - a) sistem nervos somatic (al vieții de relație)
  - b) sistem nervos vegetativ

#### a) Sistemul nervos somatic:

- asigură legătura dintre organism și mediul exterior;
- transformă excitațiile în senzații → reacții: – de apărare
  - de adaptare

#### b) Sistemul nervos vegetativ:

- reglează și coordonează activitatea organelor interne:  $\left\{ \begin{array}{l} - \text{nutriția} \\ - \text{respirația} \\ - \text{circulația} \\ - \text{excreția} \end{array} \right.$

Din punct de vedere al localizării, sistemul nervos cuprinde:

- sistem nervos central (SNC)
- sistem nervos periferic (SNP)

*Sistemul nervos central* este format din: – encefal

– măduva spinării

Encefalul cuprinde: a) trunchiul cerebral:  $\left\{ \begin{array}{l} - \text{bulb rahidian} \\ - \text{puntea Varolio} \\ - \text{mezencefal} \end{array} \right.$

b) cerebel (creier mic)

- c) diencefal: {
- talamus
  - epitalamus
  - hipotalamus
  - metatalamus

d) emisfere cerebrale (creier mare)

Encefalul și măduva spinării formează *nevraxul* (axul cerebro-spinal).

*Sistemul nervos periferic* este format din: {

- ganglioni nervoși
- nervi

Nervii: – după localizare: {

- cranieni (12 perechi)
- spinali (31 perechi)

-- după funcție: {

- senzitivi
- motori
- micști

### 1. Sistemul nervos al vieții de relație – SN somatic:

– sistem unitar de organe care realizează și reglează funcțiile:

- {
- senzitive ale organismului în raport cu condițiile variabile ale mediului (adaptare)
- motorii
- psihice

### Funcțiile SNC:

#### I. *Funcția reflexă* – realizată de substanța cenușie

– mecanismul fundamental de funcționare a sistemului nervos este actul reflex (definit ca reacția de răspuns a centrilor nervoși la stimularea unei zone receptoare).

Răspunsul reflex poate fi: {

- excitator
- inhibitor

– baza anatomică a actului reflex este ARCUL REFLEX alcătuit din:

- receptor
- cale aferentă (senzitivă)
- centrii nervoși
- cale eferentă (motoare)

- efector: – mușchi
- glande

Receptorul poate fi:

- celule epiteliale senzoriale: – gustative
  - auditive
  - vestibulare
- terminații nervoase: – libere
  - încapsulate
- aici energia stimulului se transformă în impuls nervos

După *proveniența stimulului*:

- A. *Exteroreceptori* – primesc stimuli din afara organismului
- B. *Interoreceptori* – primesc stimuli din interiorul organismului:
  - Baroreceptori
  - Chemoreceptori
- C. *Proprioreceptori* – primesc stimuli de la:
  - mușchi
  - tendoane
  - articulații

Rol: – informează despre poziția corpului  
– permit controlul mișcării

După *tipul de energie* pe care o prelucrează pot fi:

- a) Chemoreceptori – stimulați chimic:
  - muguri gustativi;
  - epiteliul olfactiv;
  - nociceptorii (receptorii pentru durere)
- b) Fotoreceptorii – stimulați de lumină:
  - celule cu conuri
  - celule cu bastonașe
- c) Termoreceptorii – stimulați de variațiile de temperatură → terminații nervoase libere
- d) Mecanoreceptorii – stimulați de deformarea membranei celulare:
  - receptori tactili
  - pentru vibrații
  - pentru presiune

După viteza de adaptare pot fi:

- *fazici* – răspund cu o creștere a activității la aplicarea stimulului, dar, în ciuda menținerii acestuia, activitatea lor scade ulterior: *receptorul olfactiv*;
- *tonici* – prezintă activitate relativ constantă pe toată durata aplicării stimulului: *receptorul vizual*.

*Calea aferentă* – terminații dendritice ale neuronilor senzitivi din:

- ganglioni spinali;
- traiecul unor nervi cranieni.

*Centrul reflex:* – neuroni medulari

- centrii nervoși din: – trunchiul cerebral
- cerebel
- cortex

*Calea eferentă:* – axonii neuronilor motori: – somatici

- vegetativi

*Efactorii:* – mușchi striati – pentru SN somatic

- mușchi netezi și glande pentru SN vegetativ

## **I. Funcția reflexă** – realizată de substanța cenușie

*Reflexe medulare:*

- 1) **somatic:** – monosinaptice (2 neuroni)
  - Ex. reflex rotulian, reflex ahilian, reflex abdominal, reflex plantar
  - polisinpaptice (minim 3 neuroni)
  - Ex. reflexul de flexie, mersul
- 2) **vegetative:** – de micțiune
  - defecație
  - sexuale
  - vasoconstrictoare

## **II. Funcția de conducere** – realizată de substanța albă

### **1) Căi ascendente**

- a) **Exteroceptivă:** – căi: – specifice
- lungi
- cu proiecție corticală

– sensibilitatea tactilă grosieră (protopatică) este condusă prin **fasciculul spinotalamic anterior**

– sensibilitatea tactilă fină (epicritică) este condusă prin **fascicule spinobulbare Goll sau Burdach**

– sensibilitatea termică și dureroasă este condusă prin **fasciculul spinotalamic lateral**

b) *Proprioceptivă*: – căi: – specifice

– cu proiecție: – corticală

– subcorticală

b') *Sensibilitatea proprioceptivă inconștientă*:

– fasciculul spinocerebelos direct (Flechsig) – pentru partea inferioară a corpului;

– fasciculul spinocerebelos încrucișat (Gowers) – pentru partea superioară a corpului și membrele superioare (cu proiecție subcorticală în cerebel)

b'') *Sensibilitatea proprioceptivă conștientă*:

– fascicule spinobulbare (Goll, Burdach) cu proiecție corticală

c) *Interoceptivă* – este condusă prin fasciculele spinotalamice: anterior și lateral; căi: – nespecifice

– cu proiecție corticală difuză

– fascicule spinotalamice

– substanța reticulată medulară

**2. Căile descendente** deservește motilitățile: – voluntară

– involuntară

• **Motilitatea voluntară** – fasciculele piramidale (corticospinale):

-- direct

– încrucișat (ambele pornesc din CORTEX → motoneuronii somatici medulari – prin axonii neuronilor somatici  $\xrightarrow[\text{nervos}]{\text{influx}}$  musculatura scheletică → contracții musculare conștiente).

• **Motilitatea involuntară**:

– automată

– stereotipă

– condusă prin căi extrapiramidale cu origine în trunchiul cerebral

- în substanța albă medulară se formează fasciculele:
  - *rubrospinale* din nucleii din mezencefal
  - *vestibulospinale* din nucleii vestibulari bulbari
  - *tectospinale* din coliculii cvadrigemeni din mezencefal
  - *olivospinale* din nucleii olivari bulbari
  - *reticulospinale* din *substanța reticulată* a trunchiului cerebral
- nucleii de origine ai acestor fascicule sunt subordonați cortexului.
- controlul cortexului asupra nucleilor de origine ai căilor extrapiramidale se realizează prin intermediul *corpilor striați* (ganglioni bazali) de la baza emisferelor.
- **motilitatea automată** are rol în:
  - menținerea tonusului muscular și a echilibrului
  - activitatea reflexă medulară
  - coordonarea mișcărilor
  - realizarea unor activități umane complexe (mersul, scrisul, condusul mașinii, înot etc.)
- căile *ascendente* și cele *descendente* piramidale trimit colaterale la:
  - nucleii trunchiului cerebral
  - substanța reticulată a trunchiului cerebral

## 2. Sistemul nervos al vieții vegetative – SN vegetativ

- coordonează activitatea inconștientă a organelor interne
- componență:- SNV simpatie
  - SNV parasimpatie

Ambele SNV-uri au:

- **porțiune centrală** (centrii nervoși vegetativi)
- **porțiune periferică** (ganglioni nervoși și nervi vegetativi sau fibre vegetale în componența unor nervi.
- cele mai multe organe primesc inervație vegetativă *dublă* și *antagonică*.

## Efectele stimulării SNV asupra diferitelor organe

<b>Organ efector</b>	<b>Efectul stimulării simpatice</b>	<b>Efectul stimulării parasimpatice</b>
<b>Ochi</b>		
Iris (mușchi dilatator pupilar)	Dilatarea pupilei (midriaza)	Nu are efect
Iris (mușchi constrictor pupilar)	Nu are efect	Constricția pupilei (mioza)
Mușchi ciliar	Relaxare (pentru vederea la distanță)	Constricție (pentru vederea de aproape)
<b>Glande</b>		
Lacrimală	↓ secreția	+ secreția
Sudoripară	+ secreția	+ secreția la nivel palmar
Salivară	↓ secreția – determină secreție salivară vâscoasă	↑ secreția – determină secreție salivară apoasă
Gastrice	↓ secreția	+ secreția
Intestinele	Nu are efect	+ secreția
Medulosuprarenală	+ secreția hormonală	Nu are efect
<b>Cord</b>		
Frecvență	↑	↓
Conducere	↑	↓
Forța de contracție	↑	Nu are efect
Vase sangvine	Vasoconstricție -- afectează majoritatea vaselor (arteriole din tegument, viscere și parțial din mușchii striati)	Dilatație în câteva teritorii vasculare
<b>Plămâni</b>		
Arbore bronșic	Dilatație	Constricție
Glande mucoase	– secreția	+ secreția
Ficat	+ glicogenoliza	Nu are efect
Pancreas	– secreția exocrină	+ secreția exocrină
Splină	+ contracția	Nu are efect
Tract urinar	Reduce debitul urinar și secreția de urină; contracția sfincterului vezical	Relaxează sfincterul vezical

LEGENDĂ:

– inhibă; + stimulează;

↓ scade; ↑ crește.