

LIBRIS

We know
books

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

BIOLOGIE

FILIERA TEORETICĂ

Tatiana Țiplic

**Manual
pentru
clasa
a XI-a**

11



Cuprins

| | |
|---|----|
| 1. Alcătuirea corpului uman | 6 |
| Topografia organelor | 6 |
| Planuri și raporturi anatomice | 7 |
| Niveluri de organizare | 8 |
| Lucrări practice | 9 |
| 2. Funcțiile fundamentale ale organismului uman | 16 |
| Sistemul nervos | 16 |
| Clasificarea funcțională și topografică a sistemului nervos | 16 |
| Proprietățile neuronului. Sinapsa | 18 |
| Sistemul nervos somatic periferic | 20 |
| Funcția reflexă a sistemului nervos somatic | 24 |
| Lucrări practice | 25 |
| Funcția de conducere a sistemului nervos | 29 |
| Sistemul nervos vegetativ | 38 |
| Clasificarea sistemului nervos vegetativ | 38 |
| Reflexele vegetative | 40 |
| Efectele stimulării vegetative | 42 |
| Noțiuni elementare de igienă și patologie | 43 |
| Analizatorii | 44 |
| Segmentele analizatorilor | 44 |
| Fiziologia analizatorului vizual | 45 |
| Lucrări practice | 47 |
| Analizatorul auditiv | 49 |
| Analizatorul vestibular | 51 |
| Fiziologia analizatorului cutanat | 52 |
| Lucrări practice | 54 |
| Analizatorul gustativ | 54 |
| Analizatorul olfactiv | 56 |
| Lucrări practice | 57 |
| Analizatorul kinestezic | 57 |
| Noțiuni elementare de igienă și patologie | 59 |
| Test de evaluare | 60 |
| Sistemul endocrin | 63 |
| Topografia glandelor endocrine | 63 |
| Hipofiza (glanda pituitară) | 64 |
| Tiroida | 66 |
| Pancreasul endocrin | 67 |

| | |
|---|-----|
| Glandele suprarenale | 68 |
| Gonadele | 69 |
| Glandele paratiroide* | 69 |
| Timusul* | 70 |
| Epifiza* | 70 |
| Reglarea secreției glandelor endocrine | 70 |
| Disfuncțiile glandelor endocrine | 71 |
| <i>Test de evaluare. Sistemul endocrin</i> | 73 |
| Mișcarea | 75 |
| Sistemul osos | 75 |
| Creșterea oaselor | 78 |
| Tipuri de articulații | 79 |
| Noțiuni elementare de igienă și patologie | 79 |
| Sistemul muscular | 80 |
| Principalele grupe de mușchi striați | 80 |
| Tipurile de fibre musculare – structură | 83 |
| Fiziologia fibrei musculare striate | 84 |
| Lucrare practică | 85 |
| Fiziologia fibrei musculare netede | 86 |
| Noțiuni elementare de igienă, fiziologie și patologie | 87 |
| <i>Test de evaluare. Mișcarea</i> | 88 |
| 3. Funcțiile de nutriție | 89 |
| Lucrare practică | 90 |
| Digestia și absorbția | 90 |
| Digestia bucală | 92 |
| Lucrare practică | 92 |
| Digestia gastrică | 93 |
| Digestia intestinală | 94 |
| Fiziologia intestinului gros | 95 |
| Absorbția intestinală | 95 |
| Noțiuni elementare de igienă și patologie | 97 |
| Circulația | 98 |
| Sângele | 98 |
| Grupele sanguine și sistemul Rh | 100 |
| Lucrări practice | 100 |
| Funcțiile sângelui | 101 |
| Activitatea cardiacă | 102 |
| Manifestările activității cardiace | 103 |
| Parametrii funcționali ai inimii și vaselor de sânge | 104 |
| Circulația sanguină și limfatică | 105 |
| Lucrare practică | 107 |

| | |
|--|-----|
| <i>Noțiuni elementare de igienă și patologie a sistemului circulator</i> | 110 |
| <i>Test de evaluare. Întrebări structurate – digestia și circulația</i> | 111 |
| Respirația | 113 |
| Ventilația pulmonară | 113 |
| Volume și capacități respiratorii | 114 |
| Schimburile și transportul sanguin al gazelor respiratorii | 115 |
| <i>Noțiuni elementare de igienă și patologie</i> | 116 |
| Lucrare practică | 117 |
| Excreția | 117 |
| Model operațional | 118 |
| Funcția rinichiului de formare și eliminare a urinei | 119 |
| Compoziția chimică a urinei primare și finale | 121 |
| Eliminarea urinei | 122 |
| <i>Noțiuni elementare de igienă și patologie</i> | 122 |
| <i>Test de evaluare. Întrebări structurate – respirația și excreția</i> | 123 |
| Metabolismul intermediar | 124 |
| Metabolismul glucidic | 124 |
| Metabolismul protidic | 126 |
| Metabolismul lipidic | 127 |
| Metabolismul energetic | 128 |
| Rația alimentară | 128 |
| Vitaminele | 128 |
| Experimentul „Educația pentru sănătate“ | 130 |
| 4. Funcția de reproducere | 131 |
| Sistemul reproducător | 131 |
| Sistemul reproducător masculin | 131 |
| Sistemul reproducător feminin | 133 |
| Sănătatea reproducerii | 138 |
| <i>Noțiuni elementare de igienă și patologie</i> | 138 |
| Organismul, un tot unitar | 139 |
| Rolul integrator al sistemelor nervos și endocrin | 139 |
| Homeostazia mediului intern | 140 |
| Răspunsurile corecte ale testelor de evaluare | 142 |
| Bibliografie selectivă | 143 |

1

Alcătuirea corpului uman

Topografia organelor
Planuri și raporturi anatomice
Niveluri de organizare
Lucrări practice

Alcătuirea corpului uman

Totalitatea sistemelor de organe conectate structural și funcțional, a căror activitate este reglată pe cale nervoasă și umorală, alcătuiește organismul. Organele care îndeplinesc aceeași funcție majoră formează un sistem de organe.

Topografia organelor

Topografia se referă la modul de dispunere a organelor în regiunea capului, gâtului, trunchiului (cavitatea toracică, abdominală, pelvină).

Regiunea capului – neurocraniul – adăpostește encefalul și două glande endocrine (hipofiza și epifiza). În stâncă osului temporal se află săpată urechea medie și internă. Viscerocraniul adăpostește segmentele periferice ale analizatorilor vizual, olfactiv, gustativ, căile respiratorii (fosele nazale) și digestive (cavitatea bucală).

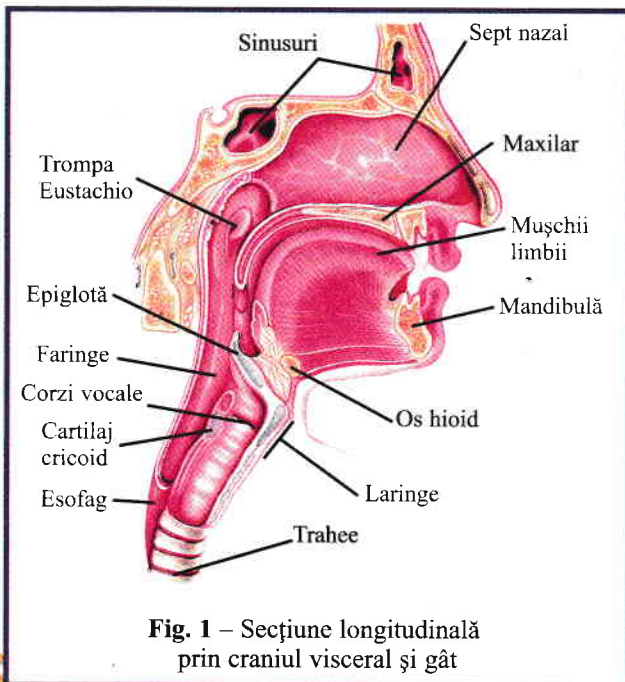


Fig. 1 – Secțiune longitudinală prin craniul visceral și gât

Regiunea gâtului este străbătută anterior de căile respiratorii (laringe și parțial de trahee); posterior se află faringele (cale digestivă și respiratorie) și esofagul (cale digestivă). De o parte și de alta a liniei mediane a gâtului se află vasele sanguine: arterele carotide (care irigă cu sânge oxigenat encefalul și organele din regiunea gâtului) și venele jugulare care primesc afluenți de la unele organe ale capului și gâtului. Anterior de laringe se găsește glanda tiroidă, iar pe partea posterioară a lobilor laterali ai acesteia se află două perechi de glande paratiroide (fig. 1).

Cavitatea toracică adăpostește cei doi plămâni, situați de o parte și de alta a mediastinului. Acesta reprezintă spațiul din cavitatea toracică cuprins între coloana vertebrală toracică, stern și fețele mediale ale plămânilor.

Mediastinul adăpostește: inima, traheea, esofagul (parțial), aorta, nervii vagi și frenici, timusul. Cavitatea toracică este separată de cavitatea abdominală prin mușchiul diafragm (fig. 2).

Cavitatea abdominală adăpostește o parte din sistemul digestiv (ficat, stomac, pancreas, intestin subțire și o parte din intestinul gros). În partea superioară stângă a cavității abdominale și în raport cu coada pancreasului se află splina. În regiunea posterioară a cavității abdominale, de o parte și de alta a coloanei vertebrale toraco-lombare (T_{11} – L_3), se află cei doi rinichi, fiecare ocupând câte o lojă renală. La polul lor superior se găsește câte o glandă endocrină suprarenală.

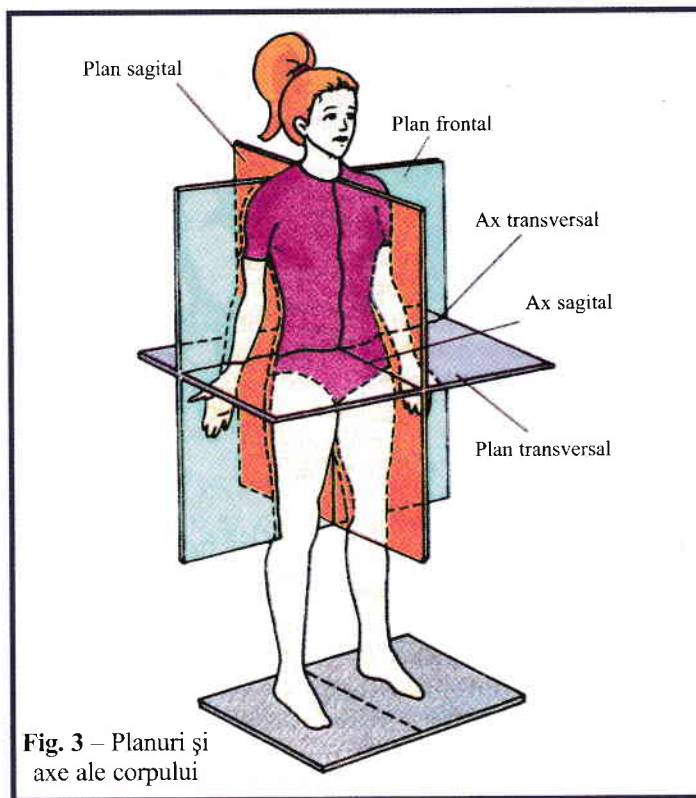
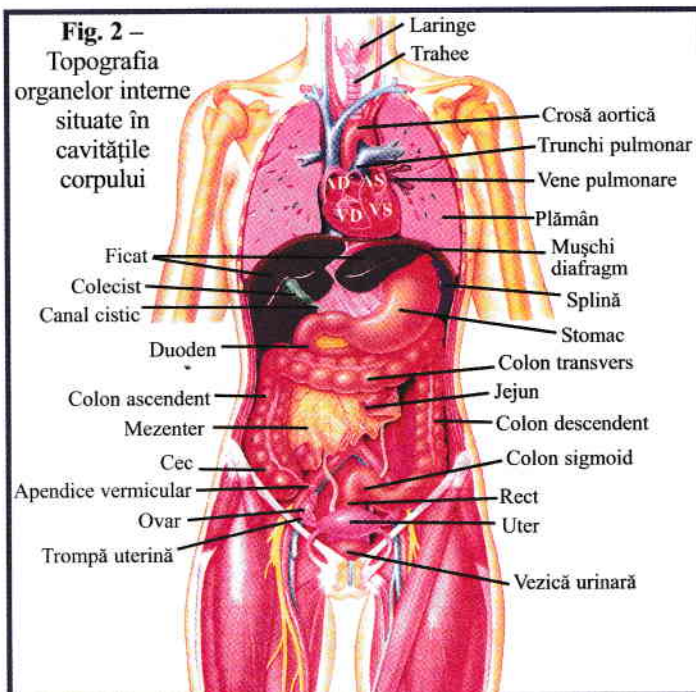
Cavitatea pelvină adăpostește la femei organele sistemului reproducător (ovare, trompe uterine, uter), iar la bărbați, prostata, veziculele seminale și parțial căile extratesticulare. La ambele sexe, în cavitatea pelvină se mai află vezica urinară, căile extrarenale și ultima parte a intestinului gros (rectul și canalul anal).

Planuri și raporturi anatomice

Corpul uman este tridimensional, prezentând o anumită înălțime, grosime și lățime, care diferă de la un individ la altul. Corpul uman poate fi considerat o figură geometrică spațială, prin care pot trece trei axe și trei planuri. Astfel, *axul longitudinal* corespunde înălțimii corpului, cel *anteroposterior*, grosimii și cel *transversal*, lățimii.

Prin două axe care se intersectează se trasează câte un plan.

Planul sagital (include axul longitudinal și anteroposterior) împarte corpul în două jumătăți simetrice; el constituie planul simetriei bilaterale. Simetria se referă și la structura internă a organismului. Există două emisfere cerebrale, doi plămâni, doi rinichi, două ovare (fig. 3) Întâlnim și situații de asimetrie: există o singură inimă și un singur ficat.

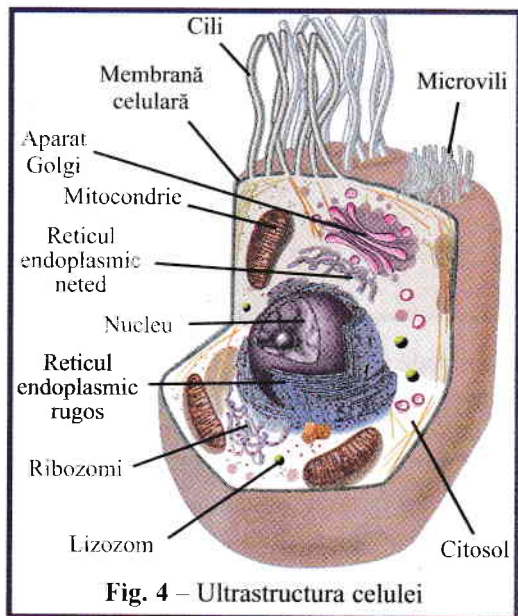


Planul transversal (orizontal) poate trece la orice nivel, împărțind corpul într-o regiune superioară și alta inferioară.

Planul frontal (cu axul longitudinal și transversal) este paralel cu fruntea; el divide corpul într-o parte anterioară și alta posterioară. Prin intermediul planului frontal putem observa care sunt raporturile de vecinătate ale organelor din cavitățile enumerate anterior.

Niveluri de organizare

Organismele vii reprezintă sisteme biologice de nivel individual. Viața organismului este asigurată de activități coordonate, desfășurate de structurile sale ierarhizate, cum sunt: celulele, țesuturile, organele și sistemele de organe.



Celula reprezintă unitatea structurală și funcțională a materiei vii. Ca unitate funcțională, celula îndeplinește în esență funcțiile generale ale organismului. Forma celulelor se află în raport cu funcțiile îndeplinite de ele în țesut.

Dimensiunile sunt în medie de 20–30 microni, dar există și celule cu dimensiuni de 10–12 cm (fibrele musculare scheletice). Forma lor poate fi cubică, cilindrică, fuziformă, stelată, piramidală etc.

Celula este formată din membrană (constituită din bistratul fosfolipidic, străbătut de canale ionice), citoplasmă și nucleu (fig. 4). Acesta este situat central și înconjurat de un înveliș nuclear, alcătuit dintr-o membrană nucleară dublă, prevăzută cu pori. În carioplasmă se află 1–2 nucleoli. Citoplasma fundamentală, nestructurată, omogenă din punct de vedere fizic, se află în două stări reversibile (de sol și de gel). Reacțiile chimice se petrec în

stare de sol, de unde și numele citoplasmei fundamentale de citosol. Citoplasma structurată este alcătuită din formațiuni individualizate – organele celulare comune: reticulul endoplasmic neted, mitocondriile (cu rol în oxidarea aerobă a substanțelor organice), ribozomii, reticulul endoplasmic rugos, aparatul Golgi, cu rol în sinteza de proteine; lizozomii, cu rol în fagocitoză și pinocitoză; centrozomul, cu rol în diviziunea celulară. Organele specifice sunt: miofibrilele (elementele contractile ale fibrei musculare striate); corpusculii Nissl (cu rol în sinteza de proteine specifice); neurofibrilele (elemente de susținere a neuronului).

Incluziunile citoplasmice (granule de glicogen, picături de grăsime etc.) iau naștere în urma metabolismului.

Țesuturile sunt subsisteme ale organismului. O grupare de celule cu aceeași structură și funcție formează un țesut. Țesuturile se clasifică, după funcții, în: epitelial, conjunctiv, muscular și nervos.

Țesutul epitelial nu este vascularizat. Celulele sale, alipite unele de altele, se sprijină pe o membrană bazală.

După funcția îndeplinită epitelii se clasifică în: epitelii de acoperire, glandulare și senzoriale, formate din celule specializate ce constituie receptorii analizatorilor gustativ, auditiv și vestibular.

Lucrări practice

Observații microscopice asupra celulelor și țesuturilor

Principiul metodei. Elaborarea de preparate microscopice temporare și utilizarea celor permanente.

Epiteliul mucoasei linguale:

- se raclează blând limba cu ajutorul unei lingurițe de material plastic;
- materialul colectat se pune într-o sticlă de ceas;
- elaborați un preparat microscopic, colorați-l cu albastru de metil (la nevoie cu cerneală);
- veți observa celule cu aspect poligonal (privite de sus) și turtite (privite lateral);

Țesutul osos:

- se secționează carena unei păsări sănătoase, sacrificate;
- se subție osul cu o hârtie abrazivă (șmirghel) până devine transparent;

– se observă la microscop sistemul Havers și osteoplastele (cavități care adăpostesc câte un osteocit – celulă osoasă).

Fibrele musculare striate:



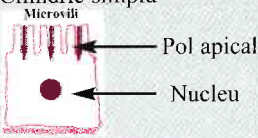

- secționați un fragment din mușchiul sternului de la pasăre;
- se separă fibrele musculare striate;
- cu eozină citoplasma se colorează în roșu;
- cu hematoxilină nucleul se colorează în violet.

Pentru completarea noțiunilor procesați informațiilor furnizate de:

- epiteliile de acoperire (tabelul I);
- epiteliile glandulare (tabelul II);
- tipurile de fibre musculare (prezentate la sistemul muscular).

Epiteliile de acoperire*

Tabelul I

| Tipul de epiteliu | Clasificarea | Particularități structurale și funcționale | Răspândire |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Epiteliul unistratificat (simplu) | Pavimentos simplu  | <ul style="list-style-type: none"> • Format din celule turtite. • Celulele se sprijină pe o membrană bazală. | Intră în alcătuirea tunicii interne a vaselor de sânge. |
| | Cubic simplu  | <ul style="list-style-type: none"> • Celulele au formă cubică. • Ele se sprijină pe membrana bazală. | Căptușește canalele excretoare mici din glandele salivare. |
| | Cilindric simplu  | <ul style="list-style-type: none"> • Celulele sunt înalte. • La polul apical prezintă microvili. | Căptușește segmentele tubului digestiv, de la stomac până la rect. |
| Epiteliul stratificat | Pavimentos cheratinizat | <ul style="list-style-type: none"> • Celulele sunt turtite, cheratinizate, încărcate cu o substanță proteică (cheratină). • Se desprind de pe suprafața pielii și cad. | • Epidermul (lama externă a pielii) este alcătuit din cinci straturi. Ultimul strat se cheratinizează. |
| Epiteliul pseudostratificat | Cilindric ciliat  | <ul style="list-style-type: none"> • Celulele, de diferite înălțimi, sunt așezate într-un singur strat. • Cele cilindrice au cili la polul apical. | • Epiteliul care căptușește traheea și bronhiile. |

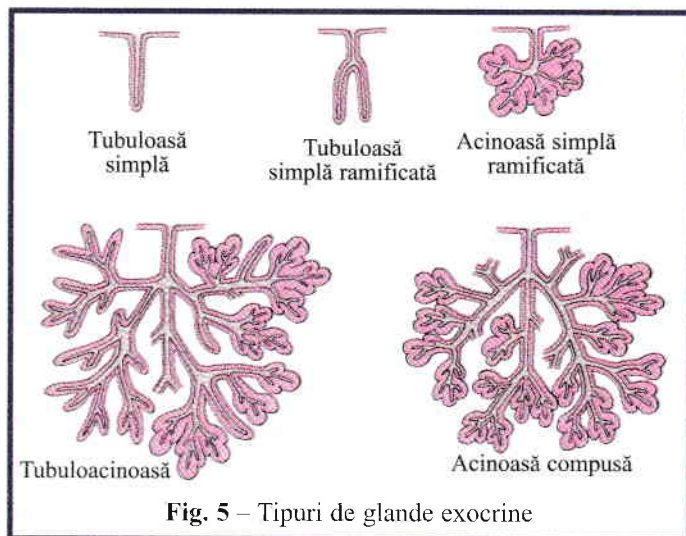


Fig. 5 – Tipuri de glande exocrine

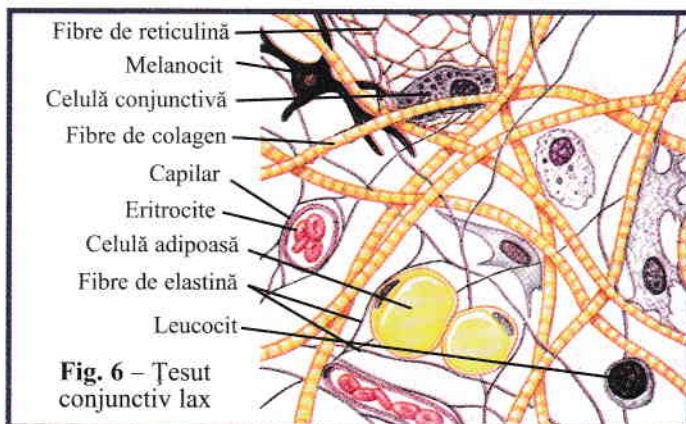


Fig. 6 – Țesut conjunctiv lax

Epiteliile glandulare, alcătuite din celule secretoare asociate cu țesut conjunctiv și cu capilare, formează glande specializate în secreția anumitor produși (fig. 5).

După modul de excreție a produșilor secretați, glandele sunt: exocrine (salivare, sudoripare); endocrine (hipofiză, tiroidă) și mixte (pancreas, ovar, testicul).

Țesutul conjunctiv este format din celule și fibre conjunctive integrate în substanța fundamentală. După consistența acesteia, țesuturile sunt (fig. 6):

- *moi* (lax, reticulat, adipos, fibros, elastic);
- *semidure* (cartilagos – nevascularizat); alcătuite din substanță fundamentală (condrină, impregnată cu săruri de calciu și sodiu), condrocite (celulele cartilagoase) și fibre conjunctive; varietățile de cartilaje sunt: hialin (laringe), elastic (pavilionul urechii) și fibros (discurile intervertebrale).
- *dure* (țesutul osos), alcătuite din oseină (impregnată cu săruri fosfocalcice), fibre de collagen și celule osoase (osteoblaste, osteocite și osteoclaste). Varietățile de țesut osos sunt compact și spongios.

Epiteliile glandulare

Tabelul II

| Tipul glandei | Morfologia | Eliminarea produșilor de secreție |
|---------------|--|---|
| Exocrine | <ul style="list-style-type: none"> • Tubuloasă simplă (glandele intestinale) • Acinoase (glandele lacrimale) • Tubuloacinoase (glandele salivare) | <ul style="list-style-type: none"> • Prin canale de excreție • La exteriorul corpului (glandele sudoripare și sebacee) • În cavitățile organismului (glandele salivare, gastrice și intestinale) |
| Endocrine | <ul style="list-style-type: none"> • Cordoane (adenohipofiza) • Foliculi (tiroida) | Produșii de secreție – hormonii sunt eliminați direct în sânge |
| Mixte | Pancreasul = acini (exocrin) + insule (endocrin) | Sucul pancreatic în duoden + hormonii pancreatici în sânge |
| Pancreasul | | |
| Ovarul | Foliculi ovarieni | Ovocitul II ajunge în trompa uterină + hormonii ovarieni în sânge |
| Testiculul | Tubii seminiferi + celule interstițiale Leydig | Spermatozoidul ajunge în lichidul seminal + hormonii androgeni în sânge |

Țesutul muscular se clasifică în: striat scheletic și striat cardiac (miocardul). Cel neted formează mușchii viscerali și ai vaselor de sânge

Țesutul nervos este format din celule specializate (neuroni) și celule gliale, care se distribuie printre neuroni (fig. 7).

Organele sunt formate din diferite tipuri de țesuturi, care îndeplinesc anumite funcții. De exemplu, inima este un organ muscular cavitat. În structura ei se găsește țesut muscular cardiac de tip striat (miocardul), țesut epitelial (endoteliul), care îi căptușește cavitățile, și țesut conjunctiv (din alcătuirea pericardului fibros și cordajelor, valvelor și septurilor).

Organele interne pot fi cavitare sau parenchimotoase. Cele cavitare (stomac, intestin, vezică urinară, uter etc.) sunt alcătuite dintr-un perete format din mai multe tunici care delimitează o cavitate.

Organele parenchimotoase (ficat, plămâni, rinichi) sunt formate din parenchim, bogat vascularizat și inervat.

Sistemele de organe sunt formate din totalitatea organelor care îndeplinesc aceeași funcție (relație, nutriție și reproducere).

Sistemul biologic individual prezintă anumite însușiri: integralitatea, echilibrul dinamic și autoreglarea. Integralitatea permite funcționarea organismului ca un tot unitar. El îndeplinește funcții noi: autoconservarea (menținerea vieții) și reproducerea (fig. 8).

Echilibrul dinamic constă în fluxul continuu de materie și energie dintre organism și mediu, ceea ce constituie metabolismul.

Autoreglarea constă în autocontrolul proceselor fiziologice din organism prin mecanismul de conexiune inversă (feedback). (Feedbackul este un termen cibernetic, care se referă la sistemul de menținere constantă a unui parametru, pe baza principiului acțiunii și reacțiunii.) Prin feedback negativ se mențin: temperatura corpului, glicemia, calcemia etc.

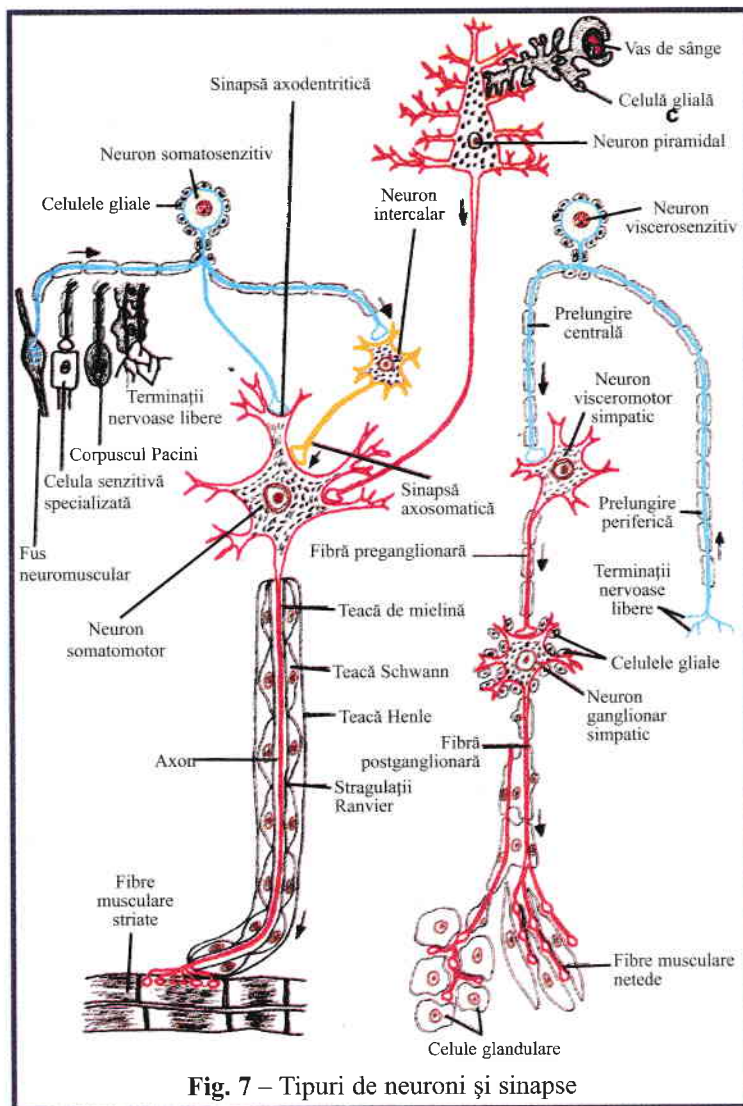


Fig. 7 – Tipuri de neuroni și sinapse

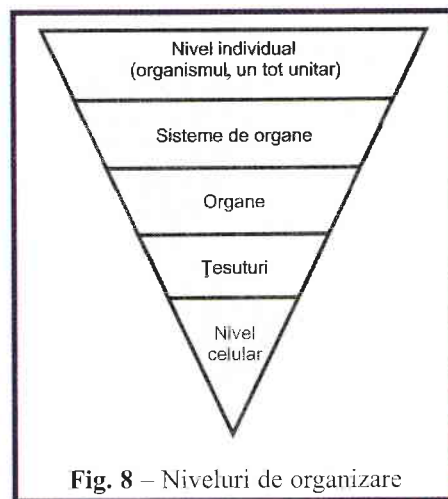


Fig. 8 – Niveluri de organizare