

I. ALCĂTUIREA CORPULUI UMAN

Topografia organelor și sistemelor de organe

În corpul omenesc, celulele și țesuturile alcătuiesc *organe și sisteme de organe*.

Organele sunt formate din grupări de celule și țesuturi care s-au diferențiat în vederea îndeplinirii anumitor funcții în organism. Organele nu funcționează izolat în organism, ci în strânsă corelație unele cu altele. Pentru organele interne, se folosește curent termenul de *viscere*.

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

Segmentele corpului uman

Corpul uman este alcătuit din: cap, gât, trunchi și membre. Capul, împreună cu gâtul, formează extremitatea cefalică a corpului.

Capul este alcătuit din partea craniană, care corespunde neurocraniului (cutia craniană), și partea facială, care corespunde viscerocraniului (fața).

Gâtul este segmentul care leagă capul de trunchi și prezintă elemente somatice (mușchi, oase, articulații) și viscere (laringe, trahee, esofag, tiroidă, paratiroid etc).

Trunchiul (fig. 1, 2) este format din torace, abdomen și pelvis. În interiorul lor se găsesc cavitățile: toracică, abdominală și pelviană, care adăpostesc viscerele. Cavitatea toracică este separată de cavitatea abdominală printr-un mușchi numit diafragmă. Cavitatea abdominală se continuă cu cea pelviană, care este limitată inferior de diafragma perineală.

Membrele. Cele superioare se leagă de trunchi prin centura scapulară; porțiunea lor liberă are trei segmente: braț, antebraț și mână; cele inferioare se leagă de trunchi prin centura pelviană, și porțiunea lor liberă prezintă, de asemenea, trei segmente: coapsă, gambă și picior.

Planuri și raporturi anatomice

Pentru precizarea poziției segmentelor care alcătuiesc corpul omenesc se folosesc, ca elemente de orientare, axe și planuri (fig. 3).

Corpul omenesc este alcătuit după principiul simetriei bilaterale, fiind un corp tridimensional, cu trei axe și trei planuri.

Axele corespund dimensiunilor spațiului și se întretaie în unghi drept.

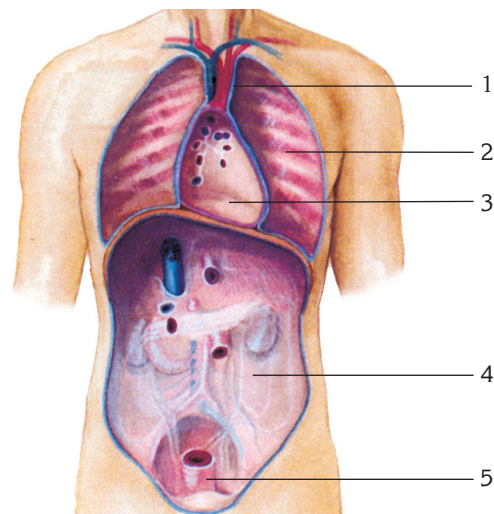


Fig. 1. Vedere anterioară a cavităților trunchiului: cavitatea toracică (1. mediastin; 2. cavitate pleurală; 3. cavitate pericardială); cavitatea abdominală (4); cavitatea pelviană (5).

Axul longitudinal, axul lungimii corpului, este vertical la om și are doi poli: superior (cranial) și inferior (caudal). El pleacă din creștetul capului și merge până la nivelul spațiului delimitat de suprafața tălpilor.

Axul sagital sau anteroposterior este axul grosimii corpului. Are un pol anterior și altul posterior.

Axul transversal corespunde lățimii corpului. Este orizontal și are un pol stâng și altul drept.

Planurile. Prin câte două din axele amintite trece câte un plan al corpului.

Planul sagital trece prin axul longitudinal și sagital. Planul care trece prin mijlocul corpului (median), împărțindu-l în două jumătăți simetrice, se numește

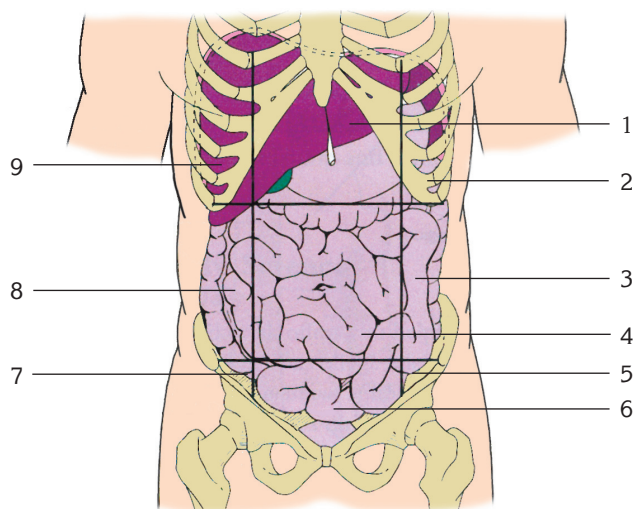


Fig. 2. Subdiviziunile cavității abdominale: 1. epigastru; 2. hipocondru stâng; 3. abdomen lateral stâng; 4. periumblical; 5. inghinal stâng; 6. hipogastriu; 7. inghinal drept; 8. abdomen lateral drept; 9. hipocondru drept.

plan medio-sagital. Planul medio-sagital este planul simetriei bilaterale.

Planul frontal merge paralel cu fruntea și trece prin axul longitudinal și cel transversal. El împarte corpul într-o parte anterioară (ventrală) și alta posterioară (dorsală).

Planul transversal sau orizontal trece prin axul sagital și transversal. El împarte corpul într-o parte superioară (cranială) și alta inferioară (caudală). Planul transversal este numit planul metameriei corpului. Aceste

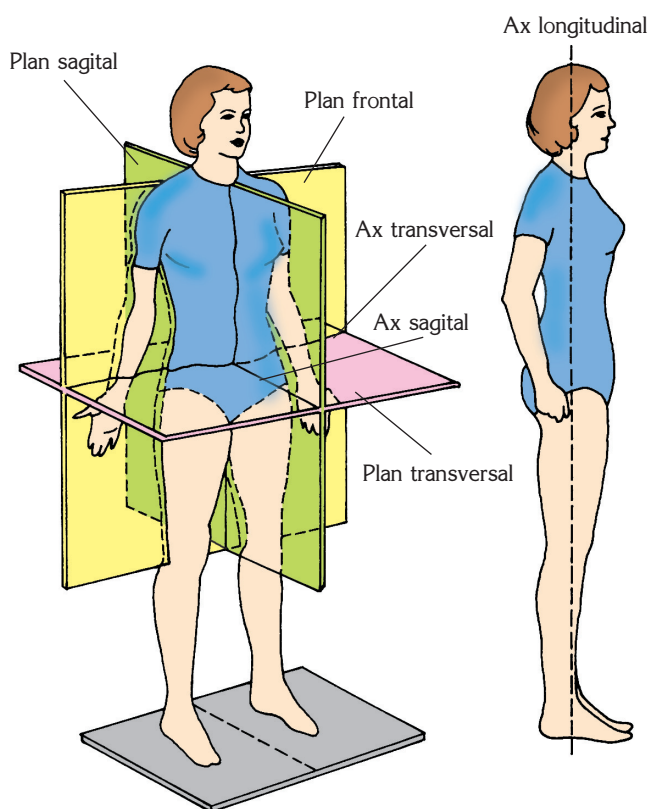


Fig. 3. Planuri și axe ale corpului.

axe și planuri se folosesc și pentru precizarea poziției elementelor componente la nivelul fiecărui organ.

Nomenclatura anatomică

Odată cu axele și planurile corpului ați făcut cunoștință cu unii termeni: cranial, caudal, ventral, dorsal, medial, lateral, sagital, frontal, transversal.

Când se vorbește de membrele corpului, se folosesc termenii *proximal*, pentru formațiunile mai apropiate de centuri, și *distal*, pentru cele mai îndepărtate.

La mână, se folosește termenul *volar* sau *palmar*, pentru formațiunile palmei, iar la picior, termenii *plantar*, pentru formațiunile din talpa piciorului și *dorsal*, pentru formațiunile superioare ale labei piciorului. *Superficial* și *profund* sunt termeni care arată gradul de apropiere față de suprafața corpului.

CUVINTE CHEIE

organe, sisteme, viscere, sagital, longitudinal, transversal, proximal, distal, palmar, plantar, volar

TEME ȘI APLICAȚII

1 Găsiți răspunsul greșit.

Planurile de orientare ale corpului sunt: a. sagital; b. frontal; c. longitudinal; d. transversal.

2 Completați spațiile punctate cu termenii corespunzători.

Planul frontal merge paralel cu și trece prin axul și axul El împarte corpul într-o parte și alta

Forma celulelor este legată de funcția lor. Inițial, toate au formă globuloasă, dar ulterior pot deveni fusiiforme, stelate, cubice, cilindrice etc.; unele, cum sunt celulele sangvine, ovulul, celulele adipoase sau cartilagineoase, își păstrează forma globuloasă.

Dimensiunile celulelor variază în funcție de specializarea lor, de starea fiziologică a organismului, de condițiile mediului extern, vârstă etc. Exemple: hematia — 7,5 μ, ovulul — 150-200 μ, fibra musculară striată — 5-15 cm; media se consideră 20-30 μ.

Structura celulei

În alcătuirea celulei distingem trei părți componente principale: 1. membrana celulară; 2. citoplasma; 3. nucleul.

Niveluri de organizare

Celule, țesuturi, organe, sisteme de organe, organism

Există diferite niveluri de organizare a corpului uman, fiecare contribuind în final la cel morfo-funcțional al întregului organism (fig. 4).

Celula

Celula este unitatea de bază morfofuncțională și genetică a organizării materiei vii. Poate exista singură sau în grup, constituind diferite țesuturi.

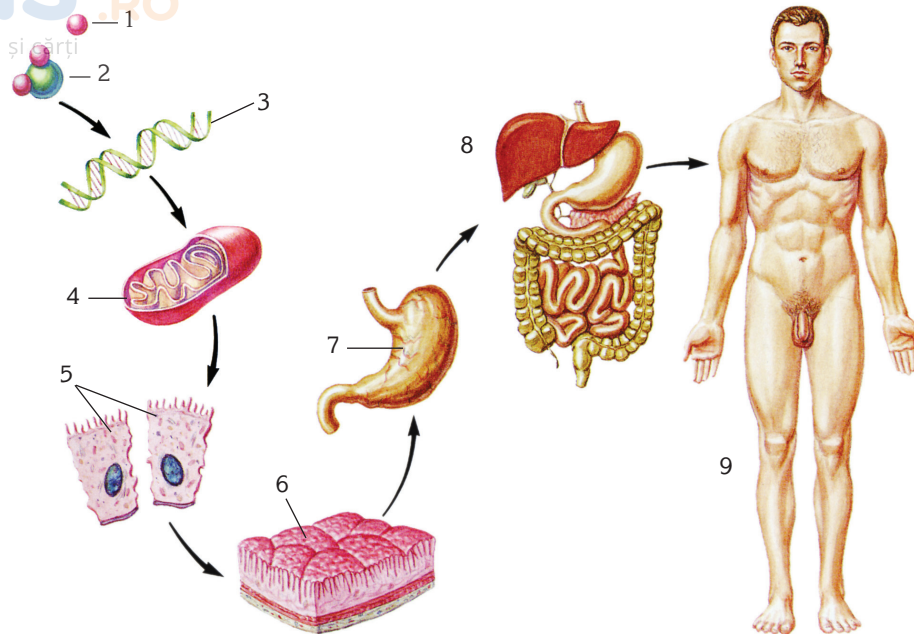


Fig. 4. Niveluri de organizare a corpului uman: 1. atom; 2. moleculă; 3. macromoleculă; 4. organit; 5. celulă; 6. țesut; 7. organ; 8. sistem de organe; 9. organism.

1. Membrana celulară (membrana plasmatică, plasmalema) înconjoară celula, îi conferă forma și separă structurile interne ale celulei de mediul extracelular. Este alcătuită, în principal, din fosfolipide și proteine. Fosfolipidele sunt astfel dispuse, încât porțiunea lor hidrofilă formează un bistrat, în interiorul căruia se află cuprinsă porțiunea lor hidrofobă. Acest miez hidrofob restricționează pasajul transmembranar al moleculelor hidrosolubile și al ionilor. Componenta proteică este cea care realizează funcțiile specializate ale membranei și mecanismele de transport transmembranar. Proteinele se pot afla pe fața externă sau

internă a membranei, precum și transmembranar. Deoarece proteinele nu sunt uniform distribuite în cadrul structurii lipidice, acest model structural a fost denumit *modelul mozaic fluid* (fig. 5). Membrana conține și glucide (glicoproteine și glicolipide), atașate pe fața ei externă. Acestea sunt puternic încărcate negativ.

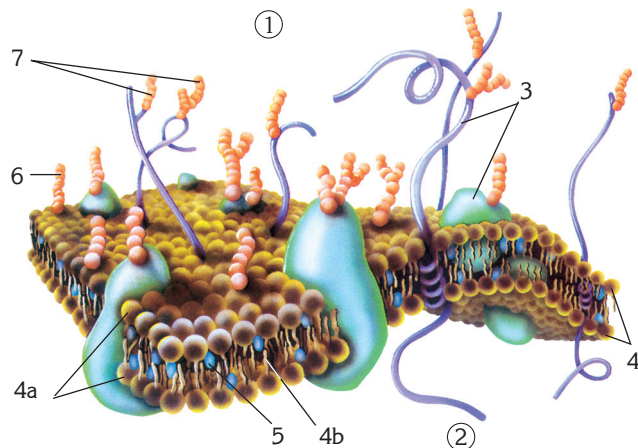


Fig. 5. Modelul mozaic fluid al membranei celulare: 1. spațiu extracelular; 2. spațiu intracelular; 3. proteine; 4. fosfolipid (a. straturi hidrofile, b. strat hidrofob); 5. colesterol; 6. glicolipid; 7. glucid.

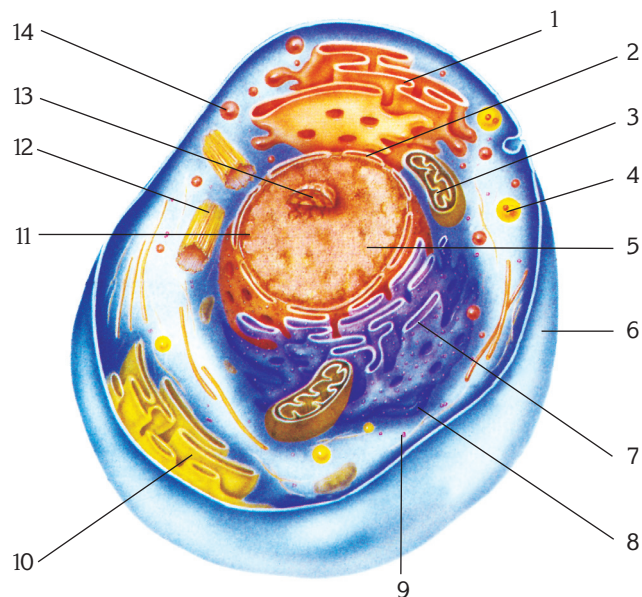


Fig. 6. Organizarea generală a celulei: 1. aparat Golgi; 2. membrană nucleară; 3. mitocondrie; 4. lizozom; 5. cromatină; 6. membrană celulară; 7. reticul endoplasmatic rugos; 8. citoplasmă; 9. ribozom; 10. reticul endoplasmatic neted; 11. nucleu; 12. centriol; 13. nucleol; 14. granulă de secreție.

La unele celule, citoplasma prezintă diferite prelungiri acoperite de plasmalema. Unele pot fi temporare și neordonate, de tipul pseudopodelor (leucocitele), altele permanente: microvili (epiteliul mucoasei intestinului, epiteliul tubilor renali), cili (epiteliul mucoasei traheei) sau desmozomi, corpusculi de legătură care solidarizează celulele epiteliale.

2. Citoplasma are o structură complexă, la nivelul ei desfășurându-se principalele funcții vitale. Este un

sistem coloidal, în care mediul de dispersie este apa, iar faza dispersată este ansamblul de micelii coloidale ce se găsesc în mișcare browniană. Funcțional, citoplasma are o parte nestructurată, hialoplasma, și o parte structurată, organitele celulare (fig. 6). Acestea sunt de două tipuri: comune tuturor celulelor, și specifice, prezente numai în anumite celule, unde îndeplinesc funcții speciale.

a. Organite comune

Organite	Structură	Funcții
1. Reticulul endoplasmatic (RE) RE neted	Sistem canalicular, care leagă plasmalema de stratul extern al membranei nucleare Rețea de citomembrane cu aspect diferit, în funcție de activitatea celulară	Sistem circulator intracitoplasmatic Rol important în metabolismul glicogenului
RE rugos (ergastoplasma)	Formă diferențiată a RE. Pe suprafața externă a peretelui membranos prezintă ribozomi	Rol în sinteza de proteine
2. Ribozomii (corpusculii lui Palade)	Organite bogate în ribonucleoproteine, de forma unor granule ovale sau rotunde (150-250 Å). Există ribozomi liberi în matricea citoplasmatică și asociați RE neted, care formează ergastoplasma (RE rugos)	Sediul sintezei proteice
3. Aparatul Golgi (dictiozomi)	Sistem membranar format din micro- și macrovezicule și din cisterne alungite, situat în apropierea nucleului, în zona cea mai activă a citoplasmei	Excreția unor substanțe celulare
4. Mitocondriile	Formă ovală, rotundă, cu un perete de structură trilaminară (lipoproteică). Prezintă un înveliș extern (membrana externă), urmat de un interspațiu, și, spre interior, o membrană internă, plicaturată, formând creste mitocondriale. În interior se găsește matricea mitocondrială, în care se află sistemele enzimactice care realizează fosforilarea oxidativă (sinteza ATP)	Sediul fosforilării oxidative, cu eliberare de energie
5. Lizozomii	Corpusculi sferici răspândiți în întreaga hialoplasmă. Conțin enzime hidrolitice, cu rol important în celulele fagocitare (leucocite, macrofage)	Digerarea substanțelor și particulelor care pătrund în celulă, precum și a fragmentelor de celule sau țesuturi
6. Centrozomul	Situat în apropierea nucleului, se manifestă în timpul diviziunii celulare. Este format din doi centrioli cilindrici, orientați perpendicular unul pe celălalt și înconjurați de o zonă de citoplasmă vâscoasă (centrosferă)	Rol în diviziunea celulară (lipsește în neuroni)

b. Organite specifice

Miofibrilele sunt elemente contractile din sarcoplasma fibrelor musculare.

Neurofibrilele constituie o rețea care se întinde în citoplasma neuronului, în axoplasmă și în dendrite.

Corpii Nissl (corpii tigoizi) sunt echivalenți ai ergastoplasmei pentru celula nervoasă.

În afara organitelor comune și specifice, în citoplasmă se mai găsesc și incluziunile citoplasmice, care au caracter temporar și sunt reprezentate prin granule de substanță de rezervă, produși de secreție și pigmenți.

3. Nucleul este o parte constitutivă principală, cu rolul de a coordona procesele biologice celulare fundamentale (conține materialul genetic, controlează metabolismul celular, transmite informația genetică). Poziția lui în celulă poate fi centrală sau excentrică (celule adipoase, mucoase). Are, de obicei, forma celei.

Numărul nucleilor. Majoritatea celulelor sunt mononucleate, dar pot exista și excepții: celule binucleate (hepatocitele), polinucleate (fibra musculară striată), anucleate (hematia adultă).

Dimensiunile nucleului pot fi între 3 și 20 μ , corespunzător ciclului funcțional al celulei, fiind în raport de 1/3-1/4 cu citoplasma.

Structura nucleului cuprinde membrana nucleară, carioplasma și unul sau mai mulți nucleoli.

Membrana nucleară, poroasă, este dublă, cu structură trilaminată, constituită din două foițe, una externă, spre matricea citoplasmatică, ce prezintă ribozomi și se continuă cu citomembranele reticulului endoplasmic, alta internă, aderentă miezului nuclear. Între cele două membrane există un spațiu numit spațiu perinuclear. Sub membrană se află *carioplasma*, o soluție coloidală cu aspect omogen. La nivelul ei, există o rețea de filamente subțiri, formate din granulații fine de cromatină, din care, la începutul diviziunii celulare, se formează cromozomii, alcătuiți din ADN, ARN cromozomal, proteine histonice și nonhistonice, cantități mici de lipide și ioni de Ca și Mg.

CUVINTE CHEIE

membrană celulară, citoplasmă, nucleu, ovul, spermie, ribozomi, reticul endoplasmatic, mitocondrii, lizozomi, centrozom, nucleoli, aparat Golgi

TEME ȘI APLICAȚII

Coloana din stânga cuprinde organele comune din citoplasmă, iar cea din dreapta, unele dintre funcțiile acestora. **Asociați** organele cu funcțiile corespunzătoare:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. ribozomii | a. circulația intracitoplasmatică |
| 2. mitocondriile | b. sinteza proteică |
| 3. reticulul endoplasmatic | c. fosforilarea oxidativă cu eliberare de energie |
| 4. aparatul Golgi | d. excreția unor substanțe celulare |
| 5. lizozomii | e. rol în diviziunea celulară |
| 6. centrozomul | f. digestie intracelulară |

Proprietățile celulei

Celulele au o serie de proprietăți generale și speciale, care le asigură îndeplinirea rolului specific în ansamblul organismului. Dintre aceste proprietăți, sinteza proteică, reproducerea celulară și metabolismul celular au fost deja studiate. Proprietăți importante ale celulei sunt însă atât transportul transmembranar, cât și potențialul de membrană.

Transportul transmembranar

Membrana celulară prezintă permeabilitate selectivă pentru anumite molecule și majoritatea ionilor. Aceasta permite un schimb bidirecțional de substanțe nutritive și produși ai catabolismului celular, precum și un transfer ionic, care determină apariția curentilor electrici.

Mecanismele implicate în transportul transmembranar pot fi grupate în două categorii principale: mecanisme care nu necesită prezența unor proteine membranare transportoare (cărăuși) și mecanisme care necesită prezența unor astfel de proteine. Din prima categorie fac parte difuziunea și osmoza, iar din a doua, difuziunea facilitată și transportul activ.

Un alt mod de a clasifica transportul transmembranar ține cont de consumul energetic necesar pentru realizarea lui. Astfel, există *transport pasiv*, care nu necesită energie pentru a se desfășura și cuprinde difuziunea, osmoza și difuziunea facilitată, și *transport activ*, care necesită cheltuială energetică (ATP).

Mecanisme care nu utilizează proteine transportoare

Difuziunea (fig. 7). Moleculele unui gaz, ca și moleculele și ionii aflați într-o soluție, se găsesc într-o mișcare dezordonată permanentă, rezultat al energiei lor. Această mișcare, numită difuziune, determină răspândirea uniformă a moleculelor într-un volum dat de gaz sau soluție. De aceea, ori de câte ori există o diferență de concentrație (gradient de concentrație) între două compartimente ale unei soluții, mișcarea moleculară tinde să elimine această diferență și să distribuie moleculele uniform.

Datorită structurii sale, membrana celulară nu reprezintă o barieră în difuziunea moleculelor nepolarizate (liposolubile), de exemplu O_2 sau hormonii

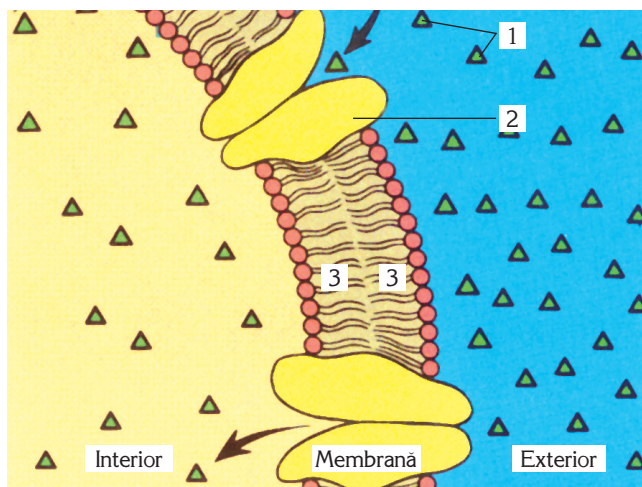


Fig. 7. Difuziunea: 1. ioni; 2. proteină integrată; 3. straturi fosfolipidice.

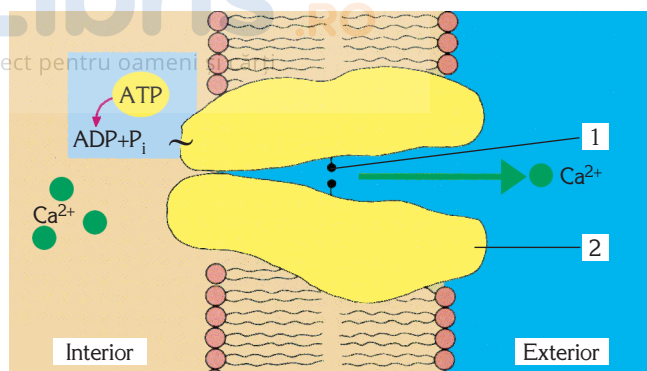


Fig. 8. Transportul activ: 1. loc de conexiune; 2. proteină transportoare.

steroizi. Moleculele organice, care prezintă legături covalente polare, dar nu sunt încărcate electric, de exemplu CO_2 , etanolul sau ureea, pot, de asemenea, difuza prin membrana celulară. Moleculele polarizate mai mari, de exemplu glucoza, nu pot traversa membrana celulară prin difuziune și, de aceea, au nevoie de proteine transportoare.

De asemenea, membrana nu permite pasajul ionic liber; acesta va avea loc doar la nivelul canalelor ionice cu structură proteică, formațiuni membranare cu dimensiuni atât de mici, încât nu pot fi vizualizate nici chiar cu ajutorul microscopului electronic.

Osmoza este difuziunea apei (solventului) dintr-o soluție. Pentru ca ea să se producă, membrana care separă cele două compartimente trebuie să fie semi-permeabilă (să fie mai permeabilă pentru moleculele de solvent decât pentru cele de solvit). Apa va trece din compartimentul în care concentrația ei este mai mare (soluție mai diluată) în cel cu concentrație mai mică (soluție mai concentrată).

Forța care trebuie aplicată pentru a preveni osmoza se numește presiune osmotică. Ea este proporțională cu numărul de particule dizolvate în soluție.

⟨ **Mecanisme care utilizează proteine transportoare**

Moleculele organice polarizate și cu greutate moleculară mare traversează membrana celulară cu ajutorul proteinelor transportoare membranare. Acest tip de transport este specific, saturabil (va exista un transport maxim pentru o anumită substanță) și pentru aceeași proteină transportoare poate apărea competiția între moleculele de transportat.

Difuziunea facilitată. În acest caz, moleculele se deplasează conform gradientului de concentrație și nu este necesară energie pentru transport.

Transportul activ (fig. 8) asigură deplasarea moleculelor și a ionilor împotriva gradientelor lor de concentrație și se desfășoară cu consum de energie furnizată de ATP. Este de mai multe tipuri:

- primar: pentru funcționarea proteinei transportoare este necesară hidroliza directă a ATP-ului. În acest caz, proteinele transportoare se numesc pompe;

- secundar (cotransport): energia necesară pentru transferul unei molecule sau ion împotriva gradientului său de concentrație este obținută prin transferul altei energii conform gradientului ei de concentrație. De exemplu, pompa de Na^+/K^+ .

O categorie specială de transport este cel vezicular. Acesta poate fi: endocitoză, în care materialul extracelular este captat în vezicule formate prin invaginarea membranei celulare și transferat intracelular, sau exocitoză, în care material intracelular este captat în vezicule care vor fuziona cu membrana celulară, iar conținutul lor va fi eliminat în exteriorul celulei. Forme particulare de endocitoză sunt fagocitoza și pinocitoza.

Potențialul de membrană

Permeabilitatea selectivă a membranei, prezența intracelulară a moleculelor nedifuzibile încărcate negativ și activitatea pompei Na^+/K^+ creează o distribuție inegală a sarcinilor de o parte și de alta a membranei celulare. Această diferență de potențial este denumită potențial de membrană.

⟨ **Potențialul membranal de repaus** are o valoare medie de -65 mV până la -85 mV (valoare apropiată de cea a potențialului de echilibru pentru K^+) și depinde de permeabilitatea membranei pentru diferitele tipuri de ioni. Termenul de repaus este introdus pentru a desemna un potențial de membrană atunci când la nivelul acesteia nu se produc impulsuri electrice. Valoarea acestui potențial se datorează activității pompei Na^+/K^+ , care reintroduce în celulă K^+ difuzat la exterior și expulzează Na^+ pătruns în celulă, într-un raport de 2 K^+ la 3 Na^+ . În acest mod, o celulă își menține relativ constantă concentrația intracelulară a ionilor de Na^+ și K^+ și un potențial membranal constant, în absența unui stimul.

⟨ **Potențialul de acțiune** este modificarea temporară a potențialului de membrană (fig. 9). Celulele stimulate electric generează potențiale de acțiune prin modificarea potențialului de membrană. Mecanismele de producere, aspectul și durata potențialului de acțiune sunt diferite în funcție de tipul de celulă, dar principiul de bază este același: modificarea potențialului de membrană se datorează unor curenți electrice care apar la trecerea ionilor prin canalele membranare specifice, ce se închid sau se deschid în funcție de valoarea potențialului de membrană. Pentru a enumera fazele potențialului de acțiune, se poate lua ca exemplu neuronul.

– **Pragul:** celulele excitabile se depolarizează rapid, dacă valoarea potențialului de membrană este redusă la un nivel critic, numit *potențial prag*. Odată acest prag atins, depolarizarea este spontană.

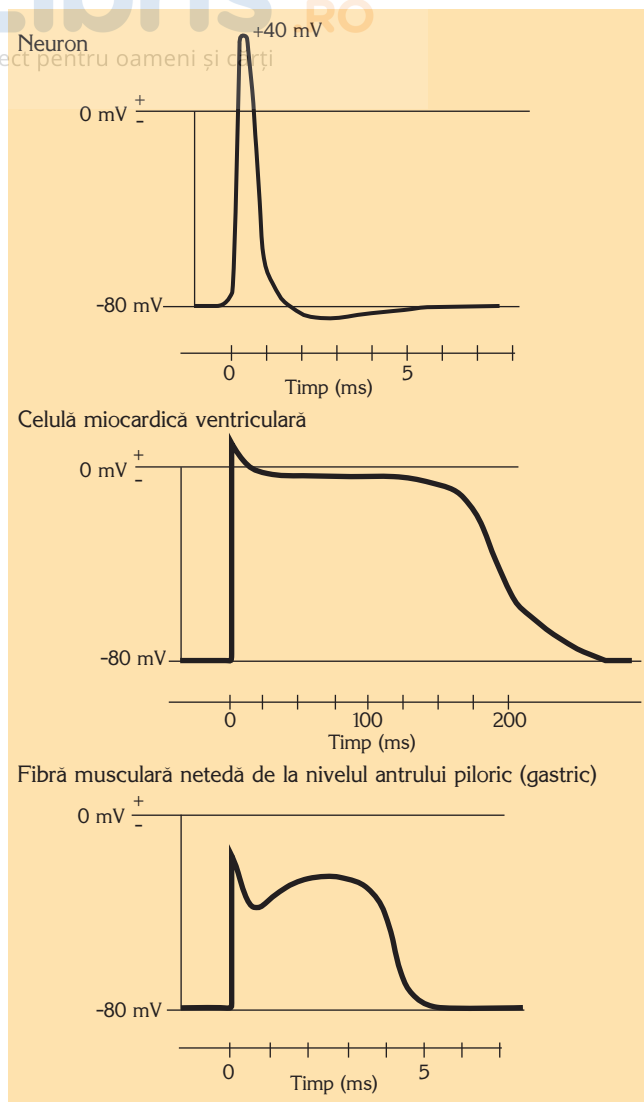


Fig. 9. Potențialul de acțiune.

Potențialul de acțiune este un răspuns de tip „tot sau nimic”: stimulii cu o intensitate inferioară pragului, subliminari, nu provoacă depolarizarea și declanșarea unui impuls, iar stimulii supraliminari nu determină o reacție mai amplă decât stimulul prag.

— *Panta ascendentă*: depolarizarea apare după atingerea potențialului prag și se datorează creșterii permeabilității membranei pentru Na^+ ; acesta va intra în celulă prin canale speciale pentru acest ion, care sunt voltaj-dependente și care se deschid atunci când potențialul de membrană atinge valoarea prag.

— *Panta descendentă* (repolarizarea): potențialul revine către valoarea de repaus. Acest fapt se datorează ieșirii K^+ din celulă prin canale speciale pentru acest ion, care se deschid, de asemenea, în prezența stimulului (fig. 10).

Perioada refractară reprezintă intervalul de timp pe parcursul căruia este dificil de obținut un potențial de acțiune. Există două perioade refractare:

⟨perioada refractară absolută, pe parcursul căreia, indiferent de intensitatea stimulului, nu se poate obține un nou potențial de acțiune. Cuprinde panta ascendentă a potențialului de acțiune și o porțiune din cea descendentă și se datorează inactivării canalelor pentru Na^+ ;

⟨perioada refractară relativă, pe parcursul căreia se poate iniția un al doilea potențial de acțiune, dacă stimulul este suficient de puternic. Potențialul de acțiune obținut astfel are o viteză de apariție a pantei ascendente mai mică și o amplitudine mai redusă decât în mod normal.

Potențialul de acțiune, odată generat în orice punct al unei membrane excitabile, va stimula, la rândul lui, zonele adiacente ale acesteia, propagându-se în ambele sensuri, până la completa depolarizare a membranei. Transmiterea depolarizării în lungul unei fibre nervoase sau musculare poartă denumirea de impuls (nervos sau muscular).

Proprietățile speciale ale celulelor sunt **contractilitatea** (proprietatea celulelor musculare de a transforma energia chimică a unor compuși în energie mecanică) și **activitatea secretorie**. Fiecare celulă sintetizează substanțele proteice și lipidice proprii, necesare pentru refacerea structurilor, pentru creștere și înmulțire. Unele celule s-au specializat în producerea de substanțe pe care le „exportă” în mediul intern (secreție endocrină) sau extern (secreție exocrină).

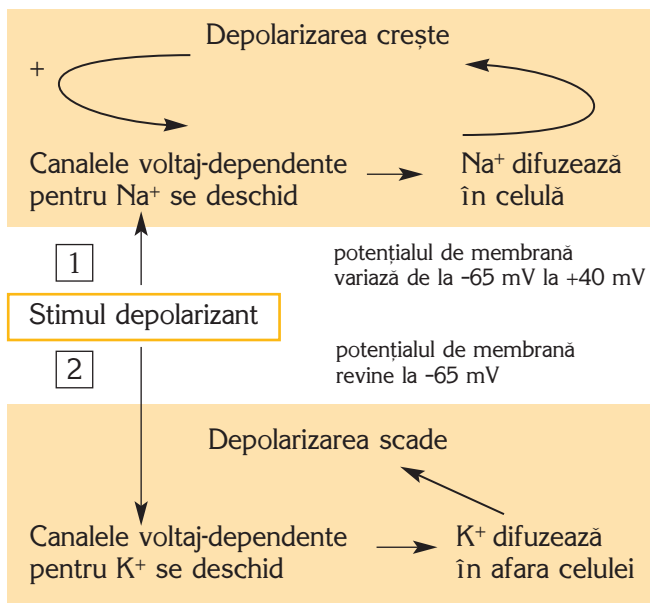


Fig. 10. Difuziunea ionilor de sodiu și de potasiu.

Respect pentru oameni și cărți

CUVINTE CHEIE

difuziune, osmoză, transport activ, transport pasiv, potențial de membrană, perioade refractare, contractilitate, activitate secretorie

TEME ȘI APLICAȚII

1 Aflați răspunsul corect.

Mecanismul care necesită prezența unor proteine membranare transportoare este: a. osmoza; b. permeabilitatea neselectivă; c. difuziunea; d. difuziunea facilitată.

2 Găsiți răspunsul greșit.

Potențialul de membrană poate fi: a. constant; b. inversat; c. de acțiune; d. de repaus.

3 Enumerați principalele proprietăți generale și speciale ale celulelor.

Lucrare practică

Observarea epiteliului de acoperire

Material necesar: periuță pentru dinți, ser fiziologic, eprubete, pipetă, soluție 1% albastru de metilen, centrifugă, microscop, lame, lamele, ac spatulat; celule descumate de pe mucoasa bucală.

Mod de lucru. Se clătește gura cu apă, se efectuează un periaj cu o periuță umezită în ser fiziologic. Se clătește periuța într-o eprubetă cu ser fiziologic, se adaugă o picătură din soluția 1% albastru de metilen. Se centrifughează sau se decantează (30 min), se ia din depozitul de pe fundul eprubetei și, cu un ac spatulat, se face un preparat microscopic între lamă și lamelă.

Recoltarea celulelor se poate face și prin răzuirea ușoară a feței superioare a limbii cu partea neascuțită a unei lame de briceag și metilarea

Țesuturile

Țesuturile sunt sisteme organizate de materie vie formate din celule similare, care îndeplinesc în organisme aceeași funcție sau același grup de funcții. Celulele sunt unite între ele printr-o substanță intercelulară, care, atunci când este în cantitate mică, se numește „substanță de ciment”, iar, în cantitate mare, „substanță fundamentală”.

Clasificarea țesuturilor

I. EPITELIAL

1. De acoperire

● simplu (unistratificat)	- pavimentos: tunica internă a vaselor sangvine și limfatice - cubic: mucoasa bronhiolilor - cilindric ciliat și neciliat: mucoasa tubului digestiv
● pseudo-stratificat	- cilindric ciliat și neciliat: epiteliul traheal
● pluristratificat	- pavimentos keratinizat (epiderma) și nekeratinizat: epiteliul mucoasei bucale - cubic și cilindric: canalele glandelor exocrine - de tranziție: uroteliul

2. Glandular (secretor)

● tip endocrin	- tipul în cordoane celulare (adenohipofiza, glandele paratiroidale) - tipul folicular (tiroida)
● tip exocrin (pluricelular)	- simplu (tubular, acinos) - compus (tubulo-acinos)
● tip mixt	- pancreas - testicul - ovar

3. Senzorial — intră în structura organelor de simț

II. CONJUNCTIV

1. Moale

- lax: însoțește alte țesuturi; leagă unele organe
- reticulat: ganglioni limfatici, splină
- adipos: în jurul unor organe (rinichi, ochi) și subcutanat (hipoderm)
- fibros: tendoane, ligamente, aponevroze
- elastic: tunica medie a arterelor și venelor

2. Semidur

● cartilaginos	- hialin: cartilaje costale, laringiale, traheale - elastic: pavilionul urechii, epiglota - fibros: discurile intervertebrale și meniscurile articulare
----------------	---

3. Dur

● osos	- haversian (compact): diafizele oaselor lungi - spongios (trabecular): epifizele oaselor lungi și în interiorul celor scurte și late
--------	--

4. Fluid — sângele

III. MUSCULAR

- striat: mușchii scheletici (somatici)
- neted: visceral și multiunitar (în iris)
- striat de tip cardiac: miocardul

IV. NERVOS

- neuronul — celula nervoasă
- nevroglia — celula glială

Lucrare practică

Observați, pe preparatele microscopice din colecția laboratorului de biologie, diferite tipuri de celule și țesuturi, încercând să identificați componentele.

Puteți face și observații macroscopice pentru țesuturile cartilajinoase și musculare, după o disecție efectuată pe o broască sau un iepure.

Autoevaluare

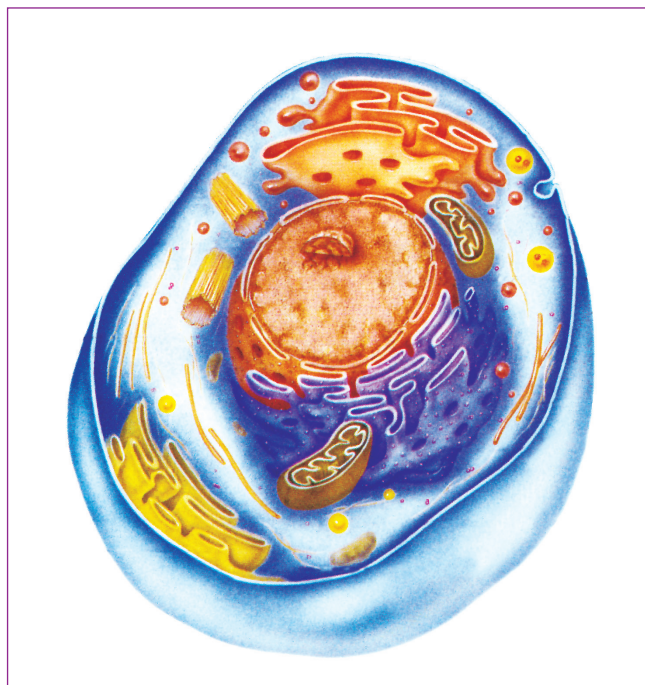
- 1 — **Precizați** principalele funcții ale organismului și structurile care le realizează, folosind și cunoștințele dobândite anterior.
- 2 — **Denumiți** componentele celulei din figura alăturată.
- 3 — **Asociați** organele celulare din prima coloană cu caracteristicile corespunzătoare din a doua coloană.

1. ribozomi	a. sistem membranar de micro- și macrovezicule, situat în apropierea nucleului
2. mitocondrii	b. echivalenți ai ergastoplasmei pentru neuron
3. lizozomi	c. conțin enzime oxido-reducătoare
4. aparat Golgi	d. formațiuni sferice atașate reticulului endoplasmatic
5. corpi Nissl	e. vezicule cu enzime hidrolitice
- 4 — **Aflați răspunsul corect.**

Celulă polinucleată este: a. hematia adultă; b. hepatocitul; c. fibra musculară netedă; d. fibra musculară striată.
- 5 — **Stabiliți** dacă enunțurile legate prin conjuncția „deoarece” sunt adevărate sau false; în cazul în care le considerați adevărate, **determinați** dacă între ele există sau nu o relație de cauzalitate.

Citoplasma este un sistem coloidal, *deoarece* mediul de dispersie este ansamblul miceliilor coloidale, iar faza dispersată este apa.

Neuronul nu se divide, *deoarece* nu are în componența sa centrozomul, organit celular cu rol în înmulțirea celulară.



I. ALCĂȚUIREA CORPULUI UMAN	4	B. Funcțiile de nutriție	74
Topografia organelor și sistemelor de organe	4	1. Digestia și absorbția	74
Niveluri de organizare	5	Digestia	75
Celule, țesuturi, organe, sisteme de organe, organism	5	Absorbția intestinală (la nivelul intestinului subțire)	80
Celula	5	Digestia, absorbția și secreția la nivelul intestinului gros	81
Țesuturile	11	2. Circulația	84
II. FUNCȚILE FUNDAMENTALE ALE ORGANISMULUI UMAN	13	Grupele sangvine — transfuzia	85
A. Funcțiile de relație	13	Hemostaza și coagularea sângelui	86
1. Sistemul nervos	13	Marea și mica circulație	87
Măduva spinării	18	Circulația limfatică	88
Encefalul	26	Activitatea cardiacă	90
Sistemul nervos vegetativ	32	3. Respirația	97
2. Analizatorii	38	Plămânii	97
Analizatorul cutanat	38	4. Excreția	103
Analizatorul kinestezic	40	Formarea și eliminarea urinei	103
Analizatorul olfactiv	42	Compoziția chimică a urinei	105
Analizatorul gustativ	43	5. Metabolismul	108
Analizatorul vizual	44	Metabolismul intermediar	108
Analizatorul acustico-vestibular	49	Metabolismul energetic	111
3. Glandele endocrine	54	Rolul și valoarea energetică a nutrimențelor	113
Hipofiza	54	Vitaminele	114
Glandele suprarenale	56	C. Funcția de reproducere	116
Tiroida	58	Sistemul reproducător	116
Paratiroidale	58	Aparatul genital feminin	116
Pancreasul endocrin	59	Aparatul genital masculin	117
Epifiza (glanda pineală)	60	Fiziologia organelor de reproducere	119
Timusul	60	Sănătatea reproducerii	122
4. Mișcarea	63	Planning familial	122
Sistemul osos	63	Concepție și contracepție	122
Articulațiile	67	Sarcina și nașterea	122
Sistemul muscular	68	D. Organismul — un tot unitar	124
		Homeostazia mediului intern	124