

*llaris media*, începe de la punctul cel mai profund al fosei axilare, **linia axilară posterioară**, *linea axillaris posterior* — începe de la plica omonimă (*plica axillaris posterior*). **Linia scapulară**, *linea scapularis*, trece prin unghiul inferior al scapulei; **linia paravertebrală**, *linea paravertebralis*, e orientată de-a lungul coloanei vertebrale prin articulațiile costo-transversale.

## CELULE. ȚESUTURI

**Celula** e particula elementară a organismului viu. Manifestarea proprietăților vitale, notamente, ale reproducerii, metabolismului etc. se realizează la nivel celular cu participarea nemijlocită a proteinelor, care sînt elemente principale ale structurilor celulare. F. Engels scria, că „viața este modul de existență a corpurilor proteice, a cărui moment esențial este *schimbul neconținut de substanțe cu natura externă, care le inconjoară*, or, odată cu încetarea acestui schimb de substanțe încetează și viața...<sup>1</sup>”. Fiecare celulă constituie un sistem complex alcătuit din nucleu și citoplasmă cu organite incluse în ea.

Celula e formațiune microscopică. Dimensiunile ei variază de la cîtiva  $\mu\text{km}$  (limfocitele mici) la 200  $\mu\text{km}$  (ovulul). Forma celulelor este diferită. În organismul uman există celule sferice, fusiforme, plate, cubice, prismatice, cilindrice, stelate. Unele celule pot avea prelungiri de dimensiuni impunătoare, de exemplu, neuronii împreună cu prelungirile lor ating 1,5 m lungime.

Celula are o structură complicată. În exterior fiecare celulă este acoperită de o membrană, numită citolem (plasmolem), care delimitează conținutul celulei de mediul extracelular. Ea constituie o membrană biologică semipermeabilă alcătuită din trei foițe: externă, intermediară și internă. În sens chimic membrana celulară constituie un complex de lipoproteine. Prin membrana celulară se realizează traficul de materii în celulă și din ea, se asigură legătura ei cu celulele circumiacente și cu substanța intercelulară.

În interiorul celulei este situat nucleul (lat. *nucleus*, gr. *kárion*), care păstrează informația genetică și participă la sinteza proteinelor. În mod obișnuit nucleul are o formă rotundă sau ovală. În celulele plate nucleul este aplatisat, în celulele albe ale singelui (leucocite) nucleele au formă de bastonaș sau de bob. La om eritrocitele și trombocitele sînt lipsite de nucleu. Nucleul este acoperit de carioteacă (grec. *karyotheca*, lat. *nukleomembrana*), alcătuită din două membrane nucleare, internă și externă, între care se află un spațiu îngust perinuclear. Nucleul este umplut cu nucleoplasmă (cariolimfă) (*nucleoplásma*, *karyoplásma*), în care se află unul sau doi nucleoli (*núcleolus*) și cromatină sub formă de granule sau de structuri trabeculare. În jurul nucleului se află citoplasma (*cytoplásma*). Citoplasma este alcătuită din hialoplasmă, organite și incluziuni citoplasmice.

Hialoplasma este aceeași materie a citoplasmei, însă fără organite. Ea constituie o formațiune complexă semilichidă, semitransparentă (*hialinus* — sticlos). Conține polizaharide, proteine, acizi nucleici etc. Hialoplasma participă la procesele metabolice ale celulei.

Organitele sînt niște părți constante ale celulei, care au anumită structură și execută funcții specifice. Din organite fac parte centrozomul (centrul celular, citocentrul), mitocondriile, aparatul reticular intern (complexul Golgi) rețeaua citoplasmatică (endoplasmatică), lizosomii. Centrozomul e situat de obicei lîngă nucleu sau lîngă aparatul reticular și conține două formațiuni compacte — centriole, care intră în componența fusului acromatic al celulei și participă la formarea organelor mobile — flageli, cili.

Mitocondriile, constituind organele energetice ale celulei, participă la procesele de oxidare, fosforilare. Ele au o formă ovoidală și sînt acoperite de o membrană mitocondrială alcătuită din două straturi (intern și extern). Membrana mitocondrială internă formează niște pliuri numite criste mitocondriale. Cristele impart conținutul mitocondriilor (matricea) într-o serie de cavități.

<sup>1</sup> Trad. de D. Stahi.

Complexul Golgi (aparatur reticular intern) se prezintă sub formă de bule, plachete și tuburi mici situate lângă nucleu. El realizează sinteza polizaharidelor, participă la evacuarea deșeurilor vitale din celulă.

Rețeaua endoplasmatică (citoplasmatică) poate fi agranulară, netedă și granulară. Rețeaua endoplasmatică agranulară este formată, în fond, de cisterne și tuburi mici care participă la metabolismul lipidelor și polizaharidelor. Rețeaua agranulară se întâlnește în celulele, care secretă materii steroidice. Rețeaua endoplasmatică granulară este alcătuită din cisterne, tuburi, plachete, la pereții cărora din partea hialoplasmei aderă niște granule steroidice numite ribozomi, care în unele locuri formează aglomerări — poliribozomi (polizomi). Rețeaua endoplasmatică granulară participă la sinteza proteinelor. În citoplasmă se află în permanență niște conglomerate izolate alcătuite din diferite substanțe, care se numesc incluziuni citoplasmatică. Ele pot fi compuse din proteine, lipide, pigmenți și alte materii.

Celula, constituind o parte a organismului pluricelular integră, îndeplinește funcțiile caracteristice pentru organismul în întregime: menține viața celulei și îi asigură raporturi cu mediul extern (metabolism). Celulele posedă de asemenea excitabilitate (reacții motorii) și facultatea de a se înmulți prin diviziune. Metabolismul în celulă (procesele biochimice intracelulare, sinteza proteinelor, enzimelor) se realizează prin consum și cedare de energie. Mișcarea celulelor e posibilă în câteva feluri: mișcarea ameboidă, proprie leucocitelor, macrofagilor, mișcarea cililor, care sînt niște excrescențe plasmatică pe suprafața liberă a celulei și execută mișcări vibratile (epiteliul care tapetează mucoasa căilor respiratorii), sau cu ajutorul unei excrescențe lungi — flagel, ca, bunăoară, la spermatozoizi. Fibrele mușchilor netezi și striati posedă proprietăți contractile, ele pot să-și modifice lungimea.

Dezvoltarea și creșterea organismului se realizează prin sporirea numărului de celule (multiplicare) și diferențierea

lor. Pe această cale, de reinnoire constantă, în organismul uman se înmulțesc celulele epiteliale (epiteliul tegumentar, superficial), celulele țesutului conjunctiv și cele ale singelui. Unele celule (cele nervoase) au pierdut facultatea de a se înmulți. Există o serie de celule care în condiții obișnuite nu se înmulțesc, însă în condiții speciale recapătă această facultate (în procesul de regenerare).

Diviziunea celulelor se poate produce pe două căi. Diviziunea indirectă (mitoza, cariokineza) trece prin câteva etape, pe parcursul cărora celula este supusă unor restructurări complexe. Diviziunea directă (simplă) a celulelor (amitoza) se întâlnește rar și constă în divizarea celulei și a nucleului ei în două părți egale sau inegale ca volum. O variantă specială de divizare a celulelor sexuale contopite este meioza, în cadrul căreia are loc reducerea pe jumătate a numărului de cromozomi rămași în celula fecundată. În cadrul acestei divizări se observă restructurarea garniturii de gene a celulei. Timpul de la o diviziune pînă la următoarea se numește ciclu de viață a celulei.

Celulele sînt elementele constitutive ale țesutului. **Țesutul** este o entitate evolutiv determinată, alcătuită din celule și substanță extracelulară, acestea fiind întrunite prin origine, structură și funcție. În organismul uman distingem patru tipuri de țesuturi: epitelial, conjunctiv, muscular și nervos.

1. **Țesutul epitelial** sau **epiteliul** reprezintă un strat de celule aderente la membrana bazală sub care se află un țesut fibroconjunctiv plat. Aceste celule tapetează suprafața corpului (dermul), mucoasele, delimitînd organismul de mediul extern și executînd funcții de acoperire și protecție; formează țesutul efector (glandular) al glandelor exocrine și endocrine. Distingem epiteliul pluristratificat, (cornificat, necornificat și tranzitiv) și unistratificat (cilindric, izoprismatic, pavimentos sau plat). Pielea este acoperită de epiteliu pluristratificat pavimentos, mucoasele, conform structurii și funcției lor, sînt tapetate cu epiteliu unistratificat cilindric (fig. 2) (stomacul, căile de respirație, trahea,



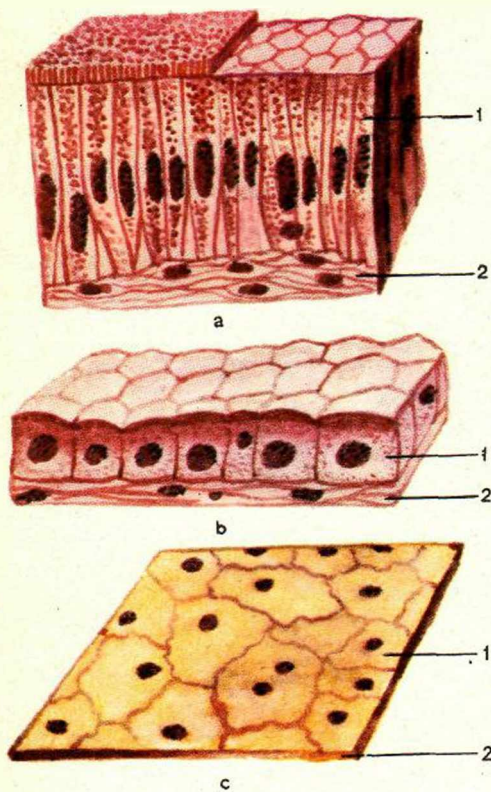
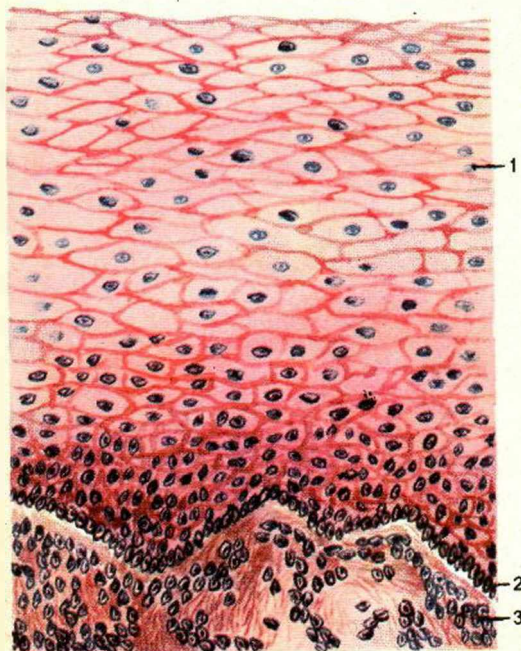


Fig. 2. Varietăți de epiteliu unistratificat (schemă). a - cilindric; b - izoprismatic; c - plat (pavimentos); 1 - epiteliu, 2 - țesut conjunctiv subiacent.



bronhiile) sau cu epiteliu pluristratificat pavimentos necornificat (cavitatea bucală, faringele, esofagul, segmentul terminal al rectului) (fig. 3). Mucoasa căilor urinare este tapetată cu epiteliu de tranziție. Membranele seroase (peritoneul, pleura) sînt tapetate cu epiteliu pavimentos unistratificat (mezoteliu).

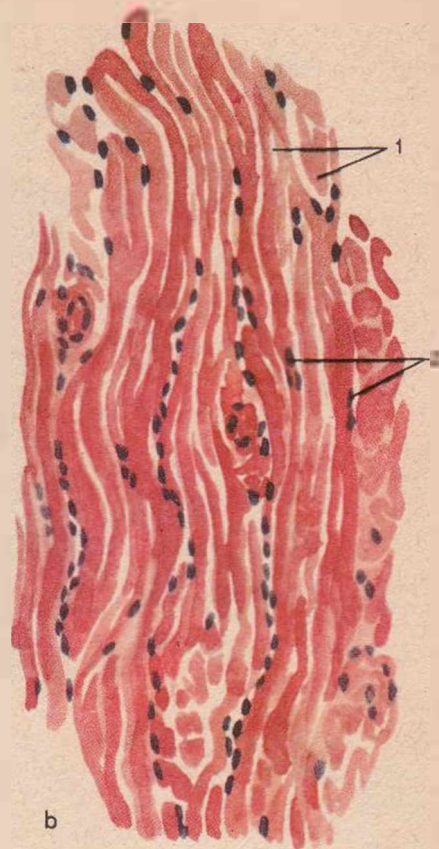
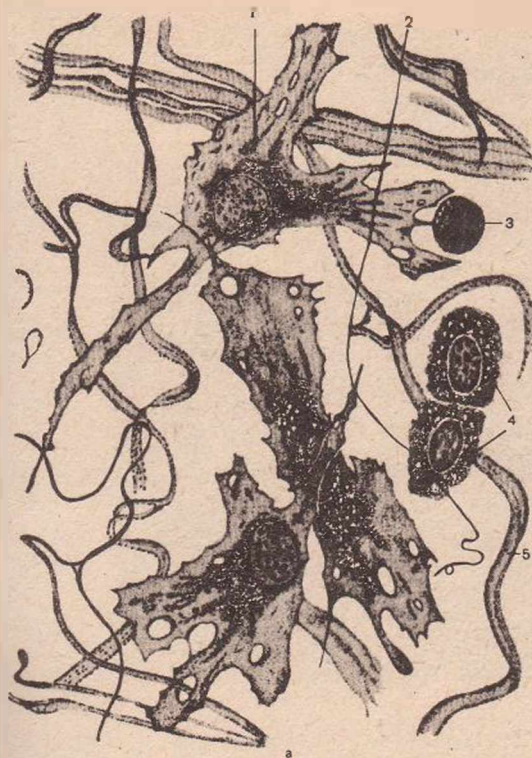
2. **Țesutul conjunctiv** e foarte variat ca formă și funcții. El conține celule și substanță intercelulară, alcătuită din fibre colagene, elastice, reticulare și din substanță fundamentală. Distingem țesut conjunctiv propriu-zis, țesut cartilagos și osos. Țesutul conjunctiv propriu-zis poate fi lax și dur cu proprietăți specifice (reticular, adipos, mucos, pigmentar). Țesutul conjunctiv execută funcții de suport, de protecție mecanică (țesutul conjunctiv fibros dur, cartilajul, osul), trofică (țesutul conjunctiv lax, reticular, singele și limfa).

În țesutul conjunctiv fibros lax se conține un număr mare de elemente celulare variate (fibroblaști, macrofagi, celule plasmatică, celule adipoase etc.) și fibre orientate haotic în substanța fundamentală. Acest țesut e situat în fond pe parcursul vaselor sanguine (fig. 4a).

O varietate a țesutului conjunctiv alcătuit din celule și fibre reticulare este țesutul conjunctiv reticular. Din el se formează carcasa organelor hematopoetice și organelor sistemului imun (măduva oaselor, timusul, splina, ganglionii limfatici, nodurile limfatice de grup și solitare), în ansele cărora se află celule sanguine. Dacă în citoplasma fibroblaștilor (celulele tinere de țesut conjunctiv lax) se acumulează incluziuni lipidice, se formează țesutul celular adipos. Țesutul celular adipos se formează sub piele și e deosebit de dezvoltat sub peritoneu, în epiploon.

Țesutul conjunctiv fibros dur poate fi amorf: fibrele conjunctive se întretes compact, iar între ele există un număr mic de elemente celu-

Fig. 3. Epiteliu pluristratificat necornificat (scamos) plat. 1 - strat superficial; 2 - strat bazal; 3 - țesut conjunctiv subiacent.

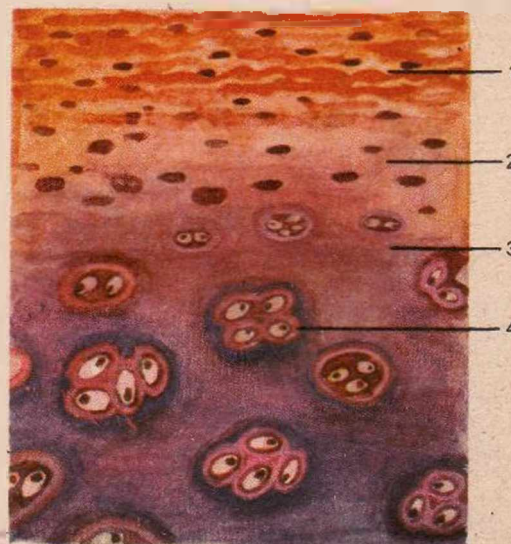


**Fig. 4. Țesut conjunctiv.**

a — țesut conjunctiv fibros lax: 1 — fibroblast; 2 — fibră elastică; 3 — limfocit; 4 — histocit; 5 — fibră colagenă; b — țesut conjunctiv fibros amorf. 1 — fascicule de fibre colagene; 2 — nuclee de fibroblaști.

lare (bunăoară, stratul reticular al pielii) (fig. 4b). În țesutul conjunctiv dur fasciculele de fibre sînt dispuse în anumită ordine și direcție (ligamente, tendoane).

Țesutul cartilagos este alcătuit din celule condrale (condrocite), dispuse în grupuri cîte 2—3 celule și țesut intermediar, aflat în stare de gel (fig. 5). Distingem *țesut cartilagos hialin*, semitransparent; pe dinafară el este acoperit de pericondru, care produce celule condrale tinere. Din cartilaj hialin sînt formate cartilajele articulare, costale, epifizale. *Țesutul cãrtilagi-*



**Fig. 5. Cartilaj hialinic.**

1 — pericondru; 2 — zona de cartilaj cu celule condrale tinere — condroblaști; 3 — substanța interstițială a cartilajului; 4 — grupul de condrocite (celule condrale mature).



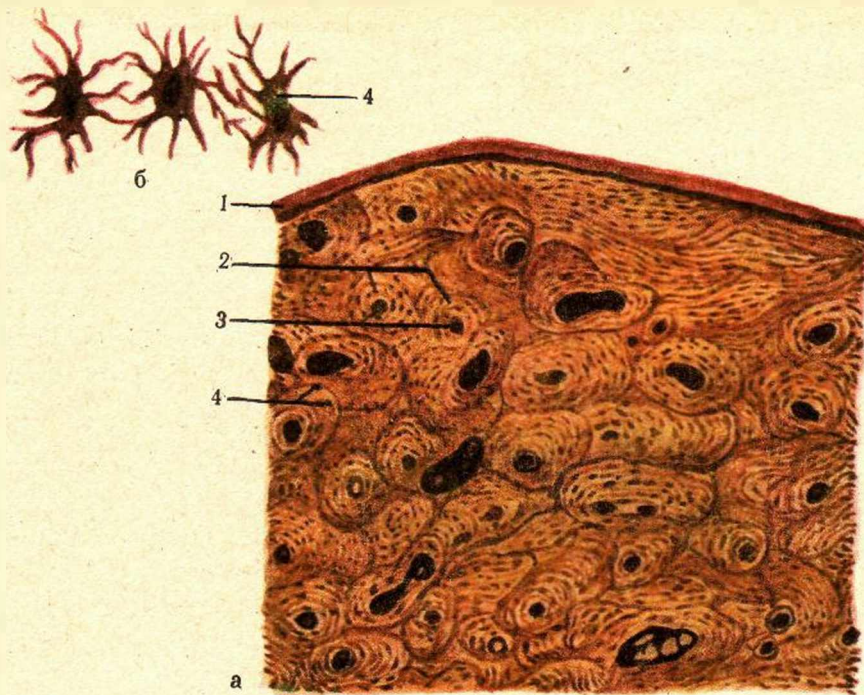


Fig. 6. Țesut osos (piesă microscopică).

a — amplificare slabă; b — amplificare puternică (fragment); 1 — periost; 2 — lamelele osteonului; 3 — canale centrale (canale de osteon); 4 — osteocite.

*nos fibrocolagen* conține în substanța sa intermediară un număr mare de fibre colagene, care conferă cartilajului o rezistență sporită. Din cartilaj fibrocolagen sînt construite inelele fibroase ale discurilor intervertebrale, discurile și meniscurile intrarticulare. Acest țesut cartilaginos tapetează fețele articulare ale articulațiilor temporomandibulară și sternoclaviculară. *Țesutul cartilaginos elastic* conține în substanța lui intermediară un număr mare de fibre elastice, întreșute sinuos, e de culoare galbenă, are proprietăți elastice bine exprimate. Din acest țesut sînt construite cartilajele cuneiforme și corniculate ale laringelui, apofiza vocală a cartilajelor aritenoidale, cartilajul epiglotic, pavilionul urechii, partea cartilaginoasă a tubului acustic și a meatului auditiv extern.

Țesutul osos se distinge prin proprietățile lui mecanice speciale, este alcătuit din celule osoase, încorporate

în substanța intercelulară calcareasă, alcătuită din fibre de oseină (colagene), și săruri neorganice (fig. 6).

În organismul uman un loc aparte ocupă sîngele și limfa, care îndeplinesc funcții trofice și de protecție. Sîngele și limfa au o substanță intercelulară fluidă complexă (plasma) și celule suspendate în ea (elemente figurate). În plasma sîngelui există celule anucleare — eritrocite (4.500.000—5.000.000 în  $1 \text{ mm}^3$  de sînge sau  $4,5\text{--}5,0 \cdot 10^{12}/\text{l}$ ), leucocite (4.000—9.000 în  $1 \text{ mm}^3$  de sînge sau  $4,0\text{--}9,0 \cdot 10^9/\text{l}$ ), printre care distingem celule agranulare (limfocite, monocite) și granulare (neutrofile, acidofile și bazofile), precum și plachete sanguine (trombocite), numărul cărora în  $1 \text{ mm}^3$  de sînge constituie 150.000—300.000 ( $150,0\text{--}300,0 \cdot 10^9/\text{l}$ ).

Limfa reprezintă un lichid incolor ușor opalescent. Ea este compusă de asemenea din plasmă și celule, mai ales limfocite, numărul cărora în limfa periferică (preganglionară) este mult mai mic decît în limfa centrală (postganglionară). În condiții normale limfa nu conține eritrocite. Sîngele și limfa reprezintă niște țesuturi care alcătuiesc mediul intern al organismului, asigurîndu-i con-

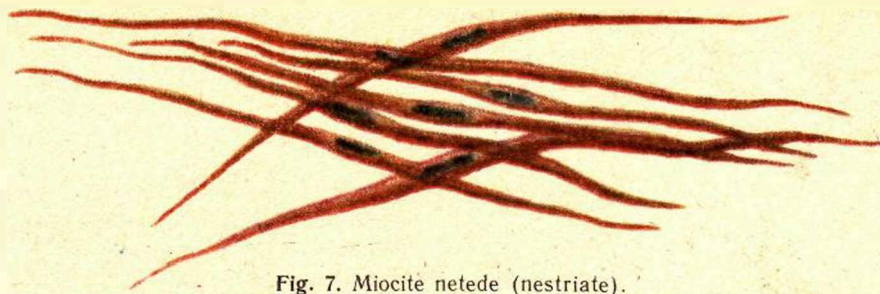


Fig. 7. Miocite netede (nestriate).

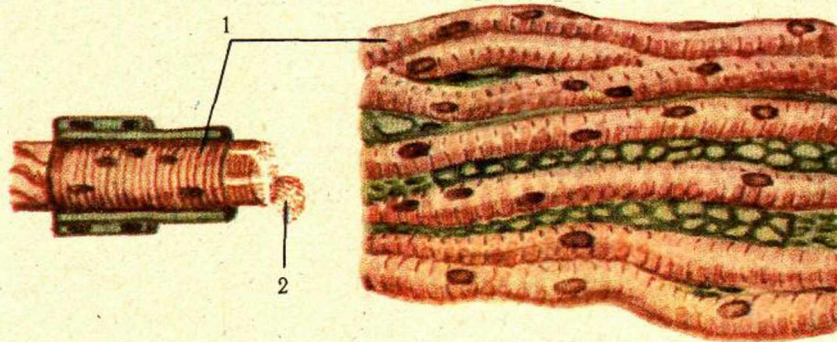


Fig. 8. Țesut muscular striat (scheletic).

1 — fibră musculară; 2 — miofibrile.

diții optime pentru activitatea vitală.

3. **Țesutul muscular** realizează procesele de mișcare în organismul animalelor și omului. El conține structuri contractile speciale — miofibrile. Distingem două tipuri de țesut muscular: neted și striat (scheletic și cardiac). Țesutul muscular neted este alcătuit din celule fusiforme. Aceste celule formează straturi musculare în pereții vaselor sangvine și limfatice, în pereții organelor cavitate (stomac, intestin, căi urinare, uter etc.) (fig. 7). Contractia țesutului muscular neted se produce involuntar (inervația vine de la sistemul nervos vegetativ). Țesutul muscular striat (scheletic) formează mușchii scheletici, care acționează pîrghiile osoase, însă intră și în componența unor organe interne (limbă, laringe, porțiunea superioară a esofagului etc.). Țesutul muscular striat (scheletic) este alcătuit din fibre musculare striate polinucleare de structură complicată, în care alternează porțiuni întunecate și deschise (striuri, discuri) dotate cu proprietăți variate de refracție (fig. 8). Contractia mușchilor scheletici este supravegheată de conștiință.

Musculatura inimii este și ea alcătuită din celule musculare (miocite cardiace), care formează complexe musculare. Ca structură microscopică țesutul muscular cardiac seamănă cu cel scheletic (este striat), însă contractiile miocardului sînt involuntare.

4. **Țesutul nervos** este alcătuit din celule nervoase, avînd diferite structuri și funcții, și neuroglie, care execută funcții de suport, trofică, de protecție și de separare. Celulele nervoase și neuroglia formează un sistem nervos unitar în sens morfologic și funcțional. Acest sistem determină relațiile organismului cu mediul extern și participă la coordonarea funcțiilor în interiorul organismului, asigurînd integritatea lui (împreună cu sistemul humoral (sîngele și limfa).

Particula morfofuncțională elementară a sistemului nervos este celula nervoasă (neurocitul, neuronul), care are un corp și numeroase prelungiri de diferite dimensiuni. După numărul de prelungiri distingem neurociți unipolari (cu o singură prelungire), bipolarari (cu două prelungiri) și multipolari (cu cîteva prelungiri) (fig. 9). Cea mai lungă prelungire a neurocitului a fost de-