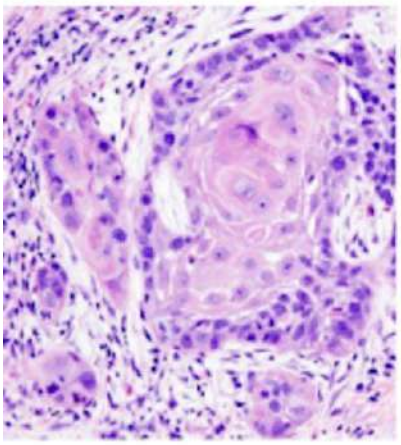
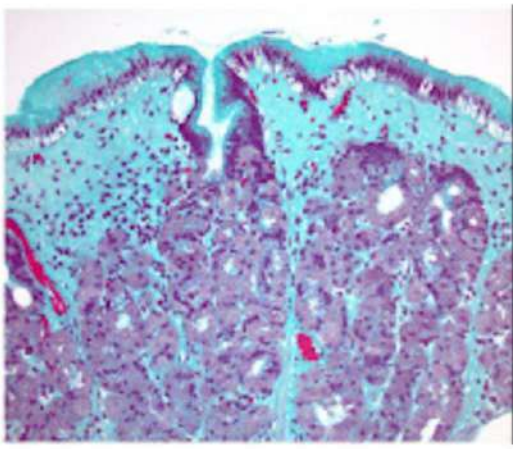
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT
"ION CREANGĂ" DIN CHIȘINĂU
CATEDRA BIOLOGIE ANIMALĂ

Moşanu-Şupac Lora **Liogchii Nina**

Coşcodan Diana

COMPENDIU DE LUCRĂRI DE LABORATOR LA HISTOLOGIE ȘI BAZELE EMBRIOLOGIEI





Chișinău - 2023

Compendiul a fost aprobat la şedinţa Senatului Universităţii Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău din 31.05.2023, proces verbal nr. 11 în calitate de material didactic pentru lucrări de laborator .

Recenzenți: Svetlana CARAGIA, doctor în biologie, șef Laborator de Diagnostică Central „INEVO” Chișinău.
Tatiana CÎRLIG, doctor în biologie, conferențiar universitar, Catedra Biologie Animală.

Coperta: **Marilena ȘUPAC**

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Moşanu-Şupac, Lora.

Compendiu de lucrări de laborator la histologie şi bazele embriologiei / Moşanu-Şupac Lora, Liogchii Nina, Coşcodan Diana ; Ministerul Educaţiei şi Cercetării, Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă" din Chişinău, Catedra Biologie Animală. – Chişinău : [S. n.], 2023 (CEP UPSC). – 96 p. : fig.

Bibliogr.: p. 96 (10 tit.). – [100] ex.
ISBN 978-9975-46-785-8.
591.8+591.3(076.5)
M 91

Centrul Editorial-Poligrafic al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă”din Chișinău, str. Ion Creangă, nr. 1, MD-2069

CUPRINS

1. Prefață……4
2. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 1……5
3. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 2 ……..11
4. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 3…… 19
5. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 4……...23
6. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 5…….28
7. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 6…….33
8. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 7…….37
9. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 8…….....41
10. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 9…….45
11. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 10……..54
12. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 11……..60
13. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 12……..69
14. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 13……..73
15. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 14…….80
16. LUCRARE DE LABORATOR Nr. 15…….88
17. BIBLIOGRAFIE..……..96

PREFAȚĂ

Graţie considerabilelor progrese înregistrate în cercetarea ştiinţifică a viului, conţinutul oricărui material ştiinţific şi didactic devine, în câţiva ani, perimat, nu ţine pasul cu contemporanietate. O asemenea situaţie ne-a orientat spre elaborarea acestui compendiu adresat studenţilor facultăţii de Biologie şi Chimie şi Geografie, care intenţionează a deveni biologi.

În esenţă, în această lucrare sunt prezentate indicaţii la efectuarea lucrărilor de laborator la compartimentul ***Embriologia****, care se studiează în cadrul cursului de* ***Histologie****, unde ne-am străduit să înbinăm în mod echitabil cunoştinţele teoretice de bază şi formarea aptitudinilor de aplicare a lor în practică. Din enorma cantitate de cunoştinţe din Embriologie am selectat doar cele strict necesare, ţinând să oferim explicaţii complete şi clare ferite de denaturări generate de abordări excesive sau simplificatoare.*

În prezenta lucrare s-a încercat cu ajutorul tehnicilor de microscopie să se contribue la cunoaşterea unor aspecte normale ale structurii celulelor sexuale masculine şi feminine, ale structurii embrionului diferitor specii de animale în ontogeneză.

Nutrim speranţa că prezentul Compendiu de lucrări de laborator la Histologie şi Bazele embriologiei va deveni o lucrare utilă persoanelor care se pregătesc a deveni specialişti în domeniul biologiei, dar şi tuturor celor care doresc să se iniţieze sau să-şi reînoiască cunoştinţele fundamentale în acest domeniu.

LUCRARE DE LABORATOR Nr. 1

Tema: TEHNICI DE LABORATOR

Obiective:

1. Să cunoască cele mai accesibile tehnici de laborator, să poată să le aplice în practică.

Activităţi de învăţare:

1. Să însuşească metodele de cercetare tradiţionale utilizate în embriologie.
2. Să se familiarizeze cu metodele de pregătire a preparatelor histologice.

Activităţi practice:

1. Să poată utiliza microscopul pentru studierea preparatelor propuse.
2. Să obţină deprinderi practice de pregătire a unui preparat histologic.

Ustensile: Microscop, lame, lamele, microtom, coloranţi, soluţie pentru spălarea şi fixarea preparatelor, cronometru.

Aspecte teoretice

În histologia şi embriologia modernă se întrebuinţează diverse metode de explorare, care permit studierea multiaspectuală a proceselor de dezvoltare, structura şi funcţile celulelor, ţesuturilor şi organelor. Etapele principale de analiză citologică şi histologică sunt: alegerea obiectului de studiu, pregătirea lui pentru cercetare la microscop, folosirea metodelor de microscopie, analiza cantitativă şi calitativă a imaginilor.

Obiect de studiu în histologie şi embriologie servesc celulele şi ţesuturile vii şi moarte (fixate). Există numeroase metode care permit analiza obiectelor nominalizate.

I. *Metode de cercetare a celulelor şi ţesuturilor*

1. Cercetarea vitală a celulelor în organism „in vivo”- se efectuează prin încorporarea camerelor transparente în organismul animalului.
2. Cercetarea structurilor vii în cultura de celule şi ţesuturi „in vitro” - cea mai des utilizată, constă în separarea din organismul omului sau animalelor a probelor mici de ţesuturi sau organe care urmează a fi cercetate.
3. Coloraţia vitală şi supravitală - constă în colorarea celulelor şi ţesuturilor prin introducerea colorantului în organismul viu (în timpul coloraţiei în vivo), şi colorarea celulelor vii separate din organism (în timpul coloraţiei supravitale).

II. *Cercetarea celulelor şi ţesuturilor moarte (fixate)*

Obiectul de studiu reprezintă preparatele histologice pregătite din structuri fixate. Preparatul poate să prezinte un frotiu, o amprentă, o peliculă din ţesut, o secţiune fină. Mai frecvent pentru cercetări se foloseşte secţiunea ţesutului sau organului. Aceste preparate se prelucrează în mod special prin fixare, includerea într-un mediu solid şi colorare.

III. *Metodele de microscopie a preparatelor histologice*

1. Microscopia optică.

Microscopia este metoda principală de studiere a preparatelor. Pentru studierea preparatelor histologice mai des se folosesc microscoapele optice de diferită marcă, în calitate de sursă de iluminare fiind folosită lumina naturală sau artificială. (Fig.1A). În funcţie de performanţele microscoapelor optice se poate ajunge la o mărire totală a obiectului până la 2500 ori.

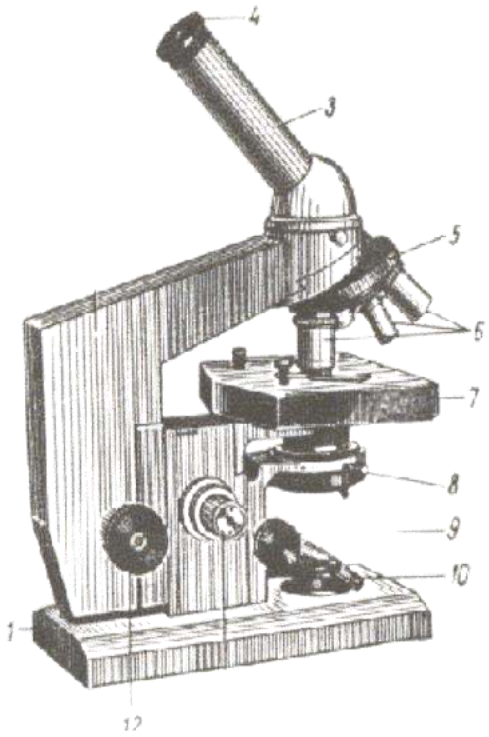


Figura 1.A. Structura microscopului optic ,,Biolam-S”
1. Baza; 2. tubusosuport; 3. tubusul înclinat; 4. ocular; 5. revolver; 6. obiective; 7. măsuţă; 8. condensator cu diafragma în formă de iris; 9. şurubul condensatorului; 10. oglinda; 11. microviză; 12. macroviză

2. Microscopia ultravioletă.

Aceasta este o varietate a microscopiei optice. În microscopul ultraviolet se folosesc raze ultraviolete mai scurte. Imaginea invizibilă obţinută în razele ultraviolete devine vizibilă cu ajutorul înregistrării pe placa fotografică sau prin întrebuinţarea unor dispozitive speciale (ecran luminiscent, convertizor electrono-optic).

3. Microscopia fluorescentă (luminiscentă).

La baza micropscopiei fluorescente stă fenomenul fluorescenţei, care constă în aceea, că atomii şi moleculele unor substanţe, absorbind razele cu undă scurtă, trec în stare excitată. Trecerea inversă din stare excitată în stare normală are loc cu emanare de lumină, dar cu o lungime de undă mai mare. Pentru excitare în microscopul fluorescent se folosesc lămpile de cuarţ şi xenon de presiune supraînaltă care posedă o intensitate sporită.

4. Microscopia cu contrast de fază.

Această metodă serveşte la obţinerea imaginilor contrastante ale obiectelor transparente şi incolore, invizibile în timpul folosirii metodelor obişnuite de microscopie. Pentru studierea preparatelor în microscopul obişnuit optic contrastul se obţine cu ajutorul colorării, pe când metoda contrastului de fază asigură contrastul necesar al structurilor incolore studiate cu ajutorul unei diafragme circulare speciale, instalată în condensator şi cu ajutorul aşa numitei plăci de fază, situată în obiectiv.

5. Microscopia electronică (Fig. 1B).

În microscopul electronic se foloseşte un flux de electroni cu lungimile de undă mai scurte decât în cel optic.

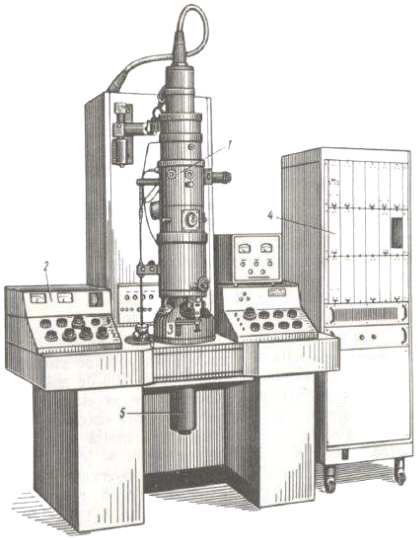


Figura1.B. Microscopul electronic AVM-100 AC cu sistem automatizat pentru prelucrarea imaginilor.

1. Coloana microscopului cu sistem electrono-optic şi cameră pentru preparate,
2. masa de comandă,
3. cameră cu ecran luminiscent,
4. blocul de analiză a imaginilor,
5. emiţătorul videosemnalului.

Cu ajutorul microscopului electronic de transmisie se poate obţine o imagine plană a obiectului studiat. Pentru obţinerea unei prezentări de spaţiu despre structuri se folosesc microscoape electronice de raster, capabile să creeze imagini tridimensionale. Microscopul electronic de raster lucrează conform principiului scanării cu microsonda electronică a obiectului studiat. O asemenea cercetare a obiectului se numeşte scanare. Imaginea obţinută este reprodusă pe ecranul televizorului a cărui rază electronică se mişcă sincron cu microsonda.

Calităţile principale ale microscopiei electronice de raster sunt profunzimea netităţii (diapazonul de 100-10000 de ori mai mare decât la microscoapele optice) şi frecvenţa mare a modificării neîntrerupte a măririi.

IV. *Metoda de pregătire a preparatelor histologice*

1. Pregătirea preparatelor fixate, include următoarele etape principale:
   a. recoltarea şi fixarea materialului;
   b. condensarea;
   c. pregătirea secţiunilor;
   d. colorarea secţiunilor;
   e. împregnarea.

   a. *Fixarea* – constă în acţiunea agenţilor fizici sau chimici asupra materialului recoltat în scopul încetării activităţii vitale prin coagularea proteinelor lui. Alegerea agentului şi timpul de fixare se face în funcţie de scopul cercetării şi particularităţile obiectului de studiu;
   b. *Condensarea* (solidificarea) - se realizează prin congelare ori prin prelucrarea obiectului cu substanţe speciale cu efect de întărire (parafină, celoidin ş.a);
   c. *Pregătirea secţiunilor* - se realizează cu ajutorul microtomului, din obiectele congelate - cu ajutorul criotomului;
   d. *Colorarea* - se face în scopul evidenţierii numeroaselor microstructuri ale celulelor şi ţesuturilor. Colorantul se alege în funcţie de proprietăţile fizico-chimice ale microstructurilor ce urmează a fi studiate. Deosebim coloranţi bazici (hematoxilină, albastru de metilen, tiamin ş.a), acizi (acidul picrinic,

eozina, eritrozina, oranjul ş.a) şi neutri - care conţin componente atât bazice cât şi acide;

e. *Impregnarea* - este metoda evidenţierii structurii celulare sau tisulare pe baza capacităţilor diferite de a reţine ori restabili sărurile metalelor grele (argint, plumb, aur, osmiu). Includerea secţiunilor în balzam canadian permite păstrarea lor îndelungată.

Regulile de lucru cu microscopul fotonic.

Având o construcţie perfectă, microscoapele moderne se manipulează foarte uşor, însă e necesar de respectat următoarele reguli:

1. Deplasarea microscopului de la locul de păstrare la masa de lucru se face atent, ţinând cu mâna dreaptă de porttub, iar cu cea stângă de bază, convingându-ne, în prealabil că oglinda este bine fixată.
2. Se şterg bine cu o ţesetură de catifea ocularele, obiectivele, condensatorul şi oglinda.
3. Se şterge preparatul şi se aşează pe măsuţa microscopului cu lamela în sus, fixându-l cu clemele astfel, ca secţiunea examinată să corespundă orificiului măsuţei pe unde vin razele luminoase de la condensator.
4. Condensatorul se ridică până la nivelul măsuţei.
5. Cu ajutorul oglinzii proiectăm lumina asupra obiectului, folosind faţa plană pentru sursele de lumină îndepărtate şi faţa concavă pentru focarele de lumină apropiată.
6. Cu ajutorul macrovizei, sub controlul ochiului liber, deplasăm tubul microscopului până ce lentila obiectivului ajunge la o distanţă de 5 mm de la lamelă. Sub controlul ochiului stâng apropiat de ocular ridicăm tubul microscopului până apare imaginea obiectului şi prin câteva mişcări ale microvizei atribuim claritate imaginii vizualizate.
7. Pentru examinarea la obiectivele de imersie lichidul se pune pe lamelă, iar pătrunderea obiectivului în picătura se urmăreşte cu ochiul liber. Manipularea se face foarte atent, pentru a preîntâmpina strivirea preparatului. Nu se recomandă ca microscopul să fie aşezat pe o masă albă, deoarece strălucirea ei egalează sau întrece câmpul microscopului.
8. În timpul lucrării se aşează comod, pentru a evita obosirea şi a putea observa toate detaliile preparatului.
9. La finele studiului se curăţă microscopul, în special se şterge uleiul de imersie de pe obiectiv pentru a preveni uscarea lui. Uleiul se înlătură cu degetul care preventiv se şterge cu eter, alcool etilic sau benzină. După aceasta obiectivul se şterge cu o ţesătură de catifea.

10. Condensatorul se deplasează în jos cu ajutorul revolverului, se descentrează din axa tubului.

Îngrijirea bună a microscopului asigură păstrarea calităţilor lui optice.

Tehnica studierii preparatelor histologice.

Cercetarea preparatelor histologice începe cu aranjarea iluminării, mânuind cu oglinda concavă (la lumina naturală) ori plată (la lumină artificială). Preparatul se aranjează pe măsuţa de lucru cu lamela în sus. Pentru început se priveşte imaginea cu obiectivul de mărire mică. Claritatea se reglează cu ajutorul microvizei.

Mişcând preparatul pe măsuţa de lucru se priveşte toata suprafaţa lui. Alegând porţiunea de preparat, care urmează a fi examinată, cu ajutorul revolverului se scimbă obiectivul, făcând claritate cu ajutorul microvizei.

Pentru cercetarea structurilor histologice foarte mărunte se foloseşte imersia. Pentru aceasta pe lamelă se aplică o picătură de soluţie de imersie (apă, glicerină, ulei de cedru). Claritatea se obţine de asemenea cu microviza.

Mersul lucrării

1. Analizaţi structura microscopului optic (Fig.1A.), şi electronic (Fig.1B.).
2. Evidenţiaţi avantajele microscopiei electronice.
3. Luaţi microscopul, studiaţi părţile lui structurale. Aranjaţi lumina.
4. Luaţi preparatul ,,frotiul sângelui de broască", aranjaţi-l pe măsuţa de lucru cu lamela în sus. Găsiţi eritrocitele la mărirea mică, apoi la cea mare. Desenaţi structurile examinate.
5. Luaţi o foaie de ceapă şi separaţi de pe ea o peliculă subţire, amplasaţi-o într-o picătură de apă şi studiaţi structura celulei vegetale vii, desenaţi-o.

Evaluare

1. Numiţi şi caracterizaţi succint metodele de cercetare în histologie.
2. Ce tipuri de preparate histologice cunoaşteţi? Numiţi etapele de pregătire a unui preparat fixat.
3. Care sunt asemănările, deosebirile şi priorităţile microscopului electronic şi ale celui optic?
4. Aveţi de cercetat un preparat histologic gata pregătit în care trebuie să evidenţiaţi cele mai mici structuri celulare. Ce obiectiv se recomandă de folosit: X8, X40, cu imersie?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 2

Tema: CELULELE SEXUALE ŞI GLANDELE SEXUALE

Obiective:

1. Să descrie ultrastructura şi funcţiile celulelor sexuale şi glandelor sexuale, să poată să recunoască pe preparate şi tabele structurile lor.

Activităţi de învăţare:

1. Să nominalizeze şi să identifice pe tabel ultrastructura spermatozoidului şi ovulului.
2. Să coreleze structura glandelor sexuale cu funcţiile lor.

Activităţi practice:

1. Să identifice şi să reprezinte schematic structurile celulelor şi glandelor sexuale.

Ustensile: microscop, set de preparate histologice (frotiul spermei de şobolan, ovulul şi ovarul pisicii, secţiune transversală prin testiculul şobolanului),tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Celulele sexuale

Înmulţirea sexuală în lumea animală se realizează prin contopirea a două tipuri de celule, masculine - spermatozoidul şi feminine - ovulul, care se dezvoltă în glandele sexuale.

Spermatozoidul (Fig.2) - constă din următoarele părţi componente: capul, gâtul sau colul, piesa intermediară şi coada. La suprafață este acoperit de membrana plasmatică (4).

Capul (1) - partea bombată a spermiei care conţine nucleul (6) şi anterior de el acrosoma (5) cu fermentul hialoronidaza şi proteaze capabile să dizolve membranele care acoperă ovulul.

Colul (2) - realizează legătura dintre cap şi piesa intermediară, conţine centriolul proximal, care la fecundare pătrunde în ovul.

Piesa intermediară (7) conţine 2 microtubi centrali, şi 9 perechi de microtubi periferici înconjuraţi de mitocondrii (8), care asigură cu energie activitatea de mişcare a spermatozoidului.

Coada (3) - este formată din porţiunea principală şi terminală. Porţiunea principală, după structură, se aseamănă cu cilul şi este înconjurată de o teacă microfibrilară. Porţiunea terminală (7-8) conţine filamente contractile izolate.

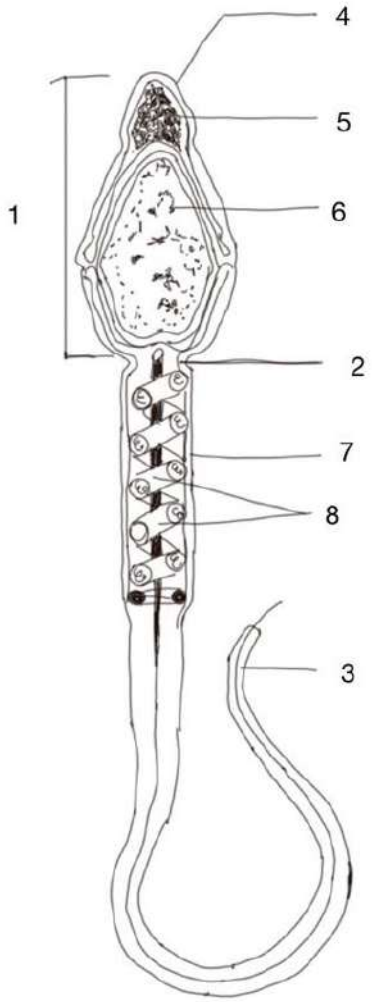


Figura **2**. Structura spermatozoidului

La animale spermatozoizii diferă între ei după corelaţiile regiunilor indicate şi, în special, dupa forma capului şi mărimea cozii (Fig. 3).

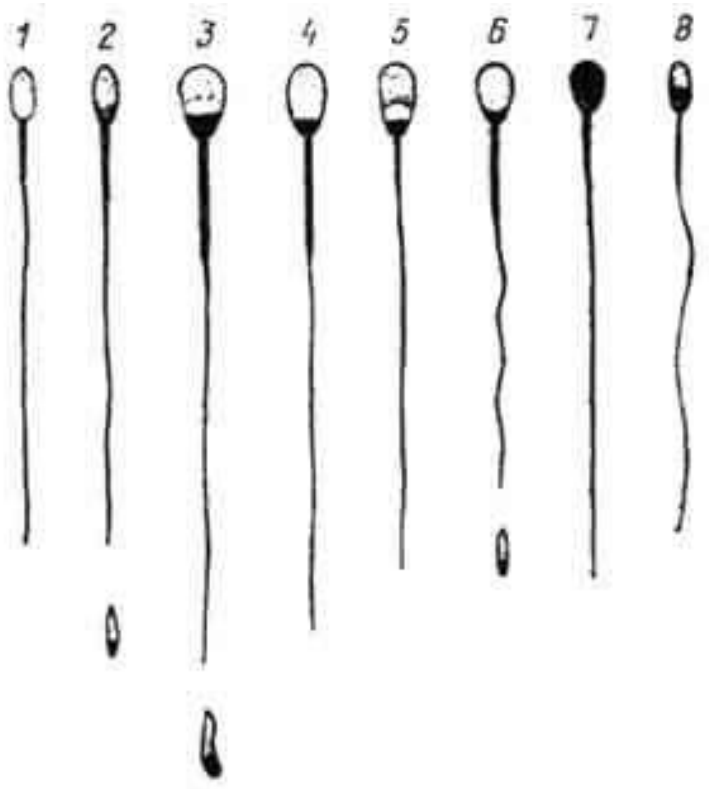
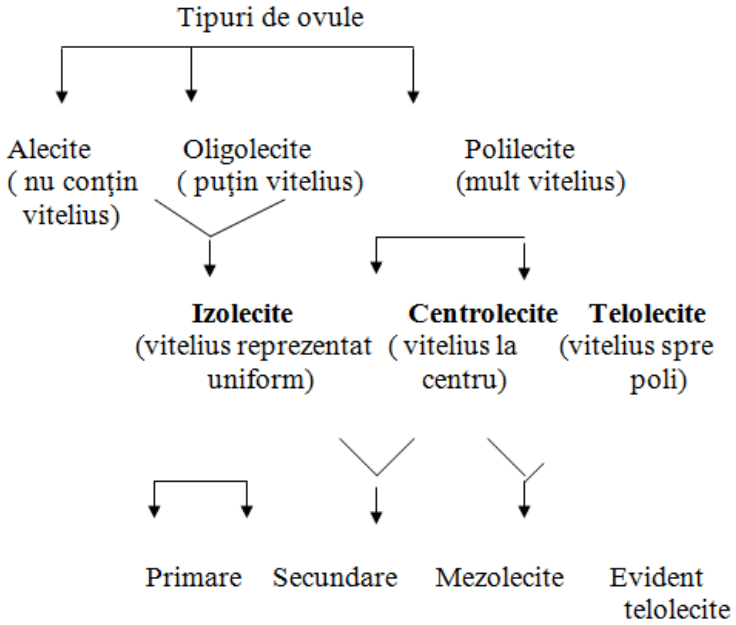


Figura 3. Spermatozoizi ai unor animale domestice **(**după Şmalţ)
1. Armăsar; 2. măgar; 3. taur; 4. berbec; 5. ţap; 6. vier;
7. câine; 8. pisoi

Ovulul, spre deosebire de spermatozoid, are dimensiuni mai mari, este lipsit de centrioli, se maturizează într-un număr mic.

Pentru ovule este caracteristic prezenţa viteliusului în citoplasmă. În funcţie de cantitatea şi repartizarea substanţei viteline ovulele se clasifică astfel:



Ovulul conţine nucleu, citoplasmă, în care se află în cantităţi diferite materialul nutritiv (viteliusul) şi membrane. Toate ovulele au un sistem de membrane, unele au membrana secundară, altele terţiară. La diverse animale ovulele conţin reticulul endoplasmatic, un număr moderat de mitocondrii, complexul Golgi, granule corticale. În procesul de creştere ovulele sunt înconjurate de celule foliculare, care îndeplinesc funcţia de creştere a ovulului (Fig. 4).

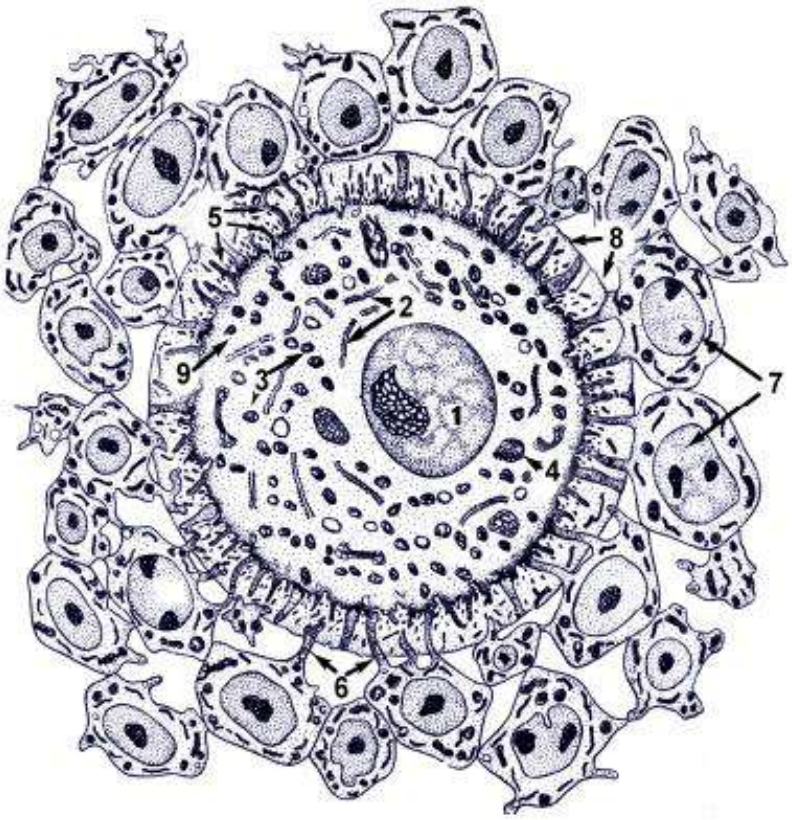


Figura 4. Structura ovulului uman

1. nucleu; 2. rețeaua endoplasmatică granulară; 3. mitocondrii; 4. granule de substanță vitelină; 5. microvilozități ale ovulei; 6. prelungirile celulelor foliculare; 7. corpul celulelor foliculare; 8.membrana pelucidă; 9. granule corticale în citoplasma ovulului.

Glandele sexuale

Dezvolterea celulelor sexuale masculine şi feminine are loc în glandele sexuale masculine - testicule şi feminine - ovare.

Testiculul. Într-o secţiune parasagitală prin testicul se observă la exterior albuginea care este o capsulă conjuctivă fibroasă de culoare albă. Parenchimul testicular este alcătuit din lobii testiculari, formaţi la rândul lor din ansamblul canaliculelor seminifere (tubii seminiferi) separaţi de ţesut conjunctiv. Canaliculele

sunt căptuşite de un epiteliu care constituie sursa de formare a spermatozoizilor. În interiorul tubilor seminiferi se găsesc celule sexuale masculine la diferite etape de dezvoltare.

Ovarul. La o secţiune parasagitală (Fig.5) ovarul relevă la exterior un epiteliu cubic situat pe o vitroasă sub care parenchimul ovarian se dispune în 2 zone:

1. zona corticală - formată din ţesut conjunctiv în care se găsesc elementele sexuale feminine în diferite stadii de dezvoltare;
2. zona medulară - care conţine ţesut conjunctiv şi numeroase vase de sânge.

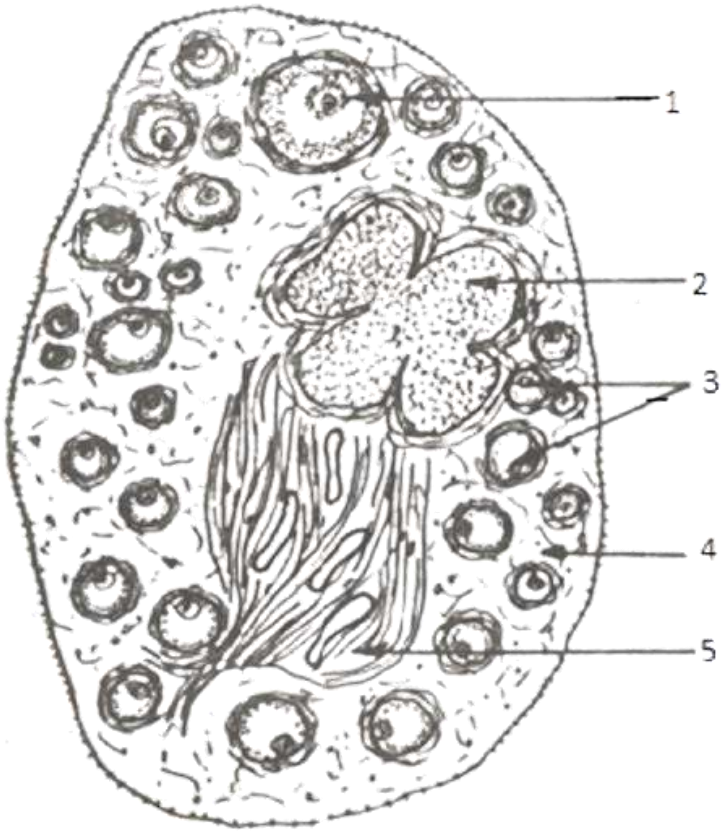


Figura 5. Secţiune parasagitală prin ovar

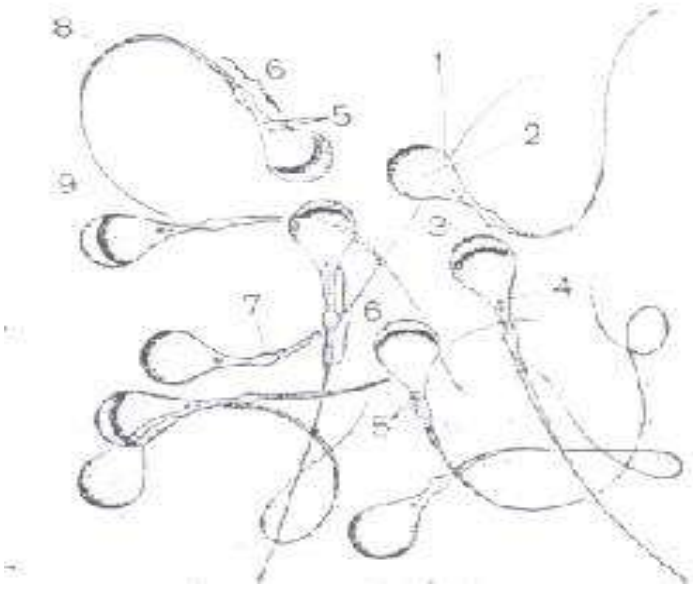
1 - Folicul Graaf; 2 -corp galben; 3 - foliculi ovarieni tineri; 4 - zona corticală; 5 - zona medulară.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Frotiul spermei de cobai.**

Coloraţia - hematoxilină. Vizualizaţi la X8, indentificaţi structurile, apoi vizualizaţi la obiectivul 40 şi desenaţi schematic imaginea din preparat.

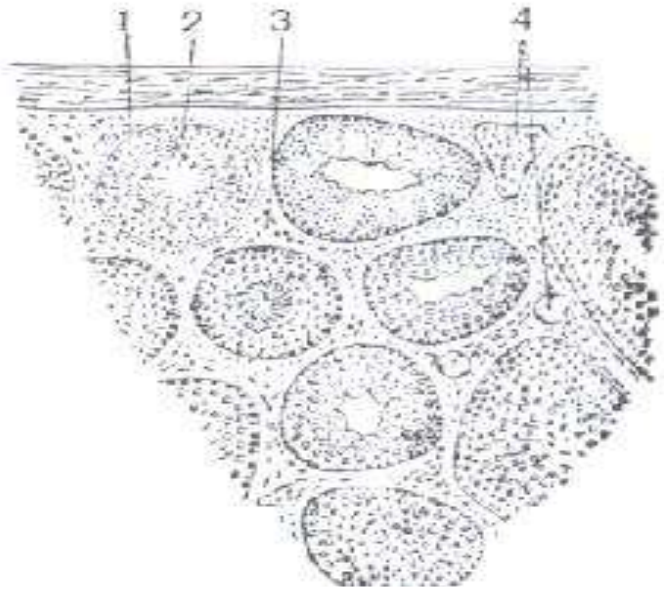


Legenda:

1. Capul
2. nucleul
3. acrosoma
4. colul (gâtul)
5. centriolul proximal
6. piesa intermediară
7. îngroşarea piesei intermediare
8. porţiunea bazală a cozii
9. porţiunea terminală a cozii

Preparatul 2. **Testiculul de şobolan.**

Coloraţie - hematoxilină şi eozină. Vizualizaţi la X8 structura unei porţiuni de testicul, apoi schimbaţi obiectivul.

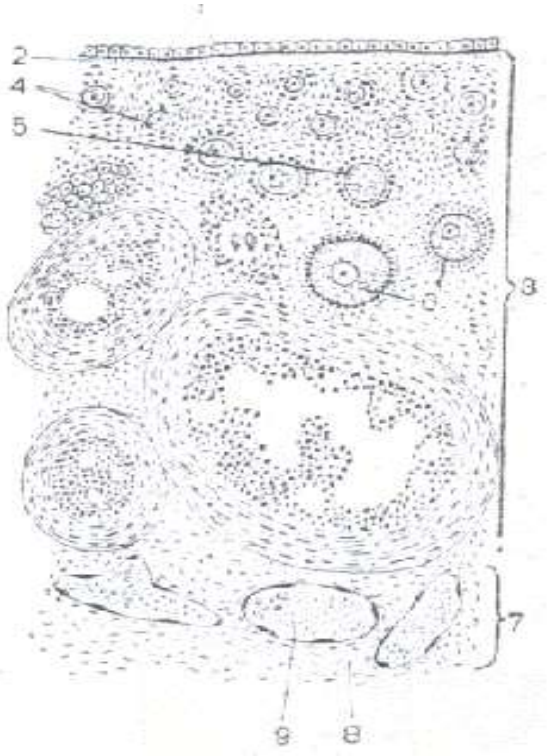


Legenda:

1. Canalele seminale
2. spermatozoizii la diferite stadii de dezvoltare
3. ţesutul conjunctiv
4. vase sangvine şi nervi

Preparatul 3. **Ovar de mamifer (pisică).**

Coloraţia - hematoxilină şi eozină. La X 8 identificaţi structurile ovarului.



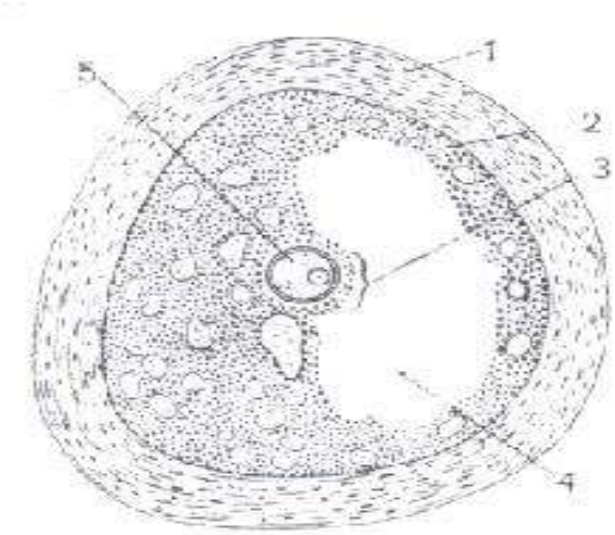
Legenda:

1. Epiteliu monostratificat
2. membrană vitroasă
3. stratul cortical

4-6.foliculi la diferite stadii de maturizare;

7. substanţă medulară;
8. ţesutul conjunctiv lax
9. vase sangvine şi nervi.

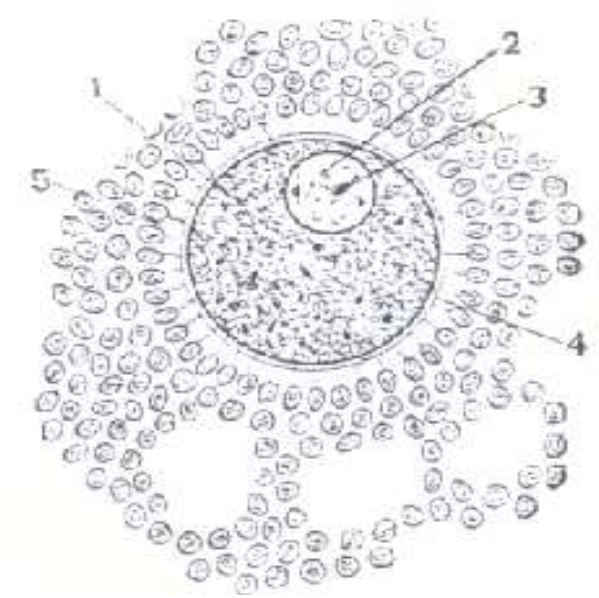
În preparatul 3 alegeţi un sector în care puteţi vizualiza ovulul cu structurile sale, apoi studiaţi-le la X40. La etapele tardive de dezvoltare foliculul acumulând lichid seros se transformă în foliculul Graaf cu structurile ce urmează a fi identificate şi reprezentate schematic:



Legenda:

1. Stratul cortical
2. stratul granular
3. discul proliger
4. cavitatea foliculului Graaf
5. ovocit de ord.I.

La o mărime mai mare observaţi structura ovocitului:



Legenda:

1. Citoplasma
2. nucleu
3. nucleol
4. membrana bistratificată
5. celulele foliculare

Evaluare

I. După care criterii se clasifică ovulele. Ce tipuri de ovule cunoaşteţi?

II. Ce reprezintă acrosoma, din ce organite celulare se dezvoltă şi care este rolul ei la fecundaţie?

III. Notaţi răspunsul corect referitor la următoarele enunţiri:

1. Spermatozoidul este lipsit de:
   a. acrosomă
   b. piesa intermediară
   c. celula foliculară
   d. corp
   e. mitocondrii
   f. gât
2. Dezvoltarea spermatozoidului se realizează în:
   a. stratul medular al ovarului
   b. tubiii seminiferi contorţi
   c. oviduct
   d. epididim
   e. țesutul conjunctiv lax
   f. albuginee
3. Energia de deplasare a spermatozoidului se obţine din:
   a. mitocondrii
   b. acrosomă
   c. ribosomi
   d. coadă

e. nucleu
f. filamentele centrale

4. Foliculul de Graaf reprezintă:
   a. ovocitde ord. I
   b. celulă foliculară
   c. celulă maturizată
   d. ovocit de ord. II
   e. ovogoniu
   f. celulă somatică
5. Stratul medular al ovarului conţine:
   a. celule epiteliale
   b. celule musculare
   c. țesut conjunctiv lax
   d. țesut reticular
   e. țesut epitelial folicular
   f. țesut conjunctiv compact

IV. Comparaţi structura glandelor sexuale feminine şi a celor masculine.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 3

Tema: GAMETOGENEZA. OVOGENEZA ŞI SPERMATOGENEZA

Obiective:

1. Să evidenţieze şi să expună succesiv perioadele dezvoltării celulelor sexuale feminine şi masculine. Să poată stabili deosebirile şi asemănările dintre aceste procese.

Activităţi de învăţare:

1. Să sesizeze schimbările în structura celulelor sexuale masculine şi feminine pe parcursul dezvoltării lor.

Activităţi practice:

1. Să poată reprezenta schematic etapele spermatogenezei şi ovogenezei.
2. Să poată recunoaşte pe preparatele histologice şi tabele celulele sexuale masculine şi feminine la diferite etape de dezvoltare a lor.

Ustensile: microscop, set de preparate histologice, tabele, scheme, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Gametogeneza este procesul de formare a celulelor sexuale. Deosebim spermatogeneza - dezvoltarea celulelor sexuale masculine şi ovogeneza - dezvoltarea celulelor sexuale feminine.

Spermatogeneza începe de la o celulă iniţială - spermatogoniu, care trece prin 4 perioade (des. 6):

a. de înmulţire
b. creştere
c. maturizare
d. transformare

În prima perioadă are loc înmulţirea mitotică şi formarea unui număr mare de celule de dimensiuni mici, cu membrane semipermeabile, ce se aranjează la periferia tubilor seminiferi.

În perioada de creştere se formează spermatocite de ord. I, celulele sporesc în dimensiuni, iar la sfârşitul ei au loc schimbări în aparatul cromozomial. Mai întâi are loc formarea perechilor de cromozomi, apoi dublarea lor formându-se tetrade, care sunt de 2 ori mai mici la număr decât numărul de cromozomi.

În perioada de maturizare au loc 2 diviziuni: ecuaţională şi reducţională. În rezultatul primei diviziuni tetradale se despart şi se formează spermatocite de ord. II care în continuare, divizându-se, dau naştere spermatidelor cu set haploid de cromozomi. Din ele, în perioada de transformare, se formează spermatozoizii.

Ovogeneza - începe de la celula iniţială - ovogoniu, care trece prin următoarele 3 perioade (Fig. 6):

a. înmulţire
b. creştere
c. maturizare

Perioada de înmulţire a ovulelor e similară cu a spermatozoizilor. În această perioadă are loc înmulţirea ovogoniilor.

Trecând prin perioada de creştere se transformă în ovocite de ordinul I. Perioada de creştere este mai lungă decât în spermatogeneză şi include perioada creşterii încetinite (când ovocitul se măreşte nesemnificativ) şi perioada creşterii intense (pe parcursul cărea ovocitul îşi măreşte dimensiunile de sute şi de mii de ori). Ovocitul de ordinul I se divide formând 2 celule ce diferă după mărime - celula mai mare reprezintă ovocitul de ordinul II , iar cea mai mică - globulul polar primar.

În continuare are loc diviziunea ovocitului de ordinul II şi ca rezultat se formează iarăşi 2 celule diferite - cea mai mare este ovulul, iar cea mai mică - globulul polar secundar.

În acelaşi timp, globulul polar primar de asemenea se divide în 2 şi ca rezultat final se formează 3 globule polare şi un ovul matur, toate având un set haploid de cromozomi, fertilă fiind doar celula de dimensiuni mari- ovulul.

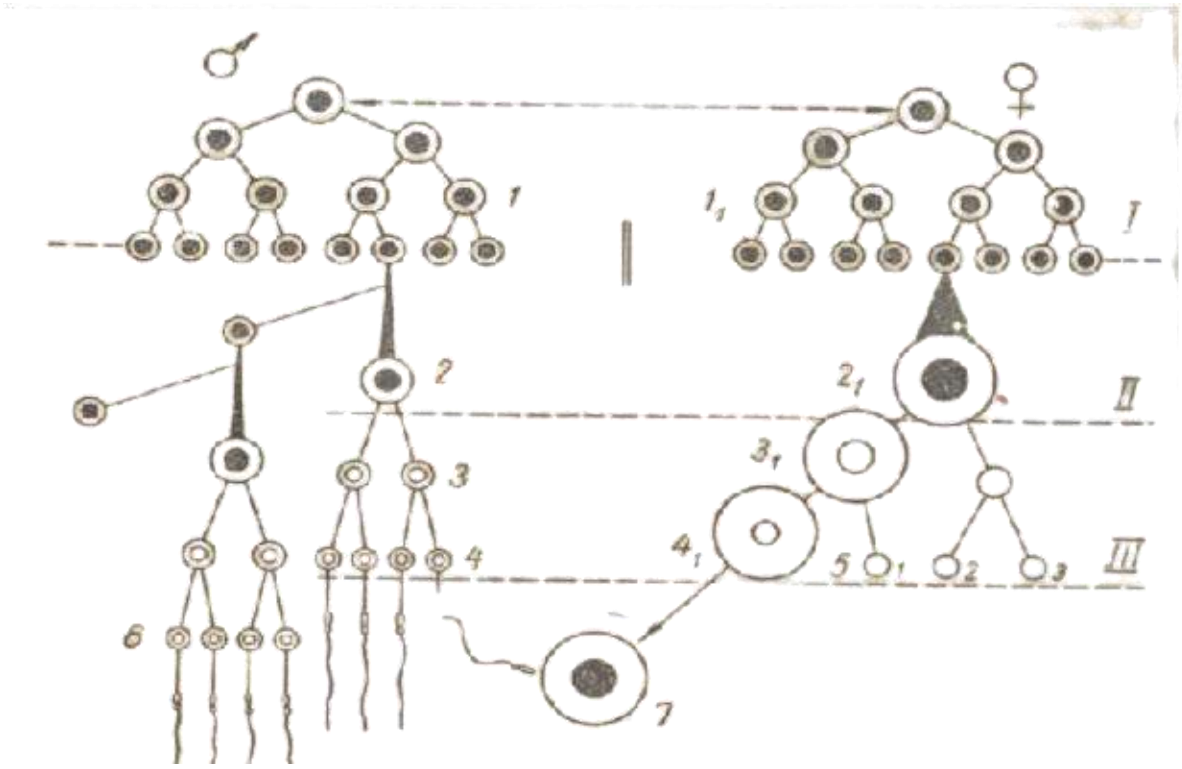


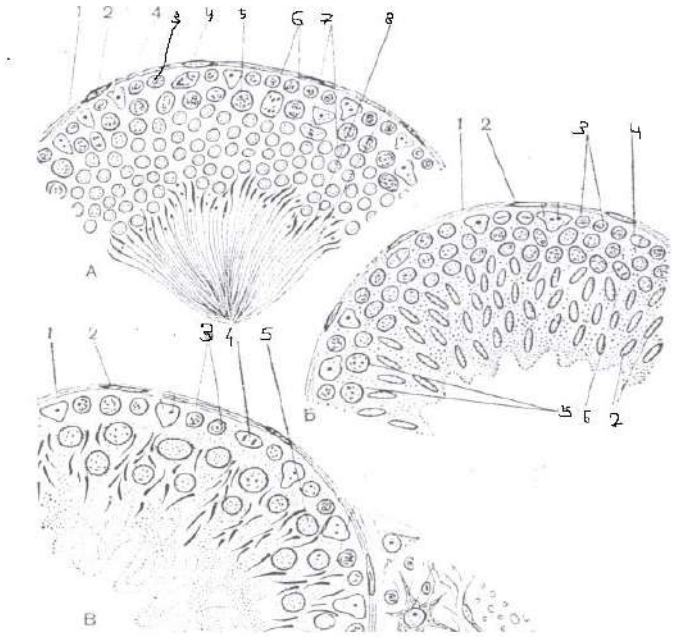
Figura 6. Schema gametogenezei
I-Perioada de înmulțire, II-perioada de crestere, III-perioada de dezvoltare.1-spermatide, 11-ovocite, 2-spermatocit de ordinul I, 2_1-ovocit de ordinul I, 3-spermatocit de ordinul II, 3_1- ovocit de ordinul II, 4- spermatide, 4_1-ovul, 5 (1,2,3,)- globuli polari secundari, 6 – spermtozoizi, 7-fecundația.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Spermatogeneza. Testicului de şobolan**.

Coloraţie cu hematoxilină şi eozină. La mărire mică priviţi secţiune prin tubul seminifer al şobolanului. Alegeţi un sector cu o densitate maximă de celule sexuale la diferite etape ale spermatogenezei, apoi focalizaţi imaginea la mărire mare.

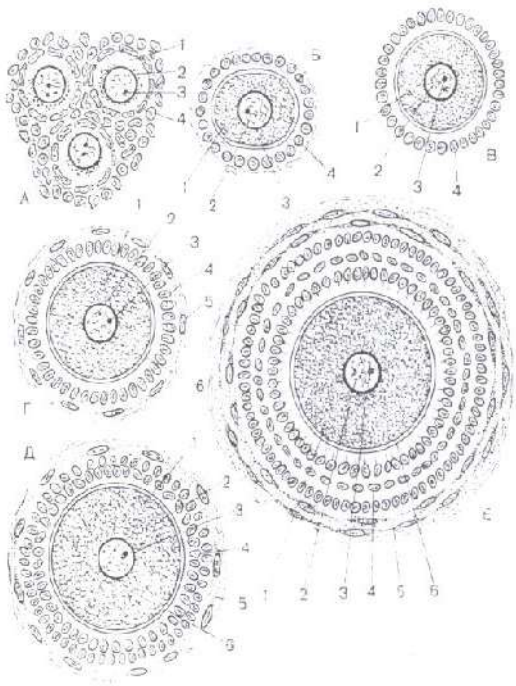


Legenda:

1. Membrana conjunctivă fină
2. nucleul celulelor
3. spermatogonile
4. celule din perioada de înmulţire
5. spermatocit de ord. I
6. spermatocit de ord. II
7. spermatide
8. spermatozoizi

Preparatul 2. ***Secţiune transversală prin ovarul pisicii.***

Ovule la diferite stadii de dezvoltare. Coloraţie cu hematoxilină de fier şi euzină. Priviţi preparatul la mărire mică. Atrageţi atenţia la zona corticală a ovarului unde sunt amplasate cele mai mărunte folicule primare.



Legenda:

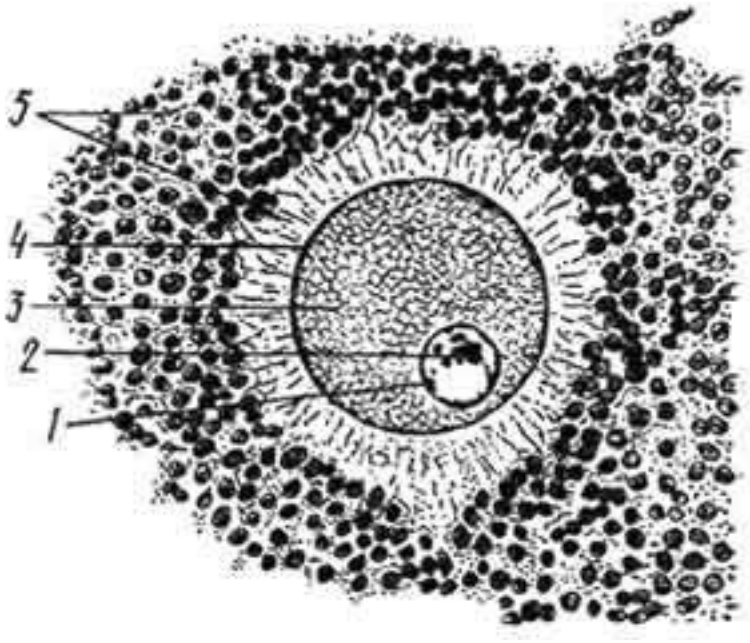
А - Folicul primar
В-Г-Д - foliculi în dezvoltare
Е – folicul matur

1. Ovocit de ord. I
2. nucleul
3. nucleol
4. epiteliul folicular
5. teaca conjuctivă
6. membrana bistratificată

Evaluare

1. Comparaţi perioadele spermatogenezei şi ovogenezei. Identificaţi asemănările şi deosebirile, reprezentaţi-le sub formă de tabel.

2. Identificaţi structurile din imaginea de mai jos și descrieți legenda.



3. Care sunt schimbările în aparatul cromozomial la sfârşitul perioadei de creştere atât în spermatogeneză, cât şi ovogeneză?
4. Care este destinaţia globulilor polari? Dar soarta lor?
5. Reproduceţi schematic ovogeneza.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 4

Tema: DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ A ANIMALELOR: SEGMENTAREA, GASTRULAŢIA, ORGANOGENEZA.

Obiective:

1. Studierea stadiilor dezvoltării embrionare a animalelor şi recunoaşterea lor.

Activităţi de învăţare:

1. Să delimiteze etapele dezvoltării embrionare a animalelor.
2. Să cunoască tipurile de segmentare şi modurile de gastrulaţie.
3. Să sesizeze schimbările ce au loc pe parcursul formării mezodermului şi a organogenezei.

Activităţi practice :

1. Să poată identifica pe tabele, scheme, preparate etapele dezvoltării embrionare, să reprezinte schematic tipurile de blastulă, gastrulă, modurile de gastrulaţie, stadiul de neurulă.

Ustensile : microscop, set de preparate embriologice, tabele, bibliografie.

Aspecte teoretice

După fecundaţie, care este contopirea celulei sexual masculine (spermatozoidul) cu celula sexuală feminină (ovulul), rezultă zigotul, care în continuare începe să se dividă. Diviziunea mitotică succesivă a zigotului se numeşte *segmentare*. Ea este prima etapă în dezvoltarea embrionară. În rezultatul segmentării se obţin mai multe celule numite blastomere: cele de dimensiuni mici - micromeri, de dimensiuni mari - macromeri. Blastomerii sunt delimitaţi prin şanţuri de segmentare. În dependenţă de cantitatea de vitelius şi deplasarea lui segmentarea poate fi completă şi incompletă, cea completă - uniformă şi neuniformă.

Segmentarea se finalizează cu formarea *blastulei,* care se clasifică în mai multe tipuri (Fig.7): celoblastulă (a), amfioblastulă (b), steroblastulă (c), discoblastulă (d), şi periblastulă (e).

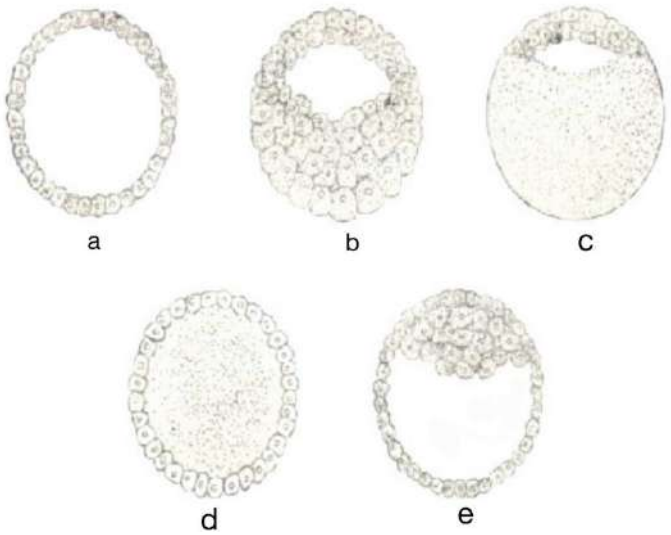


Figura **7.** Diferite tipuri de blastulă

După terminarea procesului de diviziune şi formare a blastulei începe procesul de *gastrulaţie* (gaster (lat.) – stomac) care reprezintă un proces complex de modificări chimice şi morfogenetice însoţite de diviziunea, creşterea, deplasarea anumită şi diferenţierea celulelor în urma cărora se formează foiţele

embrionare: ecto -, mezo - şi endodermul, sursele primordiilor de ţesuturi şi organe. Gastrulaţia se efectuează prin 4 moduri principale: invaginaţie (a), imigraţie (b), delaminaţie (c), epibolie (d) (Fig. 8).

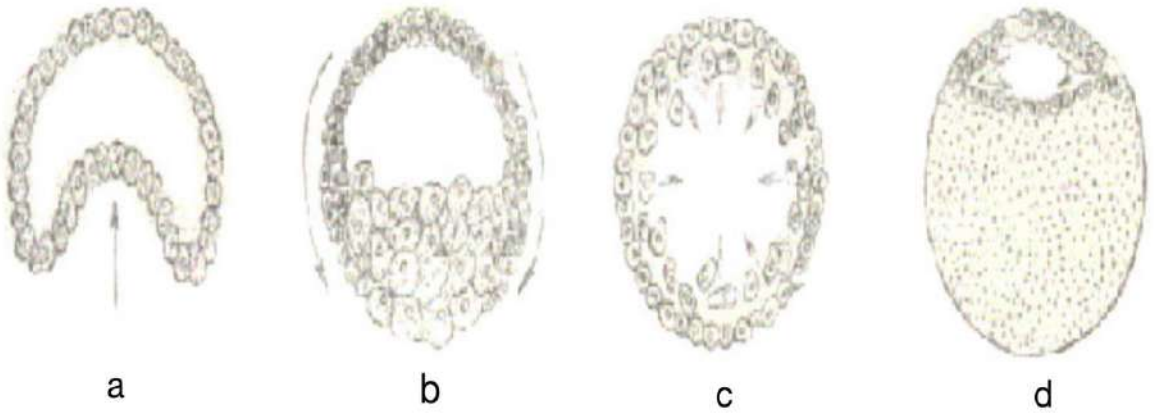


Figura 8**.** Modurile de gastrulaţie

Mezodermul se formează prin 2 moduri: *teloblastic* - din 2 celule (teloblaşti), care se diferenţiază încă în stadiul de segmentare, sau *enterocelic* - din cavitatea secundară a corpului (celomul).

Foiţele embrionare, apărute în procesul gastrulaţiei, constau din materialul cellular din care se formează anumite sisteme de organe. Experimental a fost dovedit că soarta foiţelor embrionare la animalele pluricelulare este identică:

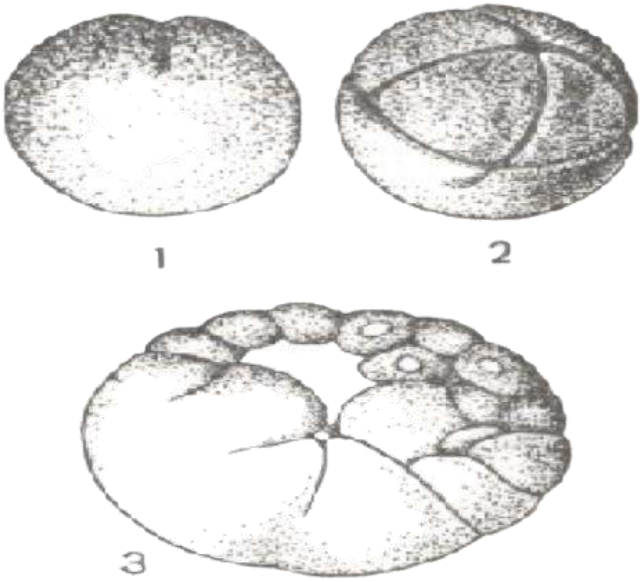
- Din ectoderm - se dezvoltă tegumentul cu glandele şi formaţiunile cornoase, sistemul nervos şi organele de simţ.
- Din endoderm - epiteliul intestinal, ficatul, glandele digestive, la cordate – epiteliul căilor respiratorii.
- Din mezoderm - musculatura scheletică, musculatura organelor interne şi vaselor sangvine, ţesutul conjunctiv, osos, cartilaginos, sângele, epiteliul renal, epiteliul cavităţilor corpului, o parte din ţesuturile sistemului reproducător. Cu excepţia sistemului nervos, ficatului, glandelor digestive şi a epiteliului intestinal, toate organele interne se dezvoltă din mezoderm.

Mersul lucrării

Examinaţi preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Segmentarea completă neuniformă a ovulului de broască.**

Coloraţia cu pirofuxină. La mărirea mică a microscopului atrageţi atenţia la dimensiunea diferită a blastomerilor. Observaţi amplasarea blastomerilor mici la polul animal şi a celor mari la polul vegetal. Desenaţi micro- şi macromerii:

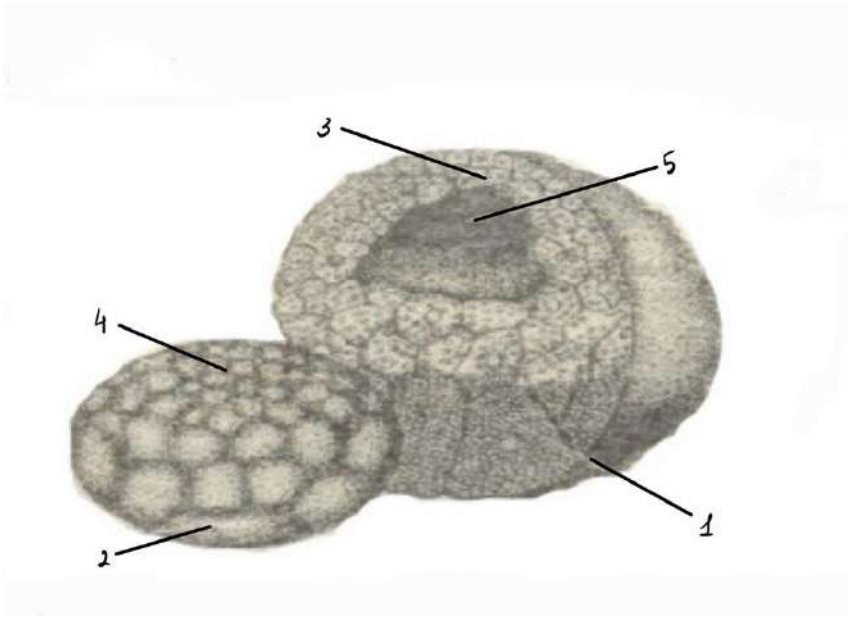


Legenda:

1. Apariţia şanţului primar
2. delimitarea polului animal şi vegetal
3. secţiune prin blastulă

Preparatul 2. **Secţiune transversală prin blastulă**.

Coloraţia cu pirofuxina. La mărirea mică a microscopului observaţi fundul blastulei format din macromeri. Desenaţi blastula şi descrieţi legenda schemei.

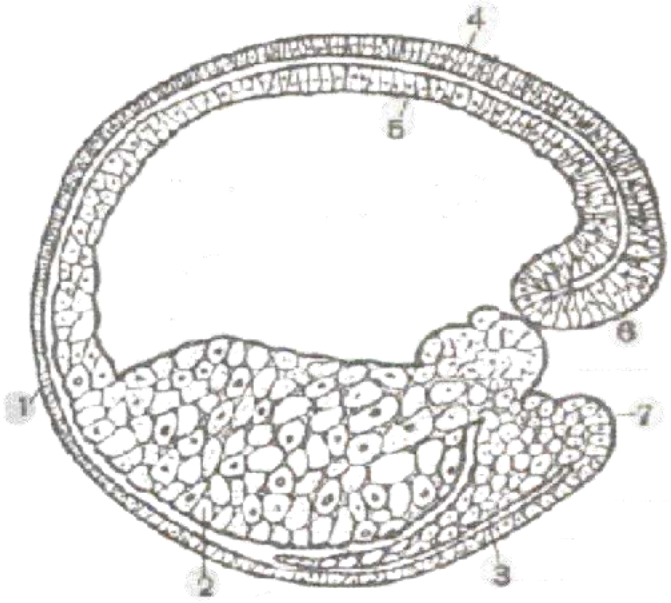


Legenda:

1. Fundul blastulei
2. macromer
3. bolta blastulei
4. micromer
5. blastocel

Preparatul 3. **Secţiune mediană prin gastrula de triton**.

Coloraţia cu picrofuxină. Preparatul este necesar de a-l orienta astfel încât partea dorsală a embrionului să fie în sus. Priviţi la mărire mică structura gastrulei.



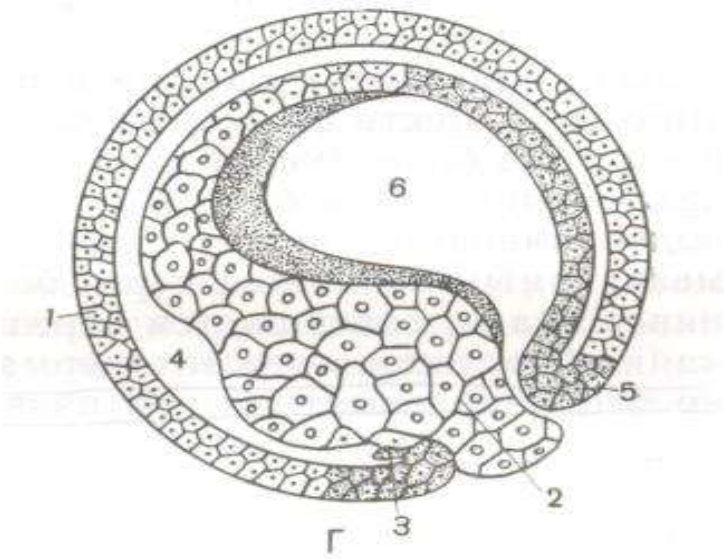
Legenda:

1.Ectoderm
2.endoderm
3. mezoderm
4. placa neurală
5. coarda
6-7. buzele dorsală şi ventrală

Evaluare

1. Care sunt tipurile de segmentare şi de ce depinde segmentarea?
2. Numiţi tipurile de blastulă şi specificaţi deosebirile dintre ele?
3. Ce metode de gastrulaţie cunoaşteţi şi care e esenţa lor.

4. Examinați desenul, ideentificați structurile şi descrieţi-i legenda



5. Ovulul conţine o cantitate moderată de vitelius, repartizat neuniform. Identificaţi tipul ovulului, caracterul segmentării şi tipul blastulei viitorului embrion.
6. Pe preparatul histologic se evidenţiază blastula cu blastodermul unistratificat şi blastocelul amplasat central. Determinaţi ce tip de segmentare conduce la formarea unei astfel de blastule?
7. Numiți modurile de gastrulaţie?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 5

TEMA: DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ A AMFIOXULUI

Obiective:

1. Să cunoască etapele dezvoltării embrionare a amfioxului, celui mai inferior reprezentant al cordatelor şi să sesizeze particularităţile specifice la fiecare etapă de dezvoltare a lui.

Activităţi de învăţare:

1. Să estimeze particularităţile dezvoltării embrionare a amfioxului.
2. Să explice procesele ce au loc în timpul fiecărei perioade a dezvoltării embrionare a amfioxului.

Activităţi practice:

1. Să poată recunoaşte pe preparate şi să reprezinte prin desene şi tabele etapele dezvoltării embrionare a amfioxului.

Ustensile : microscop, set de preparate embriologice, tabele, bibliografie.

Aspecte teoretice

Filogenetic, amfioxul formează veriga iniţială a cordatelor. Fecundaţia la el este externă. Ovulul amfioxului este telolecit, ceea ce determină şi modul de segmentare completă şi uniformă care se finalizează cu formarea *celoblastulei*.

La celoblastulă se diferenţiază polul animal (acoperişul) şi polul vegetal (fundul blastulei). La polul animal se găsesc micromeri iar la cel vegetal – macromeri.

Apoi urmează gastrulaţia prin invaginare sau înfundare, când o parte a peretelui (planşeul) se înfundă în interiorul blastulei (Fig. 9).

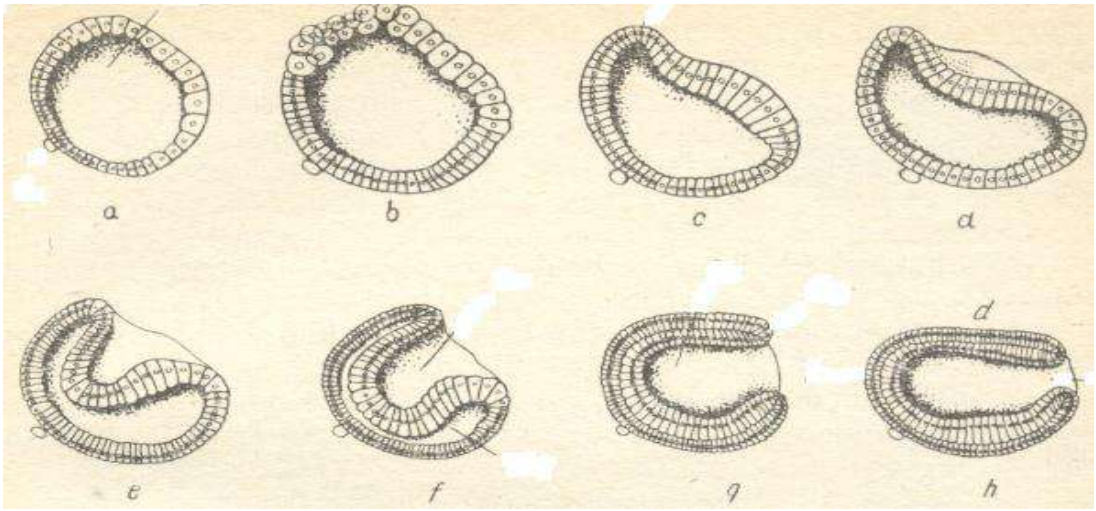


Figura 9. Gastrulaţia la embrionul de amfiox(*după Serfonten*)
a - Blastula; b, e, d - formarea bazei dorsale a blastoporului; c, d, e - începutul invaginării; e, f, g - substituirea blastocelului de către intestinul primar; g, h - îngustarea blastoporului şi alungirea embrionului.

Gastrulaţia se finalizează cu formarea celor trei foiţe embrionare: ecto- mezo- şi endoderm, după ce urmează diferințierea foiţelor embrionare şi formarea primordiilor organelor, la stadiile precoce - organelor axiale (tubul nervos, coarda şi musculatura scheletală) care caracterizează cordatele. Stadiul la care are loc formarea primordiilor organelor axiale se numeşte stadiul de neurulă (Fig.10).

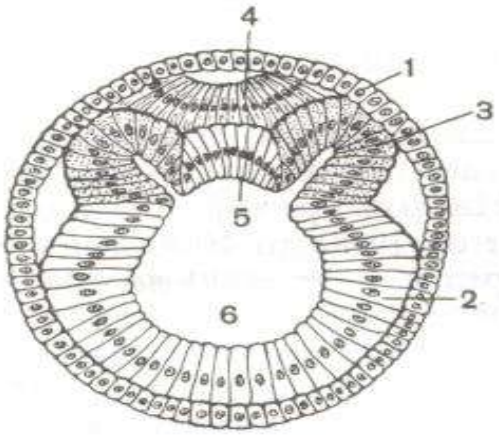


Figura 10**.** Neurula de amfiox.

2. Ectodermul; 2. endodermul; 3. mezodermul; 4. jgheabul nervos; 5. coarda; 6. gastrocelul.

Paralel cu formarea coardei se formează mezodermul care începe cu formarea a 2 excrescenţe sinusoidale de ambele părţi ale endodermului.

După separarea coardei şi mezodermului capetele endodermului proeminează spre partea dorsală şi fuzionând formează tubul digestiv.

Odată cu formarea mezodermului are loc şi segmentarea lui în somite. Segmentarea începe în regiunea anterioară şi se extinde spre cea codală. Somitele formate se aranjază simetric de ambele părţi ale coardei, tubului nervos şi intestinelor. La amfiox diferențierea mezodermului are loc complet şi din partea dorsală apar somitele, iar din cea ventrală - splanhnotomul.

Embrionul continuă să crească. Odată cu formarea cozii canalul neuro-intestinal dispare. În porţiunea anterioară a tubului digestiv apare cavitatea bucală, iar posterior, sub coadă - cavitatea anală.

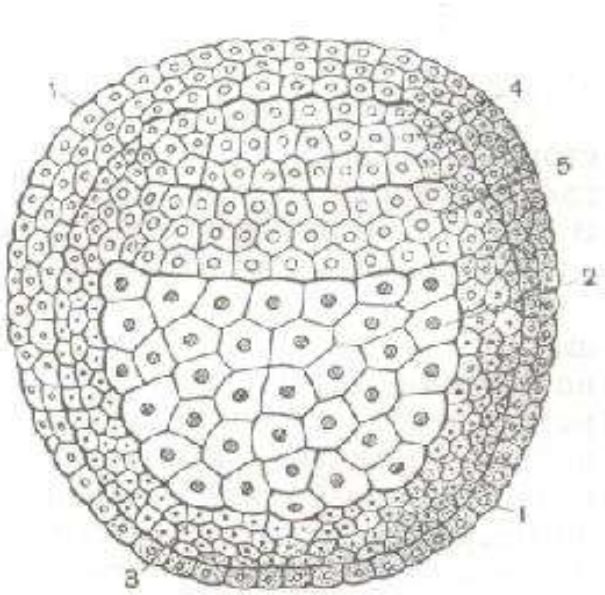
Embrionul trece în stadiul de larvă, care continuă aproximativ 3 luni şi în acest timp se desăvârşeşte dezvoltarea organelor şi diferenţierea ţesuturilor, treptat larva se transformă în animal adult.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul.1. **Blastula de amfiox** (văzută din partea polului vegetal).

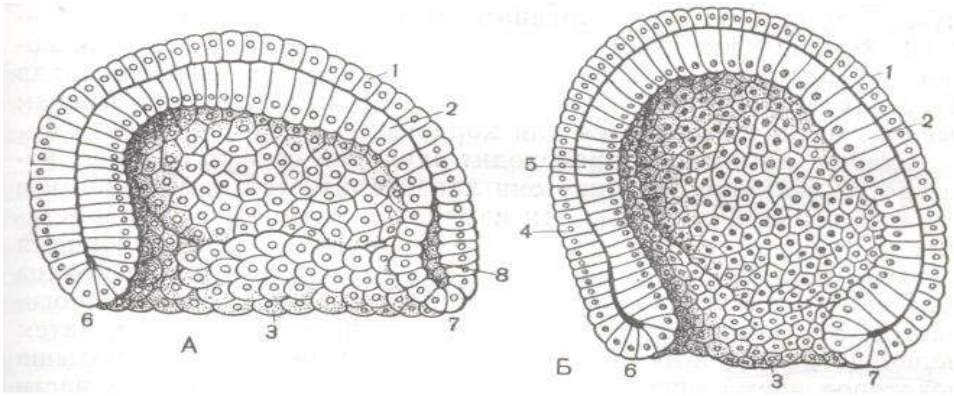
Coloraţia cu picrofuxină. Vizualizaţi la mărire mică blastula şi atrageţi atenţia la dimensiunile celulelor polului vegetal şi animal.



Legenda:

1. Ectodermul
2. endodermul
3. mezodermul
4. placa neurală
5. materialul cordal

Preparatul 2. **Gastrula de amfiox la diferite stadii de dezvoltare**.
Coloraţie cu picrofuxină. La mărire mică a microscopului vizualizaţi gastrula precoce şi identificaţi structura ei. La aceeaşi mărire vizualizaţi gastrula tardivă, desenaţi-o şi descrieţi legenda ei.



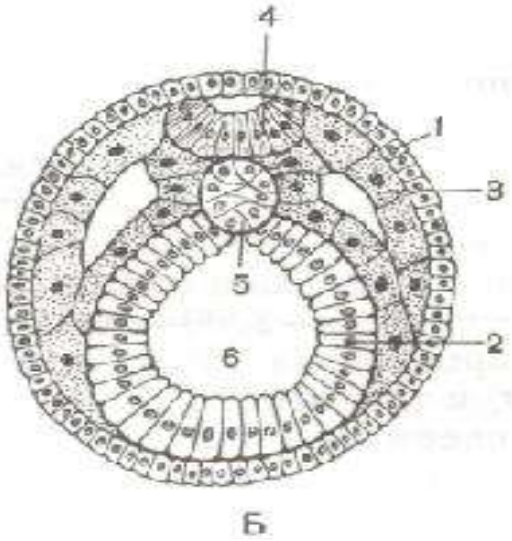
Legenda:

1. Ectodermul;
2. endodermul;
3. mezodermul ;
4. placa neurală;
5. materialul cordal;

6-7. buzele dorsală şi ventrală a blastoporului;
8. rămăşiţe de blastocel.

Preparatul 3. **Secţiune transversală prin neurula amfioxului**.

Colorare cu picrofuxină. Vizualizaţi preparatul la mărire mică, aranjându-l astfel, încât placa neurală să fie orientată în sus. Analizaţi imaginea din microscop, desenaţi-o şi indicaţi părţile ei componente.



Legenda:

2. Ectodermul
3. endodermul
4. mezodermul
5. jgheab nervos
6. coarda
7. gastrocelul

Evaluare

I. Selectaţi răspunsurile corecte.

1. Segmentarea la amfiox este:
   a. incompletă
   b. completă
   c. completă uniformă
   d. completă neuniformă
2. Din ectoderm se dezvoltă:
   a. ficatul
   b. tubul dijestiv
   c. coarda
   d. tegumentul
3. Mezodermul apare din:
   a. ectoderm
   b. două celule ectodermale
   c. două excrescente semilunare ectodermale
   d. endoderm
4. La stadiul de neurulă se formează:
   a. ectodermul
   b. endodermul
   c. mezodermul
   d. tubul neural

II. Asociaţi noţiunile din ambele coloane

a. Ectoderm	tub neural
b. Mezoderm	ficat
c. Endoderm	intestin
	coarda
	muşchii scheletali
	sângele
	epiteliul intestinal
	tegumentul

III. Notaţi prin A(*adevărat*) *sau F* (*fals*) *următoarele afirmaţii*

1. Mezodermul apare prin modul teloblastic.
2. Coarda este organ axial.
3. Gastrulaţia la amfiox are loc prin delaminaţie .
4. Macromerii sunt constituenţii polului vegetativ, iar micromerii – ai celui animal.

IV. Embrionului bistratificat de amfiox i-a fost distrusă foiţa internă formată prin invaginare. Ce primordii ale ţesuturilor vor fi defectate?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 6

Tema: DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ A AMFIBIENILOR.

Obiective:

1. Să studieze perioadele dezvoltării embrionare a amfibienilor şi să le recunoască pe tabele şi preparate.

Activităţi de învăţare:

1 Să explice particularităţile dezvoltării embrionare a amfibienilor şi să descrie procesele ce apar la fiecare etapă.

2 Să evedenţieze specificul de dezvoltare embrionară a amfibienilor faţă de a amfioxului.

Activităţi practice:

1. Să poată să citească pe preparatele embriologice structurile diferitor perioade de dezvoltare embrionară.
2. Să reprezinte schematic stadiile dezvoltării embrionare a amfibienilor.
3. Să localizeze pe desen structurile principale ale embrionului la diferite etape de dezvoltare embrionară.

Ustensile: microscop, preparate standard pregătite, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Întrucât ovulul amfibienilor conţine mai mult vitelius, concentrat prepoderent la polul vegetativ, segmentarea la amfibieni se finalizează cu formarea *amfiblastulei*, care se deosebeşte de celoblastula amfioxului prin faptul, că blastocelul este deplasat spre polul animal, iar peretele este alcătuit din mai multe straturi de celule. La amfiblastulă se deosebeşte cupola, care corespunde polului animal, şi fundul care e mult mai masiv şi include întreg polul vegetativ.

Procesul gastrulaţiei la amfibieni are particularităţi specifice ce-l deosebeşte de cel al amfioxului, cu toate că se realizează deasemenea prin invaginare. El decurge mai lent, datorită cantităţii sporite de vitelius la polul vegetativ. Odată cu apariţia şanţului de segmentare materialul vegetativ începe să se deplaseze în interior, concentric în blastocel, primind iniţial forma unei potcoave, apoi fuzionează într-un inel, formând astfel blastoporul. Partea vegetativă neinvaginată formează dopul vitelin, situat între buza dorsală şi ventrală.

Mezodermul la amfibieni spre deosebire de amfiox, deja, în procesul gastrulaţiei se desprinde de endoderm şi nimerind în interiorul embrionului pătrunde cu capetele sale libere între ecto- şi endoderm. Ca rezultat a acestor schimbări în partea dorsală se uneşte cu coarda formând cordonul cordo-mezodermal, apoi capetele posterioare se unesc, formându-se o foiţă embrionară unică.

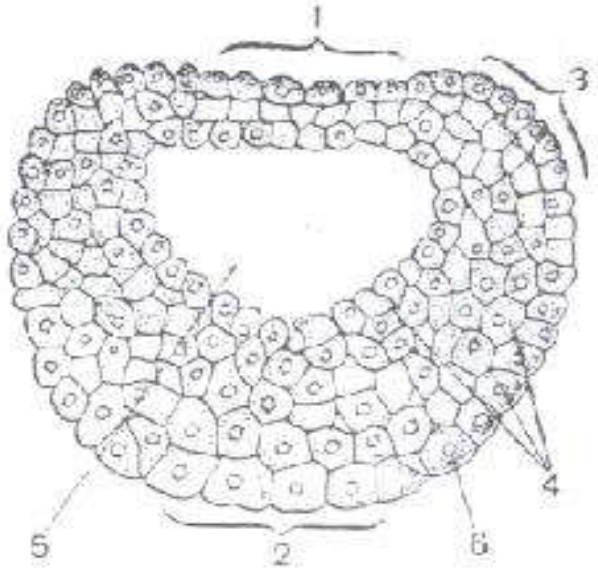
În procesul dezvoltării din foiţele embrionare se dezvoltă primordiile organelor viitorului embrion.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Blastula de amfibieni.**

Colorare cu picrofuxină. La mărirea mică a microscopului examinaţi preparatul cu blastula de amfibieni. Atrageţi atenţia asupra fundului blastulei, care este mai masiv şi constă din macromeri, comparativ cu bolta care este constituită din micromeri. În interiorul blastulei e amplasat blastocelul cu deplasare preponderentă spre polul animal. Specific pentru amfiblastulă este prezenţa blastodermului multistratificat.

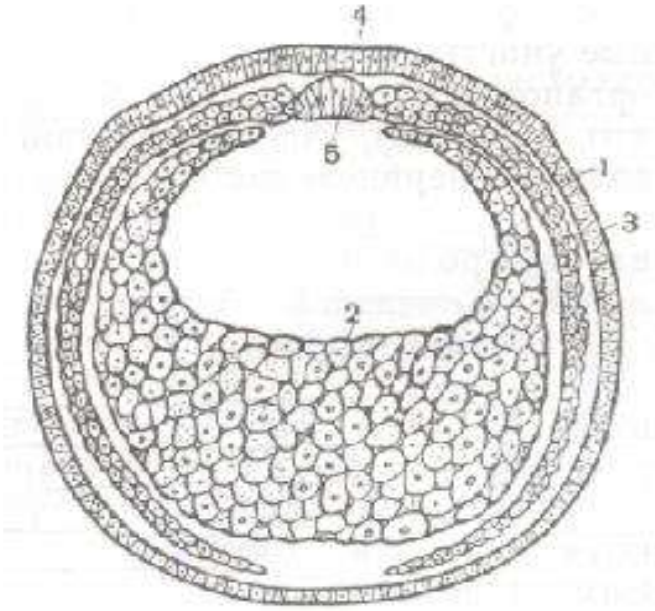


Legenda:

2. Bolta blastule
3. fundul
4. zona marginală
5. blastodermul pluristratificat
6. blastocelul.

Preparatul 2. **Secţiune transversală prin gastrula de triton.**

Colorare cu picrofuxină. Vizualizaţi la mărire mică şi fiţi atenţi la cordonul corolo- mezodermal, placheta neurală şi primordiul intestinului.

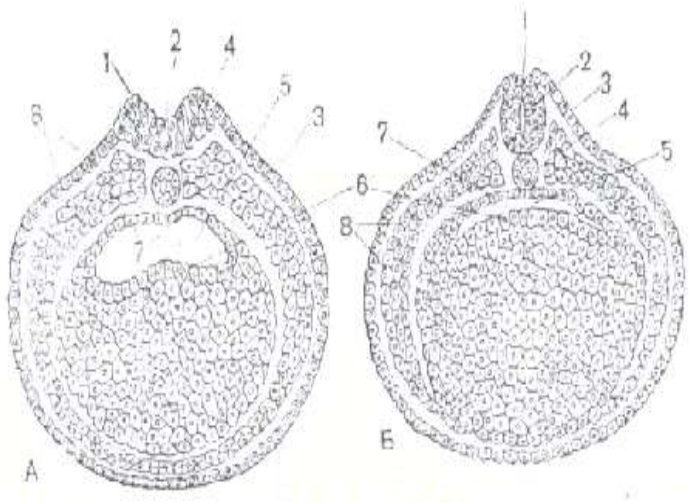


Legenda:

1. Ectodermul
2. endodermul
3. mezodermul
4. placa neurală
5. coarda

Preparatul 3. **Neurula de broască.**

Secţiune transversală. Colorare cu hematoxilină şi picrofuxină. Orientaţi preparatul cu partea dorsală a embrionului în sus şi examinaţi-l la mărire mică. Se observă o îngroşare a ectodermului. Această etapă este indusă de materialul viitoarei coarde şi ectoderm. Din ectoderm se formează placa neurală care proliferând se uneşte şi formează tubul nervos.Restul ectodermului formează tegumentul.



Legenda:

1. Capetele plăcii neurale
2. placa neurală
3. ectodermul tegumentar
4. coarda
5. cavitatea intestinului
6. peretele inferior al intestinului
7. peretele superior al intestinului
8. mezodermul

Evaluare

1. Comparați derularea procesului de gastrulaţie la amfibieni şi amfiox.
2. Estimaţi tipul segmentării la amfibieni şi argumentaţi-l.
3. Descrieţi formarea mezodermului şi schimbările pe care le suportă el pe parcursul dezvoltării în continuare a embrionului.
4. În perioada de neurulă la embrionul de triton au fost distruse somitele din care urma să se dezvolte mezenchima. Ce urmări se vor depista la el?
5. În care regiune fuzionează mai întâi tubul neural?
6. Asociaţi noţiunile din prima coloană cu cele din a doua.

Coloana I	Coloana II
a. miotomul	1. tegumentul
b. mezenchimul	2. scheletul
c. dermatomul	3. sângele
d. sclerotomul	4. musculatura scheletală
	5. ţesutul conjunctiv

7. Prin ce se deosebeşte blastula amfibienilor de alte tipuri de blastulă (celoblastula, steroblastula, periblastula, discoblastula).
8. Motivaţi ritmul lent de segmentare la amfibieni.
9. Alegeţi răspunsul corect. *La diferenţierea ectodermului primar se formează:*
   a. scheletul
   b. tubul neural
   c. sângele
   d. musculatura scheletică
10. Sursa principală a mezenchimului este:
    a. endodermul

b. mezodermul
c. ectodermul
d. coarda

LUCRARE DE LABORATOR NR.7

Tema: DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ A PĂSĂRILOR

Obiective:

1. Să se studieze etapele principale ale dezvoltării embrionare a păsărilor şi să se evidenţieze particularităţile specifice.

Activităţi de învăţare:

1. Să explice necesitatea apariţiei în dezvoltarea embrionară a păsărilor, a membranelor extraembrionare şi destinaţia lor.
2. Să cunoască particularităţile procesului de gastrulaţie şi formare a organelor axiale la păsări.

Activităţi practice:

1. Să poată recunoaşte şi reprezenta schematic membranele extraembrionare la păsări.
2. Să compare structura diferitor tipuri de ovule a diferitor specii de animale cu oul la păsări, şi să poată eviedenţia particularităţile specifice ale lui.

Ustensile: microscop, set de preparate standard cu diferite etape ale dezvoltării embrionare la păsări, tabele, machet cu structura oului, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Oul la păsări este telolecital. Segmentarea este de tip incomplet, discoidală. În rezultatul segmentării se formează *discoblastula*, acoperişul e reprezentat de către embrion, iar fundul de substanţă vitelină.

Gastrulaţia are loc prin două mecanisme principale: delaminare şi imigrare. În primul stadiu de gastrulare în urma delaminării, se formează foiţa primară externă -epiblastul şi cea internă - hipoblastul. Prima include primordiile plăcii neurale, a mezodermului şi coardei. Celulele hipoblastului din centrul discului sunt mici cu puţin vitelius, din ele se formează sacul vitelin. Partea centrală, discul, pare transparentă (regiunea pelucidă), în interior se evidenţiază un câmp oval - discul embrionar, din care se dezvoltă embrionul.

În stadiul al doilea al gastrulaţiei se formează linia primitivă, care la vârful anterior se termină prin nodul Henzen. De ambele părţi ale nodulului Henzen se inserează mezodermul, formând cordonul cordo-mezodermal.

La diferenţierea mezodermului regiunea dorsală la început se împarte în somite, din care se diferenţiază dermotomul, sclerotomul, miotomul. Mezodermul ventral – splancnotomul - se separă în 2 foiţe: una viscerală şi alta parietală, între care se formează cavitatea celomică.

Organele extraembrionare, dezvoltându-se în procesul embriogenezei în afara corpului embrionului, realizează funcţii variate care asigură creşterea şi dezvoltarea embrionului.

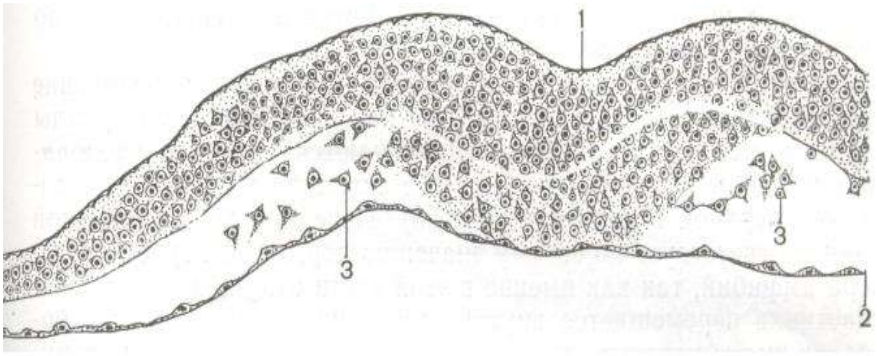
În legătură cu faptul că unele din aceste organe înconjoară embrionul este utilizată şi altă denumire - membranele embrionare. La ele se referă: membrana seroasă, alantoida, membrana amniotică. În evoluţie ele nu apar concomitent.

Mersul lucrării

Examinaţi preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Embrionul de găină la stadiul striei primare.**

Coloraţie cu hematoxilină. Aranjaţi preparatul la mărire mică, astfel ca să se observe stria primară. Lateral observaţi cele trei foiţe embrionare: ectodermul primar, endodermul şi mezodermul situat între ele.

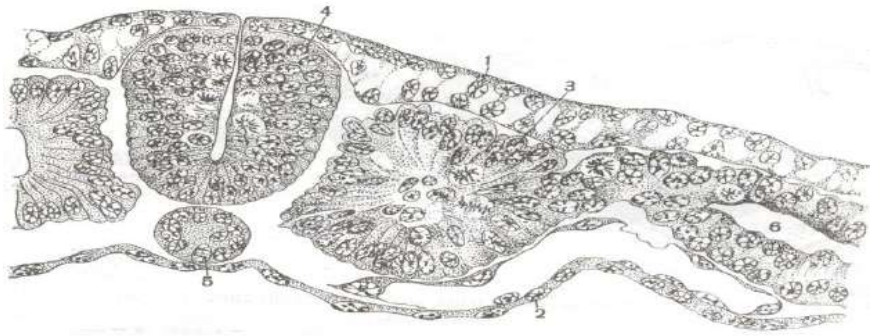


Legenda:

1. Stria primară
2. endodermul
3. mezodermul

Preparatul 2. **Secţiune transversală prin embrionul de găină la stadiul de formare a tubului neural**.

Coloraţie cu hematoxilină. Aranjaţi preparatul astfel, încât tubul neural să fie orientat în sus. Vizualizaţi părţile structurale ale embrionului la păsări la această etapă de dezvoltare.

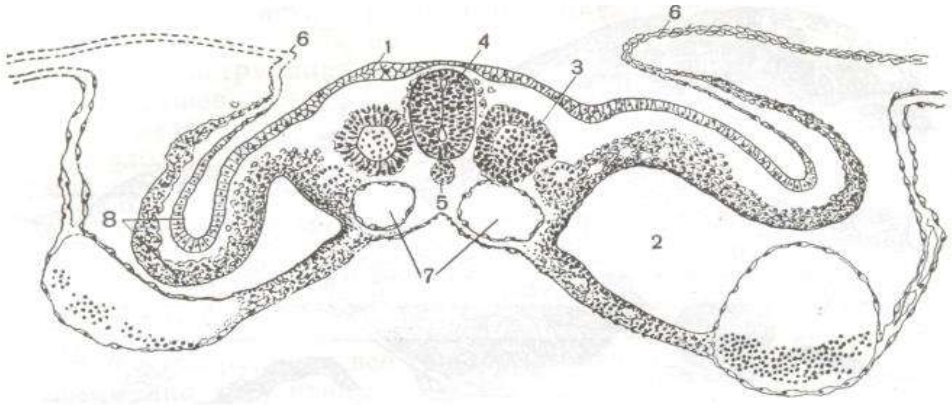


Legenda:

1. Ectoderm;
2. endoderm;
3. somite;
4. tubul neural;
5. coarda;
6. celomul.

Preparatul 3. ***Secţiune transversală prin embrionul de găină la începutul formării membranelor extraembrionare.***

Coloraţie cu hematoxilină. Aranjaţi preparatul astfel, ca tubul neural să fie orientat în partea superioară a lui. La mărire mică vizualizaţi părţile structurale ale embrionului şi atrageţi atenţia la cuta corporală.

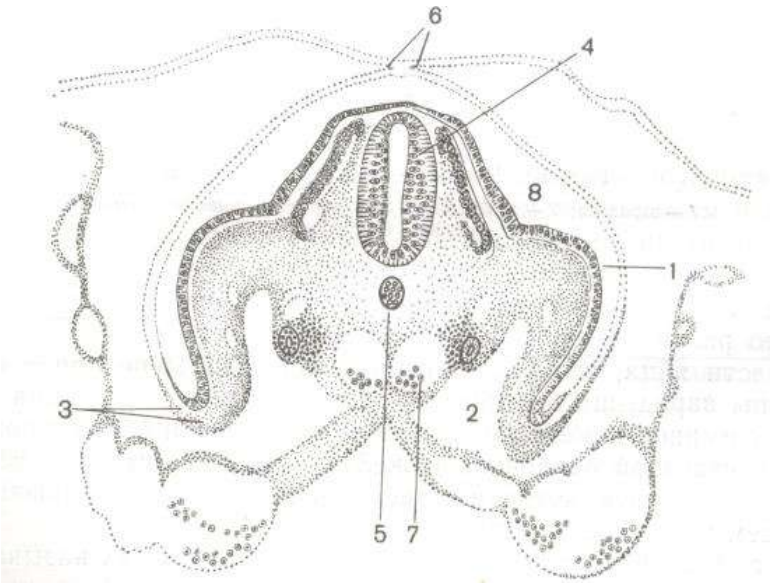


Legenda:

1. Ectodermul
2. celomul
3. somite
4. tubul neural
5. coarda
6. cutele amniotice
7. vase sangvine
8 cuta corporală

Preparatul 4. **Secţiune transversală prin embrionul de găină la stadiul de fuzionare a membranelor extraembrionare**.

Coloraţie cu hematoxilină. Aranjaţi preparatul astfel, încât tubul neural să fie orientat în partea lui superioară. Vizualizaţi la mărire mică părţile componente ale embrionului la acest stadiu de dezvoltare, atrageţi atenţia la membranele extraembrionare.



Legenda:

1. Ectodermul
2. celomul
3. cuta corporală
4. tubul nervos
5. coarda
6. cutele amniotice
7. vase sangvine
8. cavitatea amniotică

Evaluare

1 Ce tip de ovul este prezent la păsări? Caracterizaţi-l.
2 Caracterizaţi segmentarea şi tipul de blastulă la păsări. Comparaţi-o cu amfiblastula şi steroblastula.
3 Când şi cum la păsări se formează discul embrionar şi care este soarta lui de mai departe?
4 Ce este mezenchimul şi ce organe se formează din el?
5 Care sunt organele extraembrionare ce se formează în perioada dezvoltării embrionare a păsărilor?
6 Cum se formează amnionul şi membrana seroasă şi care sunt funcţiile lor?
7 Descrieţi procesul de formare a sacului vitelin şi alantoidei. Care sunt funcţiile lor?

Situații-problemă

1. În experiment, la embrionul puiului de găină este traumat una din Membranele extraembrionare, care îndeplineşte funcţia catabolică şi a schimbului de gaze.

Cum se numește membrana traumată și cum se formează ea?

2. La cercetarea embrionului puiului de găină la microscopul optic a fost evidenţiat, ca o parte a celulelor endodermului primar începe să se îndoaie în formă de jgheab.

Care e soarta de mai departe a materialului celular şi a restului ectodermului embrionar?

3. La studierea unui preparat embrionar a fost stabilit, că a fost distrusă

membrana amniotică.

Ce se va întâmpla cu embrionul?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 8

Tema: DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ A MAMIFERILOR

Obiective:

1. Să se studieze particularităţile stadiilor precoce de dezvoltare embrionară a mamiferilor şi să se compare cu dezvoltărea embrionară a altor mamifere şi a omului.

Activităţi de învăţare:

1. Să cunoască particularităţile dezvoltării embrionare a mamiferilor placentare şi tipurile de placentă.
2. Să deosebească esenţa dezvoltării embrionare a păsărilor şi mamiferilor.

Activităţi practice:

1. Să poată recunoaşte pe tabele şi scheme tipurile de placentă întâlnite în dezvoltarea embrionară a mamiferilor.
2. Să poată identifica la microscop şi pe preparate stadiile precoce de dezvoltare embrionară la mamifere.

Ustensile: microscop, set de preparate referitoare la dezvoltarea embrionară a mamiferilor, tabele, bibliografie la temă.

Aspecte teoretice

Odată cu ieşirea animalelor din mediul acvatic la mediul terestru de viață dezvoltarea embrionară a lor are loc ori în ou, ori într-un organ special numit uter. Aceste organe asigură alimentarea embrionului. În funcţie de modul de organizare a animalelor dezvoltarea embrionară diferă la cele ovipare (ehidna, ornitoringul), de cele marsupiale (cangurul, şobolanul marsupial etc.) şi placentare.

La animalele placentare se întâlnesc interacţiuni complexe între embrion şi organismul matern. La ele ovulele sunt sărace în vitelius şi au o *segmentare completă*, în rezultat la ce se formează foliculul embrionar, sau blastodermal, care corespunde blastulei, dar nu şi structural. La acest stadiu embrionul se implantează în peretele uterului. Contactul embrionului cu corpul mamei se realizează cu participarea membranelor extraembrionare, care se separă de materialul embrionar mai precoce decât la alte animale, ceea ce e o particularitate distinctivă în dezvoltarea embrionară a mamiferelor.

După implantarea în uter, foliculul embrionar creşte evident şi se schimbă modul de aranjare a celulelor, care se aplatisează şi aderă strâns de peretele lui. Ca rezultat nodul embrionar ia forma unei plăci. Toate procesele ce urmează sunt asemănătoare cu ale păsărilor.

Odată cu transformările ce au loc în discul embrionar în rezultatul cărora se iniţiază organogeneza are loc şi formarea organelor extraembrionare: amnionul şi alantoida.

Spre deosebire de păsări, la care membrana amniotică şi cuta corporală se formează la fuzionarea ecto- şi mezodermului extraembrionar, la mamifere ea se formează doar prin fuzionarea mezodermului şi ca rezultat se formează cavitatea amniotică care înconjoară embrionul şi sacul vitelin. În acest timp corpul embrionului se leagă de corpul mamei prin cordonul ombilical. La acest moment apar membrana seroasă şi corionul.

Locul de contact al corionului cu mucoasa uterului formează placenta, care la mamifere este de 4 tipuri (Fig. 11):

- epiteliocorială sau semiplacenta - cu cea mai simplă structură şi se întâlneşte la suine, cabaline, şi cămile.
- desmocorială sau conjunctivă - care se întâlneşte la rumegătoare.
- endoteliocorială - se întâlneşte la animalele răpitoare.
- hemocorială - caracteristică pentru insectivore, rozătoare, primate şi om.

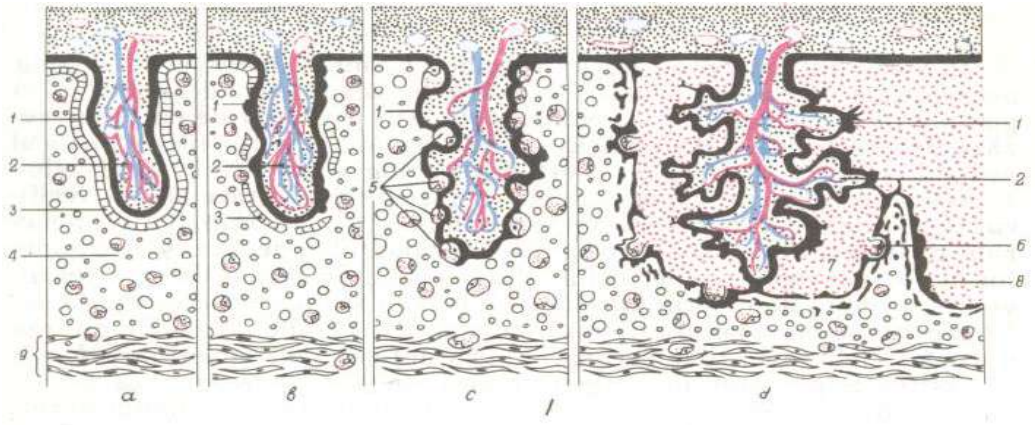


Figura 11. Tipurile de placentă (după Iu. I. Afanasiev)

a - Epiteliocorială; b - desmocorială; c - endoteliocorială; d – hemocorială.

1. Trofoblastul; 2. ţesutul conjunctiv embrionar al corionului cu vasele embrionului; 3. epiteliul uterin; 4. ţesutul conjunctiv al tunicii mucoasei uterine cu vasele materne; 5. vasele materne care contactează cu trofoblastul; 6. vasele materne care se deschid în lacune; 7. lacunele de sânge; 8. fibrinoidul; 9. tunica musculară.

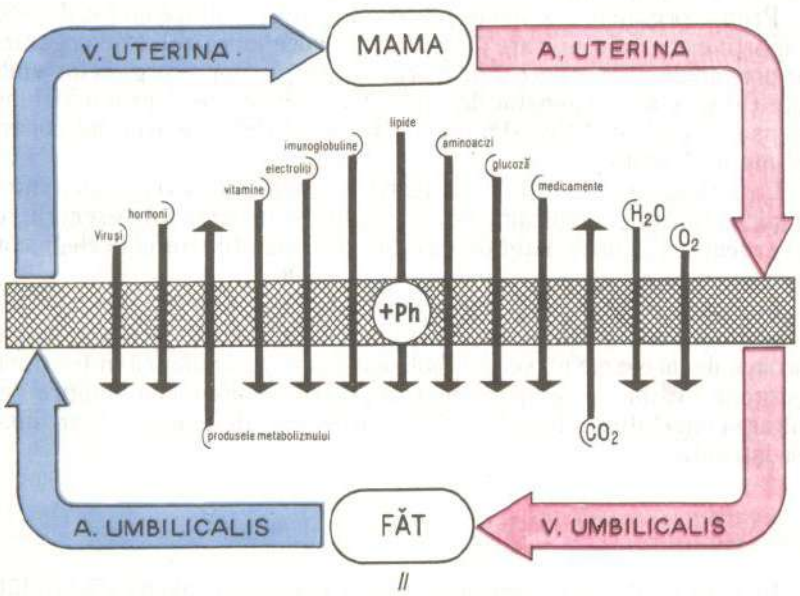


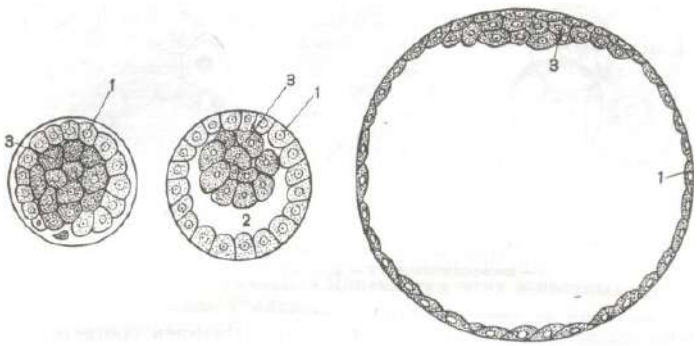
Figura 12. Bariera placentară (după Iu. I. Afanasiev)

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Stadiile timpurii ale dezvoltării embrionului de iepure.**

Coloraţie cu hematoxilină – eozină. Vizualizare la mărire mică. Fiţi atenţi la repartizarea blastomerilor.

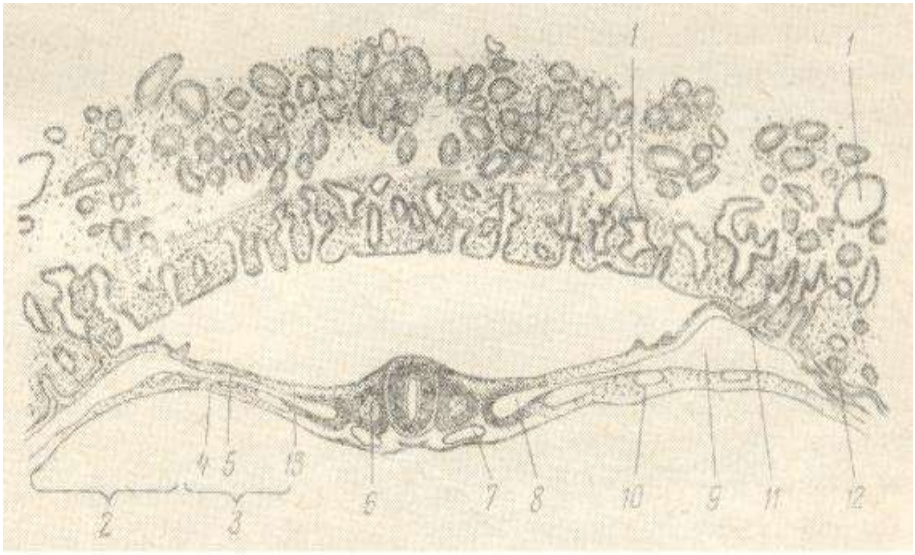


Legenda:

1. Trofoblast
2. cavitatea de segmentare
3. nodul embrionar.

Preparatul 2. **Embrionul de pisică la stadiul de 11 segmente (după Krelling**).

Coloraţie cu hematoxilină – eozină. Aranjaţi preparatul ca tubul neural să fie situat în partea de jos. Vizualizaţi preparatul la mărire mică. Evidenţiaţi părţile structurale ale embrionului de pisică la stadiul de dezvoltare prezentat.



Legenda:

1. Glandele uterului
2. zona opacă
3. zona pelucidă
4- 5. foiţa mezodermală visceralã (4) şi parietală (5)
6. miotom
7. aorta
8. endocelom
9. exocelom
10. endodermul sacului vitelin
11. cilii corionului
12. trofoblast
13. ectodermul.

Evaluare

1. Care sunt modurile de segmentare a zigotului de mamifer?
2. Exemplificaţi particularităţile gastrulaţiei la embrionul mamiferelor.
3. Cum şi când se realizează implantarea blastocistului?
4. Care e modul de interacţiune făt - mamă la diferite stadii ale dezvoltării embrionare?
5. Cum se formează organele extraembrionare la embrionul de mamifere?
6. Caracterizaţi şi comparaţi între ele tipurile de placentă.

Situații - problemă

1. La a 6-7 zi de dezvoltare embrionul aderă la mucoasa trompei uterine.
   Ce se va întâmpla în rezultatul acestei devieri de la normă?
2. În toxicoza perioadei de graviditate poate avea loc descuamarea înainte de timp a placentei. În caz de descuamare pronunţată embrionul de obicei moare.
   Care sunt cauzele?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 9

Tema: ŢESUTURILE EPITELIALE

Obiective:

1. Studierea clasificării, surselor de dezvoltare şi structurii diferitor tipuri de ţesut epitelial.

Activităţi de învăţare:

1. Să acumuleze cunoştinţe despre particularităţile structurale şi funcţionale ale ţesutului epitelial, să distingă ţesutul epitelial monostratificat de cel pluristratificat.

2. Să nominalizeze şi să distingă elementele structurale ale diferitor tipuri de ţesuturi epiteliale.

3. Să poată identifica relaţia structură-funcţie la diferite tipuri de ţesuturi epiteliale.

Activităţi practice:

1. Să poată identifica pe planşe, preparate elementele structurale ale diferitor tipuri de ţesuturi epiteliale.

2. Să reprezinte schematic structura diferitor tipuri de ţesuturi epiteliale.

Ustensile: Microscop, preparate standard pregătite, planşe, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Ţesuturile epiteliale acoperă întreaga suprafaţă a organismului animal, alcătuiesc membranele seroase şi mucoase ale organelor interne, de asemenea formează majoritatea glandelor. Ele se împart în două grupuri: tegumentare şi glandulare.

Epiteliul tegumentar ocupă în organism poziţie limitrofă, despărţind mediul intern de cel extern, participând în acelaşi timp la procesele metabolice şi schimbul de substanţe dintre organism şi mediu, îndeplinind funcţia de absorbţie şi excreţie a produselor metabolice.

Epiteliul glandular îndeplineşte funcţia secretoare, celule epiteliale care îl constituie sintetizează şi secretă substanţe care sunt utilizate în diferite procese ale organismului.

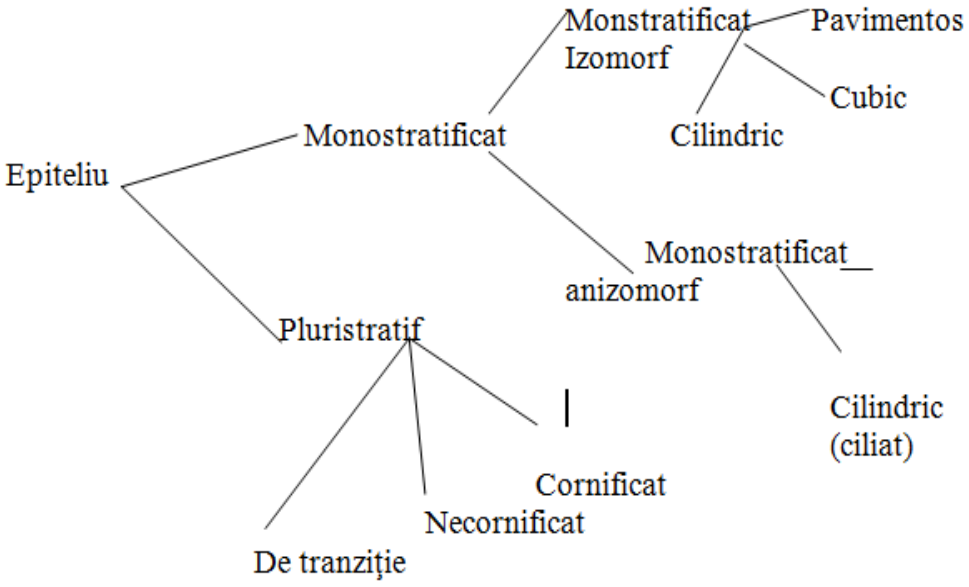
Ţesuturile epiteliale se dezvoltă din toate cele trei foiţe embrionare: ectoderm, mezoderm şi endoderm. Epiteliul pielii are provenienţă ectodermală, a stomacului şi intestinului - endodermală. O grupă aparte este cea cu provenienţă mezodermală

- epiteliul membranelor seroase (mezoteliul) a glandelor sexuale şi rinichilor. Cu toate că aceste ţesuturi îndeplinesc funcţii diferite, lor le sunt caracteristice unii indici ca:

1. Celulele epiteliale se află pe o membrană astructurală de ţesut conjunctiv numită membrana bazală.
2. Practic, printre celule nu este substanţă intercelulară, dar celulele se unesc între ele cu ajutorul unor dispozitive speciale (desmozoame, plăci finale, etc.), iar cu membrana bazală se unesc cu ajutorul semidesmozelor.
3. Întrucât celulele în organism au poziţie limitrofă, ele sunt polare. Aceasta înseamnă că o parte a celulei, care este în contact cu membrana bazală se numeşte parte bazală, iar cea de suprafaţă - parte apicală.
4. Epiteliul nu conţine vase sangvine, iar alimentarea lui se realizează difuz, prin intermediul membranei bazale şi anume a porţiunii care contactează cu ţesutul conjunctiv.
5. Ţesuturile epiteliale au un potenţial sporit de regenerare.

Actualmente în uz sunt mai multe clasificări ale ţesuturilor epiteliale. Una din cele mai des utilizate şi mai accesibilă pentru a fi aplicată în procesul de studii este clasificarea morfologică.

Clasificarea morfologică a ţesuturilor epiteliale



Ţesuturile epiteliale unistratificate se deosebesc de cele pluristratificate prin faptul că la ele toate celulele contactează cu membrana bazală, pe când în ţesuturile pluristratificate doar stratul cel mai profund, stratul bazal, contactează cu membrana bazală, iar celelalte - se situează unul asupra altuia. Ţesutul unistratificat izomorf se defineşte astfel, deoarece toate celulele au aceeaşi formă, iar nucleele în ele se găsesc la acelaşi nivel, formând un rând. În ţesutul monostratificat anizomorf

celulele au diferită formă şi înălţime, de aceea şi nucleele lor se găsesc la diferit nivel, dar toate celulele contactează cu membrana bazală. În ţesutul pavimentos dimensiunile bazei celulei sunt mai mari ca înălţimea lor, baza celulelor în epiteliul cubic este egală cu înălţimea celulei, iar în ţesutul prismatic (cilindric), înălţimea celulelor este mai mare ca baza lor.

Structura diferitor tipuri de ţesut epitelial monostratificat.

Ţesutul monostratificat pavimentos - mezoteliul constă dintr-un strat de celule pavimentoase de formă poligonală şi neregulată. Pe suprafaţa liberă a celulelor se află cili solitari. Mezoteliul acoperă pleura, epiploonul, pericardul.

Ţesutul epitelial monostratificat cubic constă din celule de formă cubică, dar văzute din plan vertical celulele au formă hexagonală neregulată. El acoperă ovarul şi tapetează canalele colectoare ale stratului medular al rinichilor.

Ţesutul epitelial monostratificat cubic (prismatic) este de mai multe tipuri. Ţesutul epitelial monostratificat glandular, celulele căruia sunt specializate în secreţia unei substanţe mucozitare şi căptuşeşte din interior pereţii stomacului şi canalul colului uterin. Ţesutul epitelial monostratificat cuticular este astfel denumit, deoarece epiteliocitele dispun de o cuticulă care constă din perişori absorbanţi. Asemenea epiteliu îndeplineşte preponderent funcţia absorbantă şi este caracteristic intestinului gros şi subţire, vezicii biliare, unor canale ale ficatului şi pancreasului.

Ţesutul epitelial monostratificat anizomorf (ciliat) căptuşeşte în special căile aeriene ale aparatului respirator, de asemenea trompele uterine şi canaliculele seminifere. În asemenea ţesut toate celulele vin în contact cu membrana bazală, însa nu toate celulele au partea apicală liberă şi aceasta creează impresie de ţesut pluristratificat. În ţesutul monostratificat anizomorf al căilor respiratorii se atestă patru tipuri principale de celule: bazale, intercalare (lungi sau scurte), mucoase (în formă de cupă) şi ciliate. Celulele ciliate au o baza îngustă, iar spre porţiunea apicală se lărgesc şi suprafaţa lor se acoperă cu cili. Celulele intercalare au o formă inversă celor bazale: partea lor bazală este lărgită, în schimb cea apicală mai îngustata, care nu ajunge la suprafaţa ţesutului. De aceea, în ţesutul epitelial monostratificat anizomorf ciliat se pot evidenţia trei rânduri de nuclee. Rândul inferior - alcătuit din nucleele celulelor bazale, rândul mijlociu - nucleele celulelor intercalare şi rândul superior - nucleele celulelor ciliate.

Ţesutul epitelial pluristratificat necornificat - caracteristic pentru membranele mucoase ale cavităţii bucale, faringelui, stratului extern al corneei, tapetează o porţiune a epiglotei, vaginul. Acest ţesut este alcătuit din trei straturi de celule: stratul celulelor bazale, stratul celulelor spinoase şi stratul celulelor necornificate.

Ţesutul epitelial pluristratificat cornificat - acoperă suprafaţa pielii, formând epidermul ei. O particularitate specifică a acestui ţesut este prezenţa stratului cornificat, care se formează în procesul cheratinizării epidermocitelor (depozitarea în citoplasma celulelor stratului cornificat a cheratinei - substanţă tipică celulelor stratului cornificat). Epiderma pielii groase consta din cinci straturi: 1. Stratul de celule bazale de formă prismatică care contactează cu membrana bazală; 2. stratul celulelor spinoase constituit din celule de formă stelară (alară); 3. stratul celulelor granulare, constituit din celule în citoplasma cărora se află granule de cheratohialină; 4. stratul celulelor lucide, constituit din celule de formă plată care conţin în citoplasma o substanţă numită eledină. Permanent celulele stratului lucid pierd nucleele şi organitele celulare şi în ele se formează filamente de cheratină; 5. stratul cornificat - constă din celule în formă de solzi, care sunt umplute cu bule de aer şi fibre de cheratină, ceea ce le conferă o greutate specifică mică, îi fac uşori şi se desprind rapid de la stratul mai intern cu care contactează.

Ţesutul epitelial de tranziţie - este caracteristic pentru aparatul urinar (bazinet, rinichi**,** vezica urinară) adică a celor organe care sunt supuse extensiei (la umplere) şi revenirii la starea iniţială (la golire). La schimbarea volumului acestor organe se schimbă şi morfologia stratului epitelial - din monostratificat se transformă în bistratificat şi invers. În ultimul caz se atestă două tipuri de celule: bazale şi tegumentare. Nucleele celulelor mici şi întunecate formează stratul bazal, iar nucleele celulelor de dimensiuni mai mici şi de culoare mai deschisă - rândurile de celule mijlocii (stratul intermediar). Celulele tegumentare sunt de dimensiuni mai mari, nu rareori au două nuclee şi formează stratul superficial.

Structura epiteliului glandular. Glandele. Epiteliul glandular constă din celule glandulare numite glandulocite. Aceste sunt nişte celule înalt specializate capabile să sintetizeze, sa acumuleze şi să înmagazineze, apoi să elibereze secretul. În citoplasma lor se conţine un aparat pentru sintetizarea și eliberarea secretului. Pentru aceste celule este caracteristică prezenţa în citoplasma lor a secretului sub formă de granule, dar sunt cazuri când secretul este amplasat difuz în citoplasmă. Se deosebesc câteva faze ale procesului de secreţie: 1 - pătrunderea în celulă a produselor iniţiale; 2 - sinteza secretului, oformarea lui sub formă de granule; 3 - eliberarea secretului din celulă; 4 - restabilirea celulei după procesul de secreţie. Celulele secretoare pot fi solitare - glandele monocelulare, sau să formeze glande pluricelulare. Se cunosc două tipuri de glande: glande cu secreţie internă (endocrine) şi glande cu secreţie externă (exocrine). Glandele endocrine eliberează secretul direct în sânge şi de aceea constau doar din celule glandulare şi nu posedă canale. Glandele exocrine sintetizează secret, care se eliberează în mediul extern, adică la suprafaţa pielii, sau în interiorul organelor cavitare. Din aceste considerente ele sunt

alcătuite din două părţi: porţiunea terminală (secretoare) şi canalul secretor (ductul secretor).

Glandele exocrine se deosebesc între ele după structură, modul de secreţie, conţinutul secretului şi alte particularităţi. Toţi aceşti indici au şi stat la baza unei clasificări a lor. După structura porţiunii secretoare şi a canalului secretor se atestă următoarele tipuri de glande exocrine: simple tubulare neramificate; simple alveolare neramificate; simple tubulare ramificate; simple alveolare ramificate; alveolare complexe; alveolare tubulare complexe.

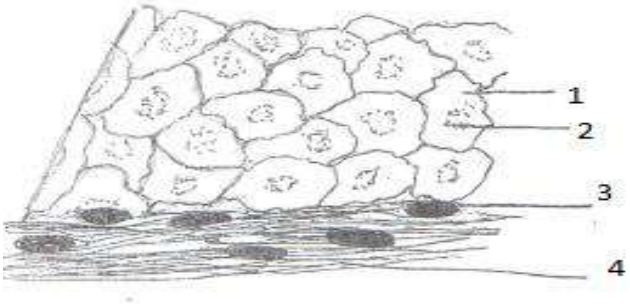
După modul de eliberare a secretului din celule glandele se clasifică în trei grupuri: merocrine, apocrine şi holocrine. Modul de secreţie merocrin nu se soldează cu distrugerea celulelor glandei. Asemenea mod de secreţie poseda glandele salivare, pancreasul, marea majoritatea a glandelor sudoripare şi altele. Secreţia apocrina este de două tipuri: macroapocrină - când se delimitează şi se transformă în secret partea apicală a celulei glandulare şi microapocrină, când se delimitează porţiunile apicale ale cililor. Glande cu secreţie apocrină sunt considerate glandele mamare şi glandele sudoripare din regiunile inghinale. În cazul secreţiei holocrine se distruge toată celula, de aceea în acest tip de glande este prezent în permanenţă un strat de celule glandulare slab diferenţiate, care permanent se reproduc, celule care acumulează secret şi celule care se distrug. Exemplu de glandă cu secreţie holocrină este glanda sebacee a pielii.

După componenţa chimică a secretului se disting glande: mucoase, proteice, sudoripare, sebacee şi altele.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Ţesutul epitelial monostratificat pavimentos (mezoteliul).** Colorarea - hematoxilină-eozină. La mărire mica se observă dispunerea celulelor într-un singur strat, celulele de formă neregulată, toate în contact cu membrana bazală. Nucleele ocupă o poziţie centrală.

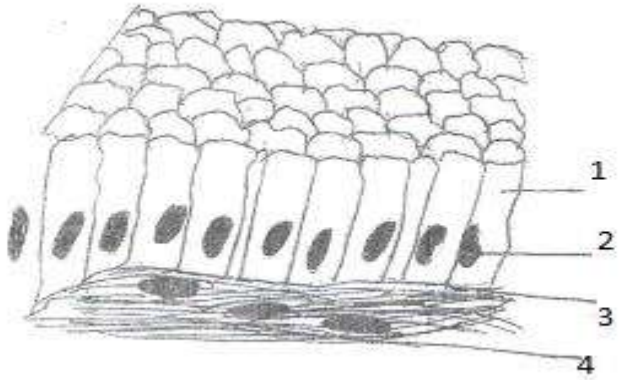


Legenda:

1. Celula epitelială pavimentoasă
2. nucleul
3.conexiunea celulei epiteliale cu membrana bazală
4. membrana bazală

Preparatul 2. **Ţesutul epitelial monostratificat înalt prismatic (cuticular).**

Secţiune transversală prin intestinul subţire. Colorarea - hematoxilină-eozină. De găsit la mărire mica epiteliul, acoperit de cili, care formează cuticula. La mărire mare se vede bine cuticula formată din epiteliocite microciliare de formă prismatică, aşezate pe membrana bazală. Nucleele celulelor sunt situate într-un singur rând. La suprafaţa epiteliocitelor se observă o bandă roz întunecată - cuticula, formată din microvilozităţi. Funcţia ei constă în sporirea suprafeţei de absorbţie a celulelor. Printre epiteliocitele cuticulare se văd celule în formă de cupă - exocrinocite, care au citoplasma transparentă deschisă. Acestea sunt glandele unicelulare endoepiteliale care secretă o substanţă mucoasa.



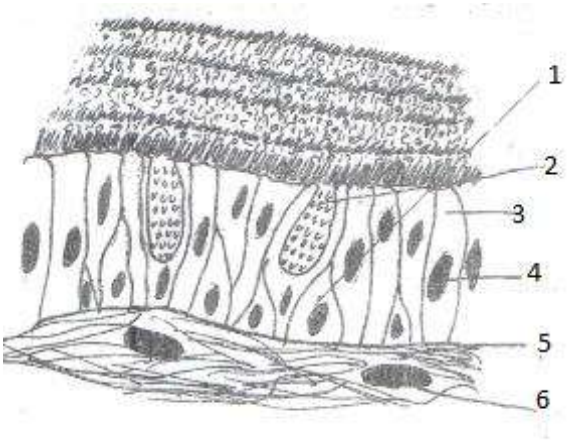
Legenda:

1. Epiteliocite
2. nucleul celulei epiteliale
3. partea bazală a celulei epiteliale
4. mebrana bazală

Preparatul 3. **Ţesutul epitelial monostratificat anizomorf.**

Secţiune prin trahee. Colorarea - hematoxilină-eozină. La mărire mică găsiţi epiteliul, care acoperă suprafaţa internă a traheii. La mărire mare în epiteliu se evidenţiază câteva rânduri de nuclee: rândul inferior de nuclee, care este situat aproape de membrana bazală; nucleele situate la un nivel mai superior - nucleele celulelor intercalare; epiteliul pluristratificat necornificat. Rândul superior de nuclee aparţine celulelor ciliate. În porţiunea apicală a celulelor ciliate în cazul când condensorul este puţin deplasat în jos se văd cilii. Printre celulele ciliate sunt situate

exocrinocitele în formă de cupă. Ele se deosebesc prin citoplasma de culoare mai deschisă. Nucleele lor sunt situate în „piciorul cupei” aproape de membrana bazală.

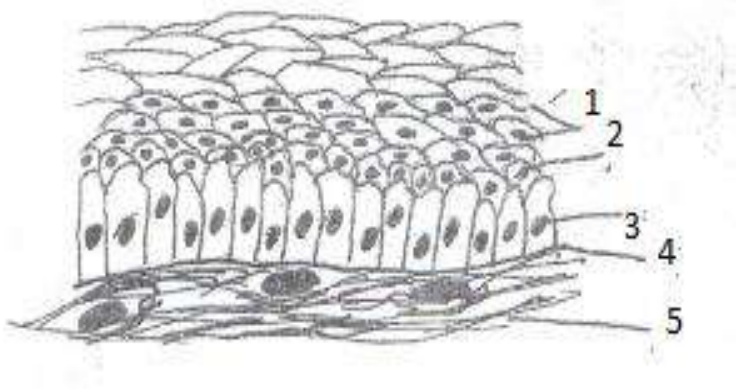


Legenda:

1. Epiteliocitul intercalar
2. exocrinocitul în formă de cupă
3. epiteliocitul bazal
4. nucleul epiteliocitului bazal
5. membrana bazală
6. ţesut conjunctiv

Preparatul 4. **Ţesutul epitelial pluristratificat necornificat. Secţiune prin corneea ochiului.**

Colorarea - hematoxilină-eozină. La obiectivul mic de găsit pe suprafaţa externă a corneei epiteliul pluristratificat. La obiectivul mare se distinge bine membrana bazală. Pe ea este situat un strat de celule prismatice – stratul celulelor bazale. Nucleele celulelor stratului bazal au formă ovală, cu o axă lungă amplasată vertical. După stratul bazal urmează câteva straturi de celule de formă neregulată, având prelungiri protoplasmatice, formând stratul celulelor spinoase. Nucleele celulelor spinoase sunt rotunde. La exterior se situează câteva straturi de celule, formând stratul superficial de celule pavimentoase. Nucleele lor sunt turtite şi sunt amplasate paralel suprafeţei epiteliului.

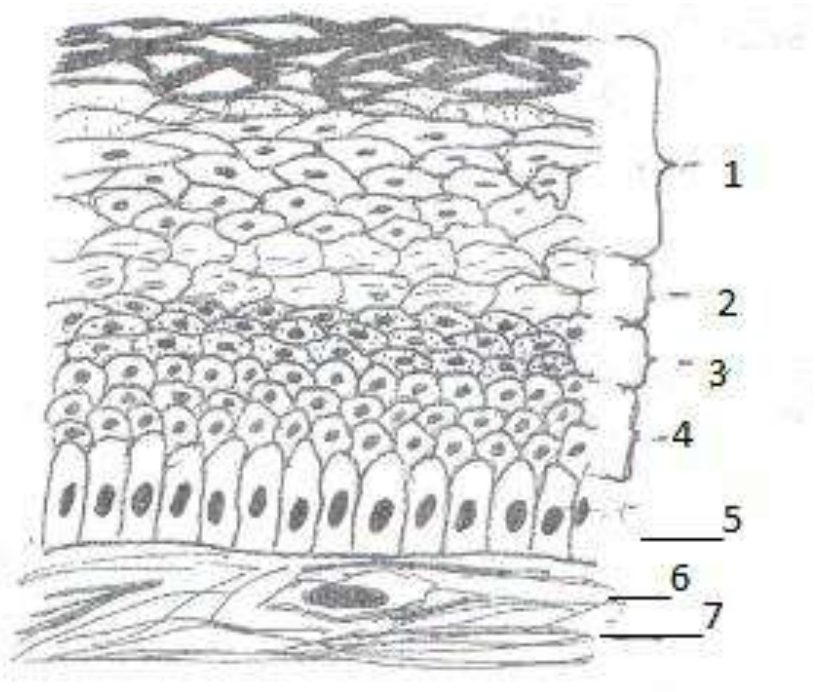


Legenda:

1. Stratul superficial de celule pavimentoase
2. stratul intermediar de celule lucide
3. stratul celulelor bazale
4. partea bazală a celulelor bazale
5. membrana bazală

Preparatul 5. **Ţesutul epitelial pluristratificat cornificat. Secţiune prin pielea degetului uman.**

Colorarea - hematoxilină-eozină. La mărire mică găsiţi epidermul pielii degetului, la mărire mare - stratul celulelor bazale, format din celulele stratului bazal, situat pe membrana bazală; apoi urmează stratul celulelor spinoase. Celulele acestui strat au la suprafaţă prelungiri mici citoplasmatice şi se unesc între ele prin intermediul acestor prelungiri. Stratul următor, cel granular, se deosebeşte prin colorare întunecată. Celulele acestui strat au formă turtită şi în citoplasmă conţin granule de cheratohialină, care se colorează în culoare violet-închisă. Stratul celulelor lucide pe preparate au o coloraţie roză şi par omogene. Stratul extern, cornificat, este reprezentat de celule care mor, solzi cornoşi ce conţin cheratină şi bule de aer, ce le conferă o greutate mai mică.

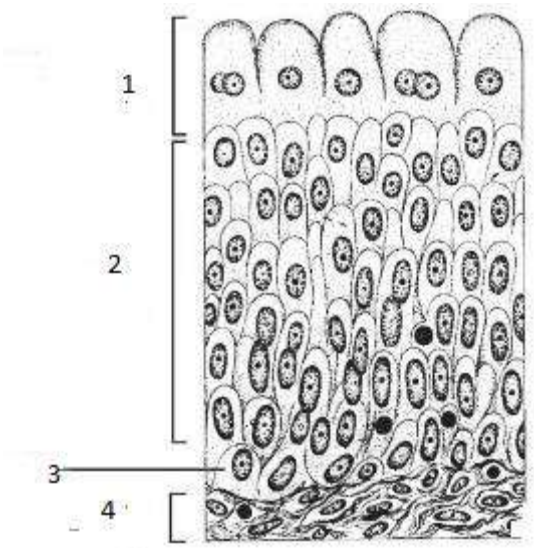


Legenda:

1. Stratul celulelor cornificate
2. stratul celulelor lucide
3. stratul celulelor granulare
4. stratul celulelor spinoase
5. stratul celulelor bazale
6. membrana bazală
7. ţesutul conjunctiv compact neoformat

Preparatul 6. **Ţesutul epitelial de tranziţie. Peretele vezicii urinare**.

Colorarea - hematoxilină-eozină. La mărire mică pe suprafaţa internă a vezicii găsiţi epiteliul de tranziţie. La mărire mare sunt vizibile celulele bazale de dimensiuni mai mici. O parte din ele sunt situate nemijlocit pe membrana bazală şi formează stratul celulelor bazale, altele sunt strâmtorate în rândurile mai superioare şi formează stratul de celule intermediar. Stratul superficial constă din celule mari de formă conică cu citoplasma de culoare roz intens.



Legenda:

1. Stratul de celule superficiale
2. stratul celulelor intermediare
3. stratul celulelor bazale
4. membrana bazală

Microfotografii electronice.

1. Structura ultramicroscopică a cilului.
2. Desmosome şi semidesmosome în epiteliocitele pielii.
3. Celula în formă de cupă.

Evaluare

1. Caracterizați ţesuturile epiteliale şi efectuaţi clasificarea lor.
2. Care foiţe embrionare sunt sursa ţesutului epitelial în embriogeneză?
3. Care sunt structurile ce leagă epiteliocitele între ele?
4. Ce tipuri de celule alcătuesc ţesutul epitelial monostratificat anizomorf?
5. Care sunt straturile de celule ale ţesuturilor epitelial pluristratificat necornificat şi cornificat?
6. Numiţi fazele principale ale procesului secretor?

Situații - problemă:

1. Pe preparate au fost observate ţesuturi cu următoarele structuri:

a) numeroase celule strâns aderând între ele;
b) Celule delimitate de substanţă interstiţială.

Care din aceste structuri se referă la ţesuturile epiteliale?

2. Se propun două preparate ale ţesutului epitelial. Pe unul dintre ele toate celulele vin în contact cu membrana bazală, iar pe altul pe membrana bazală este situat stratul bazal, dar celelalte straturi sunt situate unul asupra altuia.

La ce tipuri se referă ţesuturile epiteliale date?

3. Se propun pentru studiere două preparate cu ţesuturi epiteliale. Pe unul toate celulele sunt egale şi vin în contact cu membrana bazală, iar pe altul celulele au mărimi şi forme diferite, dar de asemenea contactează toate cu membrana bazală.

Ce ţesuturi sunt reprezentate pe preparatele propuse pentru studiere?

Sarcini pentru lucrul individual:

1. Studiaţi clasificarea onto- şi filogenetică a ţesutului epitelial
2. Studiaţi capacităţile de regenerare ale ţesutului epitelial
3. Pregătiţi un referat cu tema „Tipurile de ţesut epitelial şi originea lor ontogenetică”
4. Pregătiţi un preparat nativ din epiteliul palatului dur şi coloraţi-l.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 10

Tema: MEDIUL INTERN AL ORGANISMULUI. COMPONENȚA SÂNGELUI, STRUCTURA ȘI FUNCȚIILE ELEMENTELOR FIGURATE ALE SÂNGELUI.

Obiective:

1. Studierea particularităților caracteristice ale țesutului conjunctiv, a elementelor figurate ale sângelui: eritrocitelor, leucocitelor, trombocitelor.

Activităţi de învăţare:

1. Să formeze competențe referitoare la analiza particularităţilor structurale şi funcţionale ale ţesutului conjunctiv, structura elementelor figurate ale sângelui.

2. Să nominalizeze şi să distingă diferite elemente figurate ale sângelui la diferite etape ale activității lor.

3. Să formeze competențe referitoare la distingerea elementelor componente ale formulei leucocitare.

Activităţi practice:

1. Să poată identifica pe planşe, preparate elementele figurate ale sângelui.

2. Să capete deprinderi practice de a reprezenta schematic eritrocitele, diferite tipuri de leucocite, trombocitele.

Ustensile: Microscop, preparate standard pregătite, planşe, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice.

Ţesutul conjunctiv este cel mai variat ţesut al organismului. El este ţesutul cu gradul cel mai înalt de polimorfism şi plasticitate (un tip de ţesut conjunctiv se poate transforma în altul). Este bogat vascularizat şi inervat. Formează o simbioză perfectă cu ţesutul epitelial.

Rolul ţesutului conjunctiv este multiplu: leagă diferite ţesuturi şi părţi consecutive din care sunt formate organele; asigură rezistenţa aparatului locomotor al organismului; asigură hrănirea altor ţesuturi, depozitând substanţe de rezervă (grăsimi); asigură apărarea organismului împotriva infecţiilor prin fagocitoză şi eliberarea de anticorpi; asigură regenerarea elementelor figurate ale sângelui.

Una din caracteristicile ţesuturilor conjunctive este marea lor varietate morfologică şi funcţională, ceea ce determină existenţa unui număr considerabil de tipuri de ţesuturi conjunctive, care sunt clasificate în raport cu diferite criterii ce privesc structura, consistenţa şi funcţia acestora.

Din grupul mare şi variat de ţesuturi conjunctive fac parte: ţesutul propriu-zis, ţesutul tendinos, ţesutul cartilaginos şi osos. Tot la acest grup de ţesuturi se referă sângele şi limfa. Între sânge şi ţesutul osos s-ar părea că nu este nimic comun, însă ele formează un grup unic datorită filogenezei, funcţiilor şi caracterelor morfologice.

Toate ţesuturile enumerate au particularităţi comune dintr-o sursă comună - *mezenchim,* care se izolează din primordiul compact al mezodermului.

Sângele, compoziția, structura, elementelor figurate.

Sângele conține substanţă interstiţială, fluidă - plasma şi celule de suspensie: eritrocite, leucocite, plachete sangvine - trombocite.Culoarea roşie aprinsă este condiţionată de hemoglobina eritrocitelor. Cantitatea de sânge a corpului unui om adult este de 4-7l, alcătuind 5-7% din greutatea lui.

Sângele are funcţia de mişcare continuă, aducând ţesuturilor substanţe nutritive şi oxigen, şi evacuează produsele catabolice. El este mediul prin care se asigură metabolismul. Pe lângă funcţia trofică are funcţie de protecţie. Unele leucocite captează corpuri eterogene (bacterii patogene, celule moarte) curăţând mediul intern al organismului. Formarea substanţelor antitoxice are o importanţă mare în combaterea infecţiilor.

Plasma sangvină - conţine 90% apă, 10% substanţă uscată (inclusiv 7% proteine), 3% - alţi compuşi organici, precum: lipide, glucoză, hormoni, enzime, săruri minerale, deşeuri catabolice.

Plasma conţine fibrinogenul, care asigură coagularea sângelui, transformându-se în fibrină. Pentru coagulare mai sunt necesari ionii de Ca^{2+} şi trombina, care acţionează ca o enzimă. Sângele circulant nu conţine trombină, dar

trombogen, care sub influenţa enzimei trombochinaza, se transformă în trombină. După precipitarea fibrinogenului din plasmă se obţine serul, care nu se poate coagula.

Eritrocitele - transportă O_2 şi CO_2 prin tot organismul. Transportarea se efectuează cu ajutorul hemoglobinei. Eritrocitul la mamifere şi la omul este înalt specializat şi nu conţine nucleu. El are aspect de disc biconcav. El îşi poate schimba forma alungindu-se (trecând prin vase).

Eritrocitul la diferite specii de animale are dimensiuni diferite, la om diametrul este de 7,5µ, iar suprafaţa este egală cu $125\mu^2$. Numărul eritrocitelor într-un mm^2 de sânge în condiţii normale variază la bărbaţi este în medu 5mln., la femei - 4,5mln, în medie în organism sunt 25 trilioane de eritrocite, care asigură sângelui un conţinut de 800 gr hemoglobină.

Hemoglobina este un compus proteic superior care conţine Fe^{2+}. Ea se asociază uşor cu O_2, formând HbO_2 (oxihemoglobina), și cu CO_2, formând HbO_2 (carboxihemoglobina) - compuși instabili, care ușor se descompun. Durata vieţii eritrocitelor este relativ mică (100-120 zile) după ce ele mor. Ele sunt înlocuite de altele noi, de aceea în sânge permanent sunt forme tinere (reticulocite), mature şi îmbătrânite. Raportul dintre ele în condiţii normale este constant. Predominarea formelor tinere sau îmbătrânite are importanţă diagnostică serioasă.

Leucocitele - sunt mai puţin numeroase. Într-un mm^3 de sânge, în mediu se conţin 6-8mii. Numărul lor variază mult. Alimentarea, efortul fizic - sporeşte numărul lor. Sporirea numărului de leucocite se numeşte *leucocitoză.* Ea este fiziologică şi patologică. Leucocitele se împart în două grupe mari:

a) Granulocite (leucocite granulate)

b) Agranulocite (leucocite agranulate).

Granulocitele - au formă neregulată a nucleului și se împart în trei grupe:

Neutrofile (speciali) – 60-70%

Euzinofile – 3-5-10%

Bazofile – 0,1-2%

Neutrofilele - au capacitatea de a acapara microbii care nimeresc în organism fagocitându-i (fagocitoza - digestia intracelulară, a fost descrisă de I. Mecnicov). Ele se pot deplasa prin ţesut şi acumula în focarele de infecţie. Se distrug rapid împreună cu bacteriile înglobate şi eliberează o substanţă care inhibă dezvoltarea în continuare a focarului inflamat. Granulele din neutrofile sunt lizozomi tipici care conţin fosfataza acidă şi alţi fermenţi hidrolitici.Fermentul se activează, conţinutul lizozomilor se varsă în vacuola digestivă. Peste 30 min celula se degranulează şi se distruge. Nucleul neutrofilelor variază în dependenţă de vârstă, la cei tineri el este nesegmentat, cu vârsta se segmentează în 2-5 segmente. După forma nucleului

neutrofilului poate fi determinată vârsta celulei. Ele se împart în neutrofile tinere, segmentate şi nesegmentate.

Euzinofilele - se mai numesc *oxifile* sau *acidofile,* sunt întâlnite cu o frecvenţă de 3-5%, chiar 10%. Granulele din ele sunt mari şi conţin cristale sub formă de bastonaşe, fosfatază acidă, care se activează la distrugerea acestora. Nucleul este neregulat, deseori bisegmentat, în special în unele maladii. La debutul maladiei dispar, iar la însănătoşire apar din nou. În unele maladii, ca exemplu cele parazitare, euzenofilia este puternic exprimată. 40% din ele sunt capabile să distrugă proteinele de origine străină şi cele care se descompun sau pier în timpul îmbolnăvirii ţesutului.

Bazofilele - în sânge sunt în cantităţi mici 0,1 – 2%. Granulele din ele conţin heparină, substanţă anticoagulantă. Mai conţin histamina ca şi heparinocitele ţesutului conjunctiv propriu-zis. Nucleul lor este mare, segmentat și se colorează în roşu -violet.

Agranulocitele - celule puţin diferenţiate, care uşor părăsesc vasele sangvine şi se localizează în ţesutul conjunctiv. Sunt foarte diferite ca formă, se deosebesc mult unele de altele şi în anumite condiţii sunt capabile să-şi schimbe radical organizarea structurală. Sunt de două tipuri: *limfocite* şi *monocite.*

Monocitele - constituie 2-8%. Nucleul este rotund, în formă de bob sau potcoavă. În cazul unor patologii forma nucleului se schimbă şi pot apărea monocite segmentate. Monocitele în sânge au proprietate de a fagocita, ca și neutrofilele, dar în deosebi aceasta se manifestă la trecerea lor în ţesut, unde ele se transformă în poliblaste. Activându-se, devin macrofagi sau celule gigantice fagocitare.

Limfocitele - constituie 20-40% din totalul de leucocite, deosebit de multe sunt în organismele tinere. Au diametru mai mic decât eritrocitele. Au nucleu rotund, bogat în cromatină. Limfocitele ce nu au contactat cu antigenii, au ribozomi liberi care sintetizează proteine doar pentru celulă. După 2-3 zile de la contactul cu antigenul, de exemplu bacteria, citoplasma creşte în volum, deoarece în ea apare reticulul endoplasmatic şi începe sinteza proteinei pentru “export”. Aceste proteine sunt doar începutul luptei cu antigenul. Foarte importante în acest sens sunt limfocitele apărute în glanda timus, numite T-limfocite - ele nemijlocit participă la imunitatea celulară, nimicind antigenul. B-limfocitele produc anticorpi specifici împotriva antigenului.

Având multă citoplasmă ele nu formează repede pseudopode şi în ţesuturi se mişcă greu. În focarele de infecţii vin mai târziu ca neutrofilele. Emigrând în ţesut, se înmulţesc şi se măresc în volum transformându-se în poliblaste - fagocite mari, care înglobează nu numai microbi, dar şi celulele moarte ale ţesutului. Înglobând produsele de dezintegrare ale ţesutului, microbi şi neutrofile, poliblastele curăţă locul inflamaţiei şi fagocitează. Apariţia în sânge a unui număr mare de limfocite de obicei denotă starea de convalescentă.

Trombocitele - plăcuţele sangvine, sunt foarte asemănătoare cu fragmente de celule. Au formă neregulată, sunt schimbătoare şi se distrug uşor în frotiurile de sânge. Într-un mm^3 de sânge se conţin circa 200-400 mii de trombocite.

În normă, plăcuţele conţin la periferie fascicule de microtubuli, care au funcţie de suport. În afară de aceasta, ele au granule, bule de aer şi vacuole granulare, numeroase mitocondrii**.**

Se presupune că ele conţin un fragment special care stimulează coagularea sângelui. Ieşind din plăcuţe, acest ferment schimbă proteinele plasmei, provocând sedimentarea fibrinei şi formând cheagul, care obstrucționează lumenul vasului sangvin.

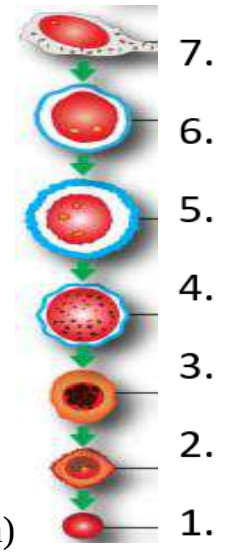
Mersul lucrării

Examinaţi preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

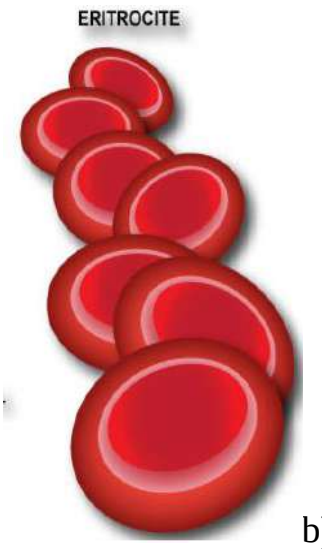
Preparatul 1. **Eritrocitele, eritropoieza.**

Pe preparat sunt vizibile eritrocitele de culoare roșie. Celule anucleate, biconcave, la om diametrul este de 7,5µ, iar suprafaţa este egală cu $125\mu^{2.}$ Componentul de bază a lor este *hemoglobina,* un compus proteic superior care conţine Fe^{2+}.

a)



b)



Legenda:

a. Eritropoieza (de jos în sus)

1.hemohistoblast (celulă susă hematopoietică)

2. hemocitoblast (celulă susă eritropoietică)

3. proeritroblast

4. eritroblast bazofil

5. eritroblast policromofil

6. eritroblast acidofil

7. eritrocit

b. Eritrocitele

Forma biconcavă a eritrocitelor.

Preparatul 2. **Diferite tipuri de leucocite.**

Leucocitele se împart în două grupe mari:

a) Granulocite (leucocite granulare)

b) Agranulocite (leucocite agranulare)

Granulocitele - au formă neregulată a nucleului, se împart în trei grupe:

Neutrofile (speciali) – 60-70%

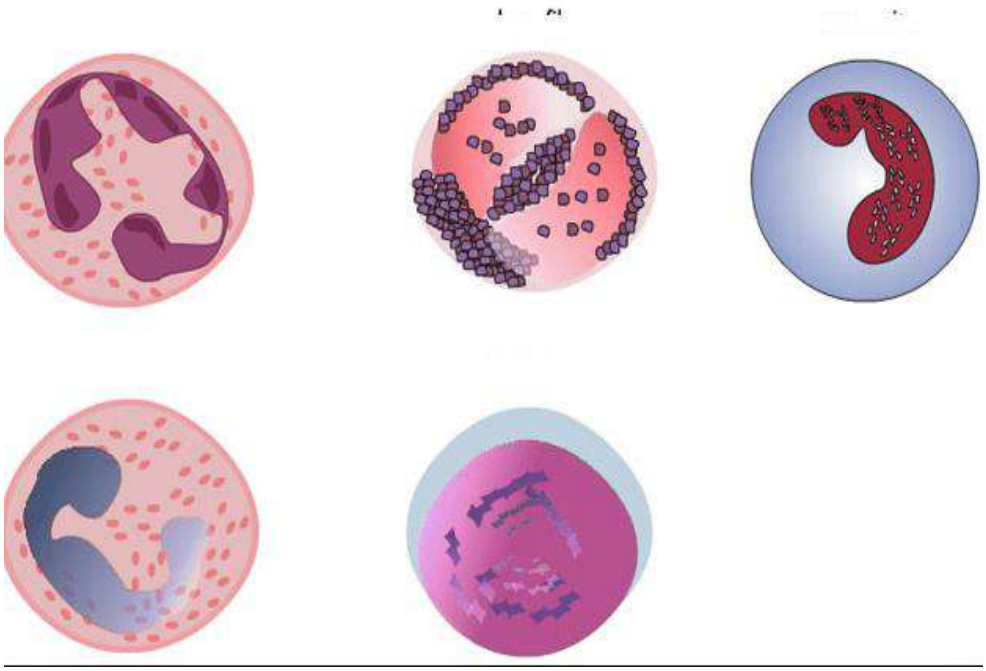
Euzinofile – 3-5-10%

Bazofile – 0,1-2%

Agranulocitele - celule puţin diferenţiate, care uşor părăsesc vasele sangvine şi sunt de două tipuri: *limfocite* şi *monocite.*

Monocitele – 2-8%

Limfocitele – 20-40%

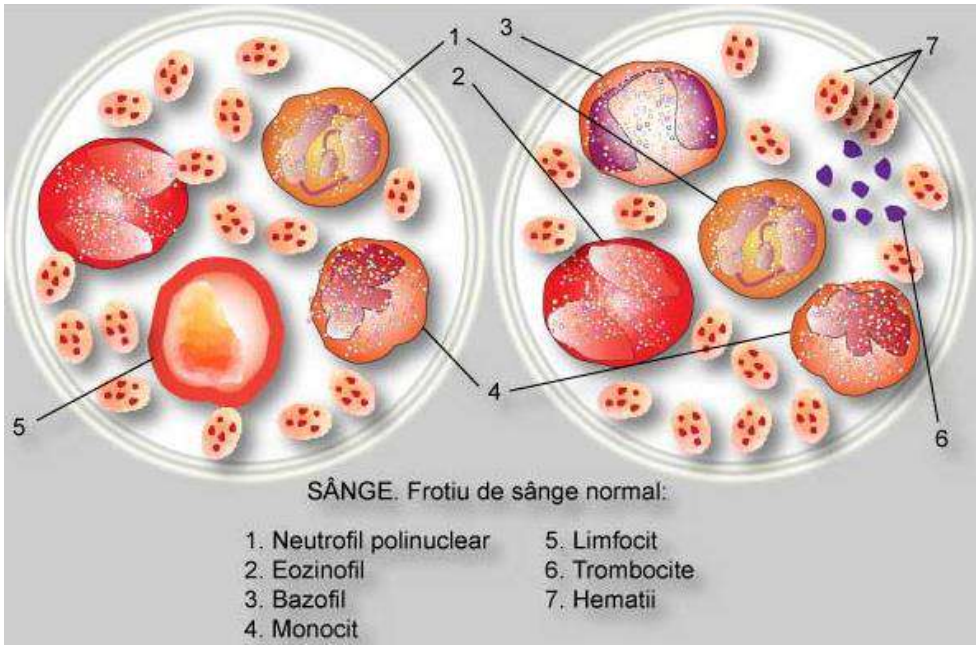


Legebda:

1. Neutrofile
2. bazofile
3. monocite
4. eozinofile
5. limfocite

Preparatul 3. ***Trombocitele*** **- plăcuţele sangvine.**

Cele mai mici elemente figurate ale sângelui, fragmente citoplasmatice anucleate cu origine în măduva osoasă hematogenă. Mențin integritatea vaselor sangvine și au rol important în homeostazie. Conțin factori ai coagulării.



Evaluare

1. Specificați funcțiile eritrocitelor, leucocitelor și trombocitelor.
2. Scrieți ecuația reacției chimice dintre Hb și O_2, Hb și CO_2. Ce compus se va obține la combinarea Hb cu CO (gazul de cahlă)?
3. Încercați să scrieți o formulă leucocitară pentru o persoană a cărui tract intestinal este afectat de helminți.
4. Specificați deosebirile dintre leucocite și eritrocite. Prin ce se deosebesc trombocitele de ele?
5. În urma unei pierderi de sânge într-o cantitate mare organismul începe să simtă acest lucru, prin ce se manifestă?
6. Ce reprezintă plasma sangvină și care este rolul fibrinogenului din compoziția ei?
7. Care sunt consecințele micșorării numărului de leucocite și cum se manifestă acest lucru?

LUCRAREA DE LABORATOR NR. 11

Tema: ŢESUTURILE CONJUNCTIVE PROPRIU-ZISE

Obiective:

Studierea clasificării, originii şi structurii diferitor tipuri de ţesuturi conjunctive.

Activităţi de învăţare:

1. Să acumuleze cunoştinţe despre particularităţile structurale şi funcţionale ale ţesuturilor conjunctive, să poată distinge diferite tipuri de ţesuturi conjunctive.

2. Să identifice particularităţile comune ale diferitor tipuri de ţesuturi conjunctive care au stat la baza grupării lor comune.

3. Să nominalizeze şi să distingă elementele structurale celulare şi fibrilare ale diferitor tipuri de ţesuturi conjunctive.

4. Să poată identifica relaţia structură-funcţie la diferite tipuri de ţesuturi conjunctive.

Activităţi practice:

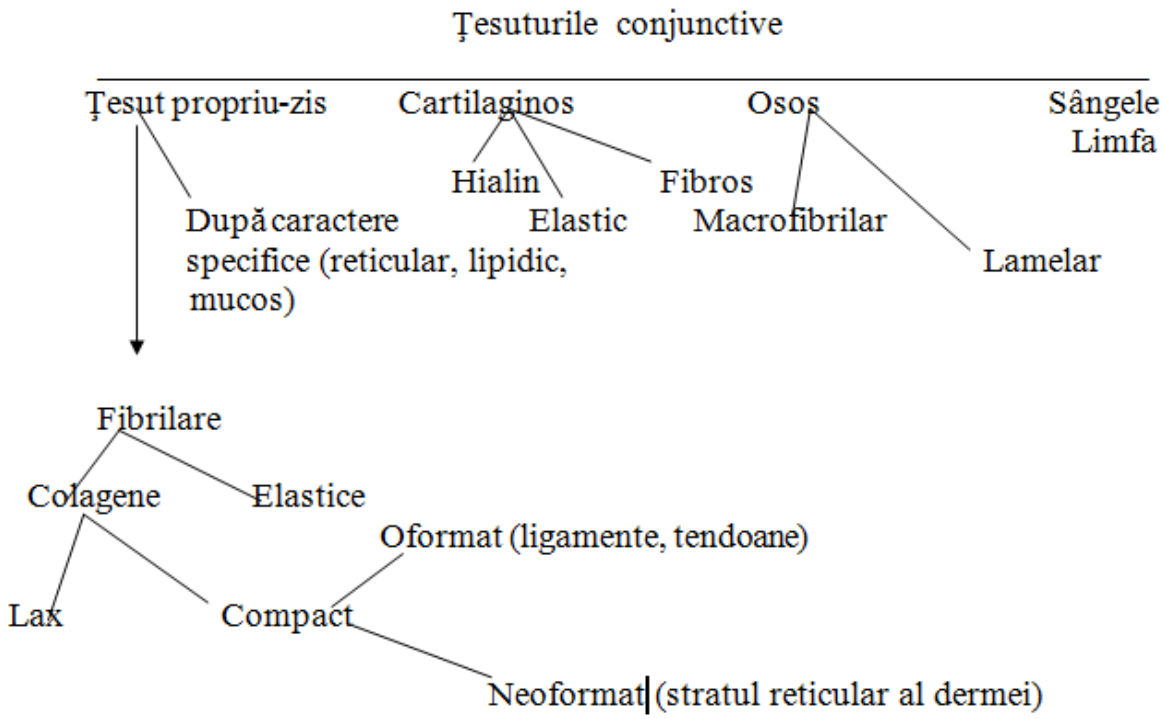
1. Să poată identifica pe planşe și preparate elementele structurale, fibrilare şi celulare ale diferitor tipuri de ţesuturi conjunctive.

2. Să reprezinte schematic structura diferitor tipuri de ţesuturi conjunctive.

Ustensile: Microscop, preparate standard pregătite, planşe, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Din grupul mare şi variat de ţesuturi conjunctive fac parte: ţesutul propriu-zis, ţesutul tendinos, ţesutul cartilaginos şi osos. Tot la acest grup de ţesuturi se referă sângele şi limfa. Între sânge şi ţesutul osos s-ar părea că nu este nimic comun, însă ele formează un grup unic datorită filogenezei, funcţiilor şi caracterelor morfologice.



Toate ţesuturile enumerate au particularităţi comune, provin dintr-o sursă comună - *mezenchim,* care se izolează din primordiul compact al mezodermului.

Mezenchimul este constituit aproape la toatele vertebratele din celule unite între ele, formând sinciţiu. Aici este originea comună a ţesutului conjunctiv. A doua particularitate caracteristică a acestor ţesuturi este prezenţa unor cantităţi mari de substanţă interstiţială. Aşezarea liberă în ea a celulelor determină apolaritatea lor.

După ieşirea din primordiile embrionare compacte, mezenchimul umple spaţiile dintre foiţele embrionare şi odată apărut prin el se realizează metabolismul. Omogenitatea mezenchimului durează un timp foarte scurt, după care se delimitează alte porţiuni ce dau naştere materialului de conexiune a ţesuturilor şi organelor. Pentru aceste ţesuturi este caracteristică funcţia trofică. La funcţia trofică se mai afiliază cea mecanică (de suport). După aceste două funcţii se disting toate variantele de ţesut conjunctiv: sângele - funcţie trofică, cartilajul, osul - de suport. În rest, derivatele mezenchimului (celelalte tipuri de ţesuturi conjunctive) de rând cu aceste două funcţii mai au şi altele, însă cu o predominare mai mare sau mai mică a uneia din ele.

Un ţesut specific, partea componentă a ţesutului conjunctiv este *endoteliul,* care tapetează intern vasele sangvine şi limfatice. El apare de asemenea din mezenchim iar mai târziu, în timpul dezvoltării divergente, capătă particularităţi ce îl deosebesc de ţesutul conjunctiv, şi la el este prezentă membrana bazală.

Endoteliul constă din celule plate asemănătoare cu cele ale ţesutului epitelial, monostratificat, pavimentos (mezoteliul). Hotarele dintre celule se observă după tratarea lui cu azotatul de argint acid. În unele locuri el are proprietate de a fagocita şi a îngloba picăturile de lichid. Celulele endoteliului multor capilare, fiind active, formează cili destul de lungi, care deseori se rup şi bucăţile pătrund în sânge. Cilii se pot ramifica sau îndoi, iar prin aceste locuri trece plasma sangvină. Endoteliul are proprietatea de a regenera (ca mezoteliul).

Ţesuturile conjunctive propriu-zise

Un grup mare de ţesuturi care se dezvoltă din mezenchim. Pentru ele este caracteristică prezenţa unei cantităţi mari de substanţă interstiţială, dar şi numeroase forme celulare.

Substanţa interstiţială constă dintr-un număr mare de fibre şi substanţă amorfă de bază. Fibrele joacă rol de dispozitive mecanice, ce asigură ţesutului o anumită durabilitate şi elasticitate. După aspectul exterior, după caracterele fizico-chimice şi fiziologice se disting trei tipuri de fibre: colagene, elastice şi reticulare.

Fibrele colagene au o mare rezistenţă la întindere şi rupere şi constituie fundamentul mecanic al ţesutului conjunctiv.

Fibrele elastice spre deosebire de cele colagene sunt mai puţin durabile, în schimb sunt foarte elastice şi datorită lor ţesutul se arcuieşte.

Fibrele reticulare sunt foarte fine, scurte şi în aglomerări mari formează o reţea fină, deasă de unde au şi primit numirea de reticulare (reticulum - reţea).

Fibrele ţesutului conjunctiv sunt situate în substanţa fundamentală amorfă, care pare omogenă. Dar prin colorare fină a fost stabilit că ea constă din nişte plachete foarte subţiri, prin care trec fibrele.

Elementele celulare din ţesuturile conjunctive propriu-zise sunt reprezentate prin: fibroblaste, histocite, celule adventiţiale, celule adipoase, pigmentare, plasmatice şi diferite specii de leucocite mai puţin constante.

Cele mai tipice ţesuturi conjunctive propriu zise sint: Ţesutul conjunctiv lax, ţesutul conjunctiv reticular şi ţesutul conjunctiv compact.

Ţesutul conjunctiv lax se caracterizează printr-un număr mare de fibre elastice şi colagene dispuse haotic, orientate în cele mai diferite direcţii. Între ele şi plachetele substanţei fundamentale amorfe se află celule: fibroblaste, histocite, celule adventiţiale, celule adipoase, pigmentare, plasmatice şi diferite specii de leucocite mai puţin constante.

Fibroblastul - este o celulă cu prelungiri lungi şi contur deosebit. În el este conturată endoplasma granulată care înconjoară nucleul. Ectoplasma periferică este omogenă şi se colorează foarte slab. Cantitatea endo- şi ectoplasmei la celule variază şi se datoreşte vârstei celulei.

Nucleul fibroblastului are de obicei o formă regulată sferică, uneori uşor concavă. El conţine puţină cromatină şi se colorează slab. În porţiunea citoplasmei care înconjoară nucleul se observă uşor centru celular.

Histocitul se deosebeşte uşor de fibroblast atât prin aspectul exterior, cât şi prin funcţia sa fiziologică. El are contururi distincte, forma lui poate fi oblongă, neregulată, cu prelungiri mici, rotunjite. Nucleul are o formă neregulată. În citoplasmă se distinge uşor centrozomul, condriozomii, aparatul reticular intern.

Celulele adventiţiale sunt puternic alungite, cu prelungiri subţiri şi scurte, cu nucleu care se colorează intens. Prin dimensiunile mici ale nucleului această celulă se deosebeşte de fibroblast cu care se aseamănă după formă. Celulele adventiţiale reprezintă nişte celule slab diferenţiate, care în funcţie de condiţii se pot dezvolta în diferite direcţii.

Celulele adipoase sau grase nu sunt specializate. La o alimentare copioasă lipide se pot acumula şi în citoplasma celulelor adventiţiale, histocitelor şi alte tipuri de celule.

Celulele pigmentare in ţesutul conjunctiv al omului şi animalelor se întînesc numai în regiunile cutanate - perianale, mamelonare. În cantităţi mari se află în retina şi irisul ochiului.

Celulele plasmatice se întâlnesc rar şi se acumulează în locurile inflamate, în regiunile de acumulare a leucocitelor, histocitelor şi monocitelor din care aceste

ţesuturi se dezvoltă. După formă, celulele plasmatice se împart în sferoide şi poligonale, dimensiunile lor variază.

În afară de celulele descrise în ţesutul conjunctiv lax se mai întâlnesc leucocite care au migrat aici prin peretele vaselor sangvine. Mai frecvent se observă limfocite şi neutrofile.

Ţesutul reticular. Ţesutul reticular constă din porţiuni protoplasmatice care sunt unite între ele prin nişte punţi de citoplasmă – *sinciţii.* Structura celulară din el dispare. Porţiunile de citoplasmă cu nuclee în anumite condiţii se pot detaşa de sinciţiu, transformîndu-se în celule. Aceste porţiuni se numesc uzual *elemente reticulare.* În celule, în regiunea nucleului se observă centrozomul, condriozomi, aparatul reticular intern. La celule aderă o reţea de fibre reticulare care constituie carcasa de suport a ţesutului. Graţie acestei reţele ţesutul a căpătat denumirea de reticular.

Ţesutul reticulară întră în structura ficatului, pielii, membranelor mucoase. Cu unele modificări el este prezent în organele hematopoietice: măduva roşie a oaselor, ganglinii limfatici, splină.

Ţesutul conjunctiv compact. Ţesutul conjunctiv compact execută funcţie mecanică. Elementele predominante în el sunt fibrele, pe când numărul de celule este limitat. Este de două tipuri - oformat şi neoformat.

Baza pielii (*ţesut compact neoformat*) constă din fascicule colagene, care împletindu-se într-o anumită ordine formează o reţea densă. În ochiurile reţelei sunt situate celulele, mai des fibrocite şi mai rar histocite.

Tendoanele (*ţesut compact oformat*) servesc la unirea muşchilor de oase şi constau din fibre colagene. Printre ele se întâlnesc un număr redus de fibre elastice. Fibrele colagene se dispun în fascicule paralele, orientate totdeauna în aceeaşi direcţie, în care se produce aplicarea forţei pe tendoane. Între fasciculele de fibre se află celulele – fibrocite, care sunt înconjurate de substanţa fundamentală amorfă şi formează nişte rânduri regulate.

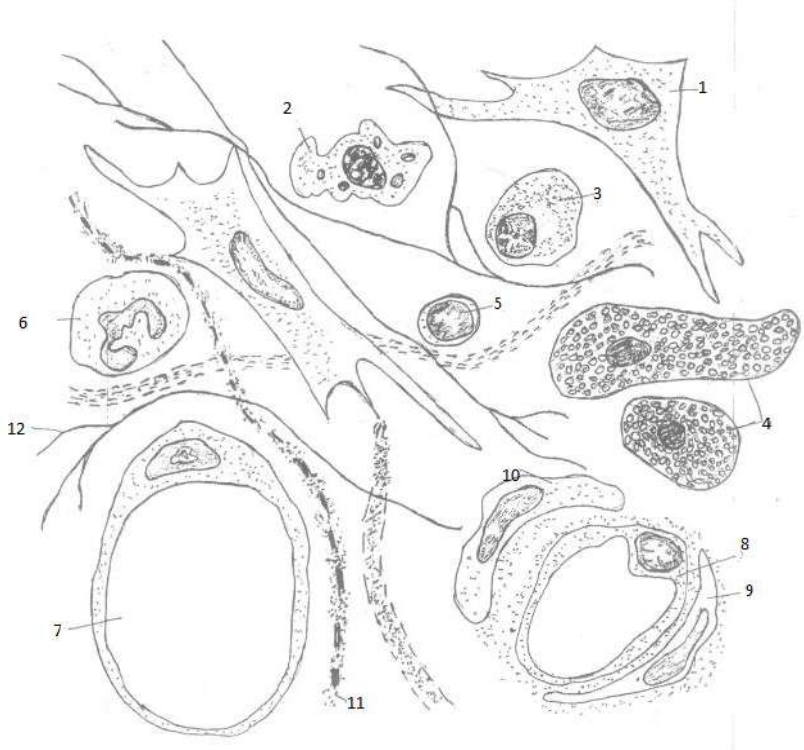
Ligamentele elastice (*ţesut compact oformat*) sunt alcătuite în fond din fibre elastice. Ca şi în tendoane fibrele sunt dispuse paralel, însă ele nu se unesc în fascicule. Straturile intermediare de ţesut conjunctiv lax dintre fibre le leagă într-un ţesut compact. Ligamentele sunt foarte elastice. În organism ele se întâlnesc în acele organe care sunt supuse dilatărilor periodice. Ligamentele trebuie să aibă nu numai rezistenţă, dar şi elasticitate considerabilă.

Mersul lucrării

Examinaţi preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1**. Ţesutul conjunctiv propriu-zis lax – preparat din ţesut conjunctiv subcutanat.**

Colorarea - hematixilin de fier. La mărire mică a microscopului se selectează un sector mai transparent al preparatului, apoi se trece la mărire mare. Pe fondul substanţei amorfe de bază transparente se văd celulele şi fibrele: groase şi puţin spiralate - colagene şi subţiri, drepte şi ramificate - elastice. Formele celulare de bază în acest ţesut sunt fibroblastele și macrofagii. Fibroblastul se caracterizează printr-o formă cu prelungiri şi un nucleu transparent oval. Macrofagii se deosebesc de fibroblaste prin prezenţa nucleelor de dimensiuni mai mici şi intunecate, de formă rotundă sau puţin turtită, de citoplasmă vacuolizată de culoare mai întunecată. Pe preparate, de asemenea, pot fi vizualizate leucocitele - cel mai des limfocitele (cu nucleu mic, compact şi o cantitate minimală de citoplasmă) şi granulocitele. Labrocitele sunt dispuse de-a lungul vaselor sangvine mici. Ele pot fi deosebite după dimensiunile mari, formă rotundă sau ovală şi citoplasma granulară.



Legenda:

1. Fibroblast
2. macrofag
3. celulă plasmatică
4. histocit tipic
5. limfocit
6. granulocit neutrofil
7. adipocit
8. endoteliocit
9. pericit;
10. celulă adventiţială
11. celulă plasmatică
12. fibre colagene
13. fibre elastice

(după A.I.Radostona şi L.S.Rumeanţeva).

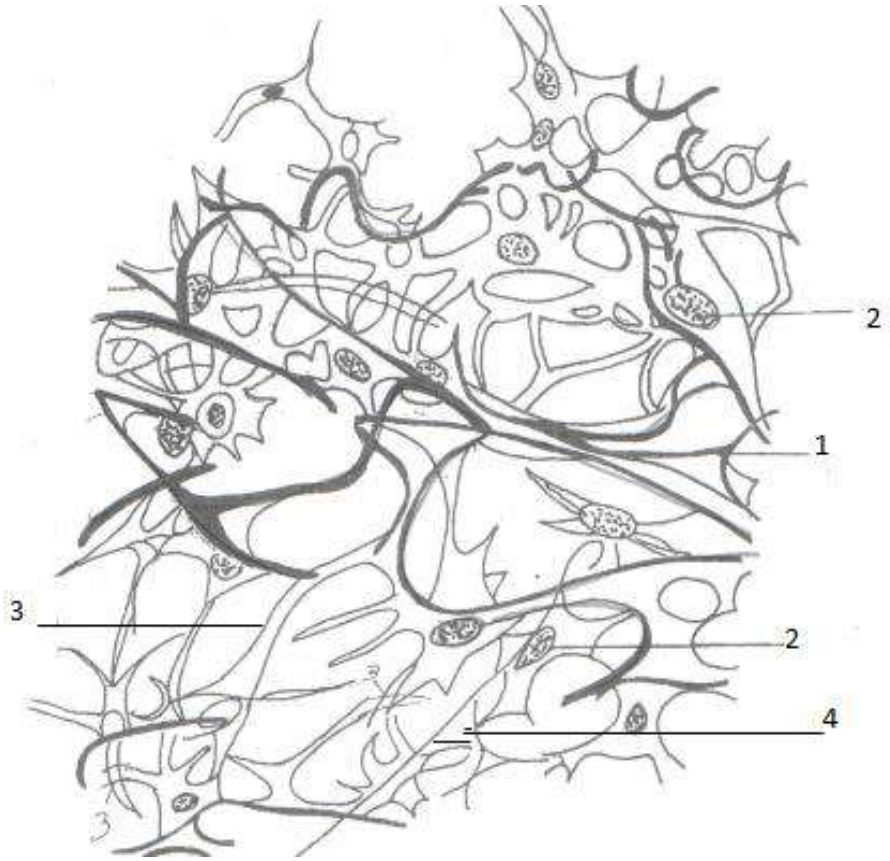
1. fibroblast; 2. macrofag; 3. celulă plasmatică; 4. histocit tipic; 5. limfocit; 6. granulocit neutrofil; 7. adipocit; 8. endoteliocit; 9. pericit; 10. celulă adventiţială;

11. celulă plasmatică; 12. fibre colagene; 13. fibre elastice (după A.I.Radostona şi L.S.Rumeanţeva).

Preparatul 2. **Ţesutul conjunctiv propriu-zis reticular.**

Ţesut de bază pentru elementele celulare sangvine din ţesuturile hematopoietice. El constă din celule reticulare şi fibre reticulare. Colorarea hematixilină-eozină. La mărire mare se vizualizează nucleul mare, iar citoplasma unindu-se prin nişte traveuri formează o reţea. Aceasta este întregită de fibrele reticulare, de unde şi denumirea de ţesut reticular. În ochiurile ţesutului reticular se amplasează elementele celulare dar şi macrofagii fixaţi sau liberi.

Examinați preparatul la mărire mare, desenaţi şi specificaţi structurile:

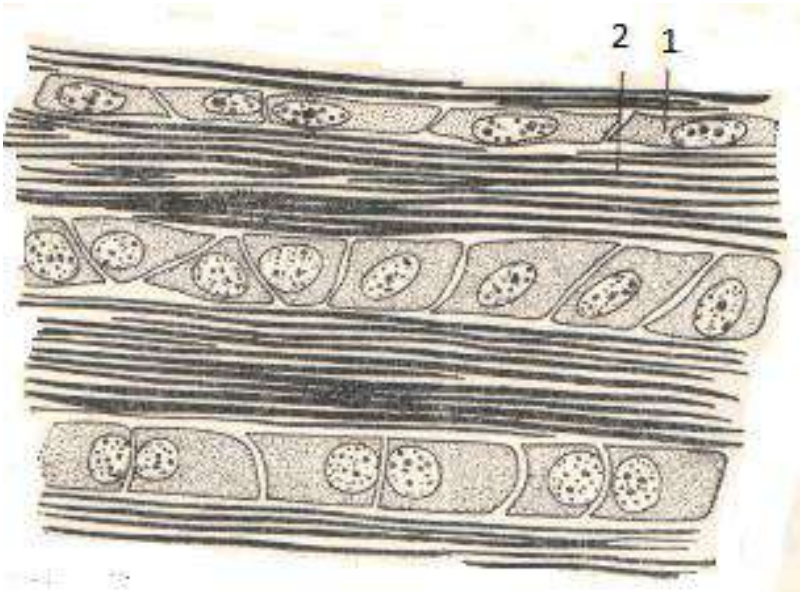


Legenda:

1.Fibre reticulare;
2. porţiuni de citoplasmă cu nuclee
3. sinciţii
4. fibre elastice

Preparatul 3. **Ţesutul conjunctiv propriu-zis compact oformat – tendonul în secţiune longitudională.**

Colorarea hematoxilină-eozină. La mărire mică pe preparat se observă fasciculele tendonului delimitate de ţesut conjunctiv propriu-zis neoformat - endotendin. Pentru el este caracteristic prezenţa numeroaselor nuclee ale celulelor conjunctive, iar citoplasma este puţin vizibilă. Fasciculele tendonului constau din fibre colagene, care pot fi vizualizate la mărire mare. Printre fibrele tendonului sunt amplasate fibroblaste înalt specializate, tendinicitele (celulele tendonului).



Legenda:

1. celulă tendinoasă;
2. fascicule de fibre colagene.

(după I. Steopoe, 1967).

Microfotografii electronice.

Labrocit. Fotografia microelectronică scanată a ţesutului conjunctiv propriu-zis compact oformat şi neoformat.

Evaluare

1. Care sunt indicii structurii microscopice caracteristici pentru ţesutul conjunctiv propriu-zis lax, dar pentru cel compact oformat şi neoformat?
2. Care este structura microscopică şi ultramicroscopică a fibroblastului? Câte tipuri de fibroblaste sunt?
3. Caracterizați labrocitul din punct de vedere morfofuncţional. Care este structura chimică a granulelor lor?
4. Care este structura microscopică şi ultramicroscopică a macrofagilor? Ce tipuri de macrofagi se întâlnesc în focarele inflamatorii?
5. Descrieţi ultrastructura plasmocitului. Prin ce se explică bazofilia citoplasmei lui? Care sunt funcţiile şi sursele de dezvoltare a plasmocitelor?
6. Descrieţi morfologia şi funcţiile ţesutului reticular. În ce organe se întâlneşte?
7. Enumeraţi toate tipurile de celule care se întâlnesc în ţesutul conjunctiv propriu-zis şi indentificaţi deosebirile şi asemănările dintre ele.
8. Descrieţi ultrastructura microscopică, componenţa chimică a fibrelor elastice şi colagene.

9. Specificați celulele ţesutului conjunctiv propriu-zis care se amplasează în pereţii vaselor sangvine capilare.
10. Găsiţi relaţiile structură-funcţie pentru ţesutul conjunctiv propriu-zis lax, reticular şi compact oformat şi neoformat.

Situaţii – problemă

1. Celulele plasmatice destul de rar se întâlnesc în ţesutul conjunctiv al dermului, dar foarte des în ţesutul conjunctiv al membranei mucoase a intestinului.

Care este cauza? Argumentaţi-o.

2. Într-un sector de ţesut conjunctiv de pe preparat, în populaţia de macrofagi sunt multe celule monocitoide, dar în alta - sunt prezenți mai mulţi macrofagi maturi.

   În care din aceste sectoare are loc mai intens migrarea monocitelor din patul sangvin în ţesutul conjunctiv.
3. Pe preparatele histologice în preajma labrocitelor sunt bine vizibile un număr mare de granule.

   Ce substanţe au fost secretate din celule şi cum se numeşte acest proces?
4. În locul unde un corp străin se implantează în organism apare un proces inflamator în care sunt antrenate celulele sangvine şi cele ale ţesutului conjunctiv fibrilar.

   Care celule sangvine şi ale ţesutului conjunctiv vor fi observate în focarul de infecţie? Care tip de celule vor fi mai numeroase la diferite etape ale procesului inflamator?

Sarcini pentru lucrul individual

Pregătiţi un referat pe una din temele de mai jos:

1. Caracteristica principală a celulelor ţesutului conjunctiv şi ale sângelui în focarul de inflamare aseptic.
2. Rolul macrofagilor în reacţiile imunitare naturale şi specifice şi importanţa secreţiei fermenţilor lizosomatici de către macrofagi.
3. Sistemul imun al organismului şi reacţiile intercelulare în reacţiile imune.
4. Citofiziologia T-limfocitelor şi rolul lor în reacţiile imune.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 12

Tema: ŢESUTURILE SCHELETALE. ŢESUTUL CARTILAGINOS.

Obiective:

1. Studierea particularităţilor structurale şi funcţionale specifice, clasificarea şi originea ţesutului cartilaginos.

Activităţi de învăţare:

1. Să cunoască particularităţile structurale şi funcţionale specifice ţesutului cartilaginos, să poată distinge ţesutul cartilaginos hialin, elastic şi fibros.

2. Să nominalizeze şi să distingă elementele structurale ale diferitor tipuri de ţesut cartilaginos.

3. Să specifice corelaţia structură-organ pentru diferite tipuri de ţesut cartilaginos.

Activităţi practice:

1. Să poată identifica pe planşe, preparate, desene diferite tipuri de ţesut cartilaginos şi elementele lor structurale.

2. Să reprezinte schematic structura diferitor tipuri de ţesut cartilaginos.

Ustensile: Microscop, preparate standard pregătite, planşe, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Ţesutul cartilaginos face parte din grupul de ţesuturi scheletale ale organismului şi exercită funcţie mecanică. El este prezent în scheletul organismelor inferioare şi la embrionii animalelor superior organizate. Ultimele au scheletul cartilaginos care ulterior este înlocuit de cel osos. La omul adult cartilajul se întâlneşte în regiunea articulară a oaselor, formează porţiunea cartilaginoasă la coaste, scheletul traheii, laringelui, bronhiilor şi pavilionului urechii externe.

După structura substanţei interstiţiale deosebim trei tipuri de cartilaj: hialin, elastic şi fibros.

Cartilajul hialin. Masa principală a acestui ţesut o alcătuieşte substanţa fundamentală şi celulele cartilaginoase - *condriocitele*. Ultimile ocupă spaţii speciale în substanţa fundamentală, formând de obicei grupuri a câte 3-5 celule. Celulele din asemenea grupuri sunt numite izogene, deoarece se dezvoltă în urma dividerii unei singure celule. Celulele cartilaginoase au diferite forme: uneori rotunjite, alteori uşor alungite, neregulate sau discoidale. Forma lor este în dependenţă de componenţa substanţei fundamentale.

Condriocitul are de obicei un nucleu, rareori două. Condriozomii, centru celular, aparatul reticular intern - sunt structuri bine vizibile în celulă. Fiecare celulă este înconjurată de o capsulă care reprezintă stratul extern dens al citoplasmei.

Substanţa interstiţială este neomogenă şi studiată la microscop prezintă fibrele colagene fine înglobate în substanţă amorfă.

Cartilajul elastic. Cartilajul elastic are în fond o structură asemănătoare cu cea a cartilajului hialin. Condriocitele lui sunt prevăzute cu o capsulă şi sunt aranjate în grupuri izogene. Deosebirea de cartilajul hialin constă în prezenţa fibrelor elastice în substanţa fundamentală, care se studiază între zonele bazofile şi par a fi cuprinse în ochiurile cartilajului elastic. Cartilajul elastic se distinge prin culoarea galbenă, caracteristică fibrelor sale. Spre deosebire de cartilajul hialin el este mai puţin transparent.

Cartilajul elastic este ţesutul principal al pavilionului urechii, unor cartilaje ale laringelui ca epiglota şi altor structuri.

Cartilajul fibros. La cartilajul fibros, spre deosebire de cel hialin, fibrele colagane ale substanţei fundamentale formează fascicule care îi atribuie o structură fibrilară pronunţată.

După structura sa cartilajul fibros constituie o formă intermediară între cartilajul hialin şi ţesutul conjunctiv dens al tendonului.

Cartilajul fibros formează discurile intervertebrale.

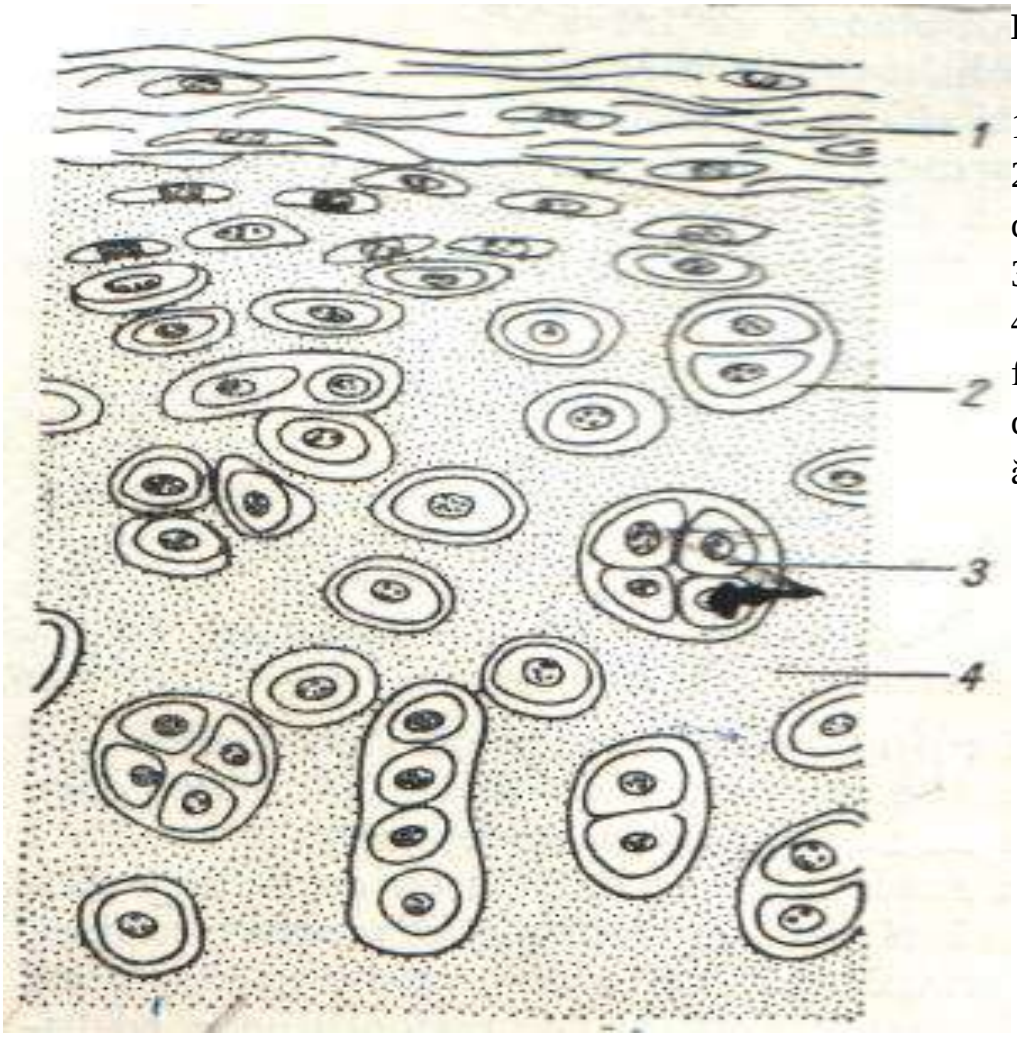
Pericondrul. Pericondrul este stratul superficial, subţire al ţesutului cartilaginos care îi asigură nutriţia şi procesele de creştere. Celulele pericondrului îşi menţin capacitatea de a se diviza prin mitoză, şi diferenţiindu-se asigură creşterea şi regenerarea posttraumatică a cartilajului. Aşadar, formarea cartilajului are loc pe baza elementelor situate în afara lui.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1**. Ţesutul cartilaginos hialin. Porţiune de cartilaj din regiunea de unire a epifizei cu metafiza.**

Colorarea hematoxilină-eozină. La mărire mică se vizualizează porţiunea superficială, care este pericondru, iar sub el ţesutul cartilaginos hialin. Îndată sub pericondru se află condriocitele tinere fusiforme. În profunzime celulele capătă formă rotundă sau ovală. Condrioblastele care se divid nu se separă, dar formează grupuri izogene a câte 2-4 condriocite.



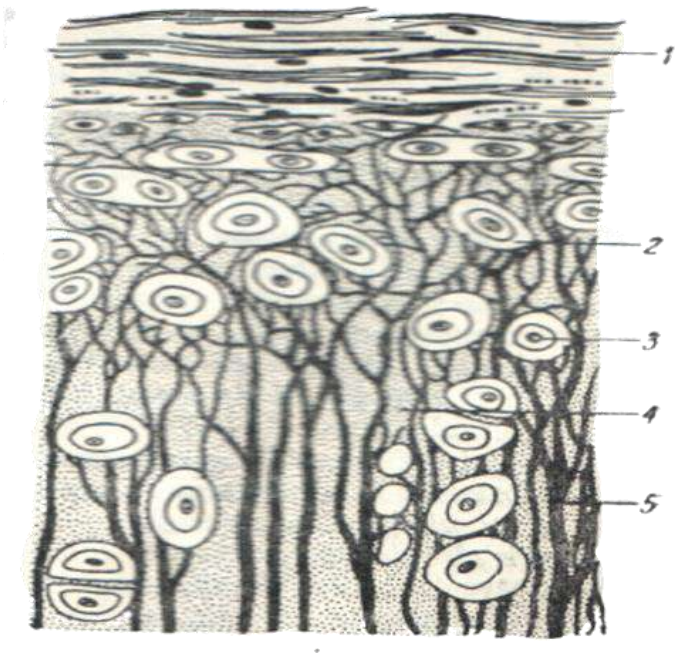
Legenda:

1. Pericondru
2. condroplast
3. condrocit
4. substanţă fundamentală cartilaginoasă

(după Bargmann, 1989)

Preparatul 2. **Ţesutul cartilaginos elastic. Porţiune de cartilaj elastic din regiunea pavilionului urechii.**

La mărire mică se observă asemănarea mare a ţesutului cartilaginos elastic cu a celui hialin. El dispune de o mai mare elasticitate, deoarece de rând cu elementele pe care le-aţi observat în ţesutul cartilaginos hialin mai dispune de numeroase fibre elastice amplasate în substanţa amorfă de bază.



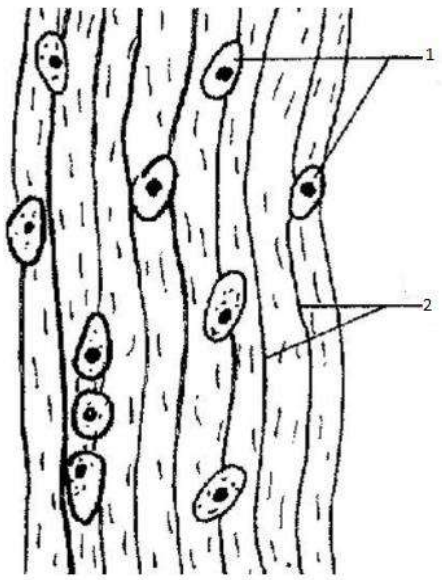
Legenda:

1. Pericondru
2. condroplast
3. condrocit
4. substanţa fundamentală cartilaginoasă
5. fibre elastice

(după Bargmann, 1989)

Preparatul 3. **Ţesutul cartilaginos fibros.**

Porţiune de ţesut cartilaginos fibros din discul intervertebral. Colorarea hematoxifilină-eozină. După structura sa, acest ţesut este o formă de trecere dintre ţesutul conjunctiv propriu-zis fibros şi ţesutul cartilaginos fibros. La mărire mică se observă în substanţa interstiţială un număr mai mare de fibre colagene comparativ cu numărul acestora în ţesutul cartilaginos hialin. Fibrele sunt unite în fascicule groase şi se vizualizează bine pe preparatele colorate. Printre rândurile de fascicule de fibre sunt amplasate condriocitele înconjurate de capsule.



Legenda:

1. Condriocite
2. fibre colagene

(schemă)

Preparate pentru demonstrare.

2. Dezvoltarea ţesutului osos din ţesut cartilaginos.
3. Insulele cartilaginoase necalcinate ale osului endocondrial.

Evaluare

1. Nominalizați sursele de proveniență a ţesutului cartilaginos.
2. Ce reprezintă pericondrul şi care sunt funcţiile lui?
3. Prezentați caracterizstica generală şi clasificarea ţesutului cartilaginos. Argumentaţi de ce este clasat în grupul ţesuturilor conjunctive?
4. Descrieți procesul condrogenezei şi importanţa funcţională a ţesutului cartilaginos.
5. Comparaţi structura ţesutului cartilaginos hialin cu a celui cartilaginos fibros.

Situaţii – problemă

1. Sânt prezentate două preparate: pe unul este ţesutul cartilaginos hialin, iar pe altul - ţesutul cartilaginos elastic.
Care indici vă vor ajuta să le identificaţi?

2. Pe un preparat histologic de ţesut cartilaginos sunt puternic vizibile fibrele colagene printre care sunt amplasate grupurile de celule izogene.
La ce tip de ţesuturi cartilaginos se referă ţesutul din preparat?

3. Un preparat de ţesut conjunctiv dur are suprafaţa alcătuită din două straturi: unul, extern - fibros, constituit din ţesut conjunctiv fibros ce conţine şi vase sangvine şi altul, intern - condrogen, care conţine condrioblaste.
Identificaţi ce structură cartilaginoasă constituie straturile de suprafaţă.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 13

Tema: ŢESUTURILE SCHELETALE. ŢESUTUL OSOS.

Obiective:

1. Studierea particularităţilor structurale şi funcţionale specifice, clasificarea, originea şi dezvoltarea ţesutului osos.

Activităţi de învăţare:

1. Să cunoască particularităţile structurale şi funcţionale specifice ţesutului osos, să poată distinge ţesutul osos macrofibrilar şi lamelar. Să cunoască compoziţia chimică a ţesutului osos.

2. Să nominalizeze şi să distingă elementele structurale ale diferitor tipuri de ţesut osos.

3. Să poată distinge etapele esenţiale în dezvoltarea ţesutului osos lamelar, să cunoască mecanismul regenerării ţesutului osos.

Activităţi practice:

1. Să poată identifica pe planşe, preparate, desene elementele celulare şi acelulare ale ţesutului osos macrofibrilar şi lamelar. Să poată identifica celulele osoase, sistemul Havers şi lamelele intercalare.

2. Să reprezinte schematic structura ţesutului osos lamelar, identificând elementele sistemului Havers.

Ustensile: Microscop, preparate standard, planşe, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoterice

Ţesutul osos reprezintă o formă a ţesutului conjunctiv propriu-zis cu o structură deosebită a substanţei intercelulare ce constă din substanţă amorfă de bază în care sunt situate fibrele şi sărurile anorganice. Fibrele ţesutului osos care sunt asemănătoare cu cele din ţesutul conjunctiv propriu-zis se numesc oseinice. Fibrele şi substanţa amorfă de bază sunt inpregnate cu săruri de calciu, fosfor, magneziu şi altele, care formează compuşi complecşi.

În ţesutul intercelular sunt cavităţi unite prin nişte canale foarte subţiri osoase. În aceste cavităţi sunt situate osteocitele - celule de formă neregulată care nu se mai divid, dar posedă organite celulare slab diferenţiate.

Prelungirile osteocitelor pătrund în canalicule, care au o importanţă deosebită pentru transportul substanţelor nutritive şi substanţei de bază. Canaliculele sunt unite cu canalele care pătrund în interiorul osului prin care trec vasele sangvine şi asigură calea pentru schimbul de substanţe dintre osteocite şi sânge.

În afară de osteocite în ţesutul osos se mai întâlnesc osteoblaste. Ele au citoplasma bazofilă şi conţin o mare cantitate de ARN şi organite destul de bine dezvoltate. Osteoblastele formează ţesutul osos, producând ţesut intercelular în care se impregnează şi se transformă în osteocite. Osteoblastele sunt celule care se întâlnesc numai în zonele de creştere ale oaselor şi în cele de regenerare.

O altă formă de celule sunt osteoclastele - celule polinucleare de dimensiuni mari. Citoplasma acestor celule conţine un număr mare de lizozomi. Aceste celule

formează cili îndreptaţi în direcţia microfocarului de distrugere a osului sau cartilajului. Osteoclastele eliberează fermenţi, ceea ce explică dizolvarea de către ele a ţesutului osos. Aceste celule participă activ la distrugerea osului. În cazul proceselor patologice numărul osteoclastelor în ţesut sporeşte simţitor. Ele de asemenea sunt implicate şi în procesul de dezvoltare a osului - în cazul procesului de construire a formei finale a osului ele distrug ţesutul cartilaginos calcificat şi chiar osul nou format, „corectând" forma lui iniţială. În procesul de formare a osului activ participă vasele sangvine, asigurând formarea zonei osteogene.

Ţesutul osos formează scheletul şi prin aceasta îndeplineşte funcţia de suport. Materialul scheletal este foarte puternic prin combinarea substanţelor organice cu cele anorganice ale osului (înlăturarea substanţelor anorganice duce la osteomalaţcie, iar a celor organice la fragilitate). Osul participă în procesele metabolice, reprezentând un depozit de calciu, fosfor şi alte substanţe.

În pofida durităţii şi densităţii sale ţesutul osos în permanenţă îşi înnoieşte componentele sale şi ca urmare are loc restructurarea structurii interne a osului şi chiar schimbarea formei lui exterioare.

Se atestă două tipuri de ţesut osos: macrofibrilar şi lamelar.

Ţesutul osos macrofibrilar. În acest tip de ţesut osos substanţa amorfă de bază este traversată de fascicule puternice de fibre oseinice. Osteocitele sunt amplasate haotic. Din asemenea ţesut osos este alcătuit scheletul peştilor, amfibienilor. La vertebratele superioare mature ţesutul macrofibrilar se atestă în locurile de concreştere a craniului şi a tendoanelor ce unesc muşchiul de os.

Ţesutul osos lamelar. Din asemenea ţesut este constituit marea majoritate a scheletului matur uman. Diafiza osului tubular constă din trei straturi: stratul lamelelor generale externe, stratul sistemului haversian (osteonilor) şi stratul lamelelor generale interne. Stratul lamelelor generale externe este situat sub periost, cel al lamelelor interne - din partea măduvei osului. Lamelele generale sunt străbătute de canale prin care trec vasele sangvine. Fiecare lamelă reprezintă substanţa de bază caracteristică osului în care, în plan paralel, trec fasciculele de fibre oseinice (colagane). Osteocitele sunt plasate printre lamele.

În stratul mijlociu lamelele osoase sunt amplasate concentric în jurul canalelor prin care trec vasele sangvine, formând *osteonul* (sistemul haversian). Osteonul reprezintă parcă un sistem de cilindre amplasaţe unul în altul. O asemenea structură îi atribuie osului o duritate enormă. În două lamele paralele fasciculele de fibre oseinice trec în direcţii diferite, aproximativ sub un unghi drept una faţă de alta. Printre osteoni se amplasează lamelele intercalare. Acestea sunt porţiuni de foşti osteoni şi denotă restructurarea ţesutului osos.

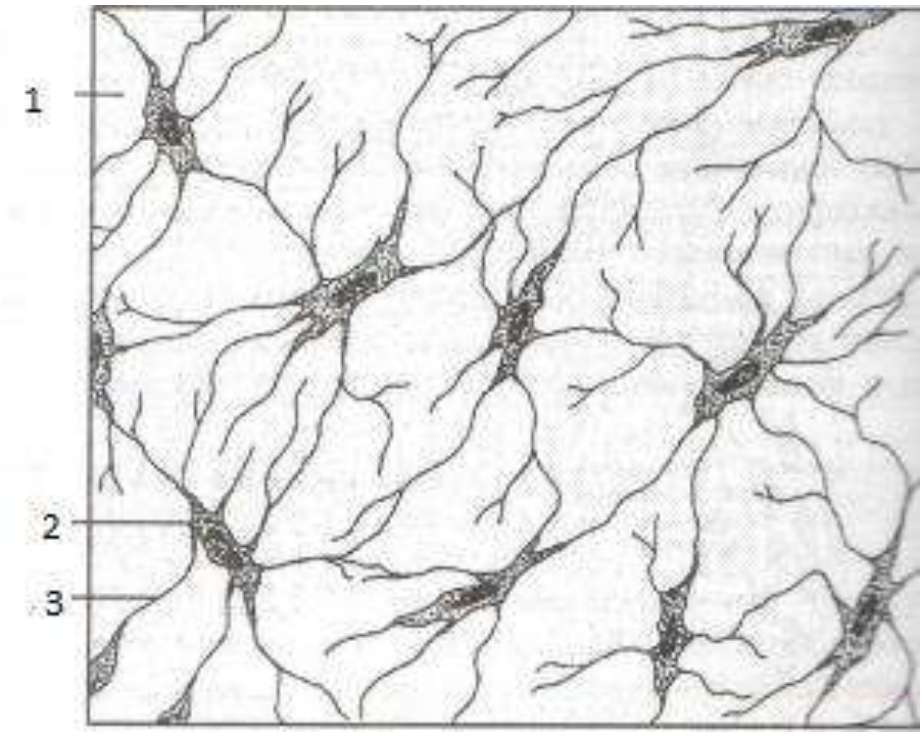
Periostul prezintă ţesut propriu-zis fibros care conţine osteoblaste, vase sangvine şi terminaţii nervoase. Osteoblastele se activează în cazul traumatizării osului şi participă la formarea lui.

Mersul lucrării

Examinaţi preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Ţesutul osos macrofibrilar. Celulele osoase**.

Celulele osoase mature, osteocitele, sunt celule de formă neregulată, cu organite slab vizibile. Ele nu sunt capabile de a se mai înmulţi. De la corpul celulei pornesc canalicule foarte subţiri care fac legătura dintre celule. Ele sunt fixate în depresiuni specifice şi datorită acestui fapt nu se pot deplasa.



Legenda:

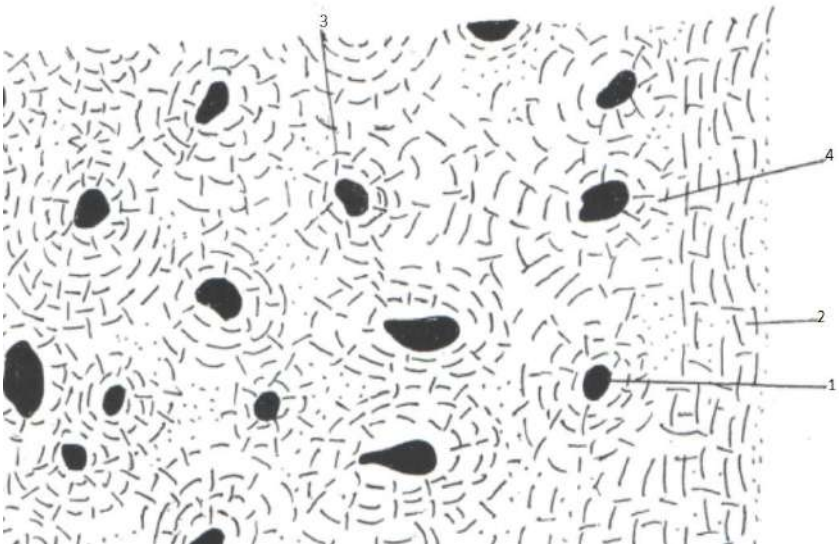
1. Matricea osoasă
2. osteocitul
3. canalele osoase

(după Bâcov V.L., 1998)

Preparatul 2. **Ţesutul osos lamelar. Secţiune transversală prin diafiza osului tubular**.

Colorarea după Şmorlo. La mărire mică este vizibil periostul de culoare galbenă, maro sau verde. Sub periost sunt amplasate paralel lamelele externe, care formează un sistem de lamele generatoare externe. Mai adânc sunt amplasate sistemul de lamele concentrice (una în alta) - osteonii. Prin centru fiecărui osteon trece un canal central, canalul haversian. Între osteoni sunt amplasate lamelele intercalare. În interior, în porţiunea care contactează cu măduva osoasă, osul este tapetat de un sistem de lamele generatoare interne. La mărime mare sunt vizibile

osteocitele, amplasate în lacune (lacuna osteocyti) paralel cu direcţia lamelei şi prelungirile lor care trec în canalicule osoase perpendicular direcţiei lamelei.

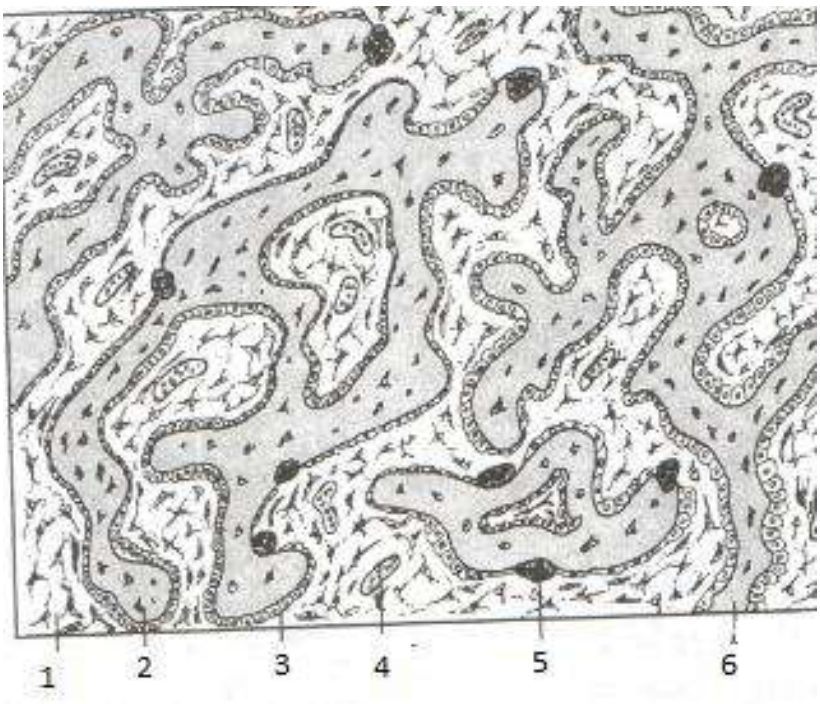


Legenda:

1. Canal haversian
2. lamele generale externe
3. lamele generale intercalare
4. sistemul Havers (schemă)

Preparatul 3. **Dezvoltarea endconjunctivă a osului.**

Colorarea hematoxilină-eozină. Obiectiv mare. Pe preparat trebuie de deosebit insuliţele de ţesut osos macrofibrilar, colorate omogen în roz. Insuliţele sunt înconjurate de celule mezenchimatoase. La suprafaţa insuliţelor se află osteoblastele, celule de formă cubică sau poligonală care conţin citoplasmă bazofilă, în interior sunt vizibile osteocitele. Osteoclastele sunt celule de dimensiuni mari care conţin câteva nuclee colorate oxifile. Osceoclastele sunt amplasate la suprafaţa insuliţelor osteogeneratoare, unde la locul de contact se formează adâncituri. La mărire mare, în partea osteoclastului îndreptat spre os, se vede marginea lui gofrată.



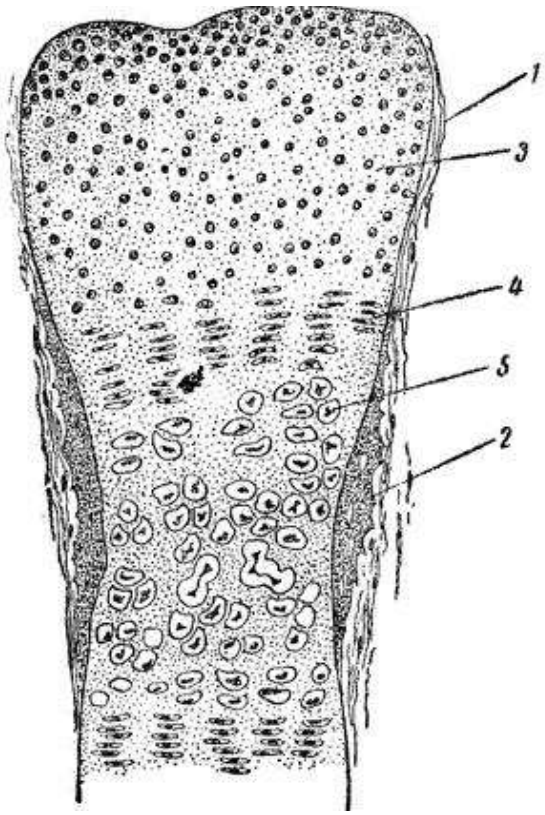
Legenda:

1. Tesut mezenchimatos
2. osteocit
3. osteoblast
4. vas sangvin
5. osteoclast
6. trabeculele osoase

(după V.L.Bîcov, 1998)

Preparatul 4. **Dezvoltarea endcondrală a ţesutului osos.**

Secţiune longitudinală a osului membrului la purcel (stadiul timpuriu de dezvoltare). Colorare hematoxilină-eozină. Pe preparat este necesar de a găsi zona diafizei unde este situat primordiul osului tubular. În această zonă sub pericondru este vizibil inelul pericondral osos (manșeta osoasă). Substanţa intercelulară din ea este omogen colorată în culoare roz, dar osteoblastele şi nucleele osteocitelor - sunt bazofile. În zona centrală a diafizei, unde are loc osificarea endcondrală, se formează osul endocondral. În cavităţile osului sunt vizibile acumulări de celule ale măduvei roşii osoase. La hotarul cu epifiza se află zona reabsorbţiei cartilajului, unde cartilajul calcificat se distruge şi se înlocuieşte prin ţesut osos. Mai apoi urmează zona hipertrofiei, în care condriocitele au forma de bule transparente. După ea se află zona de proliferare, în care se dezvoltă condriocitele, aşezându-se unul asupra altuia în formă de borne de monede. Cea mai mare parte a epifizei este ocupată de o zonă de ţesut conjunctiv hialin de rezervă care nu se schimbă.



Legenda:

1.Cartilajul articular
2. pericondrul
3. inelul osos pericondral
4. ţesutul hialin neschimbat
5. coloanele celulare
6. celulele osoase sub formă de bule

(după Obuhov D.K., 2007)

Preparate pentru demonstrare.

1. Dezvoltarea osului din mezenchim: osteocite, osteoclaste, osteoblaste.
2. Insuliţele de ţesut cartilaginos calcificat din osul endcondral.
3. Smalţul dentar.

Fotografii microelectornice.

1. **Osteoblastul.** Atrageţi atenţia la dezvoltarea reticulului endoplasmatic granular din citoplasma celulelor.
2. **Osteocitul.** Celula este înconjurată de o matrice mineralizată. Volumul de citoplasmă şi numărul de organite celulare în el sunt destul de reduse faţă de osteoblast.
3. **Osteoclastul.** Evidenţiaţi în celulă nucleul, mitocondriile, complexul Golgi, marginea catifelată a celulei, matricea de reabsorbţie a osului.

Evaluare

1. Din ce surse se dezvoltă ţesuturile conjunctiv şi osos?
2. Expuneţi esenţa proceselor de condriogeneză şi osteogeneză.
3. Ce reprezintă periostul şi care sunt funcţiile lui?
4. Expuneţi clasificarea ţesuturilor osoase şi daţi caracteristica lor. Descrieţi diversitatea, dezvoltarea, structura şi funcţiile lor.

Situaţii – problemă

1. Într-un ţesut osos au fost depistate celule polinucleare care conţin un număr mare de lizozomi.
   Cum se numesc aceste celule şi care este funcţia lor?
2. În țesutul osos lamelar, printre osteoni sunt amplasate lamelele osoase care nu întră în componenţa osteonilor.
   Care este originea acestor lamele?
3. La un animal a fost extirpată o porţiune de ţesut osos.
   Ce schimbări au loc în periostul învecinat porţiunii extirpate?
4. Se propun fotografiile microelectronice a două celule osoase. Citoplasma uneia este puternic vizibilă, în ea sunt prezente reticulul endoplasmatic bine dezvoltat, complexul Golgi şi numeroase mitocondrii. Volumul citoplasmei celei de-a doua celule este redus şi numărul organitelor celulare este mic.
   Care din aceste celule este osteoblast şi care osteocit?
5. Se propun fotografiile microelectronice a două osteocite. La unul din el este puţină citoplasmă şi practic lipsesc organitele celulare. La altul volumul citoplasmei este mai mare şi în ea destul de bine sunt dezvoltate aparatele de sinteză şi secreţie.
   Care din aceste osteocite s-au format mai târziu?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 14

Tema: ŢESUTURILE SCHELETALE. ŢESUTUL MUSCULAR.

Obiective:

1. Studierea particularităţilor structurale şi funcţionale specifice, clasificarea, originea şi dezvoltarea ţesutului muscular.

Activităţi de învăţare:

1. Să cunoască particularităţile structurale şi funcţionale specifice ale ţesutului muscular, să poată distinge ţesutul muscular neted de cel muscular striat şi cardiac.
2. Să nominalizeze şi să distingă elementele celulare, fibrilare ale diferitor tipuri de ţesut muscular, precum şi ale elementelor lor componente. Să poată diferenţia discurile izotrope şi anizotrope ale miofibrilelor.

3. Să poată distinge etapele esenţiale în dezvoltarea ţesutului muscular şi striat, să cunoască mecanismul restabilirii structurilor musculare după traumatizare.

Activităţi practice:

1. Să poată identifica pe planşe, preparate, desene elementele celulare şi fibrilare ale diferitor tipuri de ţesut muscular. Să poată identifica miofibrilele simple de cele complexe.

2. Să reprezinte schematic structura celulei musculare netede, a fibrei musculare striate, a unei porţiuni de ţesut muscular cardiac.

Ustensile: Microscop, preparate standard pregătite, planşe, tabele, scheme, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Deplasarea organismului, mişcarea anumitor organe ale lui sunt legate de activitatea ţesutului muscular. Mişcarea sângelui prin vasele sangvine, actul respirator, procesul de deplasare a alimentelor prin tractul gastrointestinal, mişcarea ochilor şi alte procese motorii sunt posibile datorită contracţiei diferitor grupuri de muşchi (musculatura netedă şi striată). Contractibilitatea poate fi posibilă datorită prezenţei în ţesutul muscular a elementelor contractile specifice - miofibrilelor.

Tipurile de ţesut muscular sunt: ţesutul muscular neted, ţesutul muscular striat, muşchiul cardiac şi tipurile specializate: a) celulele mioepiteliale, care înconjoară sectoarele secretorii ale glandelor mamare, salivare şi sudoripare şi care favorizează eliberarea secretului din ele; b) musculatura corpului ciliar al ochiului, care asigură schimbarea curburii cristalinului, mușchii irisului, care reglează îngustarea şi lărgirea pupilei.

Ţesutul muscular neted. Din asemenea tip de ţesut sunt alcătuite membranele musculare ale vaselor sangvine, zonei subdiafragmale ale tractului digestiv, organelor urogenitale şi altele. Practic toată masa de ţesut muscular a organelor interne, fie că apare ca strat aparte sau fascicule aparte, sunt reprezentate de musculatura netedă. Excepţie fac următoarele organe: limba, laringele, segmentul superior al esofagului. Ţesutul muscular neted se dezvoltă din mezenchim. Acest ţesut are structură celulară, constituit din miocite fusiforme sau de formă stelară cu lungimea de până la 100 μm. Nucleul este situat în centrul celulei, este de formă elipsoidală, la contracţia puternică a celulei el se scurtează răsucindu-se.

În afară de elementele structurale tipice celulelor, în celulele ţesutului muscular neted se află un număr mare de miofibrile, care constau din fibre foarte subţiri – protofibrile cu grosimea de 10 nm. Miofibrilele asigură contracţia celulelor

musculare, contractându-se grupuri întregi de muşchi care sunt foarte apropiate. Posibil ca ele au acelaşi aparat nervos, care transmite impulsul. Musculatura netedă se contractă involuntar, este tonică şi cu pierderi mici de energie. O importanţă deosebită pentru musculatura netedă o are ţesutul conjunctiv propriu-zis care se află printre celulele musculare şi conţine vase sangvine care alimentează muşchiul. Celulele musculare sunt unite între ele de către o carcasă constituită din fibre colagene şi elastice.

La suprasolicitarea ţesutului muscular apare hipertrofierea acestuia.

Ţesutul muscular striat. Are origine mezodermică. Din asemenea ţesut este constituită musculatura scheletală, muşchii gurii, limbii, faringelui, laringelui, segmentului superior al esofagului, diafragma, musculatura mimică. Musculatura scheletală se caracterizează prin contracţii voluntare (contractare ca răspuns la stimulii care vin din cortexul cerebral), însă sunt grupuri de muşchi care se contractă şi involuntar.

Această musculatură constă din elemente fibrilare cu structură simplastică şi striaţie transversală. La fibră se afiliază celula-satelit, care are membrană comună şi poate participa la formarea fibrelor.

Din punct de vedere fiziologic, în ţesutul muscular e primit a deosebi două tipuri de ţesut muscular striat: roşu (cu contracţii prompte) şi alb (cu contracţii lente). Diversitatea de culoare („*in vivo*" şi nu pe preparate) este condiţionată de conţinutul diferit în aceste ţesuturi a mioglobinei, care are capacitatea de a lega oxigenul şi la necesitate (în caz de contracţie puternică, când sunt comprimate vasele sangvine), încet - de a o restitui ţesutului muscular.

Fibrele musculare sunt de formă cilindrică cu dimensiuni de la câţiva milimetri până la 10 cm. Fibra este acoperită de o membrană numită sarcolemă, care include însăşi membrana fibrei musculare şi o reţea de fibre colagene, un strat dens de fibre musculare care se împletesc reciproc. Fibrele musculare dispun de numeroase nuclee sărace în cromatină. Nucleele ocupă poziţie periferică şi stau foarte aproape de sarcolemă.

În citoplasma (sarcoplasma) fibrei musculare se află un număr mare de sarcozomi (mitocondrii). Posibil, ele participă la procesele de fosforilare oxidativă care se realizează în fibra musculară. Muşchii care sunt foarte activi dispun de un număr imens de sarcozomi. Acestea conțin foarte multe enzime oxidative. În legătură strânsă cu sarcozomii sunt canalele reticulului endoplasmatic.

În afară de aceste structuri, în sarcoplasmă, strict ordonat se amplasează miofibrilele, care sunt cea mai importantă structură funcţională a fibrelor musculare. Ele formează fascicule de fibrile continue, care trec de la un capăt al fibrei musculare până la celălalt, paralel axei ei. În secţiune transversală a fibrei se văd fasciculele de miofibrile în formă de sectoare cu aspect de celule. Miofibrilele au o

structură deosebită: ele constau din sectoare cu particularităţi fizico-chimice şi optice diferite. Gradul diferit de refracţie al luminii condiţionează împărţirea lor în segmente de culoare luminoasă şi întunecată, sau discurile A şi I. Discul A constă din substanţă anizotropă, iar discul I din izotropă. Datorită unei astfel de structuri a miofibrilelor acest tip de ţesut muscular a fost denumit striat. Discurile fibrelor musculare sunt delimitate de membrane. Prin mijlocul discului I trece membrana T sau telofragma iar discul A este delimitat de membrana M sau mezofragma. Sectorul miofibrilei dintre două telofragme se numeşte sarcomer. Aceste membrane sunt într-un fel fixatorii miofibrilelor într-o anumită poziţie, de aceea şi sectoarele asemănătoare de miofibrile sunt amplasate la acelaşi nivel, condiţionând striaţia fibrei în general. Miofibrilele sunt legate foarte strâns cu carcoplasma.

Cu ajutorul microscopiei electronice a fost stabilită structura miofibrilelor. În componenţa lor intră fibre foarte subţiri - protofibrile, care sunt constituite din proteine. Cele mai fine protofibrile constau din actină, iar puţin mai îngroşate - din miozină.

La contracţia fibrelor musculare are loc excitarea proteinelor şi protofibrilele mai subţiri alunecă printre cele mai îngroşate. Actina reacţionează cu miozina şi ca rezultat se formează sistemul actomiozinic. După aceasta din nou se separă actina de miozină, ceea ce constituie începutul relaxării. La structurile contractile ale miofibrilei se referă sarcolema, cu care sunt legate fibrele colagene ale ligamentelor şi fasciilor.

Muşchiul cardiac. Un loc important în ţesutul muscular îl ocupă musculatura cardiacă. Aceasta este de asemenea un ţesut din grupa muşchilor striaţi, care se deosebeşte prin prezenţa anastomozelor dintre „fibrele" musculare. „Fibra" musculară din acest muşchi este alcătuită din celule. Lamelele intercalare (care intersectează aceste fibre) sunt hotare ale celulelor vecine. Miofibrilele celulelor se termină cu benzile intercalare, adică miofibrilele unei celule nu intră în celulele vecine. Fiecare celulă musculară de asemenea are sarcolemă, sarcoplasmă cu miofibrile în ea şi nucleu amplasat în centru. Miofibrilele se caracterizează printr-o striaţie transversală, care este condiţionată de aceiaşi factori, care sunt şi în muşchiul scheletal. Miofibrilele sunt amplasate rar şi ocupă o poziţie periferică în fibra musculară. Prin anastomoze, ele trec dintr-o „fibră" în alta. O asemenea structură a muşchiului cardiac (sinciţiu îngust) asigură contracţia totală şi puternică a lui.

În sarcoplasma celulei musculare este dezvoltat puternic reticulul endoplasmatic, este un număr mare de granule compacte ribozomale. Un loc aparte în sarcoplasmă ocupă un număr mare de sarcozomi (mitocondrii) de formă elipsoidală. Ei sunt bogaţi în fermenţi care sunt responsabili de procesele de fosforilare oxidativă în muşchiul cardiac. Numărul mare de sarcozomi posibil este

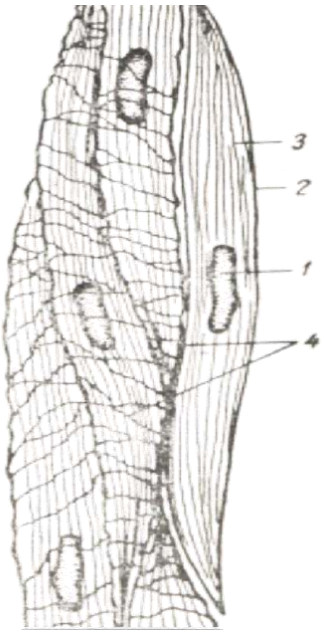
legat de lucrul fără de răgaz al inimii. Fiecare „fibră” musculară este înconjurată de ţesut conjunctiv microfibrilar, prin care trec vasele sangvine.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Ţesutul muscular neted**. **Peretele intestinului gros.**

Colorare hematoxilină-eozină. La mărire mică a microscopului e necesar de găsit membrana musculară a intestinului gros. La mărire mare - miocitele netede, care în secţiune longitudională sunt fusiforme. În centul celulei este amplasat nucleul în formă de bastonaş. În jurul fiecărei celule se găsesc fibre colagene şi elastice, care după culoare se aseamănă cu citoplasma celulei. În secţiune transversală nucleele celulelor au formă rotundă. Miofibrilele sunt bine vizibile doar în secţiunea transversală a celulei musculare netede. Ele sunt amplasate la periferia celulelor şi au formă de puncte roze. Printre celelele mucsulare metede este vizibil ţesutul conjunctiv propriu-zis lax.



Fibre musculare netede la vertebrate

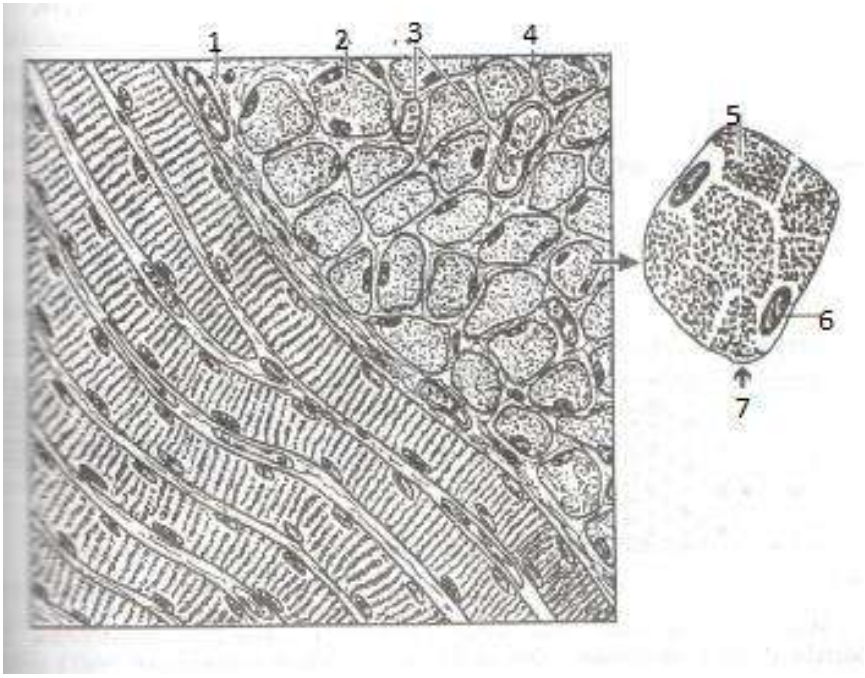
1. Nucleul
2. sarcolemă
3. miofibrile
4. fibre de reticulină

(după I.Steopoe, 1967).

Preparatul 2. **Ţesutul muscular striat. Porţiune din ţesutul muscular striat al limbii.**

Colorarea în galben cu hematoxilină. La mărire mică este necesar de a găsi fibrele musculare striate în secţiune longitudinală. Ele reprezintă simplaste – formaţiuni mari cu numeroase nuclee, amplasate la periferia fibrei. La mărire mare sunt bine vizibile striaţiiile fibrei musculare, care constau din discuri anizotrope de culoare întunecată (A) şi izotrope (I) – de culoare deschisă. Aceste discuri sunt parte

componentă a miofibrilelor. Miofibrilele sunt bine vizibile în fibrele musculare striate în secţiune transversală, și sunt situate în centrul fibrelor musculare.



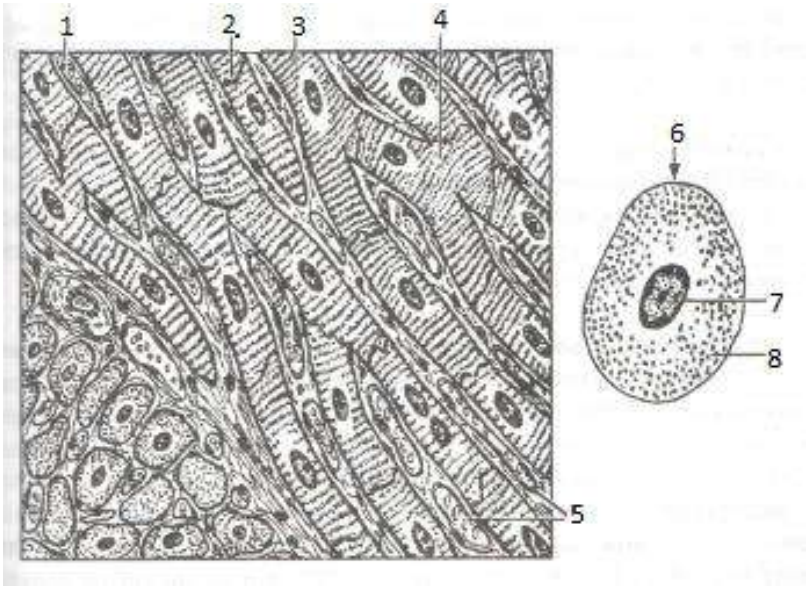
Legenda
secţiune longitudinală (în stânga) şi transversală (în dreapta).

1. Perimisium
2. fibre musculare în secţiune transversală
3. vase sangvine
4. endomisium
5. miofibrile
6. nucleu al miosimplastei
7. sarcolema

(dupâ Bâcov V.L., 1998).

Preparatul 3. **Ţesutul muscular cardiac. Porţiune de perete cardiac.**

Colorarea cu hematoxilină de fier. La mărire mică e necesar să găsiţi fibrele musculare cardiace în secţiune transversală şi longitudinală. La mărire mare este bine vizibil, că fibra musculară cardiacă în secţiune longitudinală este alcătuită din cardiomiocite, în centrul cărora sunt situate nucleele. Miofibrilele fibrei musculare cardiace au aceeaşi striaţie ca şi fibrele striate şi constau din discuri izotrope şi anizotrope. La nivel optic această striaţie a miofibrilelor este evidențiată că o striaţie a întregii fibre. Fibrele musculare cardiace se unesc cu ajutorul anastomozelor. Pe secţiunile transversale este bine vizibil, că miofibrilele în cardiomiocite sunt amplasate la periferie, dar nucleele în centru. Miofibrilele în secţiune transversală au formă de puncte negre.



Legenda

1. Vase sangvine
2. bandă intercalară
3. cardiomiocite
4. anastomoze
5. vase sangvine
6. sarcolemă
7. nucleu
8. miofibrile

(după Bâcov V.L., 1998)

Preparate pentru demonstrare:

1. **Ţesutul muscular striat scheletal**. Colorarea hematoxilină-eozină. Mărire mare. Atrageţi atenţia la particularităţile structurii miosimplastelor.
2. **Ţesutul muscular cardiac**. Colorarea hematoxilină-eozină. Mărire mare. Atrageţi atenţia la particularităţile structurale ale fibrelor musculare, anastomoze şi benzile intercalare.

Microfotografii electronice:

Identificați şi desenaţi structurile:

Ţesutul muscular striat.

1. membrana T(telofragma**)**
2. sarcomerul
3. discul (A) (anizotrop)
4. discul I (izotrop)
5. membrana M (mezofragma)
6. mioprotofibrilele groase
7. mioprotofibrilele subţiri.

Ţesutul musculat cardiac.

1. benzile intercalare
2. membrana T (telofragma)
3. mebrana M (mezofragma)
4. sarcomer

5. discul A
6. discul I
7. mitocondriile.

Evaluare

Răspundeți la următoarele întrebări:

1. Din ce surse se dezvoltă ţesutul muscular?
2. Care sunt trăsăturile caracteristice ale structurii microscopice a ţesutului muscular neted?
3. Care sunt indicii caracteristici ai structurii microscopice a ţesutului muscular striat?
4. Care sunt deosebirile dintre ţesutul muscular striat şi cel muscular cardiac?
5. Care sunt particularităţile ultramicroscopice structurale ale ţesutului muscular neted şi striat?
6. Ce este sarcomerul?
7. Din ce considerente numărul sarcozomilor în celulele musculare este mare?

Situaţii - problemă

1. În preparatul ţesutului muscular sunt bine vizibile fibrele musculare ce conţin un număr mare de nuclee, amplasate spre periferia fibrei. Este vizibilă striaţia transversală.
   Ce tip de ţesut muscular priviţi?
2. Este prezentată o secţiune de ţesut muscular. La microscop sunt vizibile celulele fusiforme. În centrul celulei este nucleul alungit, în formă de bastonaş.
   Ce tip de ţesut muscular este?
3. Sunt prezentate preparate de ţesut muscular striat şi cardiac.
   Prin ce particularităţi structurale specifice le puteţi deosebi?
4. Cu ajutorul unei substanţe chimice a fost blocată pătrunderea ionilor de Ca în sarcoplasmă.
   Cum se va reflecta aceasta asupra funcţiei celulei musculare?

Sarcini pentru lucrul individual

I. Pregătiţi rapoarte ştiinţifice la una din temele indicate:

1. Caracteristica generală a dinamicii evoluţioniste a ţesutului muscular
2. Mecanismul contracţiei ţesutului musculat neted
3. Bazele moleculare ale contracţiei fibrelor musculare striate
4. Mecanismul reglării contracţiei şi relaxării ţesutului muscular striat
5. Creşterea şi regenerarea ţesutului muscular striat
6. Creșterea şi regenerarea ţesutului muscular neted

LUCRARE DE LABORATOR NR. 15

Tema: ŢESUTUL NERVOS.

Obiective:

1. Studierea particularităţilor structurale şi funcţionale specifice ale neuronului, celulelor gliale şi fibrelor nervoase, elemente structurale ale ţesutului nervos.

Activităţi de învăţare:

1. Studierea structurii microscopice şi ultramicroscopice a neuronilor, importanţa lor funcţională şi clasificarea.
2. Cunoaşterea particularităţilor structurale şi funcţionale specifice ale celulelor neurogliei.
3. Studierea structurii microscopice şi ultramicroscopice a fibrelor nervoase, importanţa lor funcţională şi clasificarea.

Activităţi practice:

1. Să identifice pe preparate, desene tipuri de neuroni, organitele cu destinaţie specială: substanţa tigroidă (corpusculii Nisl) şi neurofibrilele; a căpăta deprinderi practice de determinare a acestor organite celulare pe microfotografiile electronice.
2. Să identifice pe preparate, tabele, fotografii microelectronice fibrele nervoase mielinice şi amielinice, cunoaşterea mecanismului formării lor.
3. Să capete deprinderi practice de a reprezenta schematic structura neuronului, celulelor neurogliei, fibrelor nervoase.

Ustensile: Microscop, preparate standard pregătite, planşe, tabele, scheme, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Ţesutul nervos este elementul principal structural al sistemului nervos, care realizează reglarea activităţii ţesuturilor şi organelor, interacţiunea lor cu mediul extern, corelarea şi integrarea funcţiilor, adaptarea organismului. Ţesutul nervos constă din celule nervoase (neurocite, neuroni) şi celule ale neurogliei. În comun aceste elemente structurale constituie un sistem morfologic și funcţional al tuturor organelor sistemului nervos.

Neuronii (neurocite) sunt unități morfofuncționale ale ţesutului nervos, capabile de a recepţiona excitaţiile, a se excita, a genera şi transmite impulsul.

Neuronul este alcătuit din corp (somă) şi prelungiri nervoase. Există două tipuri de prelungiri nervoase: un axon (neurit) de obicei transmite impulsul nervos de la corpul neuronului, şi altul – dendrit, recepţionează impulsul şi-l transmite spre corpul neuronului. După numărul de prelungiri nervoase neuronii se împart în: pseudounipolari (neuroni falşi) cu o singură prelungire; bipolari – cu două prelungiri (un axon şi o dendrită) şi multipolari (polipolari) cu trei şi mai multe prelungiri (un axon şi mai multe dendrite). Cei mai mulţi neuroni ai creierului uman sunt multipolari. Forma lor poate fi piramidală, stelară, de pară şi altele.

Pentru neuroni sunt caracteristice structuri celulare specifice: substanţa cromatofilă (tigroidă) şi neurofibrilele. Substanţa cromatofilă se evidenţiază la colorarea ţesutului nervos cu coloranţi bazici. La impregnarea argintului din colorant se evidenţiază neurofibrilele. Substanţa cromatofilă - este acumularea de reticul endoplasmatic. Neurofibrilele sunt fascicule de neurofilamente.

După activitatea funcţională neuronii se împart în:

- *neuroni senzitivi* (receptori), care primesc excitațiile de la stimulii mediului extern -

neuronii olfactivi, receptori termici, receptorii presiunii și receptorii durerii. Astfel de funcții îndeplinesc neuronii pseudounipolari și cei bipolari.

- *neuroni motori* (efectori), care transmit impulsul nervos prin axon pană la organelle

efectoare (mușchi, glande). Cei mai mulți neuroni motori sunt multipolari.

- *neuroni de asociație* (intercalari), care preiau informația de la neuronii senzitivi, o

analizează și elaborează o reacție de răspuns, transmisă apoi neuronilor motori.

- *neuroni secretori* - neuronii hipotalamusului, care secretă neurohormoni.

Neuroglia. Toate celulele neurogliei se împart în două grupuri diferite genetic şi funcţional: macroglia (gliocite), care se dezvoltă din elemente ale tubului nervos, şi microglia (macrofagi gliali), care se dezvoltă din mezenchim. La macroglie se referă ependemiocitele, care tapetează cavităţile în SNC, astrocitele,

oligodendrocitele. Astrocitele se împart în protoplasmatice şi fibrilare. Oligodendrocitele se localizează în sistemul nervos central, unde ele formează membrane ale neuronilor şi prelungirile lor. În sistemul nervos periferic lor le corespund gliocitele periferice, la care se referă gliocitele ganglionare, localizate în ganglioni, de asemenea şi neurolemocitele, localizate în fibrele nervoase şi gliocitele terminale, localizate în terminaţiile nervoase.

Celulele macrogliei îndeplinesc funcţia trofică, secretoare şi de susţinere, celulele microgliei - de protecţie.

Fibrele nervoase reprezintă prelungirile neuronilor împreună cu membranele gliale. După structura sa ele se împart în *amielinice* şi *mielinice*. Prelungirile neuronilor din componenţa fibrelor nervoase se numesc cilindri centrali.

Fibrele nervoase amielinice constau din cilindru central sau prelungirea neuronului şi membrane, formate din neurolemocite. Cu ajutorul microscopului electronic se poate observa în fibra amielinica mezaxonul – plasmolema dublată a neurolemocitului, pe care este suspendat cilindrul central.

Fibra nervoasă mielinică constă din cilindrul central, membrana mielinică şi neurolemă.

Neurolemocitele se amplasează pe parcursul fibrei, formând membrana lor. Stratul mielinic reprezintă mezaxonul concentric răsucit în jurul axului central. Neurolema include partea externă a citoplasmei lemocitelor.

În stratul mielinic se deosebesc strangulații sau întreruperi de membrană mielinică. Strangulaţiile se formează acolo unde se finalizează un neurolemocit şi se începe altul.

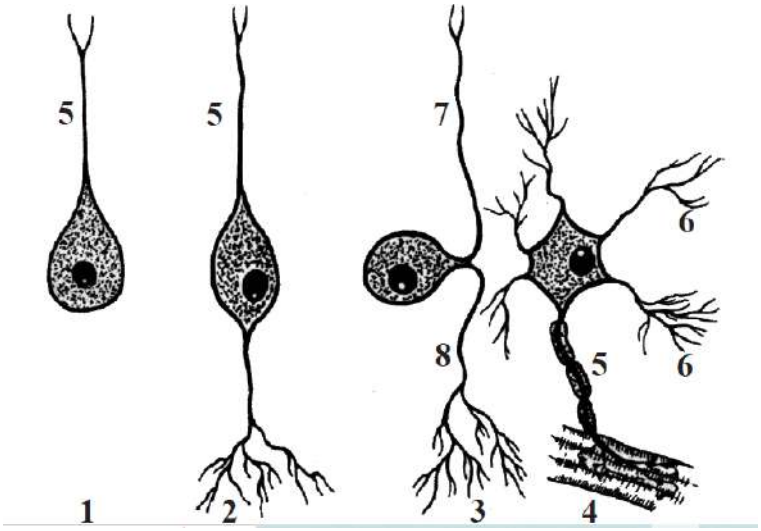
În acest loc al fibrei stratul mielinic lipseşte - strangulația Ranvier. Porţiunea de fibră dintre două strangulaţii se numesc segmente intermodale.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenaţi şi specificaţi structurile.

Preparatul 1. **Diferite tipuri de neuroni: Secţiune transversală prin măduva spinării.**

Colorarea cu hematoxilină-eozină. La obiectiv mic se găseşte substanţa cenuşie şi substanţa albă. La mărire mare se atrage atenţia la componenţa substanţei cenuşii. Se găsesc numeroşi neuroni de diferite tipuri, după numărul prelungirilor. În fiecare neuron evidenţiaţi nucleul, corpul neuronului, citoplasma transparentă şi prelungirile care pot fi în număr diferit.



Legenda

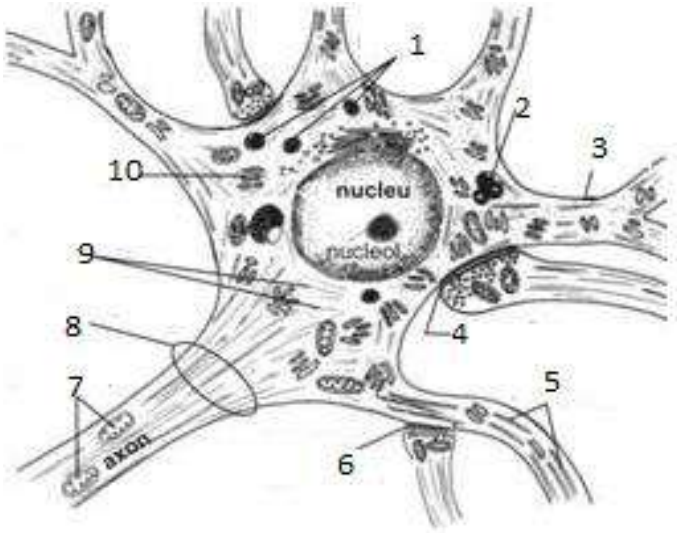
Diferite tipuri de neuroni (după aspectul morfologic)

1. Neuron unipolar
2. neuron bipolar
3. neuron pseudopolar
4. neuron multipolar
5. axon
6. dendrite
7. axon fals
8. dendrite falsă

Preparatul 2. **Substanţa cromatofilă (tigroidă, substanţa Nissl).**

Este localizată în neuronii multipolari ai măduvei spinării : Colorarea după Nissl. Substanţa cromatofilă este bogată în nucleoproteide, de aceea ea se colorează cu coloranţi bazici (albastru metilen, albastru de toluidin), pe ce se şi bazează metoda Nissl. Celulele nervoase ale măduvei spinării sunt localizate în substanţa cenuşie, care e amplasată în partea centrală a organului şi pe secţiune transversală are formă de fluturaş.

La mărire mică a microscopului găsiţi un neuron mare, multipolar. La mărire mare atrageţi atenţia la nucleul transparent şi forma sa de bulă, la nucleolul bine vizibil, la prezenţa conglomeratelor de substanţă cromatofilă în corpul neuronului şi la baza dendritelor neuronilor, la lipsa ei în axon.



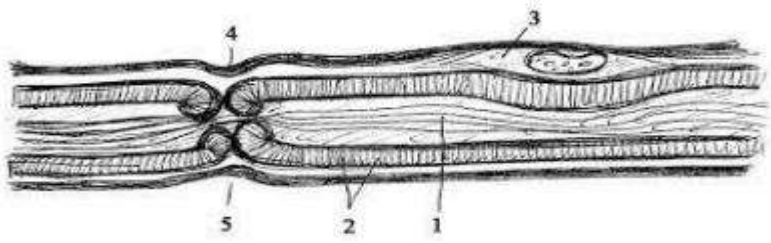
Legenda

1. Lizozomi
2. pigment (lipofuscina)
3. dendrita
4. inapsă axo-somatică
5. neurotubi
6. sinapsă axo-dendritică
7. mitocondrii
8. con de implantare axonal
9. neurofilamente
10. corpi Nissl

(Schema după Poirier, Cohen, Bernaudin, 1977).

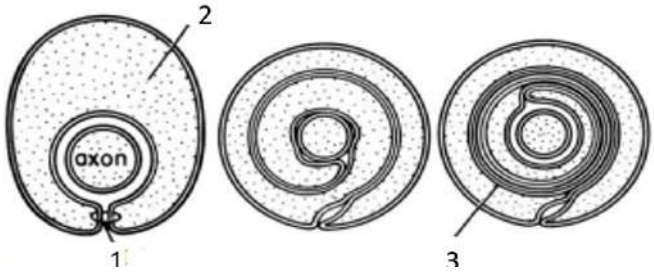
Preparatul 3. **Fibrele nervoase mielinice**. **Preparat din nervul sciatic**. (A-Secțiune longitudinală , B-Secțiune transversală)

Colorarea cu acid osmic, care colorează membrana mielinică în culoare neagră din cauza prezenţei în ea a lipidelor. La mărire mică e necesar să găsiţi fibra mielinică izolată. La mărire mare este bine vizibil cilindrul central slab colorat, la suprafaţa căruia este situată membrana mielinică care, pe anumite porţiuni, este întreruptă de strangulaţiile Ranvier, formând nişte Criste, ce par a avea forma unor decalaje de culoare deschisă. Neurolema este ca o dungă strălucitoare la periferia fibrei, dar se vede la mişcarea în jos a condensorului. Ea este foarte bine vizibilă în regiunea strangulaţiei.



A

Legenda. Fibra nervoasă mielinică (secțiune longitudională). 1. Cilindrax; 2. membrana mielnică; 3. membrana bazală; 4. nodul Ranvier; 5. neurolema;



B

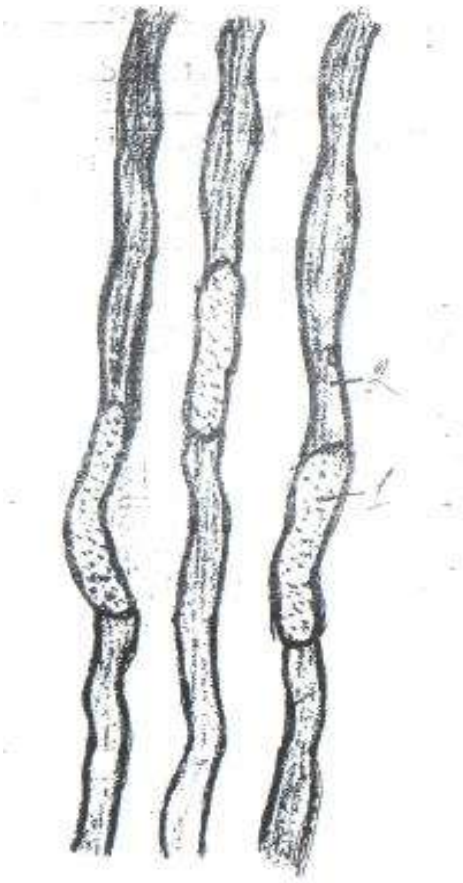
Legenda. Fibra nervoasă mielinică (secțiune transversală).

1.Mezaxon 2. citoplasma celulei Schwann 3.mielină

Preparatul 4. **Fibrele nervoase amielinice**. **Preparatul din nervul splenic**.

Colorarea cu hematoxilină-eozină. La mărire mică este necesar de a găsi fibrele nervoase izolate. La mărire mare ele au formă de dungi roze, de-a lungul cărora sunt amplasate nucleele de formă ovală a neurolemocitelor de culoare albastru-violet. Pe

preparat nu sunt vizibile membranele neurolemocitelor, mezaxonul şi cilindrii centrali, deoarece ei sunt foarte subţiri.



Legenda

1. Nucleele neurolemocitelor (celulelor Shwann).
2. fibrele nervoase amielinice
3. (schemă)

Preparate pentru demonstrare:

1. **Ribonucleoproteidele** în neuronii piramidali ai cortexului cerebral. Colorare

cu amestec de verde de metilen şi pironin. Substanţa cromatofilă conţine un număr mare de ribozomi, de aceea la colorarea dată pe ribonucleoproteide şi în citoplasma celulelor nervoase se observă granule de culoare roz deschis sau roşu, corespunzătoare substanţei cromatofile. Ribonucleoproteidele se găsesc şi în nucleol.

La mărire mare se poate vedea: 1. Stroma, 2. Nucleul, 3. Ribonucleoproteidele în citoplasmă, 4. Ribonucleoproteidele în nucleol.

2. **Ependimiocite** în canalul central al măduvei spinării. Impregnare cu argint. Canalul cefalorahidian este situat în centru substanţei cenuşii şi din interior este tapetat cu ependimiocite.

La mărire mare studiaţi ependimiocitele şi specificaţi în ele: 1. Soma, 2. Nucleul, 3. Cilii pe suprafaţa apicală, 4. Prelungirile periferice.

Microfotografii electronice:

1. Fragment de citoplasmă a neuronului piramidal.

Desenaţi şi indicați: 1. Substanţa cromatofilă, tigroidă (paralel sunt amplasate cisternele granulare a reticulului endoplasmatic), 2. Lizozomii, 3. Mitocondriile.

2. *Neuronul piramidal* din cortexul cerebral.

Desenaţi şi indicați: 1. Citoplasma şi în ea: a) complexul Golgi, b) mitocondriile, c) cisternele granulare ale reticulului endoplasmatic; d) poliribozomii. 2. Dendritele şi în ele: a) cisternele reticulului endoplasmatic, b) ribozomii, c) microtubilii, d) sinapsa axo-dendritică, e) sinapsa axo-somatică.

3. Fibra nervoasă amielinică. Desenaţi şi indicați: 1) Citoplasma, 2) nucleul neurolemocitului, 3) cilindrul central, 4) stratul de mielină, 5) mezaxon.

Evaluare

Răspundeți la următoarele întrebări

1. Care sunt sursele embrionare de dezvoltare a celulelor nervoase şi neurogliale?
2. Care sunt particularităţile morfofuncţionale ale neuronilor şi neurogliocitelor?
3. Expuneţi clasificarea neuronilor după diferite criterii.
4. Daţi clasificarea celulelor gliale.
5. Denumiţi indicii morfofuncţionali ai dendritelor şi axonului celulelor nervoase.
6. Enumeraţi organitele specifice ale neuronilor şi descrieţi localizarea lor.
7. Care sunt componentele structurale ale ţesutului nervos ce participă la formarea fibrelor nervoase?
8. Nominalizați tipurile de fibre nervoase şi care este structura lor?
9. Descrieţi mecanismele de formare a fibrelor nervoase mielinice şi amielinice.
10. Care sunt indicii morfologici ai regenerării şi degradării fibrelor nervoase?
11. Explicați esenţa teoriei neuronale?

Situaţii – problemă

1. Sunt propuse două preparate de ţesut nervos colorate după Nissl. Pe primul în
   neurocite se evidenţiază granule de substanţă cromatofilă. Pe al doilea - granule mici, asemenea celor de praf.
   La ce tipuri funcţionale se referă neurocitele din ~~primul şi al doilea~~ preparate?
2. Sunt prezentate două preparate din encefalul oamenilor practic sănătoşi. Pe primul, în citoplasma neuronilor se atestă un număr mare de granule, incluziuni de lipofuscină, pe al doilea – lipofuscina lipseşte.
   La care grupuri de vârstă se referă fiecare dintre preparatele prezentate?
3. La un bolnav, în urma lezării nervului ca rezultat al unei răniri foarte devreme
   a apărut o cicatrice de ţesut conjunctiv.
   Cum se va reflecta aceasta asupra regenerării nervului?
4. A fost observat, că impulsul nervos este transmis prin unele fibre nervoase cu viteza de 1-2 m/s, iar prin altele – cu 5-120 m/s.
   Ce fel de fibre sunt ele?

Sarcini pentru lucrul individual.

I. Pregătiți referate la una din temele:

1.Diferenţierea celulelor nervoase şi neurogliale.

2. Degenerarea şi regenerarea fibrelor nervoase.

3. Structura microscopică şi ultramicroscopică a gliocitelor,

II. *Pregătiţi din nervul sciatic* al broaştei un preparat izolat de fibră nervoasă. Coloraţi-l cu acid osmic şi la microscop determinaţi tipul de fibre nervoase.

BIBLIOGRAFIE

1. Afanasiev, N. A. Iurina, B. V. Alioşin, Histologie : manual / trad. din lb. rusă : V. Bulhac, C. Arnaut, A. Darii, ... ; red. : V. Bulhac. - Chişinău : Universitas, 1993. - 622 p. : il. - (Literatură didactică). - ISBN 5-362-00591-X http://library.usmf.md/old/ebooks.php?key=b12
2. Amălinei C., Histologie Generala, Ed. Corson, Iaşi, 2002.
3. Compendiu de lucrari practice la histologie, citologie şi embriologie/ Trad. din l. rusă de Bulhac, V. şi Eşanu N; Red.: Iurin N. şi Radostin A. Lumina, Chișinău, 214 pag, ISBN 5-372-01208-0
4. Histologie, Citologie și Embriologie. (Suport de curs) sub red,. E. Onea. Universitatea de Medicină și Farmacie ”Nicolae Testemieanu”, Chișinău: Medicina., 2017. 306 p. ISBN 978-9975-82-077-6.
5. Lazăr, E.Şt. Embriologie generală. Editura Mirton, Timişoara, 2009.
6. Mescher Anthony L.Junqueira, Histologie Tratat si Atlas. Editura: Medicală CALLISTO:, 2017, 544 p. ISBN: 9786068043227.
7. Zărnescu O. Histologie animală generală. editura Universităţii din Bucureşti, 2012, 326p. ISBN: 978-606-16-0141-7.
8. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. SOTIS, Санкт-Петербург, 1998.
9. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Гистология, Цитология И Эмбриология (краткий курс), Медицинское интернациональное агенства,2014, 176 стр., ISBN: 978-5-9986-0152-1.
10. Мяделец, О.Д. Гистология, цитология и эмбриология человека. Часть 1. Цитология, эмбриология и общая гистология: учебник / О.Д. Мяделец - Витебск: ВГМУ, 2014- 439 с. ISBN 978-985-466-471-2.