

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT
"ION CREANGĂ" DIN CHIȘINĂU**

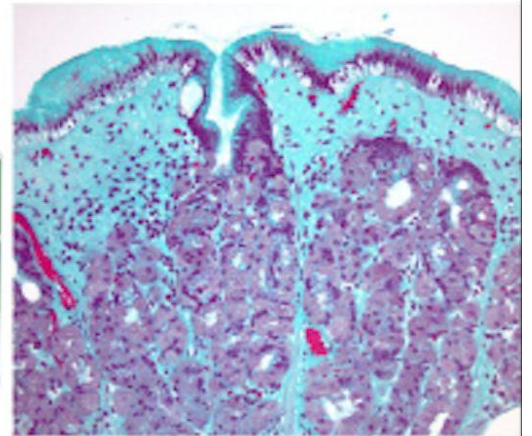
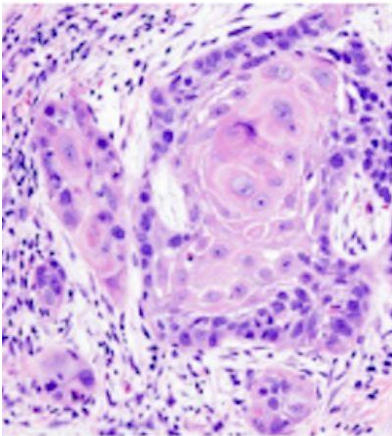
CATEDRA BIOLOGIE ANIMALĂ

Moșanu-Șupac Lora

Liogchii Nina

Coșcodan Diana

**COMPENDIU DE LUCRĂRI DE
LABORATOR LA HISTOLOGIE
ȘI BAZELE EMBRIOLOGIEI**



Chișinău - 2023

Compendiul a fost aprobat la ședința Senatului Universității Pedagogice de Stat "Ion Creangă" din Chișinău _____proces verbal nr. _____ în calitate de material didactic pentru lucrări de laborator .

Recenzenți : Svetlana CARAGIA, doctor în biologie, șef Laborator de Diagnostică Central "SINEVO,, Chișinău.

Tatiana CÎRLIG, doctor în biologie, conferențiar universitar, Catedra Biologie Animală.

Coperta: **Marilena ȘUPAC**

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Moșanu-Șupac, Lora.

Compendiu de lucrări de laborator la histologie și bazele embriologiei / Moșanu-Șupac Lora, Liogchii Nina, Coșcodan Diana ; Ministerul Educației și Cercetării, Universitatea Pedagogică de Stat "Ion Creangă" din Chișinău, Catedra Biologie Animală. – Chișinău : [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

Grație considerabilelor progrese înregistrate în cercetarea științifică a viului, conținutul oricărui material științific și didactic devine, în câțiva ani, perimat, nu ține pasul cu contemporanietate. O asemenea situație ne-a orientat spre elaborarea acestui compendiu adresat studenților facultății de Biologie și Chimie și Geografie, care intenționează a deveni biologi.

*În esență, în această lucrare sunt prezentate indicații la efectuarea lucrărilor de laborator la compartimentul **Embriologia**, care se studiază în cadrul cursului de **Histologie**, unde ne-am străduit să înbinăm în mod echitabil cunoștințele teoretice de bază și formarea aptitudinilor de aplicare a lor în practică. Din enorma cantitate de cunoștințe din Embriologie am selectat doar cele strict necesare, ținând să oferim explicații complete și clare ferite de denaturări generate de abordări excesive sau simplificatoare.*

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

Nutrim speranța că prezentul Compendiu de lucrări de laborator la Histologie și Bazele embriologiei va deveni o lucrare utilă persoanelor care se pregătesc a deveni specialiști în domeniul biologiei, dar și tuturor celor care doresc să se inițieze sau să-și reînnoiască cunoștințele 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.

Activități de învățare:

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

Activități practice:

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

Ustensile: Microscop, lame, lamele, microtom, coloranți, soluție pentru spălarea și fixarea preparatelor, cronometru.

Aspecte teoretice

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

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

I. Metode de cercetare a celulelor și țesuturilor

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 și țesuturi „in vitro” - cea mai des utilizată, constă în separarea din organismul omului sau animalelor a probelor mici de țesuturi sau organe care urmează a fi cercetate.
3. Colorația vitală și supravitală - constă în colorarea celulelor și țesuturilor prin introducerea colorantului în organismul viu (în timpul colorației in vivo), și colorarea celulelor vii separate din organism (în timpul colorației supravitale).

II. Cercetarea celulelor și țesuturilor moarte (fixate)

Obiectul de studiu reprezintă preparatele histologice pregătite din structuri fixate. Preparatul poate să prezinte un frotiu, o amprență, o peliculă din țesut, o secțiune fină. Mai frecvent pentru cercetări se folosește secțiunea țesutului sau organului. Aceste preparate se prelucrează în mod special prin fixare, includerea într-un mediu solid și 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 microscopul optic de diferite mărci, în calitate de sursă de iluminare fiind folosită lumina naturală sau artificială.

(Fig.1A). În funcție de performanțele microscopului optic se poate ajunge la o mărire totală a obiectului până la 2500 ori.

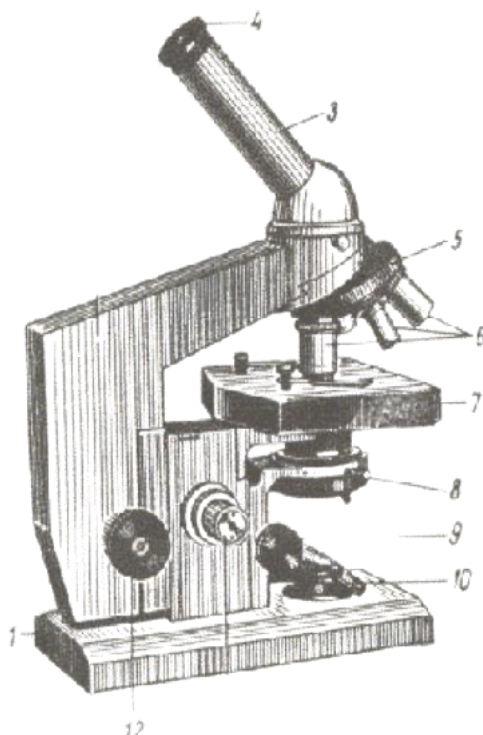


Figura 1.A. Structura microscopului optic „Biolam-S”

1. Baza; 2. tubus suport; 3. tubusul înclinat; 4. ocular; 5. revolver; 6. obiective;
7. măsută; 8. condensator cu diafragma în formă de iris; 9. șurubul 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 obținută în razele ultraviolete devine vizibilă cu ajutorul înregistrării pe placa fotografică sau prin întrebuințarea unor dispozitive speciale (ecran luminescent, convertizor electrono-optic).

3. Microscopia fluorescentă (luminescentă).

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

4. Microscopia cu contrast de fază.

Această metodă servește la obținerea imaginilor contrastante ale obiectelor transparente și incolore, invizibile în timpul folosirii metodelor obișnuite de microscopie. Pentru studierea preparatelor în microscopul obișnuit optic contrastul se obține 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 și cu ajutorul așa numitei plăci de fază, situată în obiectiv.

5. Microscopia electronică (Fig. 1B).

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

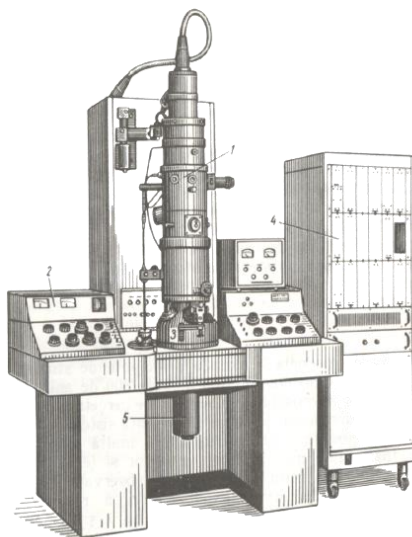


Figura 1.B. Microscopul electronic AVM-100 AC cu sistem automatizat pentru prelucrarea imaginilor.

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

Cu ajutorul microscopului electronic de transmisie se poate obține o imagine plană a obiectului studiat. Pentru obținerea unei prezentări de spațiu despre structuri se folosesc microscopie 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 numește scanare. Imaginea obținută este reprodusă pe ecranul televizorului a cărui rază electronică se mișcă sincron cu microsonda.

Calitățile principale ale microscopiei electronice de raster sunt profunzimea netității (diapazonul de 100-10000 de ori mai mare decât la microscopie optice) și frecvența mare a modificării neîntrerupte a măririi.

IV. Metoda de pregătire a preparatelor histologice

1. Pregătirea preparatelor fixate, include următoarele etape principale:
 - a. recoltarea și fixarea materialului;
 - b. condensarea;
 - c. pregătirea secțiunilor;
 - d. colorarea secțiunilor;
 - e. împregnarea.
 - a. *Fixarea* – constă în acțiunea agenților fizici sau chimici asupra materialului recoltat în scopul încetării activității vitale prin coagularea proteinelor lui. Alegerea agentului și timpul de fixare se face în funcție de scopul cercetării și particularitățile obiectului de studiu;
 - b. *Condensarea* (solidificarea) - se realizează prin congelare ori prin prelucrarea obiectului cu substanțe speciale cu efect de întărire (parafină, celoidin ș.a);
 - c. *Pregătirea secțiunilor* - se realizează cu ajutorul microtomului, din obiectele congelate - cu ajutorul criotomului;
 - d. *Colorarea* - se face în scopul evidențierii numeroaselor microstructuri ale celulelor și țesuturilor. Colorantul se alege în funcție de proprietățile fizico-chimice ale microstructurilor ce urmează a fi studiate. Deosebim coloranți bazici (hematoxilină, albastru de metilen, tiamin ș.a), acizi (acidul picric,

eozina, eritrozina, oranjul ș.a) și neutri - care conțin componente atât bazice cât și acide;

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

Regulile de lucru cu microscopul fonic.

Având o construcție perfectă, microscopul modern se manipulează foarte ușor, însă e necesar de respectat următoarele reguli:

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

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

Îngrijirea bună a microscopului asigură păstrarea calităților 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 măsuta de lucru cu lamela în sus. Pentru început se privește imaginea cu obiectivul de mărire mică. Claritatea se reglează cu ajutorul microvizei.

Mișcând preparatul pe măsuta de lucru se privește toata suprafața lui. Alegând porțiunea de preparat, care urmează a fi examinată, cu ajutorul revolverului se schimbă obiectivul, făcând claritate cu ajutorul microvizei.

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

Mersul lucrării

1. Analizați structura microscopului optic (Fig.1A.), și electronic (Fig.1B.).
2. Evidențiați avantajele microscopiei electronice.
3. Luați microscopul, studiați părțile lui structurale. Aranjați lumina.
4. Luați preparatul „frotiul sângelui de broască”, aranjați-l pe măsuta de lucru cu lamela în sus. Găsiți eritrocitele la mărirea mică, apoi la cea mare. Desenați structurile examinate.
5. Luați o foaie de ceapă și separați de pe ea o peliculă subțire, amplasați-o într-o picătură de apă și studiați structura celulei vegetale vii, desenați-o.

Evaluare

1. Numiți și caracterizați succint metodele de cercetare în histologie.
2. Ce tipuri de preparate histologice cunoașteți? Numiți etapele de pregătire a unui preparat fixat.
3. Care sunt asemănările, deosebirile și prioritățile microscopului electronic și ale celui optic?
4. Aveți de cercetat un preparat histologic gata pregătit în care trebuie să evidențiați cele mai mici structuri celulare. Ce obiectiv se recomandă de folosit: X8, X40, cu imersie?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 2

Tema: CELULELE SEXUALE ȘI GLANDELE SEXUALE

Obiective:

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

Activități de învățare:

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

Activități practice:

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

Ustensile: microscop, set de preparate histologice (frotiul spermei de șobolan, ovulul și ovarul pisicii, secțiune transversală prin testiculul șobolanului),tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice

Celulele sexuale

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

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

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

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

Piesa intermediară (7) conține 2 microtubi centrali, și 9 perechi de microtubi periferici înconjurați de mitocondrii (8), care asigură cu energie activitatea de mișcare a spermatozoidului.

Coada (3) - este formată din porțiunea principală și terminală. Porțiunea principală, după structură, se aseamănă cu cilul și este înconjurată de o teacă microfibrilară. Porțiunea terminală (7-8) conține filamente contractile izolate.

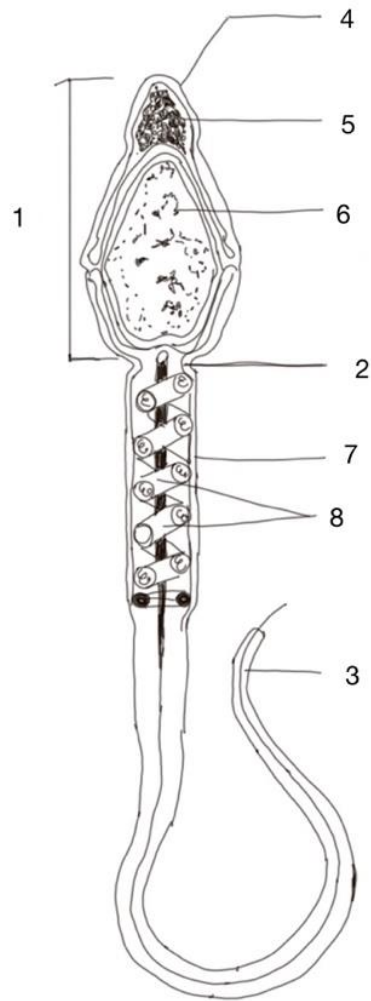


Figura 2. Structura spermatozoidului

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

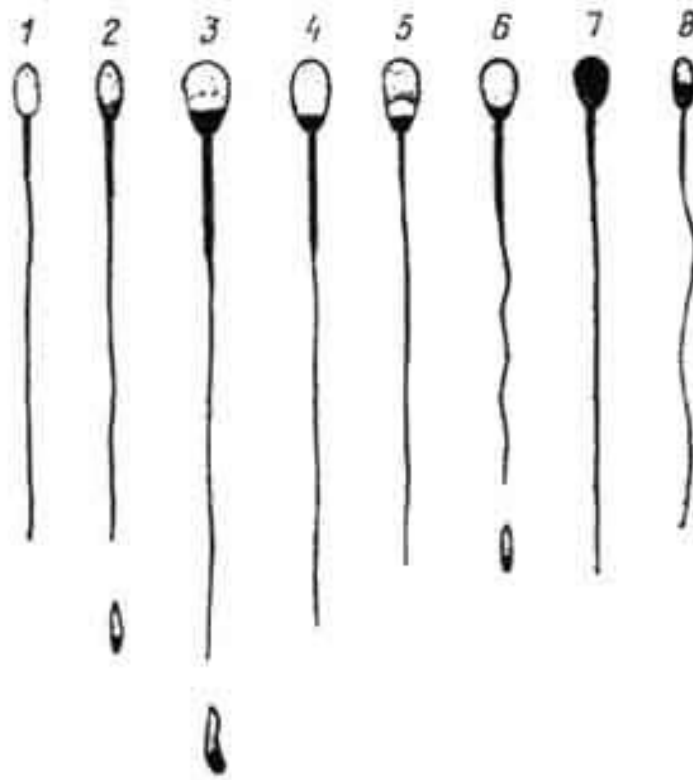
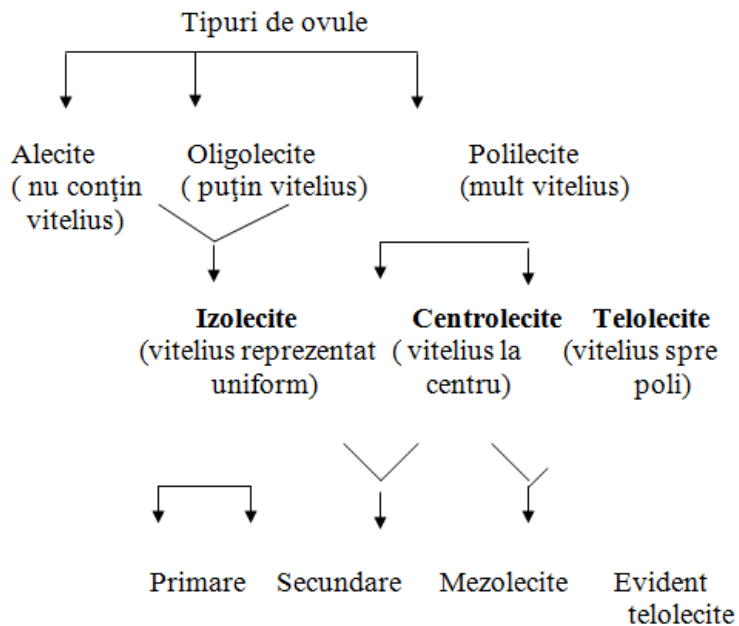


Figura 3. Spermatozoizi ai unor animale domestice (după Șmalț)
 1. Armăsar; 2. măgar; 3. taur; 4. berbec; 5. țap; 6. vier;
 7. câine; 8. pisoi

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

Pentru ovule este caracteristic prezența viteliului în citoplasmă. În funcție de cantitatea și repartizarea substanței viteline ovulele se clasifică astfel:



Ovulul conține nucleu, citoplasmă, în care se află în cantități diferite materialul nutritiv (viteliul) și membrane. Toate ovulele au un sistem de membrane, unele au membrana secundară, altele terțiară. La diverse animale ovulele conțin reticulul endoplasmatic, un număr moderat de mitocondrii, complexul Golgi, granule corticale. În procesul de creștere ovulele sunt înconjurate de celule foliculare, care îndeplinesc funcția de creștere a ovulului (Fig. 4).

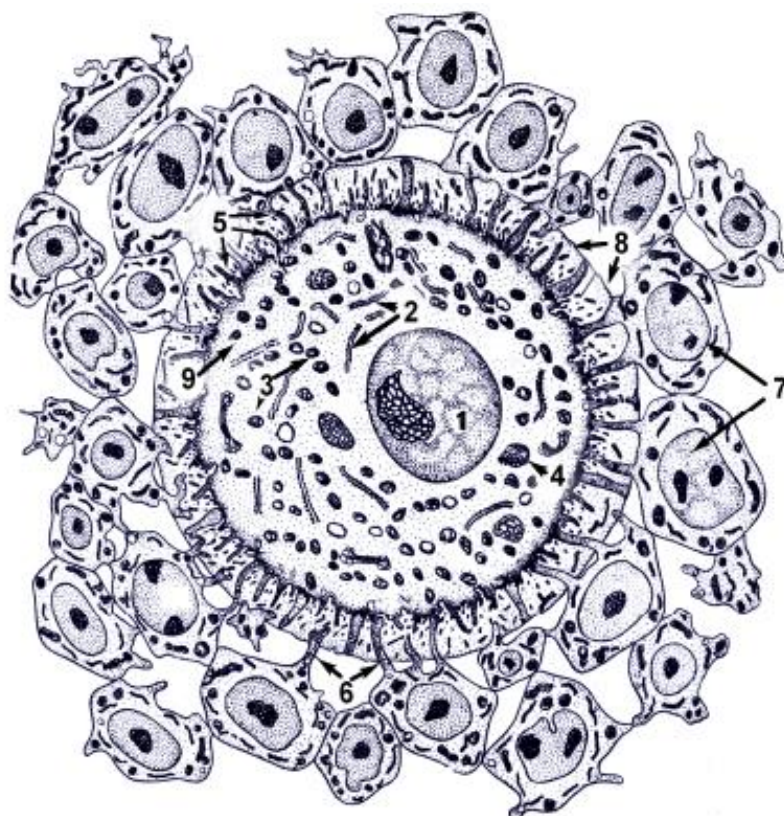


Figura 4. Structura ovulului uman

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

Dezvoltarea celulelor sexuale masculine și feminine are loc în glandele sexuale masculine - testicule și feminine - ovare.

Testiculul. Într-o secțiune parasagitală prin testicul se observă la exterior albuginea care este o capsulă conjunctivă fibroasă de culoare albă. Parenchimul testicular este alcătuit din lobii testiculari, formați la rândul lor din ansamblul canaliculelor seminifere (tubii seminiferi) separați de țesut conjunctiv. Canaliculele

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

Ovarul. La o secțiune 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 țesut conjunctiv în care se găsesc elementele sexuale feminine în diferite stadii de dezvoltare;
2. zona medulară - care conține țesut conjunctiv și numeroase vase de sânge.

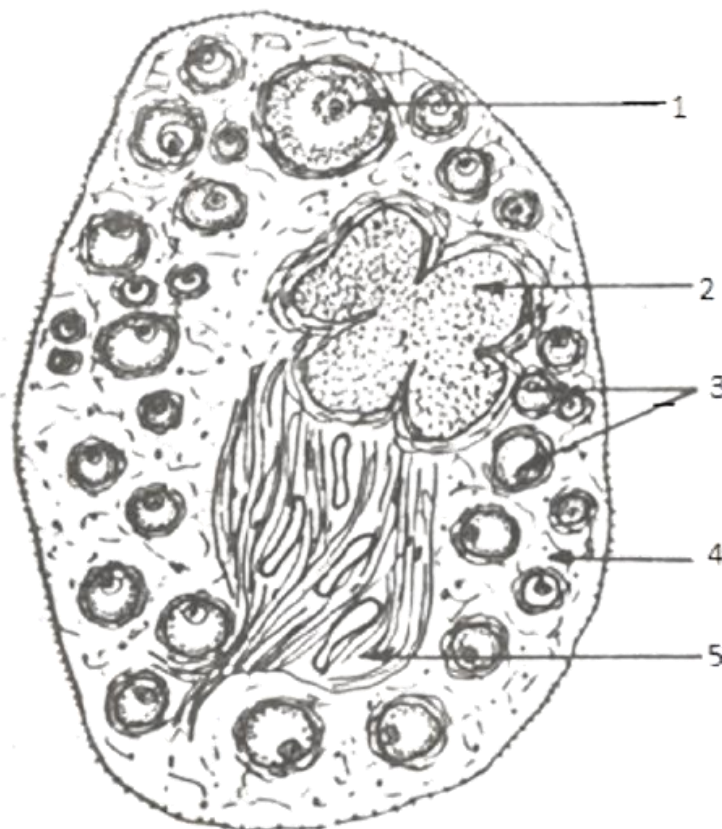


Figura 5. Secțiune parasagitală prin ovar

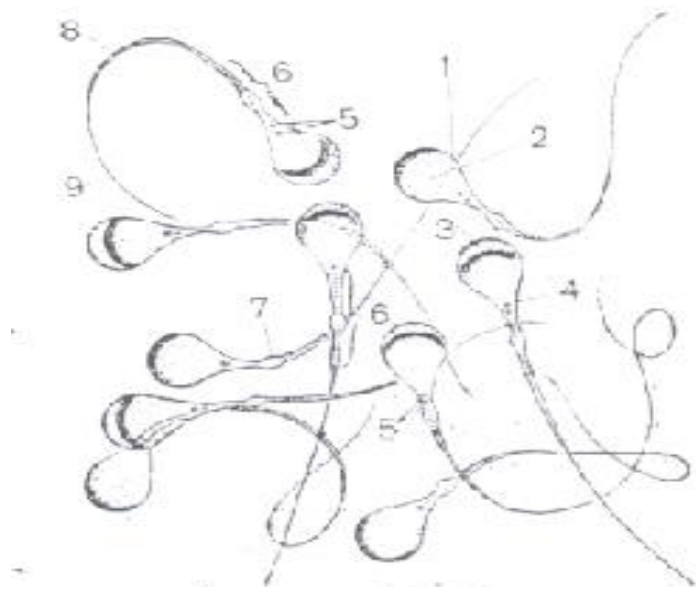
1 - Folicul Graaf; 2 - corp galben; 3 - foliculi ovarieni tineri; 4 - zona corticală; 5 - zona medulară.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Frotiul spermei de cobai.

Colorația - hematoxilină. Vizualizați la X8, identificați structurile, apoi vizualizați la obiectivul 40 și desenați schematic imaginea din preparat.

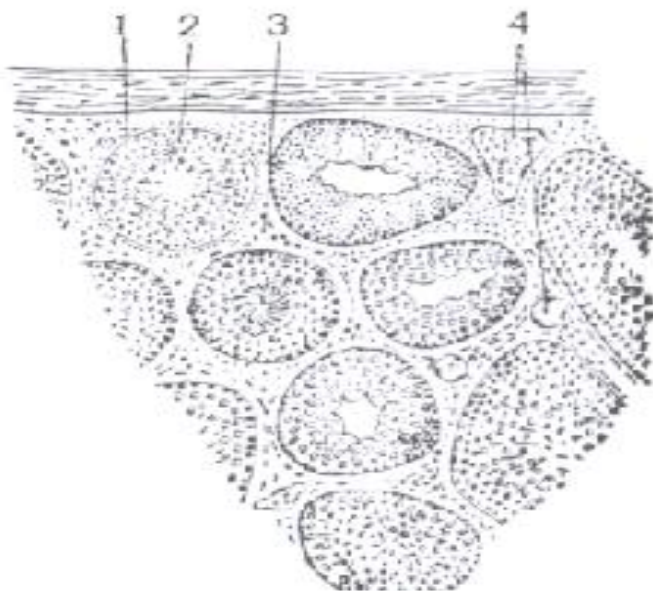


Legenda:

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

Preparatul 2. Testiculul de șobolan.

Colorație - hematoxilină și eozină. Vizualizați la X8 structura unei porțiuni de testicul, apoi schimbați obiectivul.



Legenda:

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

Preparatul 3. Ovar de mamifer (pisică).

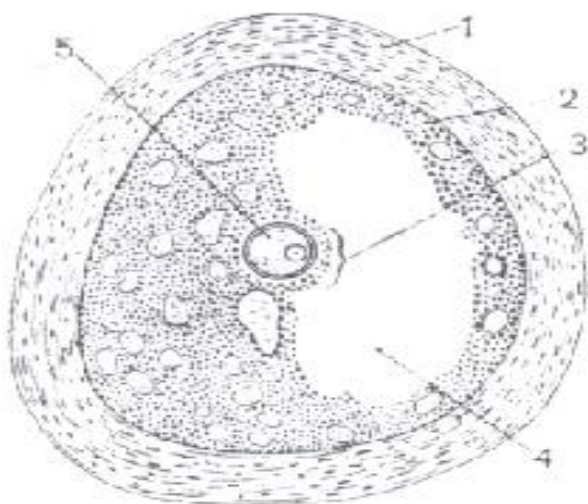
Colorația - hematoxilină și eozină. La X 8 identificați structurile ovarului.



Legenda:

1. Epiteliu monostratificat
2. membrană vitroasă
3. stratul cortical
- 4-6.foliculi la diferite stadii de maturizare;
7. substanță medulară;
8. țesutul conjunctiv lax
9. vase sangvine și nervi.

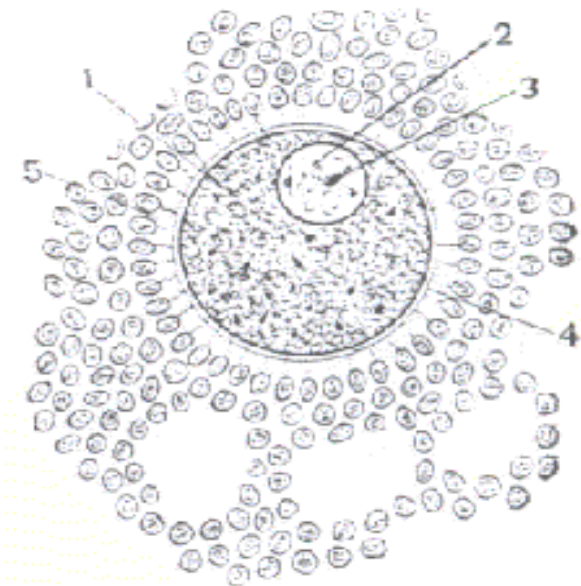
În preparatul 3 alegeți un sector în care puteți vizualiza ovulul cu structurile sale, apoi studiați-le la X40. La etapele tardive de dezvoltare foliculul acumulând lichid seros se transformă în foliculul Graaf cu structurile ce urmează a fi identificate și reprezentate schematic:



Legenda:

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

La o mărime mai mare observați 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 cunoașteți?
- II. Ce reprezintă acrosoma, din ce organite celulare se dezvoltă și care este rolul ei la fecundație?
- III. Notați răspunsul corect referitor la următoarele enunțuri:
 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. tubii seminiferi contorți
 - c. oviduct
 - d. epididim
 - e. țesutul conjunctiv lax
 - f. albuginee
 3. Energia de deplasare a spermatozoidului se obține din:
 - a. mitocondrii
 - b. acrosomă
 - c. ribosomi
 - d. coadă

- e. nucleu
 - f. filamentele centrale
 - 4. Folliculul de Graaf reprezintă:
 - a. ovocite ord. I
 - b. celulă foliculară
 - c. celulă maturizată
 - d. ovocit de ord. II
 - e. ovogoniu
 - f. celulă somatică
 - 5. Stratul medular al ovarului conține:
 - a. celule epiteliale
 - b. celule musculare
 - c. țesut conjunctiv lax
 - d. țesut reticular
 - e. țesut epitelial folicular
 - f. țesut conjunctiv compact
- IV. Comparați structura glandelor sexuale feminine și a celor masculine.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 3

Tema: GAMETOGENEZA. OVOGENEZA ȘI SPERMATOGENEZA

Obiective:

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

Activități de învățare:

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

Activități practice:

1. Să poată reprezenta schematic etapele spermatogenezei și ovogenezei.
2. Să poată recunoaște pe preparatele histologice și tabele celulele sexuale masculine și 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 și ovogeneza - dezvoltarea celulelor sexuale feminine.

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

- a. de înmulțire
- b. creștere
- c. maturizare
- d. transformare

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

În perioada de creștere se formează spermatocite de ord. I, celulele sporesc în dimensiuni, iar la sfârșitul 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: euațională și reduțională. În rezultatul primei diviziuni tetradale se despart și se formează spermatocite de ord. II care în continuare, divizându-se, dau naștere spermatidelor cu set haploid de cromozomi. Din ele, în perioada de transformare, se formează spermatozoizii.

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

- a. înmulțire
- b. creștere
- c. maturizare

Perioada de înmulțire a ovulelor e similară cu a spermatozoizilor. În această perioadă are loc înmulțirea ovogoniilor.

Trecând prin perioada de creștere se transformă în ovocite de ordinul I. Perioada de creștere este mai lungă decât în spermatogeneza și include perioada creșterii încetinite (când ovocitul se mărește nesemnificativ) și perioada creșterii intense (pe parcursul căreia ovocitul își mărește dimensiunile de sute și 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 și ca rezultat se formează iarăși 2 celule diferite - cea mai mare este ovulul, iar cea mai mică - globulul polar secundar.

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

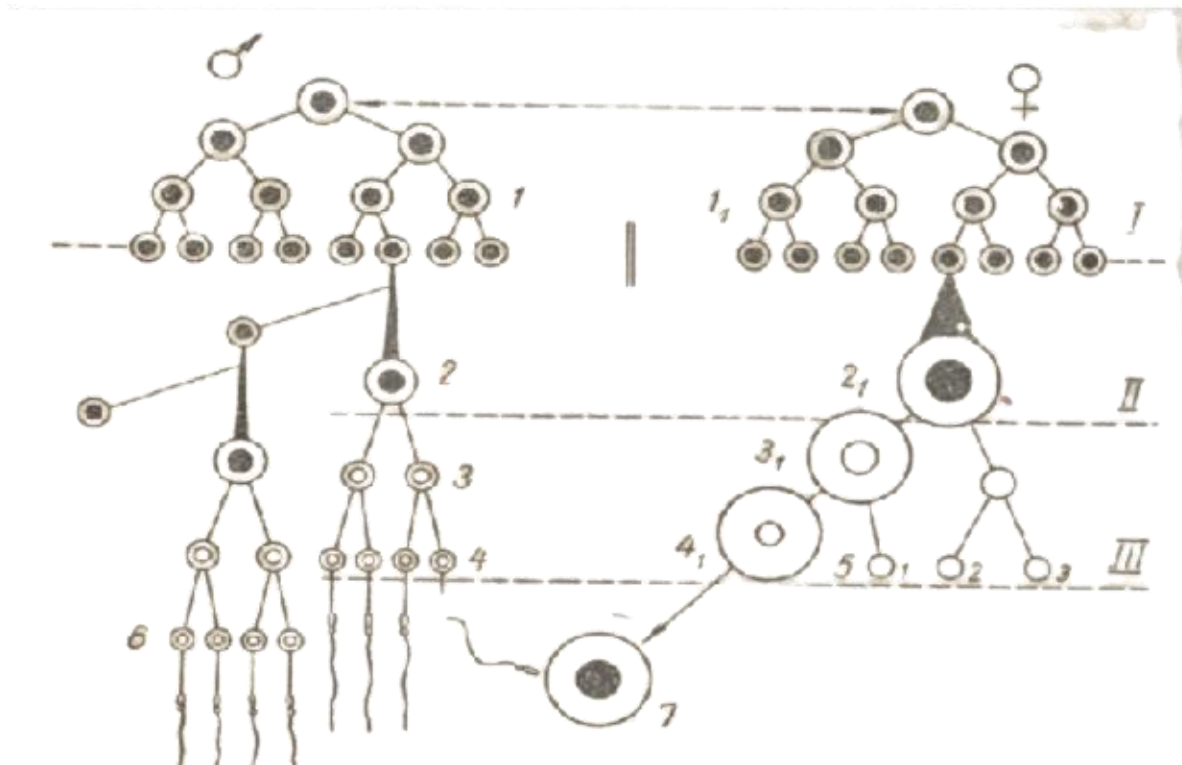


Figura 6. Schema gametogenezei

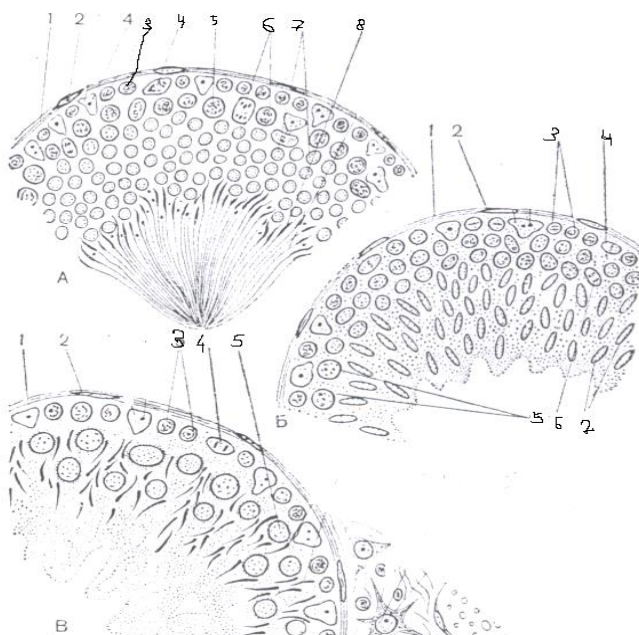
I-Perioada de înmulțire, II-perioada de creștere, III-perioada de dezvoltare. 1- spermatozoizi, 11-ovocite, 2-spermatocit de ordinul I, 2₁-ovocit de ordinul I, 3-spermatocit de ordinul II, 3₁- ovocit de ordinul II, 4- spermatozoizi, 4₁-ovul, 5 (1,2,3,-) globuli polari secundari, 6 – spermatozoizi, 7-fecundația.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Spermatogeneza. Testiculul de șobolan.

Colorație cu hematoxilină și eozină. La mărire mică priviți secțiune prin tubul seminifer al șobolanului. Alegeți un sector cu o densitate maximă de celule sexuale la diferite etape ale spermatogenezei, apoi focalizați imaginea la mărire mare.

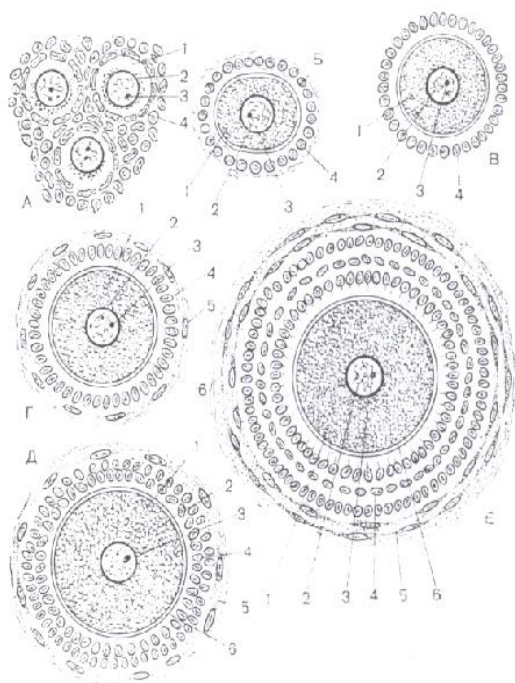


Legenda:

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

Preparatul 2. Secțiune transversală prin ovarul pisicii.

Ovule la diferite stadii de dezvoltare. Colorație cu hematoxină de fier și euzină. Priviți preparatul la mărire mică. Atrageți atenția la zona corticală a ovarului unde sunt amplasate cele mai mărunte folicule primare.



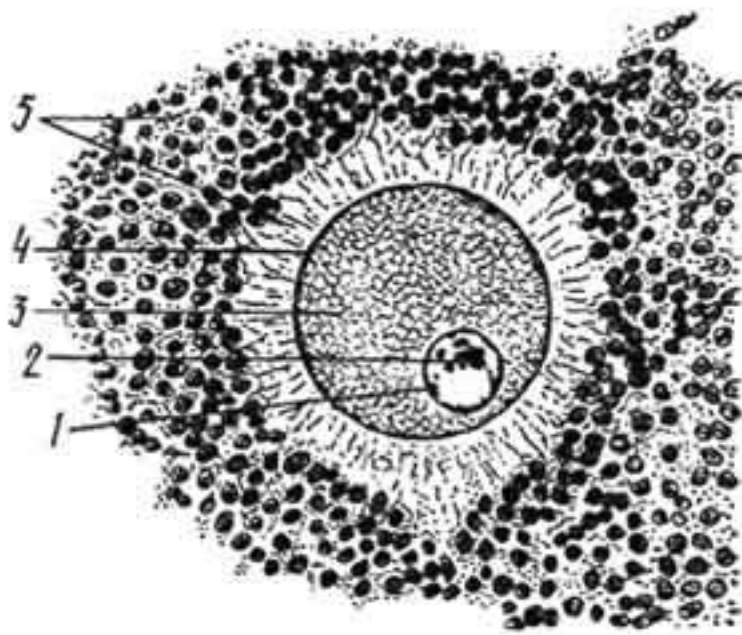
Legenda:

- A - Folicul primar
 B-Г-Д - foliculi în dezvoltare
 E – folicul matur
1. Ovocit de ord. I
 2. nucleul
 3. nucleol
 4. epiteliul folicular
 5. teaca conjunctivă
 6. membrana bistratificată

Evaluare

1. Comparați perioadele spermatogenezei și ovogenezei. Identificați asemănările și deosebirile, reprezentați-le sub formă de tabel.

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



3. Care sunt schimbările în aparatul cromozomial la sfârșitul perioadei de creștere atât în spermatogeneză, cât și ovogeneză?
4. Care este destinația globulilor polari? Dar soarta lor?
5. Reproduceți schematic ovogeneza.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 4

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

Obiective:

1. Studiarea stadiilor dezvoltării embrionare a animalelor și recunoașterea lor.

Activități de învățare:

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

Activități practice :

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

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

Aspecte teoretice

După fecundație, 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 numește *segmentare*. Ea este prima etapă în dezvoltarea embrionară. În rezultatul segmentării se obțin mai multe celule numite blastomere: cele de dimensiuni mici - micromeri, de dimensiuni mari - macromeri. Blastomerii sunt delimitați prin șanțuri de segmentare. În dependență de cantitatea de vitelius și deplasarea lui segmentarea poate fi completă și incompletă, cea completă - uniformă și neuniformă.

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

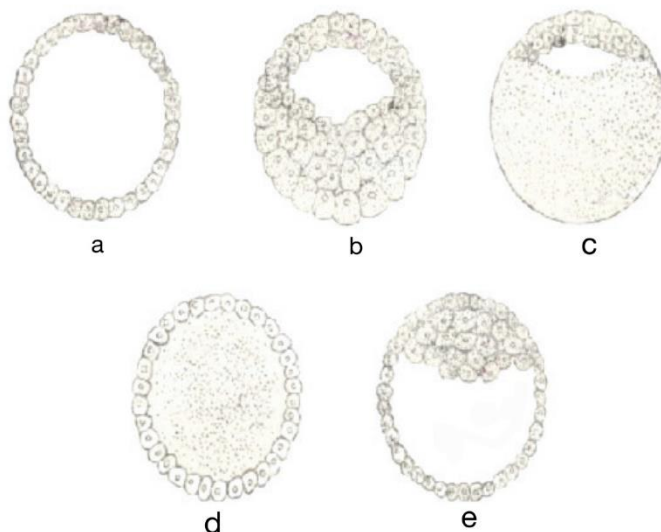


Figura 7. Diferite tipuri de blastulă

După terminarea procesului de diviziune și formare a blastulei începe procesul de *gastrulație* (gaster (lat.) – stomac) care reprezintă un proces complex de modificări chimice și morfogenetice însoțite de diviziunea, creșterea, deplasarea anumită și diferențierea celulelor în urma cărora se formează foițele

embrionare: ecto -, mezo - și endodermul, sursele primordiilor de țesuturi și organe. Gastrulația se efectuează prin 4 moduri principale: invaginație (a), imigrație (b), delaminație (c), epibolie (d) (Fig. 8).

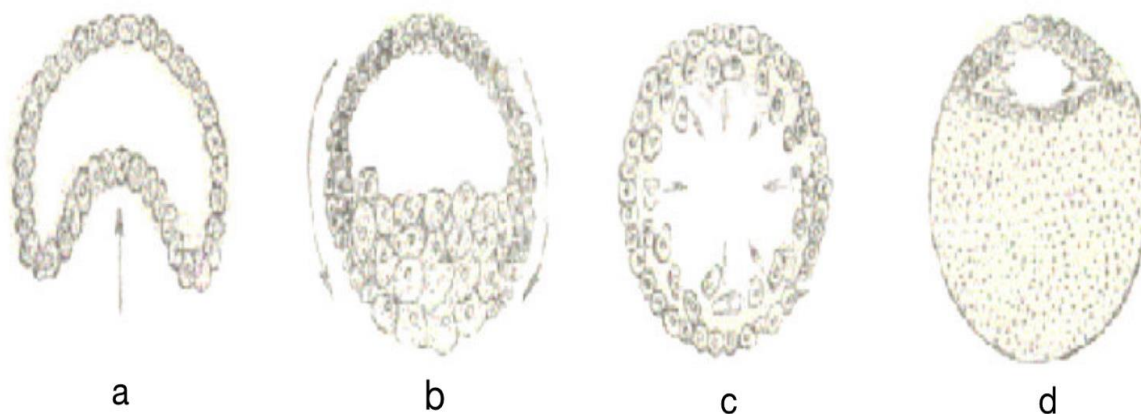


Figura 8. Modurile de gastrulație

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

Foițele embrionare, apărute în procesul gastrulației, constau din materialul celular din care se formează anumite sisteme de organe. Experimental a fost dovedit că soarta foițelor embrionare la animalele pluricelulare este identică:

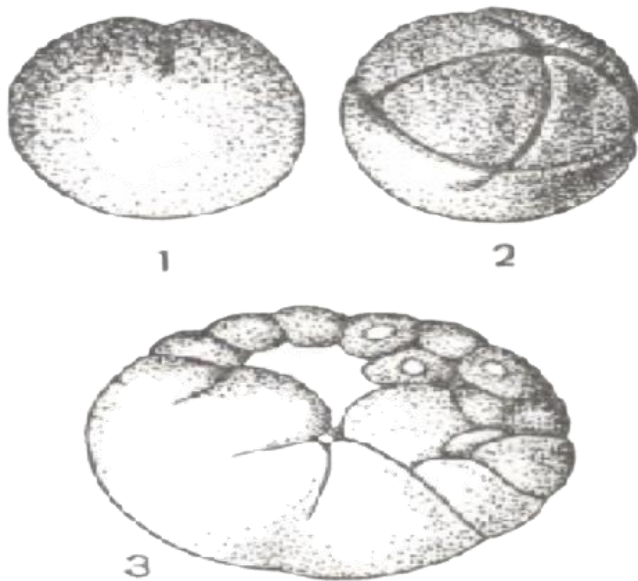
- Din ectoderm - se dezvoltă tegumentul cu glandele și formațiunile cornoase, sistemul nervos și organele de simț.
- Din endoderm - epiteliul intestinal, ficatul, glandele digestive, la cordate – epiteliul căilor respiratorii.
- Din mezoderm - musculatura scheletică, musculatura organelor interne și vaselor sangvine, țesutul conjunctiv, osos, cartilagos, sângele, epiteliul renal, epiteliul cavităților corpului, o parte din țesuturile sistemului reproducător. Cu excepția sistemului nervos, ficatului, glandelor digestive și a epiteliului intestinal, toate organele interne se dezvoltă din mezoderm.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Segmentarea completă neuniformă a ovulului de broască.

Colorația cu pirofuxină. La mărirea mică a microscopului atrageți atenția la dimensiunea diferită a blastomerilor. Observați amplasarea blastomerilor mici la polul animal și a celor mari la polul vegetal. Desenați micro- și macromerii:

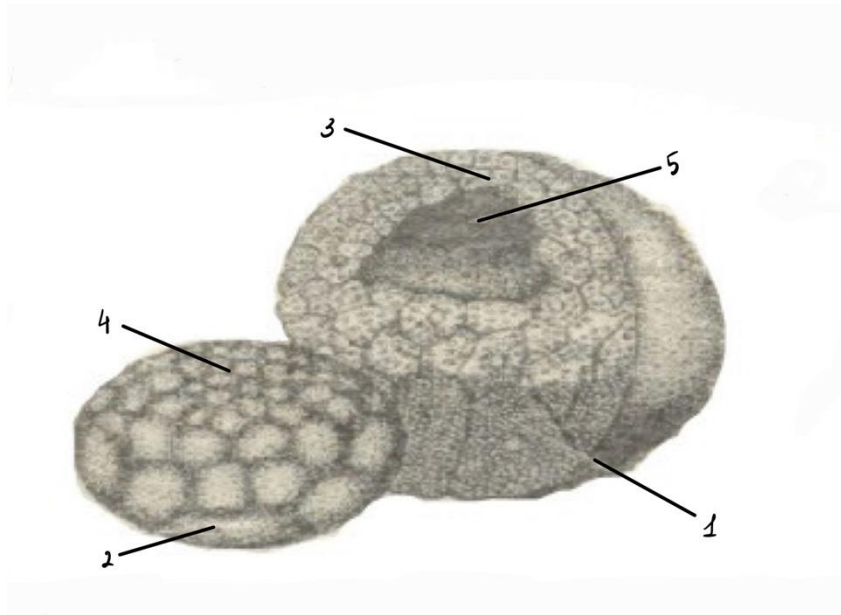


Legenda:

1. Apariția șanțului primar
2. delimitarea polului animal și vegetal
3. secțiune prin blastulă

Preparatul 2. Secțiune transversală prin blastulă.

Colorația cu pirofuxina. La mărirea mică a microscopului observați fundul blastulei format din macromeri. Desenați blastula și descrieți legenda schemei.

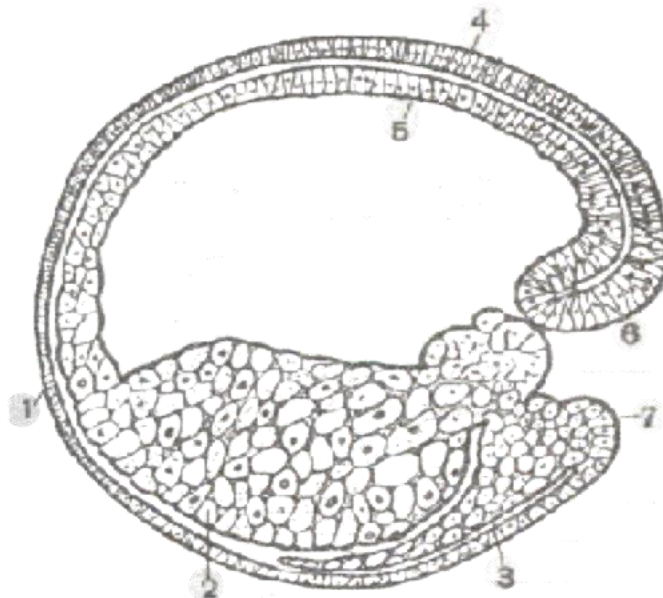


Legenda:

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

Preparatul 3. Secțiune mediană prin gastrula de triton.

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



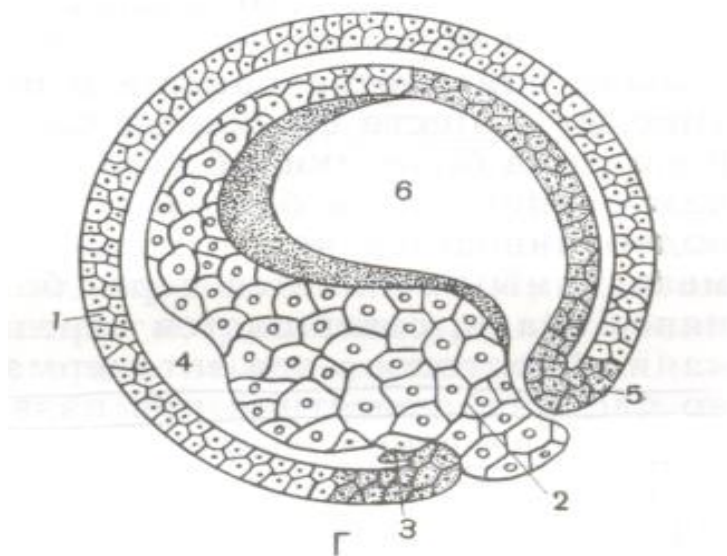
Legenda:

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

Evaluare

1. Care sunt tipurile de segmentare și de ce depinde segmentarea?
2. Numiți tipurile de blastulă și specificați deosebirile dintre ele?
3. Ce metode de gastrulație cunoașteți și care e esența lor.

4. Examinați desenul, identificați structurile și descrieți-i legenda



5. Ovulul conține o cantitate moderată de viteliu, repartizat neuniform. Identificați tipul ovulului, caracterul segmentării și tipul blastulei viitorului embrion.
6. Pe preparatul histologic se evidențiază blastula cu blastodermul unistratificat și blastocelul amplasat central. Determinați ce tip de segmentare conduce la formarea unei astfel de blastule?
7. Numiți modurile de gastrulație?

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 și să sesizeze particularitățile specifice la fiecare etapă de dezvoltare a lui.

Activități de învățare:

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

Activități practice:

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

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

Aspecte teoretice

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

La celoblastulă se diferențiază polul animal (acoperișul) și polul vegetal (fundul blastulei). La polul animal se găsesc micromeri iar la cel vegetal – macromeri.

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

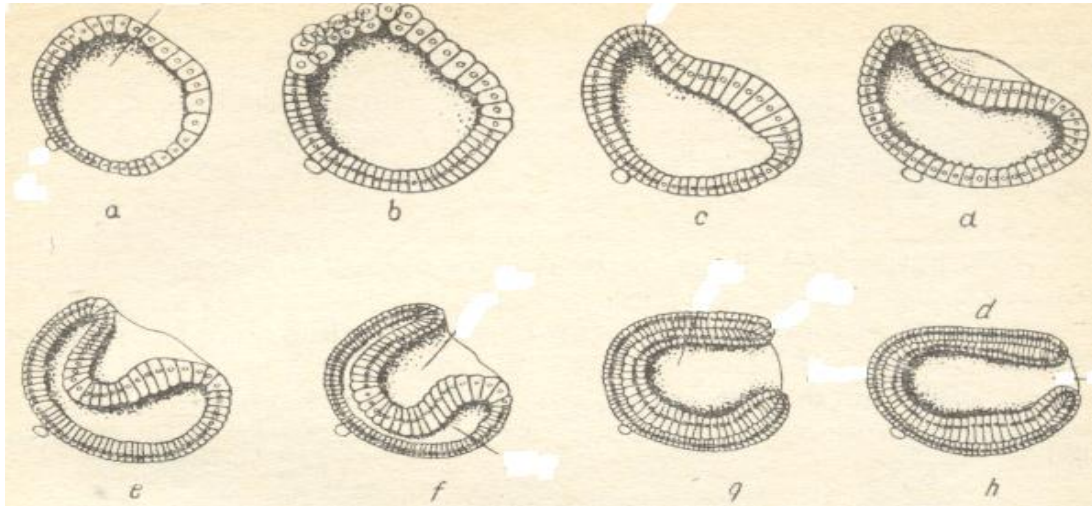


Figura 9. Gastrulația la embrionul de amfiox(*după Serfonten*)

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 și alungirea embrionului.

Gastrulația se finalizează cu formarea celor trei foițe embrionare: ecto- mezo- și endoderm, după ce urmează diferențierea foițelor embrionare și formarea primordiilor organelor, la stadiile precoce - organelor axiale (tubul nervos, coarda și musculatura scheletală) care caracterizează cordatele. Stadiul la care are loc formarea primordiilor organelor axiale se numește stadiul de neurulă (Fig.10).

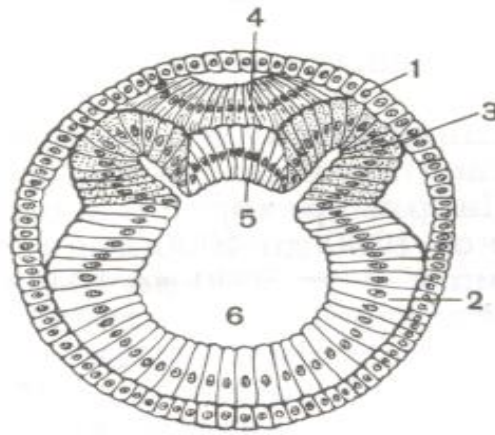


Figura 10. Neurula de amfiox.

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 excrescențe sinusoidale de ambele părți ale endodermului.

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

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

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

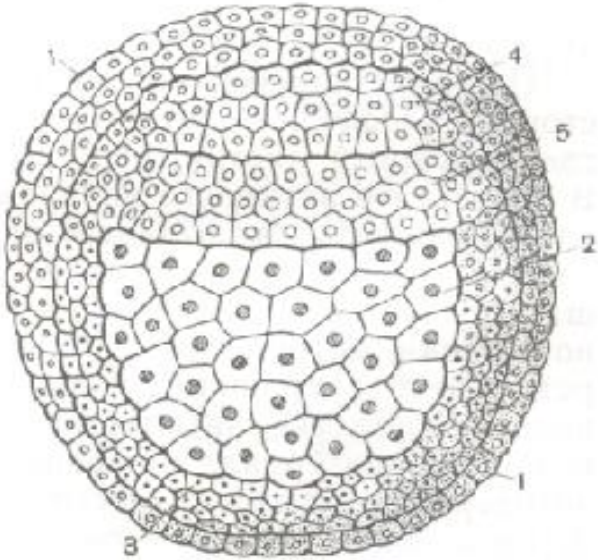
Embrionul trece în stadiul de larvă, care continuă aproximativ 3 luni și în acest timp se desăvârșește dezvoltarea organelor și diferențierea țesuturilor, treptat larva se transformă în animal adult.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

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

Colorația cu picrofuxină. Vizualizați la mărire mică blastula și atrageți atenția la dimensiunile celulelor polului vegetal și animal.

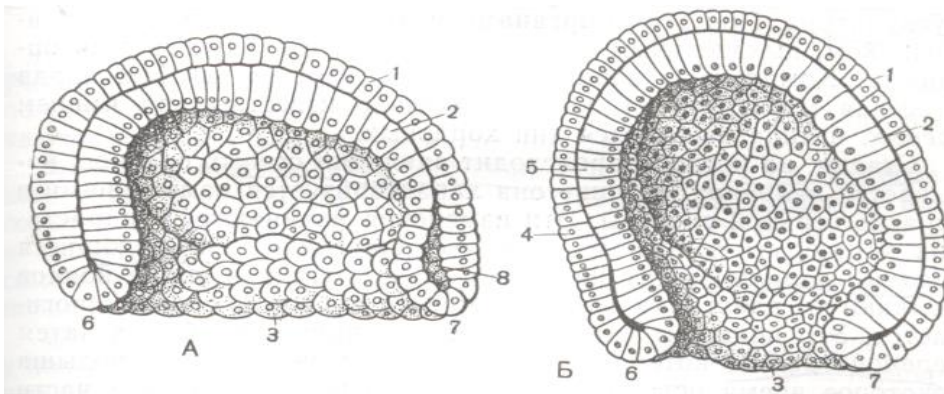


Legenda:

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

Preparatul 2. Gastrula de amfiox la diferite stadii de dezvoltare.

Colorație cu picrofuxină. La mărire mică a microscopului vizualizați gastrula precoce și identificați structura ei. La aceeași mărire vizualizați gastrula tardivă, desenați-o și descrieți legenda ei.

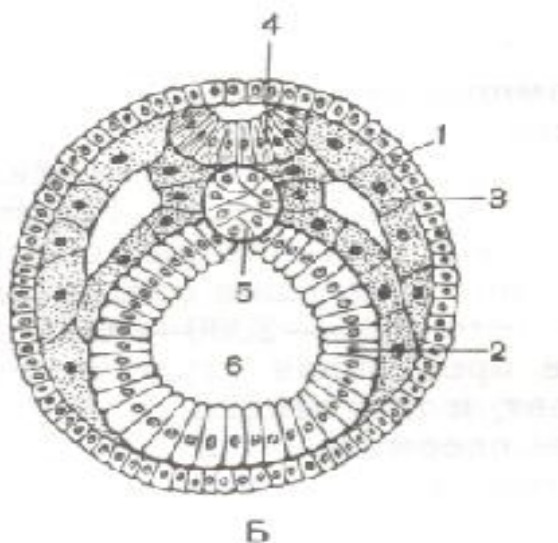


Legenda:

1. Ectodermul;
2. endodermul;
3. mezodermul
- ;
4. placa neurală;
5. materialul cordal;
- 6-7. buzele dorsală și ventrală a blastoporusului;
8. rămășițe de blastocel.

Preparatul 3. Secțiune transversală prin neurula amfioxului.

Colorare cu picrofuxină. Vizualizați preparatul la mărire mică, aranjându-l astfel, încât placa neurală să fie orientată în sus. Analizați imaginea din microscop, desenați-o și indicați părțile ei componente.



Legenda:

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

Evaluare

I. Selectați 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 digestiv
 - 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. Asociați noțiunile din ambele coloane

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

III. Notați prin A (adevărat) sau F (fals) următoarele afirmații

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

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

LUCRARE DE LABORATOR NR. 6

Tema: DEZVOLTAREA EMBRIONARĂ A AMFIBIENILOR.

Obiective:

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

Activități de învățare:

- 1 Să explice particularitățile dezvoltării embrionare a amfibienilor și să descrie procesele ce apar la fiecare etapă.
- 2 Să evedențieze specificul de dezvoltare embrionară a amfibienilor față de a amfioxului.

Activități 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 conține mai mult vitelius, concentrat preponderent la polul vegetativ, segmentarea la amfibieni se finalizează cu formarea *amfiblastulei*, care se deosebește 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 deosebește cupola, care corespunde polului animal, și fundul care e mult mai masiv și include întreg polul vegetativ.

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

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

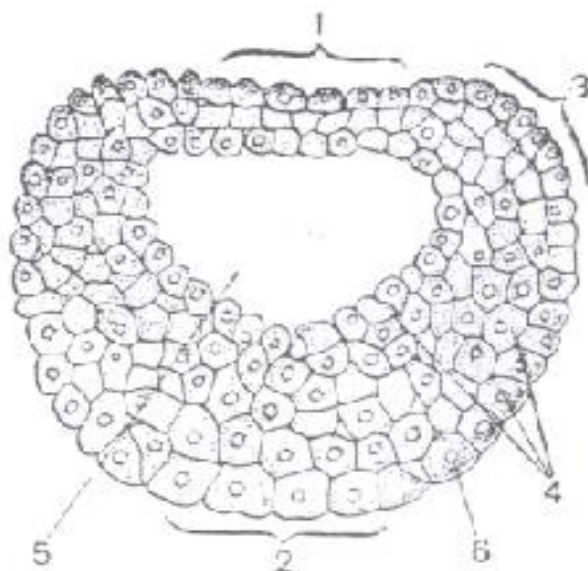
În procesul dezvoltării din foițele embrionare se dezvoltă primordiile organelor viitorului embrion.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Blastula de amfibieni.

Colorare cu picrofuxină. La mărirea mică a microscopului examinați preparatul cu blastula de amfibieni. Atrageți atenția asupra fundului blastulei, care este mai masiv și 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 prezența blastodermului multistratificat.

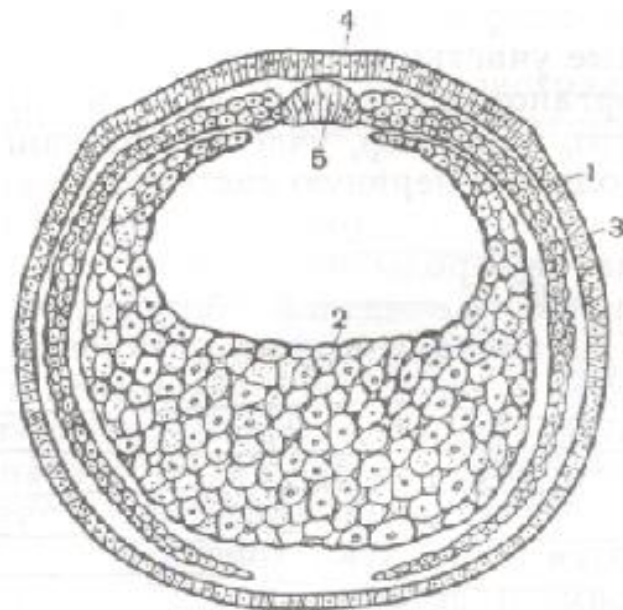


Legenda:

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

Preparatul 2. Secțiune transversală prin gastrula de triton.

Colorare cu picrofuxină. Vizualizați la mărire mică și fiți atenți la cordonul corolo- mezodermal, placheta neurală și primordiul intestinului.

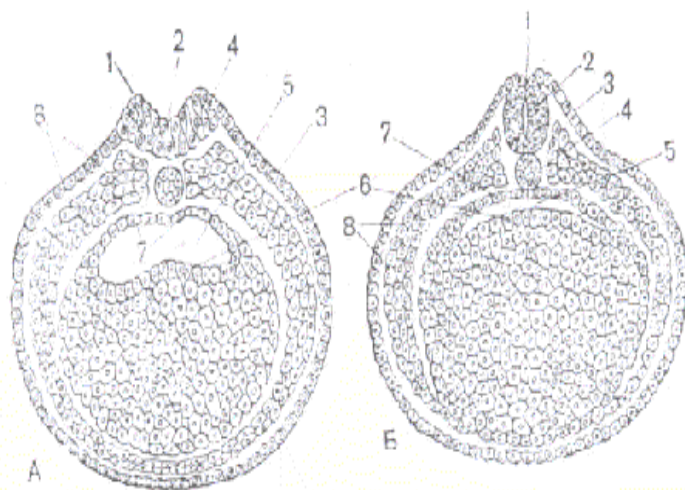


Legenda:

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

Preparatul 3. Neurula de broască.

Secțiune transversală. Colorare cu hematoxină și picrofuxină. Orientați preparatul cu partea dorsală a embrionului în sus și examinați-l la mărire mică. Se observă o îngroșare a ectodermului. Această etapă este indusă de materialul viitoarei coarde și ectoderm. Din ectoderm se formează placa neurală care proliferând se unește și 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 gastrulație la amfibieni și amfiox.
2. Estimați tipul segmentării la amfibieni și argumentați-l.
3. Descrieți formarea mezodermului și 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. Asociați noțiunile din prima coloană cu cele din a doua.

Coloana I

- a. miotomul
- b. mezenchimul
- c. dermatomul
- d. sclerotomul

Coloana II

1. tegumentul
2. scheletul
3. sângele
4. musculatura scheletală
5. țesutul conjunctiv

7. Prin ce se deosebește blastula amfibienilor de alte tipuri de blastulă (celoblastula, steroblastula, periblastula, discoblastula).
8. Motivați ritmul lent de segmentare la amfibieni.
9. Alegeți răspunsul corect. *La diferențierea 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 și să se evidențieze particularitățile specifice.

Activități de învățare:

1. Să explice necesitatea apariției în dezvoltarea embrionară a păsărilor, a membranelor extraembrionare și destinația lor.
2. Să cunoască particularitățile procesului de gastrulație și formare a organelor axiale la păsări.

Activități practice:

1. Să poată recunoaște și reprezenta schematic membranele extraembrionare la păsări.
2. Să compare structura diferitor tipuri de ovule a diferitor specii de animale cu oul la păsări, și să poată evidenția particularitățile 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*, acoperișul e reprezentat de către embrion, iar fundul de substanță vitelină.

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

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

La diferențierea mezodermului regiunea dorsală la început se împarte în somite, din care se diferențiază dermatomul, sclerotomul, miotomul. Mezodermul ventral – splancnotomul - se separă în 2 foițe: una viscerală și alta parietală, între care se formează cavitatea celomică.

Organele extraembrionare, dezvoltându-se în procesul embriogenezei în afara corpului embrionului, realizează funcții variate care asigură creșterea și dezvoltarea embrionului.

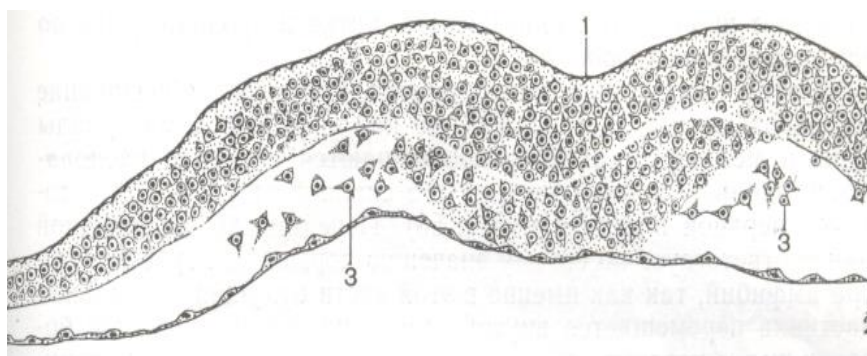
În legătură cu faptul că unele din aceste organe înconjoară embrionul este utilizată și altă denumire - membranele embrionare. La ele se referă: membrana seroasă, alantoida, membrana amniotică. În evoluție ele nu apar concomitent.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Embrionul de găină la stadiul striei primare.

Colorație cu hematoxilină. Aranjați preparatul la mărire mică, astfel ca să se observe stria primară. Lateral observați cele trei foițe embrionare: ectodermul primar, endodermul și mezodermul situat între ele.

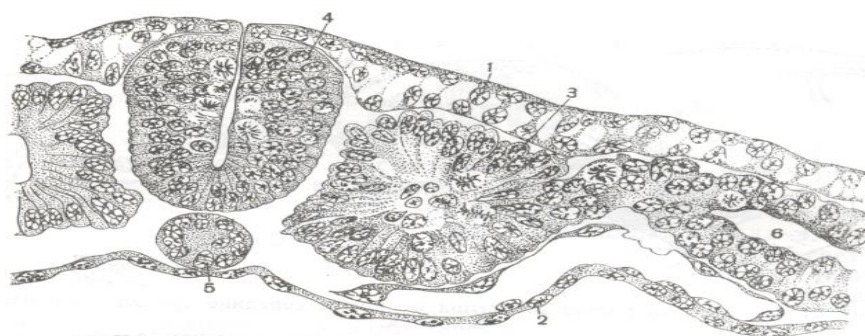


Legenda:

1. Stria primară
2. endodermul
3. mezodermul

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

Colorație cu hematoxilină. Aranjați preparatul astfel, încât tubul neural să fie orientat în sus. Vizualizați părțile structurale ale embrionului la păsări la această etapă de dezvoltare.

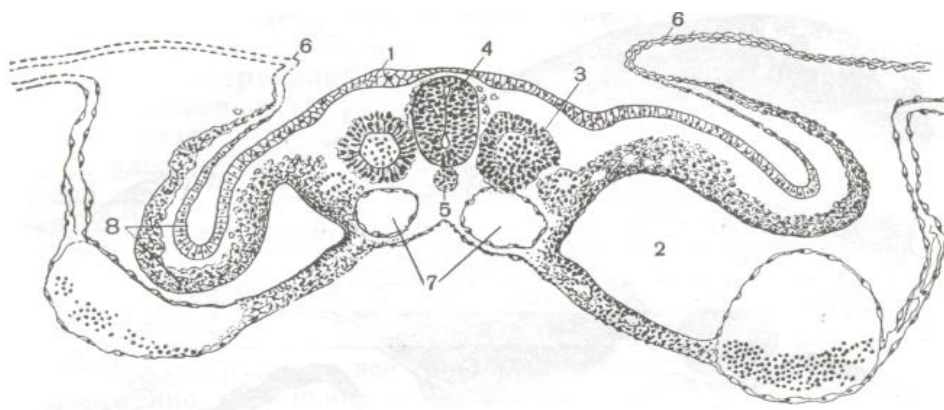


Legenda:

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

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

Colorație cu hematoxină. Aranjați preparatul astfel, ca tubul neural să fie orientat în partea superioară a lui. La mărire mică vizualizați părțile structurale ale embrionului și atrageți atenția la cuta corporală.

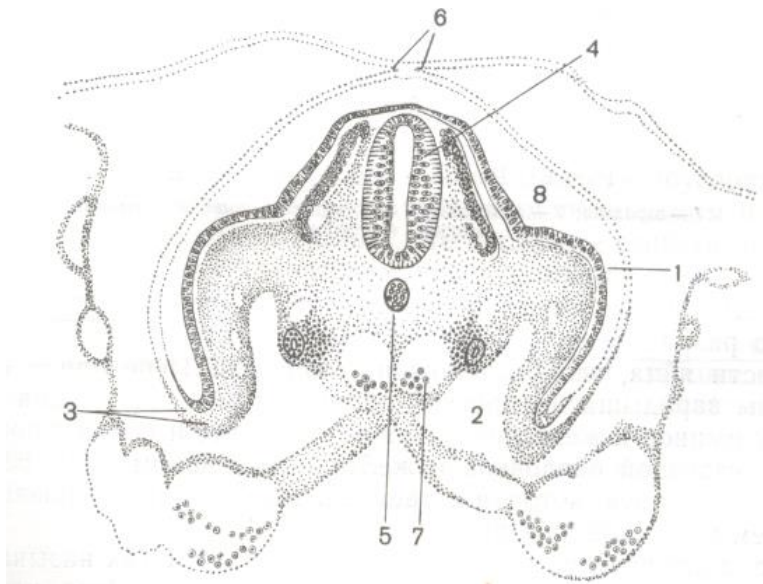


Legenda:

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

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

Colorație cu hematoxină. Aranjați preparatul astfel, încât tubul neural să fie orientat în partea lui superioară. Vizualizați la mărire mică părțile componente ale embrionului la acest stadiu de dezvoltare, atrageți atenția 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? Caracterizați-l.
- 2 Caracterizați segmentarea și tipul de blastulă la păsări. Comparați-o cu amfiblastula și steroblastula.
- 3 Când și cum la păsări se formează discul embrionar și care este soarta lui de mai departe?
- 4 Ce este mezenchimul și 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 și membrana seroasă și care sunt funcțiile lor?
- 7 Descrieți procesul de formare a sacului vitelin și alantoidei. Care sunt funcțiile lor?

Situații-problemă

1. În experiment, la embrionul puiului de găină este traumatizat una din Membranele extraembrionare, care îndeplinește funcția catabolică și a schimbului de gaze.

Cum se numește membrana traumatizată și cum se formează ea?

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

Care e soarta de mai departe a materialului celular și 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 particularitățile stadiilor precoce de dezvoltare embrionară a mamiferilor și să se compare cu dezvoltarea embrionară a altor mamifere și a omului.

Activități de învățare:

1. Să cunoască particularitățile dezvoltării embrionare a mamiferilor placentare și tipurile de placenta.

2. Să deosebească esența dezvoltării embrionare a păsărilor și mamiferilor.

Activități practice:

1. Să poată recunoaște pe tabele și scheme tipurile de placenta întâlnite în dezvoltarea embrionară a mamiferilor.

2. Să poată identifica la microscop și 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 ieșirea 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 funcție de modul de organizare a animalelor dezvoltarea embrionară diferă la cele ovipare (ehidna, ornitoringul), de cele marsupiale (cangurul, șobolanul marsupial etc.) și placentare.

La animalele placentare se întâlnesc interacțiuni complexe între embrion și organismul matern. La ele ovulele sunt sărace în vitelius și au o *segmentare completă*, în rezultat la ce se formează foliculul embrionar, sau blastodermal, care corespunde blastulei, dar nu și 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 crește evident și se schimbă modul de aranjare a celulelor, care se aplatisează și 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 inițiază organogeneza are loc și formarea organelor extraembrionare: amnionul și alantoida.

Spre deosebire de păsări, la care membrana amniotică și cuta corporală se formează la fuzionarea ecto- și mezodermului extraembrionar, la mamifere ea se formează doar prin fuzionarea mezodermului și ca rezultat se formează cavitatea amniotică care înconjoară embrionul și sacul vitelin. În acest timp corpul embrionului se leagă de corpul mamei prin cordonul ombilical. La acest moment apar membrana seroasă și 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 și se întâlnește la suine, cabaline, și cămile.
- desmocorială sau conjunctivă - care se întâlnește la rumegătoare.
- endoteliocorială - se întâlnește la animalele răpitoare.
- hemocorială - caracteristică pentru insectivore, rozătoare, primat și om.

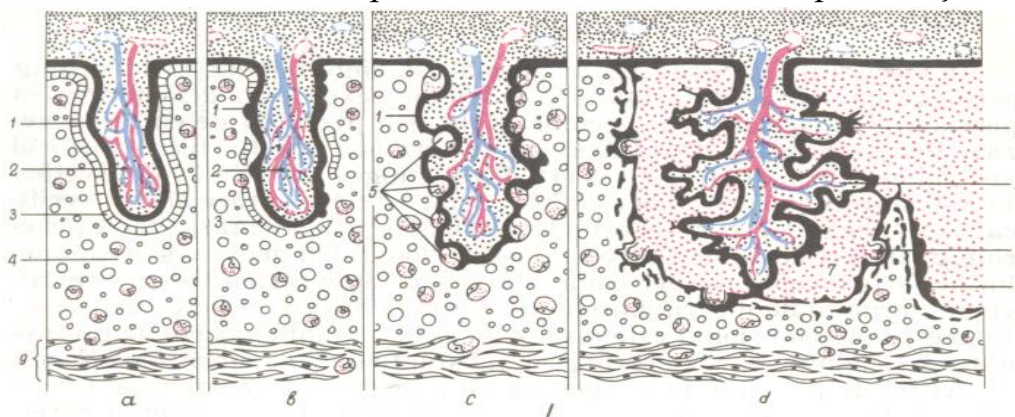


Figura 11. Tipurile de placentă (după Iu. I. Afanasiev)

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

1. Trofoblastul; 2. țesutul conjunctiv embrionar al corionului cu vasele embrionului;
3. epiteliul uterin; 4. țesutul 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.

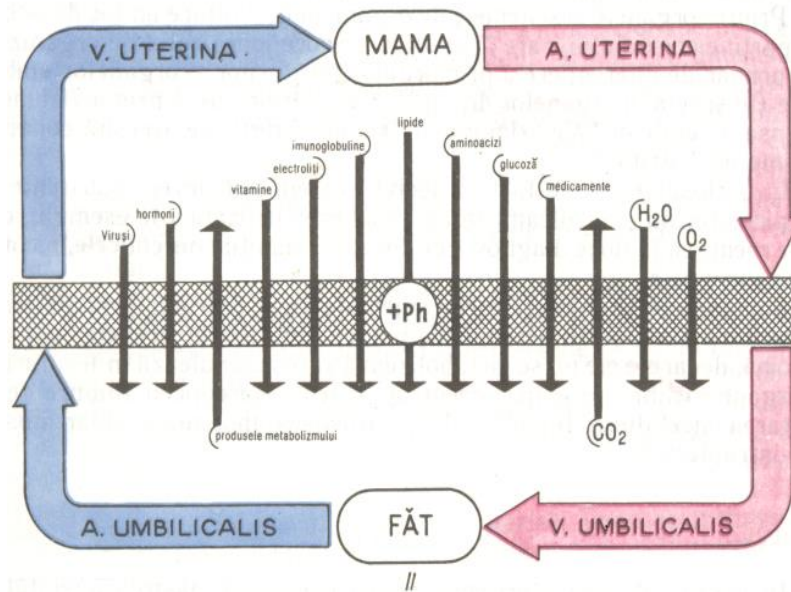


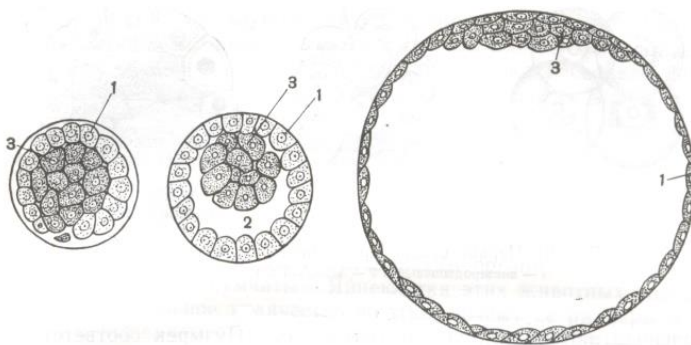
Figura 12. Bariera placentară (după Iu. I. Afanasiev)

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Stadiile timpurii ale dezvoltării embrionului de iepure.

Colorație cu hematoxină – eozină. Vizualizare la mărire mică. Fiți atenți la repartizarea blastomerilor.

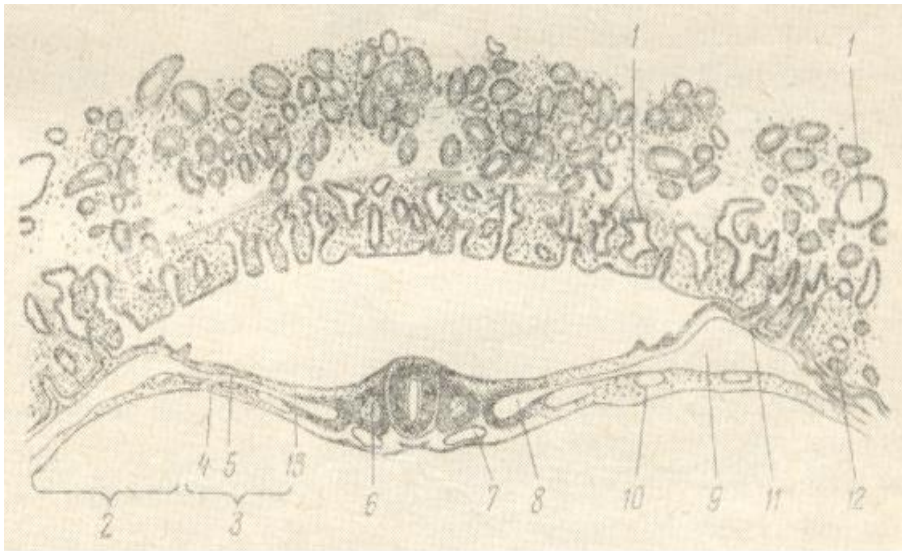


Legenda:

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

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

Colorație cu hematoxină – eozină. Aranjați preparatul ca tubul neural să fie situat în partea de jos. Vizualizați preparatul la mărire mică. Evidențiați părțile structurale ale embrionului de pisică la stadiul de dezvoltare prezentat.



Legenda:

1. Glandele uterului
2. zona opacă
3. zona lucidă
- 4- 5. foița mezodermală viscerală (4) și 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. Exemplificați particularitățile gastrulației la embrionul mamiferelor.
3. Cum și când se realizează implantarea blastocistului?
4. Care e modul de interacțiune făt - mamă la diferite stadii ale dezvoltării embrionare?
5. Cum se formează organele extraembrionare la embrionul de mamifere?
6. Caracterizați și comparați 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 pronunțată embrionul de obicei moare.
Care sunt cauzele?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 9

Tema: ȚESUTURILE EPITELIALE

Obiective:

1. Studiarea clasificării, surselor de dezvoltare și structurii diferitor tipuri de țesut epitelial.

Activități de învățare:

1. Să acumuleze cunoștințe despre particularitățile structurale și funcționale ale țesutului epitelial, să distingă țesutul epitelial monostratificat de cel pluristratificat.
2. Să nominalizeze și să distingă elementele structurale ale diferitor tipuri de țesuturi epiteliale.
3. Să poată identifica relația structură-funcție la diferite tipuri de țesuturi epiteliale.

Activități practice:

1. Să poată identifica pe planșe, preparate elementele structurale ale diferitor tipuri de țesuturi epiteliale.
2. Să reprezinte schematic structura diferitor tipuri de țesuturi epiteliale.

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

Aspecte teoretice

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

Epiteliul tegumentar ocupă în organism poziție limitrofă, despărțind mediul intern de cel extern, participând în același timp la procesele metabolice și schimbul de substanțe dintre organism și mediu, îndeplinind funcția de absorbție și excreție a produselor metabolice.

Epiteliul glandular îndeplinește funcția secretoare, celule epiteliale care îl constituie sintetizează și secretă substanțe care sunt utilizate în diferite procese ale organismului.

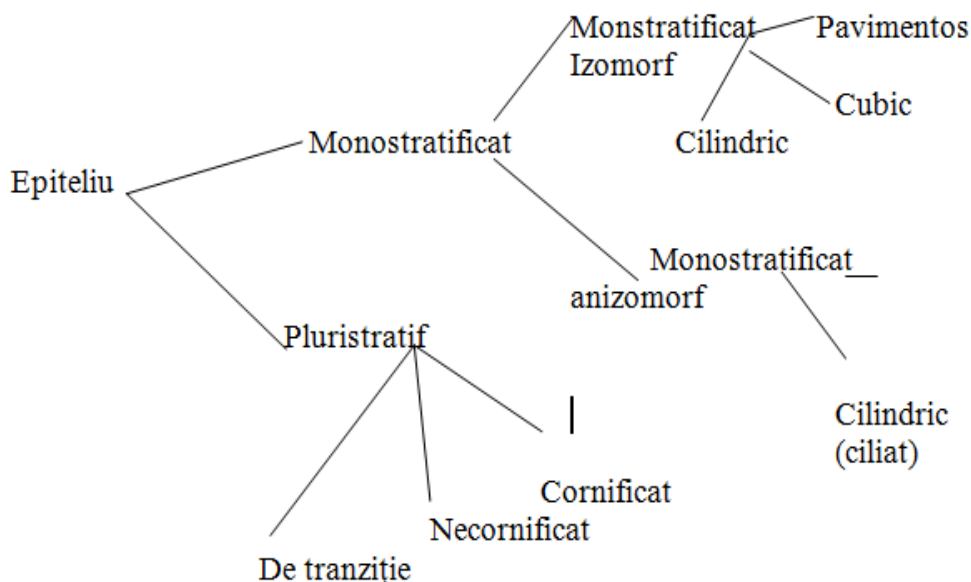
Țesuturile epiteliale se dezvoltă din toate cele trei foițe embrionare: ectoderm, mezoderm și endoderm. Epiteliul pielii are proveniență ectodermală, a stomacului și intestinului - endodermală. O grupă aparte este cea cu proveniență mezodermală

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

1. Celulele epiteliale se află pe o membrană astructurală de țesut conjunctiv numită membrana bazală.
2. Practic, printre celule nu este substanță 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 poziție limitrofă, ele sunt polare. Aceasta înseamnă că o parte a celulei, care este în contact cu membrana bazală se numește parte bazală, iar cea de suprafață - parte apicală.
4. Epiteliul nu conține vase sanguine, iar alimentarea lui se realizează difuz, prin intermediul membranei bazale și anume a porțiunii care contactează cu țesutul conjunctiv.
5. Țesuturile epiteliale au un potențial sporit de regenerare.

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

Clasificarea morfologică a țesuturilor epiteliale



Țesuturile epiteliale unistratificate se deosebesc de cele pluristratificate prin faptul că la ele toate celulele contactează cu membrana bazală, pe când în țesuturile pluristratificate doar stratul cel mai profund, stratul bazal, contactează cu membrana bazală, iar celelalte - se situează unul asupra altuia. Țesutul unistratificat izomorf se definește astfel, deoarece toate celulele au aceeași formă, iar nucleele în ele se găsesc la același nivel, formând un rând. În țesutul monostratificat anizomorf

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

Structura diferitor tipuri de țesut epitelial monostratificat.

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

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

Țesutul epitelial monostratificat cubic (prismatic) este de mai multe tipuri. Țesutul epitelial monostratificat glandular, celulele căruia sunt specializate în secreția unei substanțe mucozitare și căptușește din interior pereții stomacului și canalul colului uterin. Țesutul epitelial monostratificat cuticular este astfel denumit, deoarece epitelioците dispun de o cuticulă care constă din perișori absorbantți. Asemenea epitelii îndeplinește preponderent funcția absorbantă și este caracteristic intestinului gros și subțire, vezicii biliare, unor canale ale ficatului și pancreasului.

Țesutul epitelial monostratificat anizomorf (ciliat) căptușește în special căile aeriene ale aparatului respirator, de asemenea trompele uterine și canaliculele seminifere. În asemenea țesut toate celulele vin în contact cu membrana bazală, însa nu toate celulele au partea apicală liberă și aceasta creează impresie de țesut pluristratificat. În țesutul monostratificat anizomorf al căilor respiratorii se atestă patru tipuri principale de celule: bazale, intercalare (lungi sau scurte), mucoase (în formă de cupă) și ciliate. Celulele ciliate au o baza îngustă, iar spre porțiunea apicală se lărgesc și suprafața lor se acoperă cu cili. Celulele intercalare au o formă inversă celor bazale: partea lor bazală este lărgită, în schimb cea apicală mai îngustată, care nu ajunge la suprafața țesutului. De aceea, în țesutul epitelial monostratificat anizomorf ciliat se pot evidenția trei rânduri de nucleee. Rândul inferior - alcătuit din nucleeele celulelor bazale, rândul mijlociu - nucleeele celulelor intercalare și rândul superior - nucleeele celulelor ciliate.

Țesutul epitelial pluristratificat necornificat - caracteristic pentru membranele mucoase ale cavității bucale, faringelui, stratului extern al corneei, tapetează o porțiune a epiglotei, vaginul. Acest țesut este alcătuit din trei straturi de celule: stratul celulelor bazale, stratul celulelor spinoase și stratul celulelor necornificate.

Țesutul epitelial pluristratificat cornificat - acoperă suprafața pielii, formând epidermul ei. O particularitate specifică a acestui țesut este prezența stratului cornificat, care se formează în procesul cheratinizării epidermocitelor (depozitarea în citoplasma celulelor stratului cornificat a cheratinei - substanță 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 conțin în citoplasma o substanță numită eledină. Permanent celulele stratului lucid pierd nucleeele și organitele celulare și în ele se formează filamente de cheratină; 5. stratul cornificat - constă din celule în formă de solzi, care sunt umplute cu bule de aer și fibre de cheratină, ceea ce le conferă o greutate specifică mică, îi fac ușori și se desprind rapid de la stratul mai intern cu care contactează.

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

Structura epiteliului glandular. Glandele. Epiteliul glandular constă din celule glandulare numite glandulocite. Aceste sunt niște celule înalt specializate capabile să sintetizeze, să acumuleze și să înmagazineze, apoi să elibereze secretul. În citoplasma lor se conține un aparat pentru sintetizarea și eliberarea secretului. Pentru aceste celule este caracteristică prezența 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 secreție: 1 - pătrunderea în celulă a produselor inițiale; 2 - sinteza secretului, oformarea lui sub formă de granule; 3 - eliberarea secretului din celulă; 4 - restabilirea celulei după procesul de secreție. Celulele secretoare pot fi solitare - glandele monocelulare, sau să formeze glande pluricelulare. Se cunosc două tipuri de glande: glande cu secreție internă (endocrine) și glande cu secreție externă (exocrine). Glandele endocrine eliberează secretul direct în sânge și de aceea constau doar din celule glandulare și nu posedă canale. Glandele exocrine sintetizează secret, care se eliberează în mediul extern, adică la suprafața pielii, sau în interiorul organelor cavitate. Din aceste considerente ele sunt

alcătuite din două părți: porțiunea terminală (secretoare) și canalul secretor (ductul secretor).

Glandele exocrine se deosebesc între ele după structură, modul de secreție, conținutul secretului și alte particularități. Toți acești indici au și stat la baza unei clasificări a lor. După structura porțiunii secretoare și 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.

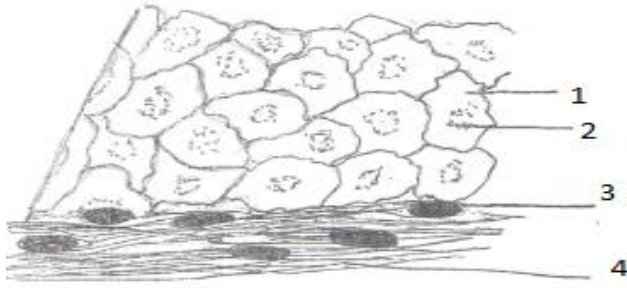
După modul de eliberare a secretului din celule glandele se clasifică în trei grupuri: merocrine, apocrine și holocrine. Modul de secreție merocrin nu se soldează cu distrugerea celulelor glandei. Asemenea mod de secreție posedă glandele salivare, pancreasul, marea majoritatea a glandelor sudoripare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

După componența chimică a secretului se disting glande: mucoase, proteice, sudoripare, sebacee și altele.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Țesutul 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 poziție centrală.

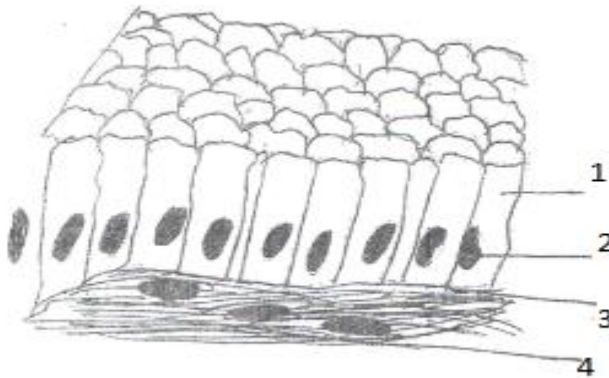


Legenda:

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

Preparatul 2. Țesutul epitelial monostratificat înalt prismatic (cuticular).

Secțiune transversală prin intestinul subțire. Colorarea - hematoxină-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, așezate pe membrana bazală. Nucleele celulelor sunt situate într-un singur rând. La suprafața epiteliocitelor se observă o bandă roz întunecată - cuticula, formată din microvilozități. Funcția ei constă în sporirea suprafeței de absorbție 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 substanță mucoasă.



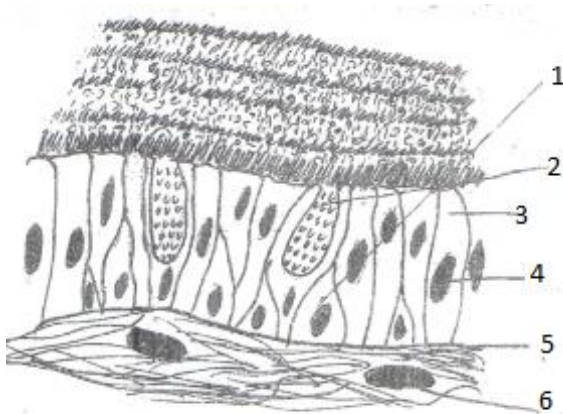
Legenda:

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

Preparatul 3. Țesutul epitelial monostratificat anizomorf.

Secțiune prin trahee. Colorarea - hematoxină-eozină. La mărire mică găsiți epiteliul, care acoperă suprafața internă a traheii. La mărire mare în epiteliu se evidențiază câteva rânduri de nucleu: rândul inferior de nucleu, care este situat aproape de membrana bazală; nucleele situate la un nivel mai superior - nucleele celulelor intercalare; epiteliul pluristratificat necornificat. Rândul superior de nucleu aparține celulelor ciliate. În porțiunea apicală a celulelor ciliate în cazul când condensorul este puțin 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.

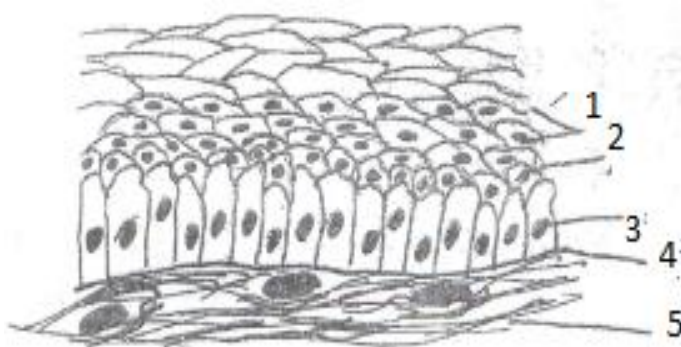


Legenda:

1. Epiteliocitul intercalar
2. exocrinocitul în formă de cupă
3. epitelioцитul bazal
4. nucleul epitelioцитului bazal
5. membrana bazală
6. țesut conjunctiv

Preparatul 4. Țesutul epitelial pluristratificat necornificat. Secțiune prin corneea ochiului.

Colorarea - hematoxilină-eozină. La obiectivul mic de găsit pe suprafața 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 protoplasmice, 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 și sunt amplasate paralel suprafeței epiteliului.

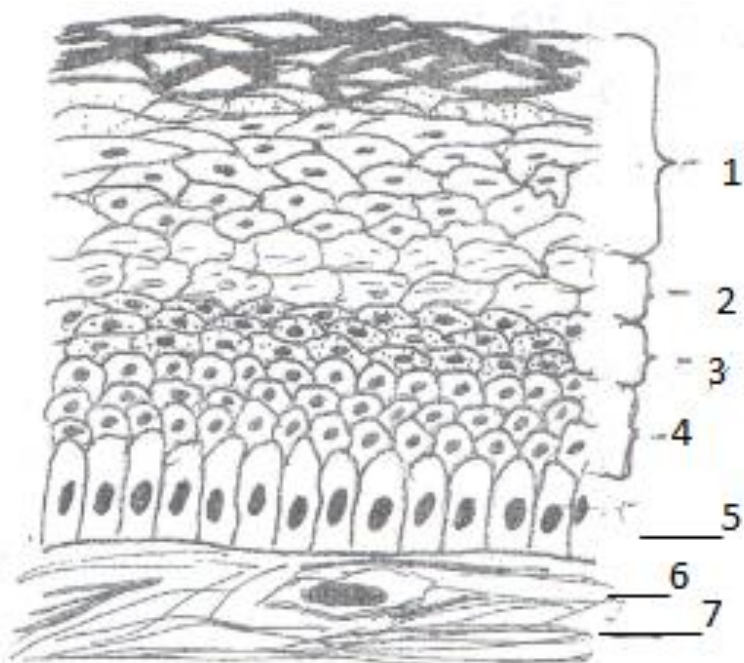


Legenda:

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. Țesutul epitelial pluristratificat cornificat. Secțiune prin pielea degetului uman.

Colorarea - hematoxilină-eozină. La mărire mică găsiți 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 suprafață prelungiri mici citoplasmice și se unesc între ele prin intermediul acestor prelungiri. Stratul următor, cel granular, se deosebește prin colorare întunecată. Celulele acestui strat au formă turtită și în citoplasmă conțin granule de cheratohialină, care se colorează în culoare violet-închisă. Stratul celulelor lucide pe preparate au o colorație roză și par omogene. Stratul extern, cornificat, este reprezentat de celule care mor, solzi cornoși ce conțin cheratină și bule de aer, ce le conferă o greutate mai mică.

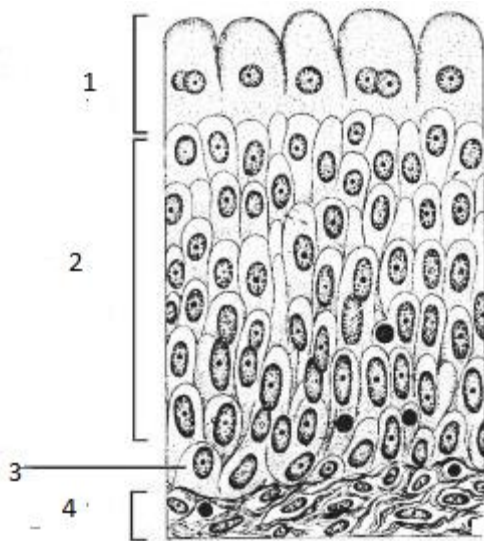


Legenda:

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

Preparatul 6. Țesutul epitelial de tranziție. Peretele vezicii urinare.

Colorarea - hematoxilină-eozină. La mărire mică pe suprafața internă a vezicii găsiți epiteliul de tranziție. La mărire mare sunt vizibile celulele bazale de dimensiuni mai mici. O parte din ele sunt situate nemijlocit pe membrana bazală și formează stratul celulelor bazale, altele sunt strâmtorate în rândurile mai superioare și 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 și semidesmosome în epitelocitele pielii.
3. Celula în formă de cupă.

Evaluare

1. Caracterizați țesuturile epiteliale și efectuați clasificarea lor.
2. Care foițe embrionare sunt sursa țesutului epitelial în embriogeneză?
3. Care sunt structurile ce leagă epitelocitele între ele?
4. Ce tipuri de celule alcătuiesc țesutul epitelial monostratificat anizomorf?
5. Care sunt straturile de celule ale țesuturilor epiteliale pluristratificat necornificate și cornificate?
6. Numiți fazele principale ale procesului secretor?

Situații - problemă:

1. Pe preparate au fost observate țesuturi cu următoarele structuri:
 - a) numeroase celule strâns aderând între ele;
 - b) Celule delimitate de substanță interstițială.

Care din aceste structuri se referă la țesuturile epiteliale?

2. Se propun două preparate ale țesutului 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 țesuturile epiteliale date?

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

Ce țesuturi sunt reprezentate pe preparatele propuse pentru studiere?

Sarcini pentru lucrul individual:

1. Studiați clasificarea onto- și filogenetică a țesutului epitelial
2. Studiați capacitățile de regenerare ale țesutului epitelial
3. Pregătiți un referat cu tema „Tipurile de țesut epitelial și originea lor ontogenetică”
4. Pregătiți un preparat nativ din epiteliul palatului dur și colorați-l.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 10

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

Obiective:

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

Activități de învățare:

1. Să formeze competențe referitoare la analiza particularităților structurale și funcționale ale țesutului conjunctiv, structura elementelor figurate ale sângelui.
2. Să nominalizeze și 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.

Activități practice:

1. Să poată identifica pe planșe, 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, planșe, tabele, bibliografia la temă.

Aspecte teoretice.

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

Rolul țesutului conjunctiv este multiplu: leagă diferite țesuturi și părți consecutive din care sunt formate organele; asigură rezistența aparatului locomotor al organismului; asigură hrănirea altor țesuturi, depozitând substanțe de rezervă (grăsimi); asigură apărarea organismului împotriva infecțiilor prin fagocitoză și eliberarea de anticorpi; asigură regenerarea elementelor figurate ale sângelui.

Una din caracteristicile țesuturilor conjunctive este marea lor varietate morfologică și funcțională, ceea ce determină existența unui număr considerabil de tipuri de țesuturi conjunctive, care sunt clasificate în raport cu diferite criterii ce privesc structura, consistența și funcția acestora.

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

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

Sângele, compoziția, structura, elementelor figurate.

Sângele conține substanță interstițială, fluidă - plasma și celule de suspensie: eritrocite, leucocite, plachete sangvine - trombocite. Culoarea roșie aprinsă este condiționată de hemoglobina eritrocitelor. Cantitatea de sânge a corpului unui om adult este de 4-7l, alcătuind 5-7% din greutatea lui.

Sângele are funcția de mișcare continuă, aducând țesuturilor substanțe nutritive și oxigen, și evacuează produsele catabolice. El este mediul prin care se asigură metabolismul. Pe lângă funcția trofică are funcție de protecție. Unele leucocite captează corpuri eterogene (bacterii patogene, celule moarte) curățând mediul intern al organismului. Formarea substanțelor antitoxice are o importanță mare în combaterea infecțiilor.

Plasma sangvină - conține 90% apă, 10% substanță uscată (inclusiv 7% proteine), 3% - alți compuși organici, precum: lipide, glucoză, hormoni, enzime, săruri minerale, deșeuri catabolice.

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

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

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

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

Hemoglobina este un compus proteic superior care conține Fe^{2+} . Ea se asociază ușor cu O_2 , formând HbO_2 (oxihemoglobina), și cu CO_2 , formând $HbCO_2$ (carboxihemoglobina) - compuși instabili, care ușor se descompun. Durata vieții 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 și îmbătrânite. Raportul dintre ele în condiții normale este constant. Predominarea formelor tinere sau îmbătrânite are importanță diagnostică serioasă.

Leucocitele - sunt mai puțin numeroase. Într-un mm^3 de sânge, în mediu se conțin 6-8mii. Numărul lor variază mult. Alimentarea, efortul fizic - sporește numărul lor. Sporirea numărului de leucocite se numește *leucocitoză*. Ea este fiziologică și 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 țesut și acumula în focarele de infecție. Se distrug rapid împreună cu bacteriile înglobate și eliberează o substanță care inhibă dezvoltarea în continuare a focarului inflammat. Granulele din neutrofile sunt lizozomi tipici care conțin fosfataza acidă și alți fermenți hidrolitici. Fermentul se activează, conținutul lizozomilor se varsă în vacuola digestivă. Peste 30 min celula se degranulează și se distruge. Nucleul neutrofilelor variază în dependență 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 și nesegmentate.

Euzinofilele - se mai numesc *oxifile* sau *acidofile*, sunt întâlnite cu o frecvență de 3-5%, chiar 10%. Granulele din ele sunt mari și conțin cristale sub formă de bastonașe, fosfatază acidă, care se activează la distrugerea acestora. Nucleul este neregulat, deseori bisegmentat, în special în unele maladii. La debutul maladiei dispar, iar la însănătoșire 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 și cele care se descompun sau pier în timpul îmbolnăvirii țesutului.

Bazofilele - în sânge sunt în cantități mici 0,1 – 2%. Granulele din ele conțin heparină, substanță anticoagulantă. Mai conțin histamina ca și heparinocitele țesutului conjunctiv propriu-zis. Nucleul lor este mare, segmentat și se colorează în roșu -violet.

Agranulocitele - celule puțin diferențiate, care ușor părăsesc vasele sangvine și se localizează în țesutul conjunctiv. Sunt foarte diferite ca formă, se deosebesc mult unele de altele și în anumite condiții sunt capabile să-și schimbe radical organizarea structurală. Sunt de două tipuri: *limfocite* și *monocite*.

Monocitele - constituie 2-8%. Nucleul este rotund, în formă de bob sau potcoavă. În cazul unor patologii forma nucleului se schimbă și 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 țesut, 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 crește în volum, deoarece în ea apare reticulul endoplasmatic și 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 și în țesuturi se mișcă greu. În focarele de infecții vin mai târziu ca neutrofilele. Emigrând în țesut, se înmulțesc și se măresc în volum transformându-se în poliblaste - fagocite mari, care înglobează nu numai microbi, dar și celulele moarte ale țesutului. Înglobând produsele de dezintegrare ale țesutului, microbi și neutrofile, poliblastele curăță locul inflamației și fagocitează. Apariția în sânge a unui număr mare de limfocite de obicei denotă starea de convalescență.

Trombocitele - plăcuțele sangvine, sunt foarte asemănătoare cu fragmente de celule. Au formă neregulată, sunt schimbătoare și se distrug ușor în frotiurile de sânge. Într-un mm³ de sânge se conțin circa 200-400 mii de trombocite.

În normă, plăcuțele conțin la periferie fascicule de microtubuli, care au funcție de suport. În afară de aceasta, ele au granule, bule de aer și vacuole granulare, numeroase mitocondrii.

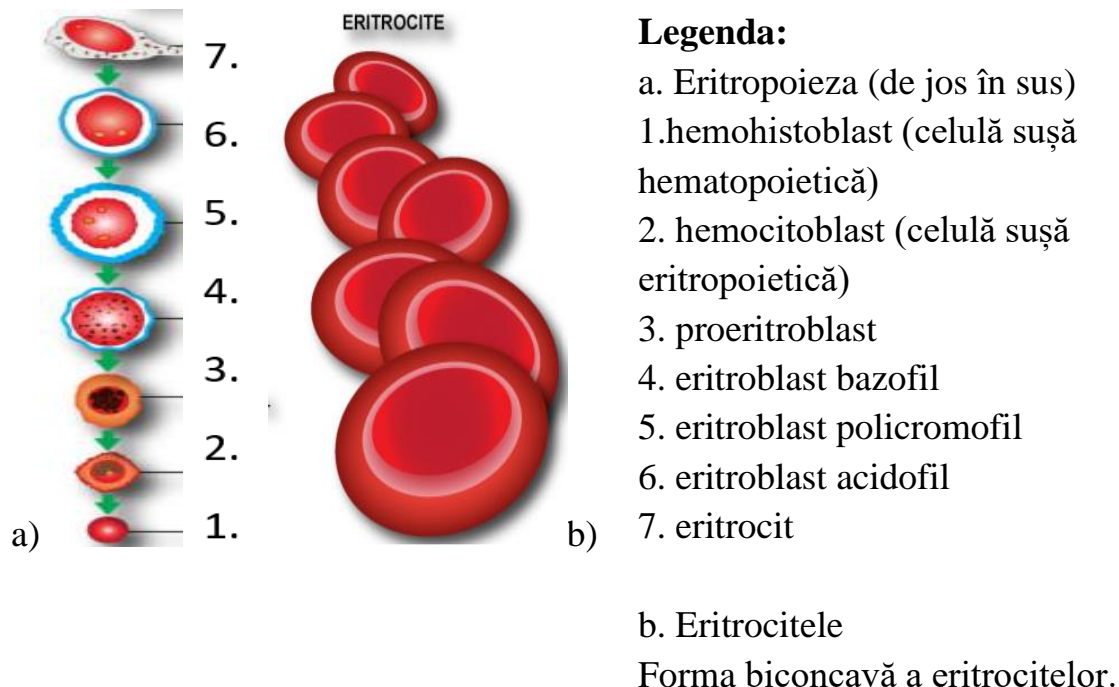
Se presupune că ele conțin un fragment special care stimulează coagularea sângelui. Ieșind din plăcuțe, acest ferment schimbă proteinele plasmei, provocând sedimentarea fibrinei și formând cheagul, care obstrucționează lumenul vasului sangvin.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Eritrocitele, eritropoieza.

Pe preparat sunt vizibile eritrocitele de culoare roșie. Celule anucleate, biconcave, la om diametrul este de 7,5μ, iar suprafața este egală cu 125μ². Componentul de bază a lor este *hemoglobina*, un compus proteic superior care conține Fe²⁺.



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%

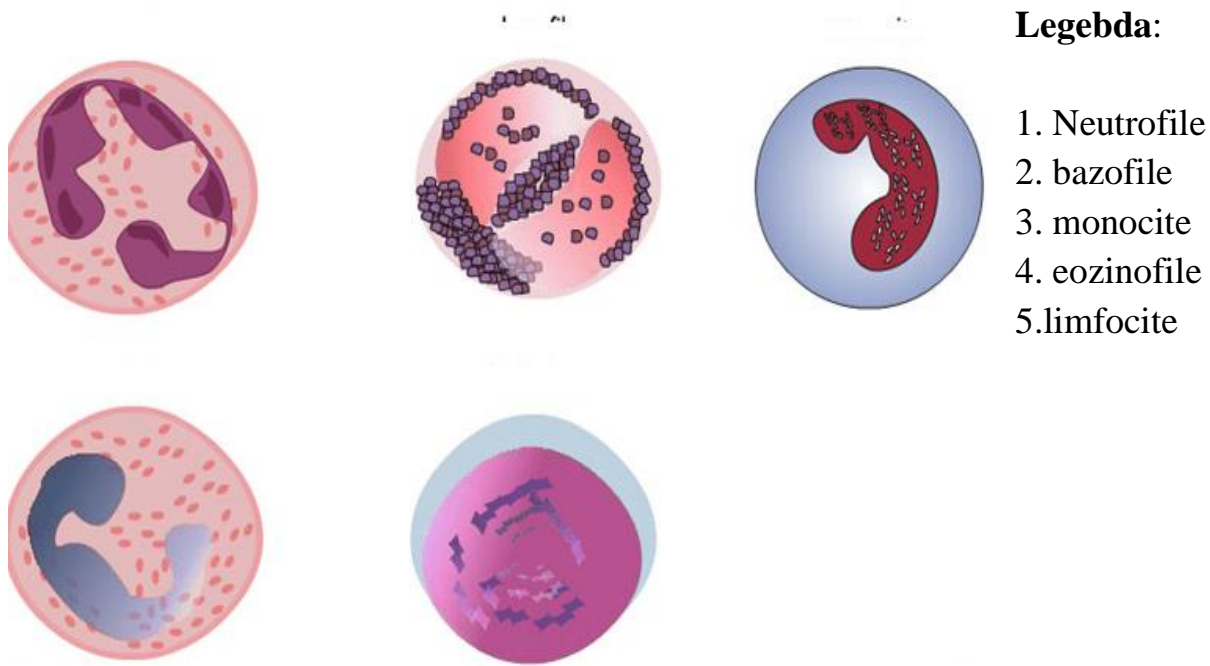
Euzinofile – 3-5-10%

Bazofile – 0,1-2%

Agranulocitele - celule puțin diferențiate, care ușor părăsesc vasele sangvine și sunt de două tipuri: *limfocite* și *monocite*.

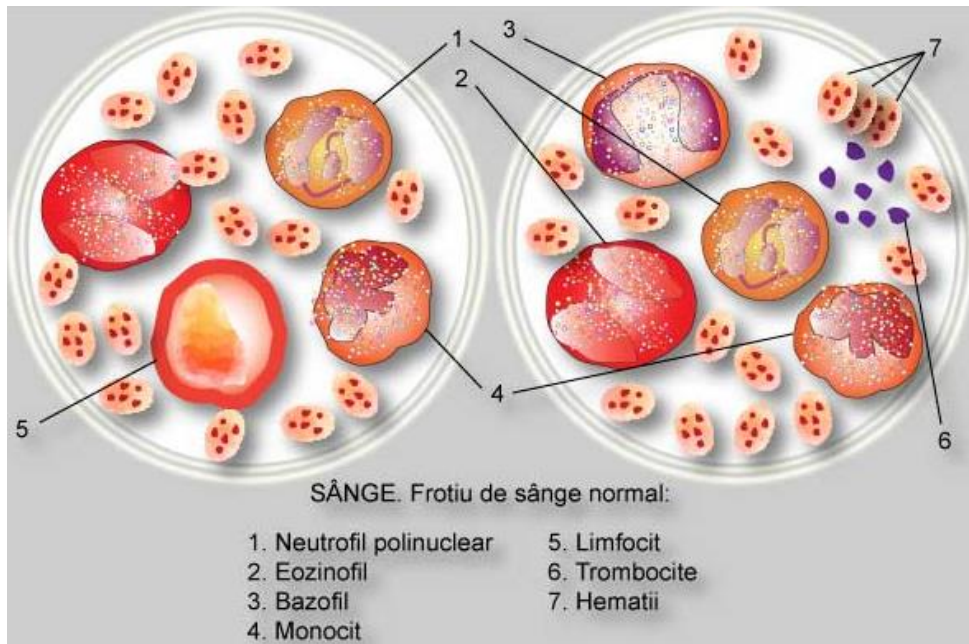
Monocitele – 2-8%

Limfocitele – 20-40%



Preparatul 3. Trombocitele - plăcuțele sangvine.

Cele mai mici elemente figurate ale sângelui, fragmente citoplasmaticice 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 O₂, Hb și CO₂. 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: ȚESUTURILE CONJUNCTIVE PROPRIU-ZISE

Obiective:

Studierea clasificării, originii și structurii diferitor tipuri de țesuturi conjunctive.

Activități de învățare:

1. Să acumuleze cunoștințe despre particularitățile structurale și funcționale ale țesuturilor conjunctive, să poată distinge diferite tipuri de țesuturi conjunctive.

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

3. Să nominalizeze și să distingă elementele structurale celulare și fibrilare ale diferitor tipuri de țesuturi conjunctive.

4. Să poată identifica relația structură-funcție la diferite tipuri de țesuturi conjunctive.

Activități practice:

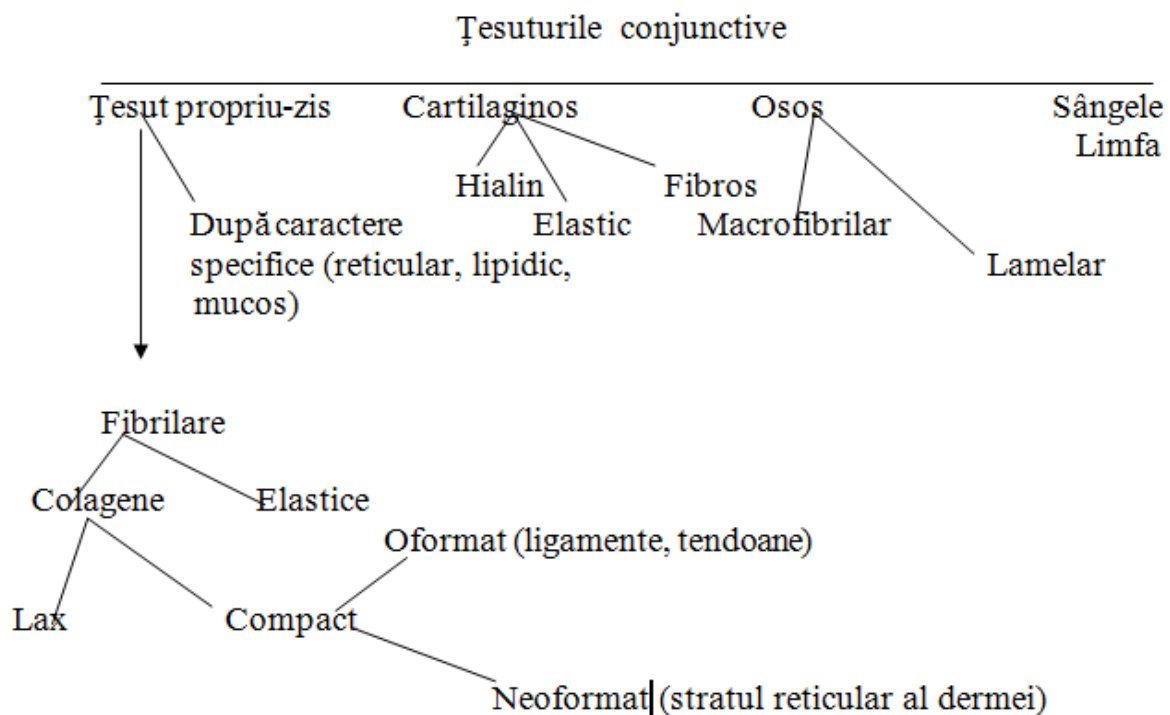
1. Să poată identifica pe planșe și preparate elementele structurale, fibrilare și celulare ale diferitor tipuri de țesuturi conjunctive.

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

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

Aspecte teoretice

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



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

Mezenchimul este constituit aproape la toate vertebratele din celule unite între ele, formând sincițiu. Aici este originea comună a țesutului conjunctiv. A doua particularitate caracteristică a acestor țesuturi este prezența unor cantități mari de substanță interstițială. Așezarea liberă în ea a celulelor determină apolaritatea lor.

După ieșirea din primordiile embrionare compacte, mezenchimul umple spațiile dintre foițele embrionare și odată apărut prin el se realizează metabolismul. Omogenitatea mezenchimului durează un timp foarte scurt, după care se delimitează alte porțiuni ce dau naștere materialului de conexiune a țesuturilor și organelor. Pentru aceste țesuturi este caracteristică funcția trofică. La funcția trofică se mai afiliază cea mecanică (de suport). După aceste două funcții se disting toate variantele de țesut conjunctiv: sângele - funcție trofică, cartilajul, osul - de suport. În rest, derivatele mezenchimului (celelalte tipuri de țesuturi conjunctive) de rând cu aceste două funcții mai au și altele, însă cu o predominare mai mare sau mai mică a uneia din ele.

Un țesut specific, partea componentă a țesutului conjunctiv este *endoteliul*, care tapetează intern vasele sangvine și limfatice. El apare de asemenea din mezenchim iar mai târziu, în timpul dezvoltării divergente, capătă particularități ce îl deosebesc de țesutul conjunctiv, și la el este prezentă membrana bazală.

Endoteliul constă din celule plate asemănătoare cu cele ale țesutului 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 și a îngloba picăturile de lichid. Celulele endoteliului multor capilare, fiind active, formează cili destul de lungi, care deseori se rup și bucățile pătrund în sânge. Cilii se pot ramifica sau îndoi, iar prin aceste locuri trece plasma sangvină. Endoteliul are proprietatea de a regenera (ca mezoteliul).

Țesuturile conjunctive propriu-zise

Un grup mare de țesuturi care se dezvoltă din mezenchim. Pentru ele este caracteristică prezența unei cantități mari de substanță interstițială, dar și numeroase forme celulare.

Substanța interstițială constă dintr-un număr mare de fibre și substanță amorfă de bază. Fibrele joacă rol de dispozitive mecanice, ce asigură țesutului o anumită durabilitate și elasticitate. După aspectul exterior, după caracterele fizico-chimice și fiziologice se disting trei tipuri de fibre: colagene, elastice și reticulare.

Fibrele colagene au o mare rezistență la întindere și rupere și constituie fundamentul mecanic al țesutului conjunctiv.

Fibrele elastice spre deosebire de cele colagene sunt mai puțin durabile, în schimb sunt foarte elastice și datorită lor țesutul se arcuiește.

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

Fibrele țesutului conjunctiv sunt situate în substanța fundamentală amorfă, care pare omogenă. Dar prin colorare fină a fost stabilit că ea constă din niște plachete foarte subțiri, prin care trec fibrele.

Elementele celulare din țesuturile conjunctive propriu-zise sunt reprezentate prin: fibroblaste, histocite, celule adventițiale, celule adipoase, pigmentare, plasmatică și diferite specii de leucocite mai puțin constante.

Cele mai tipice țesuturi conjunctive propriu zise sînt: Țesutul conjunctiv lax, țesutul conjunctiv reticular și țesutul conjunctiv compact.

Țesutul conjunctiv lax se caracterizează printr-un număr mare de fibre elastice și colagene dispuse haotic, orientate în cele mai diferite direcții. Între ele și plachetele substanței fundamentale amorfe se află celule: fibroblaste, histocite, celule adventițiale, celule adipoase, pigmentare, plasmatică și diferite specii de leucocite mai puțin constante.

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

Nucleul fibroblastului are de obicei o formă regulată sferică, uneori ușor concavă. El conține puțină cromatină și se colorează slab. În porțiunea citoplasmei care înconjoară nucleul se observă ușor centru celular.

Histocitul se deosebește ușor de fibroblast atât prin aspectul exterior, cât și prin funcția 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 ușor centrozomul, condriozomii, aparatul reticular intern.

Celulele adventițiale sunt puternic alungite, cu prelungiri subțiri și scurte, cu nucleu care se colorează intens. Prin dimensiunile mici ale nucleului această celulă se deosebește de fibroblast cu care se aseamănă după formă. Celulele adventițiale reprezintă niște celule slab diferențiate, care în funcție de condiții se pot dezvolta în diferite direcții.

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

Celulele pigmentare în țesutul conjunctiv al omului și animalelor se întînesc numai în regiunile cutanate - perianale, mamelonare. În cantități mari se află în retina și irisul ochiului.

Celulele plasmatică se întînesc rar și se acumulează în locurile inflamate, în regiunile de acumulare a leucocitelor, histocitelor și monocitelor din care aceste

țesuturi se dezvoltă. După formă, celulele plasmatică se împart în sferoide și poligonale, dimensiunile lor variază.

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

Țesutul reticular. Țesutul reticular constă din porțiuni protoplasmatică care sunt unite între ele prin niște punți de citoplasmă – *sinciții*. Structura celulară din el dispare. Porțiunile de citoplasmă cu nucleu în anumite condiții se pot detașa de sincițiu, transformându-se în celule. Aceste porțiuni se numesc uzual *elemente reticulare*. În celule, în regiunea nucleului se observă centrozomul, condriozomi, aparatul reticular intern. La celule aderă o rețea de fibre reticulare care constituie carcasa de suport a țesutului. Grație acestei rețele țesutul a căpătat denumirea de reticular.

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

Țesutul conjunctiv compact. Țesutul conjunctiv compact execută funcție mecanică. Elementele predominante în el sunt fibrele, pe când numărul de celule este limitat. Este de două tipuri - oformat și neofomat.

Baza pielii (țesut compact neofomat) constă din fascicule colagene, care împletindu-se într-o anumită ordine formează o rețea densă. În ochiurile rețelei sunt situate celulele, mai des fibrocite și mai rar histocite.

Tendoanele (țesut compact oformat) servesc la unirea mușchilor de oase și constau din fibre colagene. Printre ele se întâlnesc un număr redus de fibre elastice. Fibrele colagene se dispun în fascicule paralele, orientate totdeauna în aceeași direcție, în care se produce aplicarea forței pe tendoane. Între fasciculele de fibre se află celulele – fibrocite, care sunt înconjurată de substanța fundamentală amorfă și formează niște rânduri regulate.

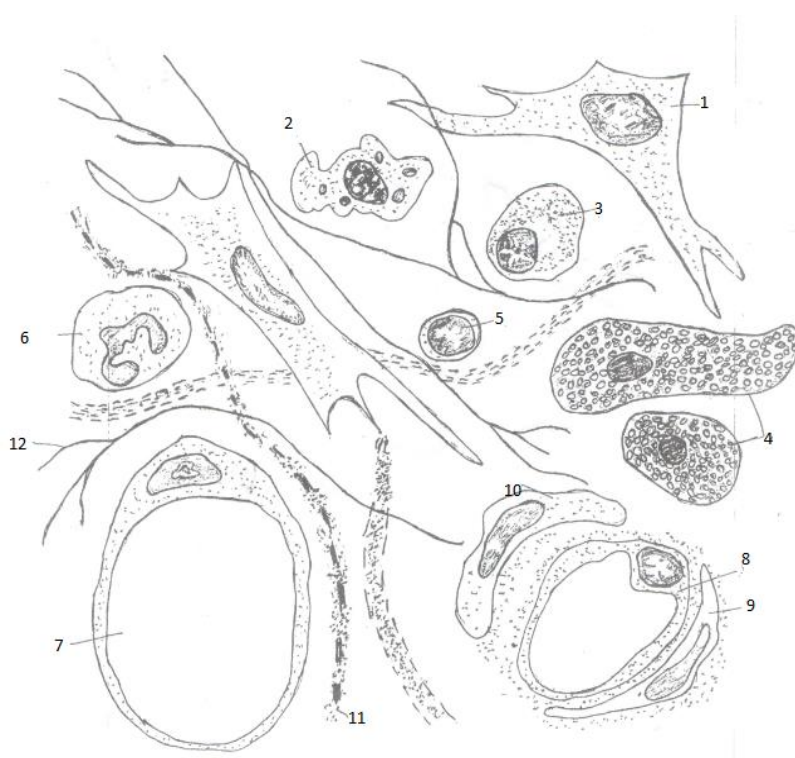
Ligamentele elastice (țesut compact oformat) sunt alcătuite în fond din fibre elastice. Ca și în tendoane fibrele sunt dispuse paralel, însă ele nu se unesc în fascicule. Straturile intermediare de țesut conjunctiv lax dintre fibre le leagă într-un țesut compact. Ligamentele sunt foarte elastice. În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

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Țesutul conjunctiv propriu-zis lax – preparat din țesut 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 substanței amorfe de bază transparente se văd celulele și fibrele: groase și puțin spiralate - colagene și subțiri, drepte și ramificate - elastice. Formele celulare de bază în acest țesut sunt fibroblastele și macrofagii. Fibroblastul se caracterizează printr-o formă cu prelungiri și un nucleu transparent oval. Macrofagii se deosebesc de fibroblaste prin prezența nucleelor de dimensiuni mai mici și întunecate, de formă rotundă sau puțin turtită, de citoplasmă vacuolizată de culoare mai întunecată. Pe preparate, de asemenea, pot fi vizualizate leucocitele - cel mai des limfocitele (cu nucleu mic, compact și o cantitate minimală de citoplasmă) și granulocitele. Leucocitele sunt dispuse de-a lungul vaselor sangvine mici. Ele pot fi deosebite după dimensiunile mari, formă rotundă sau ovală și 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 adventițială
 11. celulă plasmatică
 12. fibre colagene
 13. fibre elastice
- (după A.I.Radostona și L.S.Rumeanțeva).

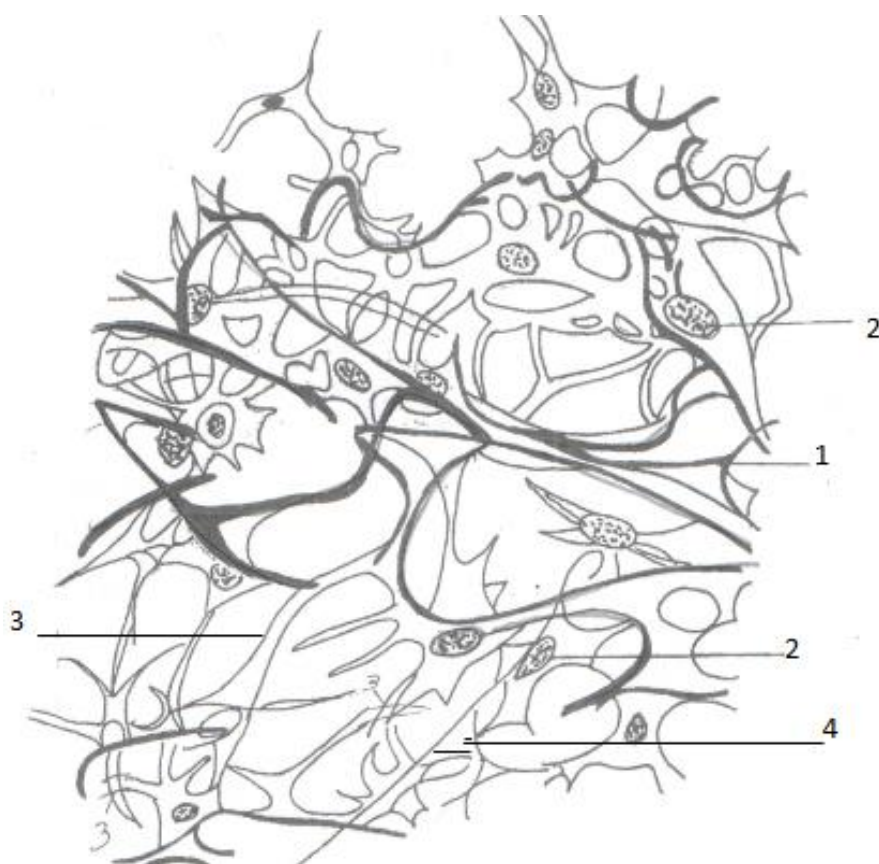
1. fibroblast; 2. macrofag; 3. celulă plasmatică; 4. histocit tipic; 5. limfocit; 6. granulocit neutrofil; 7. adipocit; 8. endoteliocit; 9. pericit; 10. celulă adventițială;

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

Preparatul 2. Țesutul conjunctiv propriu-zis reticular.

Țesut de bază pentru elementele celulare sangvine din țesuturile hematopoietice. El constă din celule reticulare și fibre reticulare. Colorarea hemaxilină-eozină. La mărire mare se vizualizează nucleul mare, iar citoplasma unindu-se prin niște traveuri formează o rețea. Aceasta este întregită de fibrele reticulare, de unde și denumirea de țesut reticular. În ochiurile țesutului reticular se amplasează elementele celulare dar și macrofagii fixați sau liberi.

Examinați preparatul la mărime mare, desenați și specificați structurile:

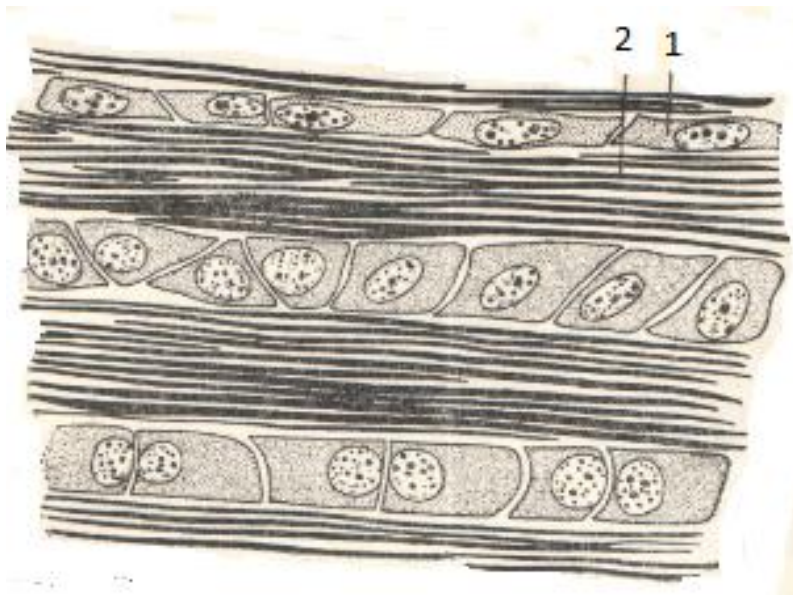


Legenda:

- 1. Fibre reticulare;
- 2. porțiuni de citoplasmă cu nuclee
- 3. sinciții
- 4. fibre elastice

Preparatul 3. Țesutul conjunctiv propriu-zis compact oformat – tendonul în secțiune longitudinală.

Colorarea hematoxilină-eozină. La mărime mică pe preparat se observă fasciculele tendonului delimitate de țesut conjunctiv propriu-zis neofomat - endotendin. Pentru el este caracteristic prezența numeroaselor nucleee ale celulelor conjunctive, iar citoplasma este puțin vizibilă. Fasciculele tendonului constau din fibre colagene, care pot fi vizualizate la mărime mare. Printre fibrele tendonului sunt amplasate fibroblaste înalt specializate, tendinocitele (celulele tendonului).



Legenda:

- 1. celulă tendinoasă;
 - 2. fascicule de fibre colagene.
- (după I. Steopoe, 1967).

Microfotografii electronice.

Labrocit. Fotografia microelectronică scanată a țesutului conjunctiv propriu-zis compact oformat și neoformat.

Evaluare

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

9. Specificați celulele țesutului conjunctiv propriu-zis care se amplasează în pereții vaselor sangvine capilare.
10. Găsiți relațiile structură-funcție pentru țesutul conjunctiv propriu-zis lax, reticular și compact oformat și neofomat.

Situații – problemă

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

Care este cauza? Argumentați-o.

2. Într-un sector de țesut conjunctiv de pe preparat, în populația de macrofagi sunt multe celule monocitoide, dar în alta - sunt prezenți mai mulți macrofagi maturi.

În care din aceste sectoare are loc mai intens migrarea monocitelor din patul sangvin în țesutul conjunctiv.

3. Pe preparatele histologice în preajma labrocitelor sunt bine vizibile un număr mare de granule.

Ce substanțe au fost secretate din celule și cum se numește acest proces?

4. În locul unde un corp străin se implantează în organism apare un proces inflamator în care sunt antrenate celulele sangvine și cele ale țesutului conjunctiv fibrilar.

Care celule sangvine și ale țesutului conjunctiv vor fi observate în focarul de infecție? Care tip de celule vor fi mai numeroase la diferite etape ale procesului inflamator?

Sarcini pentru lucrul individual

Pregătiți un referat pe una din temele de mai jos:

1. Caracteristica principală a celulelor țesutului conjunctiv și ale sângelui în focarul de inflamare aseptice.
2. Rolul macrofagilor în reacțiile imunitare naturale și specifice și importanța secreției fermentilor lizosomatici de către macrofagi.
3. Sistemul imun al organismului și reacțiile intercelulare în reacțiile imune.
4. Citofiziologia T-limfocitelor și rolul lor în reacțiile imune.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 12

Tema: ȚESUTURILE SCHELETALE. ȚESUTUL CARTILAGINOS.

Obiective:

1. Studiarea particularităților structurale și funcționale specifice, clasificarea și originea țesutului cartilaginos.

Activități de învățare:

1. Să cunoască particularitățile structurale și funcționale specifice țesutului cartilaginos, să poată distinge țesutul cartilaginos hialin, elastic și fibros.
2. Să nominalizeze și să distingă elementele structurale ale diferitor tipuri de țesut cartilaginos.
3. Să specifice corelația structură-organ pentru diferite tipuri de țesut cartilaginos.

Activități practice:

1. Să poată identifica pe planșe, preparate, desene diferite tipuri de țesut cartilaginos și elementele lor structurale.
2. Să reprezinte schematic structura diferitor tipuri de țesut cartilaginos.

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

Aspecte teoretice

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

După structura substanței interstițiale deosebim trei tipuri de cartilaj: hialin, elastic și fibros.

Cartilajul hialin. Masa principală a acestui țesut o alcătuiește substanța fundamentală și celulele cartilaginoase - *condriocitele*. Ultimele ocupă spații speciale în substanța fundamentală, formând de obicei grupuri a câte 3-5 celule. Celulele din asemenea grupuri sunt numite izogene, deoarece se dezvoltă în urma divizării unei singure celule. Celulele cartilaginoase au diferite forme: uneori rotunjite, alteori ușor alungite, neregulate sau discoidale. Forma lor este în dependență de componența substanței 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.

Substanța interstițială este neomogenă și studiată la microscop prezintă fibrele colagene fine înglobate în substanță amorfă.

Cartilajul elastic. Cartilajul elastic are în fond o structură asemănătoare cu cea a cartilajului hialin. Condriocitele lui sunt prevăzute cu o capsulă și sunt aranjate în grupuri izogene. Deosebirea de cartilajul hialin constă în prezența fibrelor elastice în substanța fundamentală, care se studiază între zonele bazofile și 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 puțin transparent.

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

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

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

Cartilajul fibros formează discurile intervertebrale.

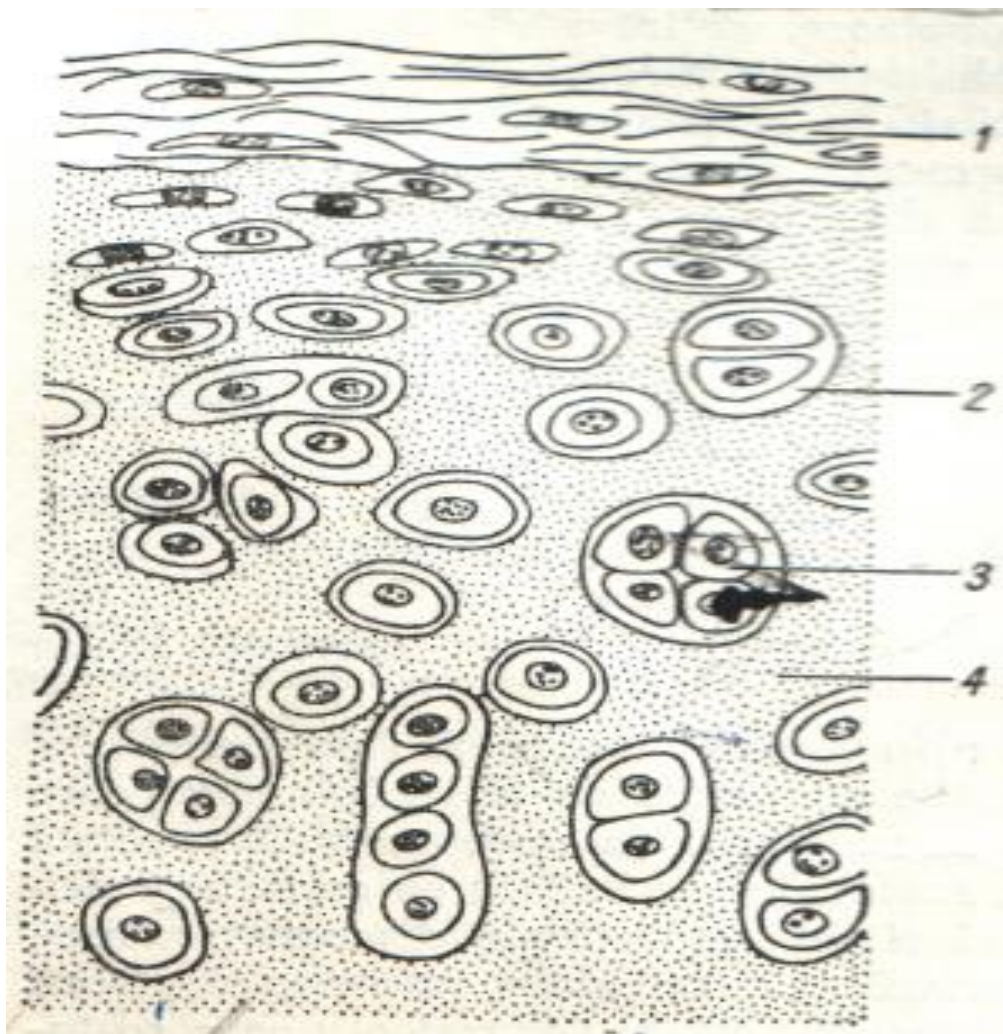
Pericondrul. Pericondrul este stratul superficial, subțire al țesutului cartilagos care îi asigură nutriția și procesele de creștere. Celulele pericondrului își mențin capacitatea de a se diviza prin mitoză, și diferențiindu-se asigură creșterea și regenerarea posttraumatică a cartilajului. Așadar, formarea cartilajului are loc pe baza elementelor situate în afara lui.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

***Preparatul 1.* Țesutul cartilagos hialin. Porțiune de cartilaj din regiunea de unire a epifizei cu metafiza.**

Colorarea hematoxilină-eozină. La mărire mică se vizualizează porțiunea superficială, care este pericondru, iar sub el țesutul cartilagos 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.

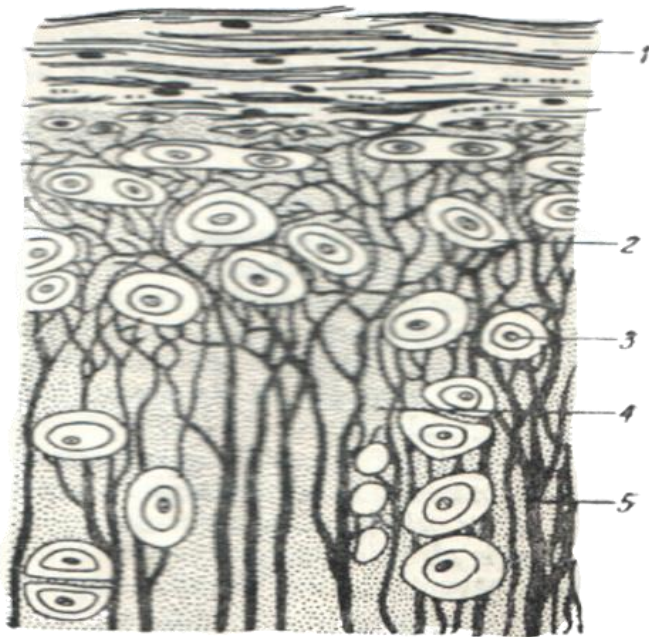


Legenda:

1. Pericondru
 2. chondroplast
 3. condrocit
 4. substanță fundamentală cartilaginoasă
- (după Bargmann, 1989)

Preparatul 2. Țesutul cartilagos elastic. Porțiune de cartilaj elastic din regiunea pavilionului urechii.

La mărire mică se observă asemănarea mare a țesutului cartilagos elastic cu a celui hialin. El dispune de o mai mare elasticitate, deoarece de rând cu elementele pe care le-ați observat în țesutul cartilagos hialin mai dispune de numeroase fibre elastice amplasate în substanța amorfă de bază.

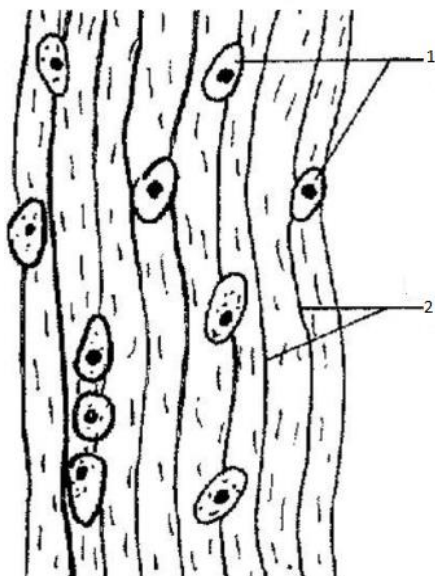


Legenda:

1. Pericondru
 2. condroplast
 3. condrocit
 4. substanța fundamentală cartilaginoasă
 5. fibre elastice
- (după Bargmann, 1989)

Preparatul 3. Țesutul cartilagos fibros.

Porțiune de țesut cartilagos fibros din discul intervertebral. Colorarea hematoxilină-eozină. După structura sa, acest țesut este o formă de trecere dintre țesutul conjunctiv propriu-zis fibros și țesutul cartilagos fibros. La mărire mică se observă în substanța interstițială un număr mai mare de fibre colagene comparativ cu numărul acestora în țesutul cartilagos hialin. Fibrele sunt unite în fascicule groase și 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 țesutului osos din țesut cartilaginos.
3. Insulele cartilaginoase necalcinate ale osului endocondrial.

Evaluare

1. Nominalizați sursele de proveniență a țesutului cartilaginos.
2. Ce reprezintă pericondriul și care sunt funcțiile lui?
3. Prezentați caracteristică generală și clasificarea țesutului cartilaginos. Argumentați de ce este clasat în grupul țesuturilor conjunctive?
4. Descrieți procesul condrogenezei și importanța funcțională a țesutului cartilaginos.
5. Comparați structura țesutului cartilaginos hialin cu a celui cartilaginos fibros.

Situații – problemă

1. Sânt prezentate două preparate: pe unul este țesutul cartilaginos hialin, iar pe altul - țesutul cartilaginos elastic.

Care indici vă vor ajuta să le identificați?

2. Pe un preparat histologic de țesut cartilaginos sunt puternic vizibile fibrele colagene printre care sunt amplasate grupurile de celule izogene.

La ce tip de țesuturi cartilaginos se referă țesutul din preparat?

3. Un preparat de țesut conjunctiv dur are suprafața alcătuită din două straturi: unul, extern - fibros, constituit din țesut conjunctiv fibros ce conține și vase sangvine și altul, intern - condrogen, care conține condrioblaste.

Identificați ce structură cartilaginoasă constituie straturile de suprafață.

LUCRARE DE LABORATOR NR. 13

Tema: ȚESUTURILE SCHELETALE. ȚESUTUL OSOS.

Obiective:

1. Studiarea particularităților structurale și funcționale specifice, clasificarea, originea și dezvoltarea țesutului osos.

Activități de învățare:

1. Să cunoască particularitățile structurale și funcționale specifice țesutului osos, să poată distinge țesutul osos macrofibrilar și lamelar. Să cunoască compoziția chimică a țesutului osos.

2. Să nominalizeze și să distingă elementele structurale ale diferitor tipuri de țesut osos.

3. Să poată distinge etapele esențiale în dezvoltarea țesutului osos lamelar, să cunoască mecanismul regenerării țesutului osos.

Activități practice:

1. Să poată identifica pe planșe, preparate, desene elementele celulare și acelulare ale țesutului osos macrofibrilar și lamelar. Să poată identifica celulele osoase, sistemul Havers și lamelele intercalare.

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

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

Aspecte teoretice

Țesutul osos reprezintă o formă a țesutului conjunctiv propriu-zis cu o structură deosebită a substanței intercelulare ce constă din substanță amorfă de bază în care sunt situate fibrele și sărurile anorganice. Fibrele țesutului osos care sunt asemănătoare cu cele din țesutul conjunctiv propriu-zis se numesc oseinice. Fibrele și substanța amorfă de bază sunt impregnate cu săruri de calciu, fosfor, magneziu și altele, care formează compuși complecși.

În țesutul intercelular sunt cavități unite prin niște canale foarte subțiri osoase. În aceste cavități sunt situate osteocitele - celule de formă neregulată care nu se mai divid, dar posedă organele celulare slab diferențiate.

Prelungirile osteocitelor pătrund în canalicule, care au o importanță deosebită pentru transportul substanțelor nutritive și substanței de bază. Canaliculele sunt unite cu canalele care pătrund în interiorul osului prin care trec vasele sangvine și asigură calea pentru schimbul de substanțe dintre osteocite și sânge.

În afară de osteocite în țesutul osos se mai întâlnesc osteoblaste. Ele au citoplasma bazofilă și conțin o mare cantitate de ARN și organele destul de bine dezvoltate. Osteoblastele formează țesutul osos, producând țesut intercelular în care se impregnează și se transformă în osteocite. Osteoblastele sunt celule care se întâlnesc numai în zonele de creștere ale oaselor și în cele de regenerare.

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

formează cili îndreptați în direcția microfocarului de distrugere a osului sau cartilajului. Osteoclastele eliberează fermenți, ceea ce explică dizolvarea de către ele a țesutului osos. Aceste celule participă activ la distrugerea osului. În cazul proceselor patologice numărul osteoclastelor în țesut sporește simțitor. Ele de asemenea sunt implicate și în procesul de dezvoltare a osului - în cazul procesului de construire a formei finale a osului ele distrug țesutul cartilagos calcificat și chiar osul nou format, „corectând” forma lui inițială. În procesul de formare a osului activ participă vasele sangvine, asigurând formarea zonei osteogene.

Țesutul osos formează scheletul și prin aceasta îndeplinește funcția de suport. Materialul scheletal este foarte puternic prin combinarea substanțelor organice cu cele anorganice ale osului (înlăturarea substanțelor anorganice duce la osteomalacie, iar a celor organice la fragilitate). Osul participă în procesele metabolice, reprezentând un depozit de calciu, fosfor și alte substanțe.

În pofida durtății și densității sale țesutul osos în permanență își înnoiește componentele sale și ca urmare are loc restructurarea structurii interne a osului și chiar schimbarea formei lui exterioare.

Se atestă două tipuri de țesut osos: macrofibrilar și lamelar.

Țesutul osos macrofibrilar. În acest tip de țesut osos substanța amorfă de bază este traversată de fascicule puternice de fibre oseinice. Osteocitele sunt amplasate haotic. Din asemenea țesut osos este alcătuit scheletul peștilor, amfibienilor. La vertebrele superioare mature țesutul macrofibrilar se atestă în locurile de concreștere a craniului și a tendoanelor ce unesc mușchiul de os.

Țesutul osos lamelar. Din asemenea țesut este constituit marea majoritate a scheletului matur uman. Diafiza osului tubular constă din trei straturi: stratul lamelelor generale externe, stratul sistemului haversian (osteonilor) și 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 substanța 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 amplasate unul în altul. O asemenea structură îi atribuie osului o durtate enormă. În două lamele paralele fasciculele de fibre oseinice trec în direcții diferite, aproximativ sub un unghi drept una față de alta. Printre osteoni se amplasează lamelele intercalare. Acestea sunt porțiuni de foști osteoni și denotă restructurarea țesutului osos.

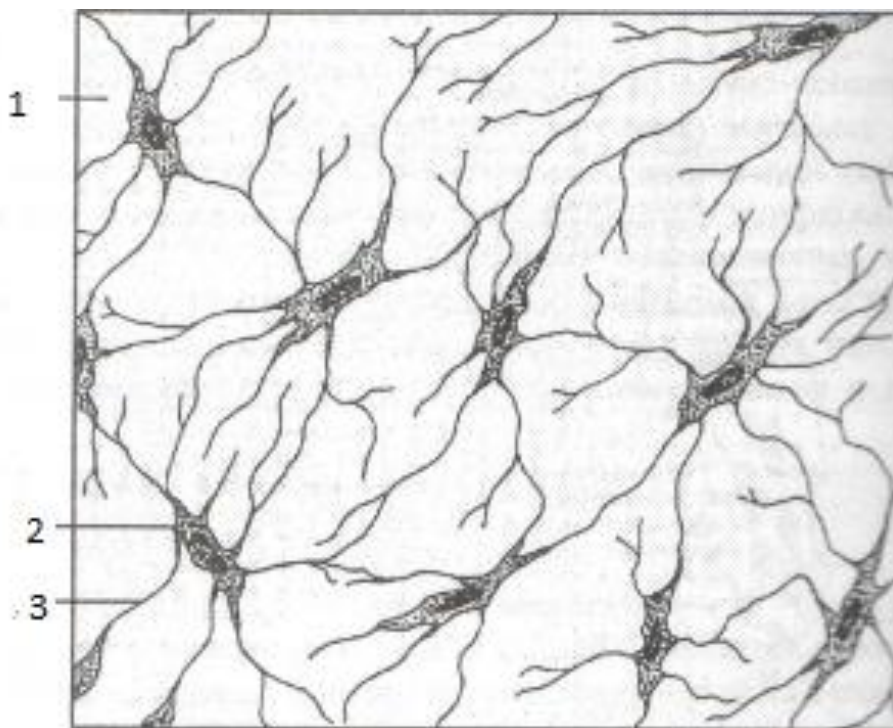
Periostul prezintă țesut propriu-zis fibros care conține osteoblaste, vase sanguine și terminații nervoase. Osteoblastele se activează în cazul traumatizării osului și participă la formarea lui.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Țesutul 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 înmulți. De la corpul celulei pornesc canalicule foarte subțiri care fac legătura dintre celule. Ele sunt fixate în depresiuni specifice și datorită acestui fapt nu se pot deplasa.



Legenda:

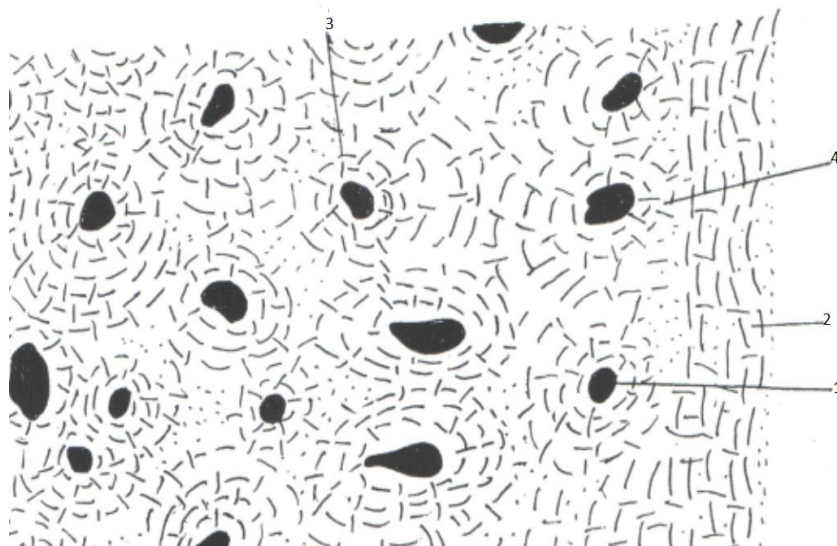
1. Matricea osoasă
2. osteocitul
3. canalele osoase

(după Bâcov V.L., 1998)

Preparatul 2. Țesutul osos lamelar. Secțiune transversală prin diafiza osului tubular.

Colorarea după Șmorlo. 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 porțiunea 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 osteocytii) paralel cu direcția lamelei și prelungirile lor care trec în canalicule osoase perpendicular direcției lamelei.

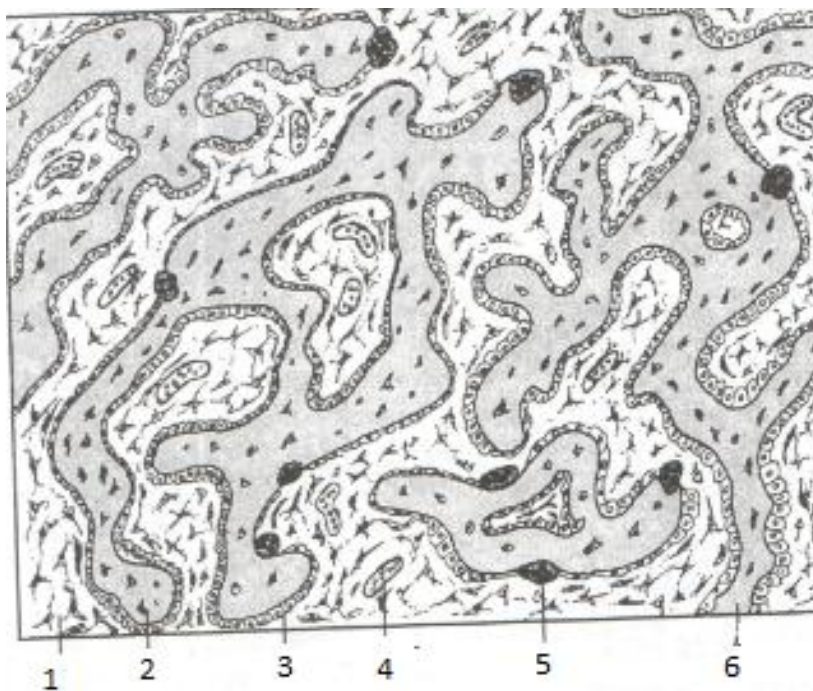


Legenda:

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 insulițele de țesut osos macrofibrilar, colorate omogen în roz. Insulițele sunt înconjurate de celule mezenchimatoase. La suprafața insulițelor se află osteoblastele, celule de formă cubică sau poligonală care conțin citoplasmă bazofilă, în interior sunt vizibile osteocitele. Osteoclastele sunt celule de dimensiuni mari care conțin câteva nuclee colorate oxifile. Osteoclastele sunt amplasate la suprafața insulițelor osteogeneratoare, unde la locul de contact se formează adâncituri. La mărire mare, în partea osteoclastului îndreptat spre os, se vede marginea lui gofrată.

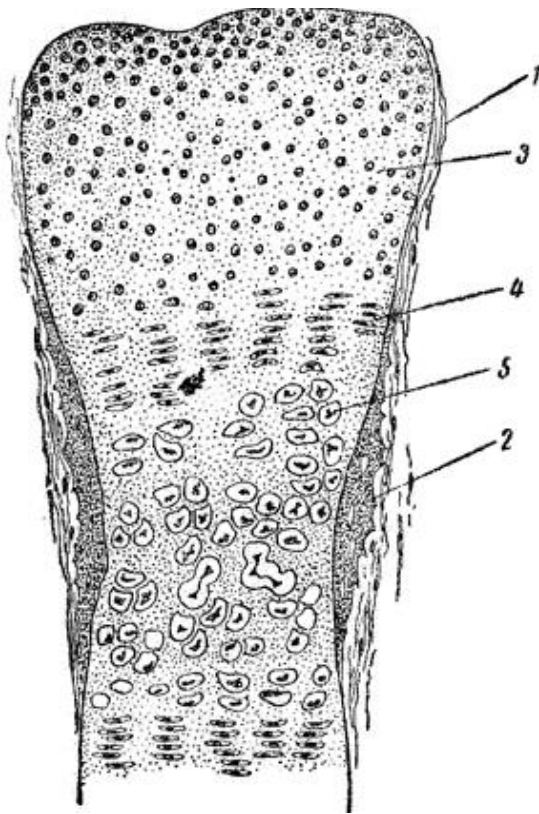


Legenda:

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 țesutului osos.

Secțiune 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). Substanța intercelulară din ea este omogen colorată în culoare roz, dar osteoblastele și nucleele osteocitelor - sunt bazofile. În zona centrală a diafizei, unde are loc osificarea endcondrală, se formează osul endocondral. În cavitățile osului sunt vizibile acumulări de celule ale măduvei roșii osoase. La hotarul cu epifiza se află zona reabsorbției cartilajului, unde cartilajul calcificat se distruge și se înlocuiește prin țesut 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, așezându-se unul asupra altuia în formă de borne de monede. Cea mai mare parte a epifizei este ocupată de o zonă de țesut conjunctiv hialin de rezervă care nu se schimbă.



Legenda:

1. Cartilajul articular
 2. pericondrul
 3. inelul osos pericondral
 4. țesutul 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. Insulițele de țesut cartilaginios calcificat din osul endcondral.
3. Smalțul dentar.

Fotografii microelectornice.

1. **Osteoblastul.** Atrageți atenția la dezvoltarea reticulului endoplasmatic granular din citoplasma celulelor.
2. **Osteocitul.** Celula este înconjurată de o matrice mineralizată. Volumul de citoplasmă și numărul de organite celulare în el sunt destul de reduse față de osteoblast.
3. **Osteoclastul.** Evidențiați în celulă nucleul, mitocondriile, complexul Golgi, marginea catifelată a celulei, matricea de reabsorbție a osului.

Evaloare

1. Din ce surse se dezvoltă țesuturile conjunctiv și osos?
2. Expuneți esența proceselor de condriogeneză și osteogeneză.
3. Ce reprezintă periostul și care sunt funcțiile lui?
4. Expuneți clasificarea țesuturilor osoase și dați caracteristica lor. Descrieți diversitatea, dezvoltarea, structura și funcțiile lor.

Situații – problemă

1. Într-un țesut osos au fost depistate celule polinucleare care conțin un număr mare de lizozomi.
Cum se numesc aceste celule și care este funcția lor?
2. În țesutul osos lamelar, printre osteoni sunt amplasate lamelele osoase care nu intră în componența osteonilor.
Care este originea acestor lamele?
3. La un animal a fost extirpată o porțiune de țesut osos.
Ce schimbări au loc în periostul învecinat porțiunii 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 și numeroase mitocondrii. Volumul citoplasmei celei de-a doua celule este redus și numărul organelor celulare este mic.
Care din aceste celule este osteoblast și care osteocit?
5. Se propun fotografiile microelectronice a două osteocite. La unul din el este puțină citoplasmă și practic lipsesc organele celulare. La altul volumul citoplasmei este mai mare și în ea destul de bine sunt dezvoltate aparatele de sinteză și secreție.
Care din aceste osteocite s-au format mai târziu?

LUCRARE DE LABORATOR NR. 14

Tema: ȚESUTURILE SCHELETALE. ȚESUTUL MUSCULAR.

Obiective:

1. Studiarea particularităților structurale și funcționale specifice, clasificarea, originea și dezvoltarea țesutului muscular.

Activități de învățare:

1. Să cunoască particularitățile structurale și funcționale specifice ale țesutului muscular, să poată distinge țesutul muscular neted de cel muscular striat și cardiac.
2. Să nominalizeze și să distingă elementele celulare, fibrilare ale diferitor tipuri de țesut muscular, precum și ale elementelor lor componente. Să poată diferenția discurile izotrope și anizotrope ale miofibrilelor.

3. Să poată distinge etapele esențiale în dezvoltarea țesutului muscular și striat, să cunoască mecanismul restabilirii structurilor musculare după traumatizare.

Activități practice:

1. Să poată identifica pe planșe, preparate, desene elementele celulare și fibrilare ale diferitor tipuri de țesut muscular. Să poată identifica miofibrilele simple de cele complexe.

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

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

Aspecte teoretice

Deplasarea organismului, mișcarea anumitor organe ale lui sunt legate de activitatea țesutului muscular. Mișcarea sângelui prin vasele sangvine, actul respirator, procesul de deplasare a alimentelor prin tractul gastrointestinal, mișcarea ochilor și alte procese motorii sunt posibile datorită contracției diferitor grupuri de mușchi (musculatura netedă și striată). Contractibilitatea poate fi posibilă datorită prezenței în țesutul muscular a elementelor contractile specifice - miofibrilelor.

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

Țesutul muscular neted. Din asemenea tip de țesut sunt alcătuite membranele musculare ale vaselor sangvine, zonei subdiafragmale ale tractului digestiv, organelor urogenitale și altele. Practic toată masa de țesut muscular a organelor interne, fie că apare ca strat aparte sau fascicule aparte, sunt reprezentate de musculatura netedă. Excepție fac următoarele organe: limba, laringele, segmentul superior al esofagului. Țesutul muscular neted se dezvoltă din mezenchim. Acest țesut 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 contracția puternică a celulei el se scurtează răsucindu-se.

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

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

La suprasolicitarea țesutului muscular apare hipertrofierea acestuia.

Țesutul muscular striat. Are origine mezodermică. Din asemenea țesut este constituită musculatura scheletală, mușchii gurii, limbii, faringelui, laringelui, segmentului superior al esofagului, diafragma, musculatura mimică. Musculatura scheletală se caracterizează prin contracții voluntare (contractare ca răspuns la stimulii care vin din cortexul cerebral), însă sunt grupuri de mușchi care se contractă și involuntar.

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

Din punct de vedere fiziologic, în țesutul muscular e primit a deosebi două tipuri de țesut muscular striat: roșu (cu contracții prompte) și alb (cu contracții lente). Diversitatea de culoare („*in vivo*” și nu pe preparate) este condiționată de conținutul diferit în aceste țesuturi a mioglobinei, care are capacitatea de a lega oxigenul și la necesitate (în caz de contracție puternică, când sunt comprimate vasele sangvine), încet - de a o restitui țesutului muscular.

Fibrele musculare sunt de formă cilindrică cu dimensiuni de la câțiva milimetri până la 10 cm. Fibra este acoperită de o membrană numită sarcolemă, care include însăși membrana fibrei musculare și o rețea de fibre colagene, un strat dens de fibre musculare care se împletesc reciproc. Fibrele musculare dispun de numeroase nucleee sărace în cromatină. Nucleeele ocupă poziție periferică și 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. Mușchii 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 funcțională a fibrelor musculare. Ele formează fascicule de fibre continue, care trec de la un capăt al fibrei musculare până la celălalt, paralel axei ei. În secțiune 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 particularități fizico-chimice și optice diferite. Gradul diferit de refracție al luminii condiționează împărțirea lor în segmente de culoare luminoasă și întunecată, sau discurile A și I. Discul A constă din substanță anizotropă, iar discul I din izotropă. Datorită unei astfel de structuri a miofibrilelor acest tip de țesut 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 numește sarcomer. Aceste membrane sunt într-un fel fixatorii miofibrilelor într-o anumită poziție, de aceea și sectoarele asemănătoare de miofibrile sunt amplasate la același nivel, condiționând striția fibrei în general. Miofibrilele sunt legate foarte strâns cu sarcoplasma.

Cu ajutorul microscopiei electronice a fost stabilită structura miofibrilelor. În componența lor intră fibre foarte subțiri - protofibrile, care sunt constituite din proteine. Cele mai fine protofibrile constau din actină, iar puțin mai îngroșate - din miozină.

La contracția fibrelor musculare are loc excitarea proteinelor și protofibrilele mai subțiri alunecă printre cele mai îngroșate. Actina reacționează cu miozina și 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 și fasciilor.

Mușchiul cardiac. Un loc important în țesutul muscular îl ocupă musculatura cardiacă. Aceasta este de asemenea un țesut din grupa mușchilor striati, care se deosebește prin prezența anastomozelor dintre „fibrele” musculare. „Fibra” musculară din acest mușchi 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 și nucleu amplasat în centru. Miofibrilele se caracterizează printr-o striție transversală, care este condiționată de aceiași factori, care sunt și în mușchiul scheletal. Miofibrilele sunt amplasate rar și ocupă o poziție periferică în fibra musculară. Prin anastomoze, ele trec dintr-o „fibră” în alta. O asemenea structură a mușchiului cardiac (sincițiu îngust) asigură contracția totală și 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 bogăți în fermenți care sunt responsabili de procesele de fosforilare oxidativă în mușchiul cardiac. Numărul mare de sarcozomi posibil este

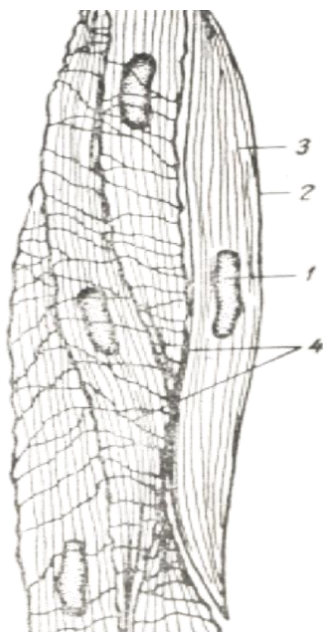
legat de lucrul fără de răgaz al inimii. Fiecare „fibră” musculară este înconjurată de țesut conjunctiv microfibrilar, prin care trec vasele sangvine.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

Preparatul 1. Țesutul 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 secțiune longitudinală sunt fusiforme. În centrul celulei este amplasat nucleul în formă de bastonaș. În jurul fiecărei celule se găsesc fibre colagene și elastice, care după culoare se aseamănă cu citoplasma celulei. În secțiune transversală nucleele celulelor au formă rotundă. Miofibrilele sunt bine vizibile doar în secțiunea transversală a celulei musculare netede. Ele sunt amplasate la periferia celulelor și au formă de puncte rozee. Printre celulele musculare netede este vizibil țesutul conjunctiv propriu-zis lax.



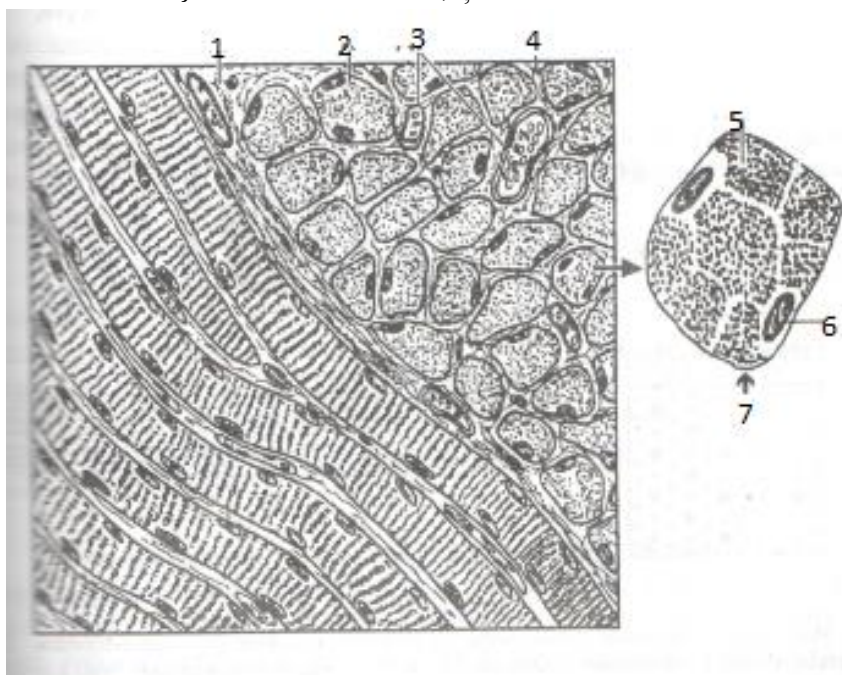
Fibre musculare netede la vertebrate

1. Nucleul
 2. sarcolemă
 3. miofibrile
 4. fibre de reticulină
- (după I.Steopoe, 1967).

Preparatul 2. Țesutul muscular striat. Porțiune din țesutul muscular striat al limbii.

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

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



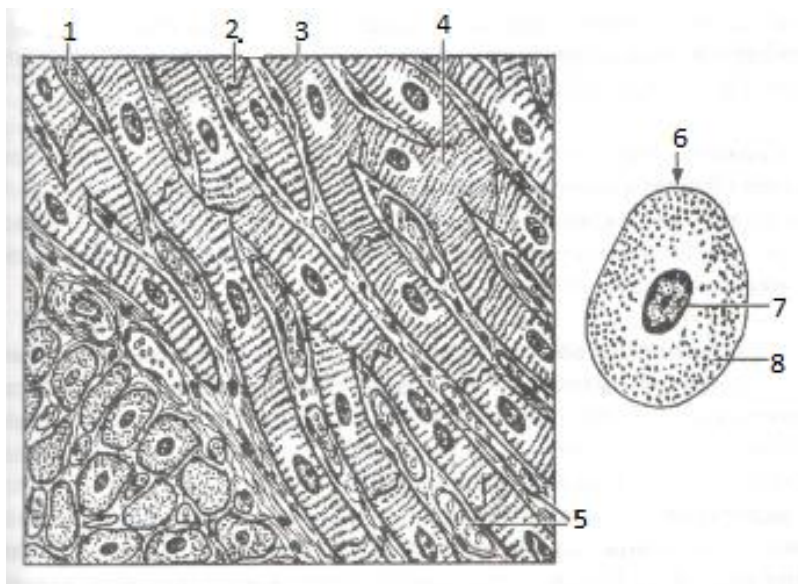
Legenda

secțiune longitudinală (în stânga) și transversală (în dreapta).

1. Perimysium
 2. fibre musculare în secțiune transversală
 3. vase sangvine
 4. endomysium
 5. miofibrile
 6. nucleu al miosimplastei
 7. sarcolema
- (după Bâcov V.L., 1998).

Preparatul 3. Țesutul muscular cardiac. Porțiune de perete cardiac.

Colorarea cu hematoxină de fier. La mărire mică e necesar să găsiți fibrele musculare cardiace în secțiune transversală și longitudinală. La mărire mare este bine vizibil, că fibra musculară cardiacă în secțiune longitudinală este alcătuită din cardiomiocite, în centrul cărora sunt situate nucleele. Miofibrilele fibrei musculare cardiace au aceeași striație ca și fibrele striate și constau din discuri izotrope și anizotrope. La nivel optic această striație a miofibrilelor este evidențiată că o striație a întregii fibre. Fibrele musculare cardiace se unesc cu ajutorul anastomozelor. Pe secțiunile transversale este bine vizibil, că miofibrilele în cardiomiocite sunt amplasate la periferie, dar nucleele în centru. Miofibrilele în secțiune 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. **Țesutul muscular striat scheletal.** Colorarea hematoxină-eozină. Mărire mare. Atrageți atenția la particularitățile structurii miosimplastelor.
2. **Țesutul muscular cardiac.** Colorarea hematoxină-eozină. Mărire mare. Atrageți atenția la particularitățile structurale ale fibrelor musculare, anastomoze și benzile intercalare.

Microfotografii electronice:

Identificați și desenați structurile:

Țesutul 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 subțiri.

Țesutul muscular cardiac.

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

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

Evaluare

Răspundeți la următoarele întrebări:

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

Situații - problemă

1. În preparatul țesutului muscular sunt bine vizibile fibrele musculare ce conțin un număr mare de nuclee, amplasate spre periferia fibrei. Este vizibilă striația transversală.

Ce tip de țesut muscular priviți?

2. Este prezentată o secțiune de țesut muscular. La microscop sunt vizibile celulele fusiforme. În centrul celulei este nucleul alungit, în formă de bastonaș.

Ce tip de țesut muscular este?

3. Sunt prezentate preparate de țesut muscular striat și cardiac.

Prin ce particularități structurale specifice le puteți deosebi?

4. Cu ajutorul unei substanțe chimice a fost blocată pătrunderea ionilor de Ca în sarcoplasmă.

Cum se va reflecta aceasta asupra funcției celulei musculare?

Sarcini pentru lucrul individual

I. Pregătiți rapoarte științifice la una din temele indicate:

1. Caracteristica generală a dinamicii evoluționiste a țesutului muscular
2. Mecanismul contracției țesutului muscular neted
3. Bazele moleculare ale contracției fibrelor musculare striate
4. Mecanismul reglării contracției și relaxării țesutului muscular striat
5. Creșterea și regenerarea țesutului muscular striat
6. Creșterea și regenerarea țesutului muscular neted

LUCRARE DE LABORATOR NR. 15

Tema: ȚESUTUL NERVOS.

Obiective:

1. Studiarea particularităților structurale și funcționale specifice ale neuronului, celulelor gliale și fibrelor nervoase, elemente structurale ale țesutului nervos.

Activități de învățare:

1. Studiarea structurii microscopice și ultramicroscopice a neuronilor, importanța lor funcțională și clasificarea.
2. Cunoașterea particularităților structurale și funcționale specifice ale celulelor neurogliei.
3. Studiarea structurii microscopice și ultramicroscopice a fibrelor nervoase, importanța lor funcțională și clasificarea.

Activități practice:

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

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

Aspecte teoretice

Țesutul nervos este elementul principal structural al sistemului nervos, care realizează reglarea activității țesuturilor și organelor, interacțiunea lor cu mediul extern, corelarea și integrarea funcțiilor, adaptarea organismului. Țesutul nervos constă din celule nervoase (neurocite, neuroni) și celule ale neurogliei. În comun aceste elemente structurale constituie un sistem morfologic și funcțional al tuturor organelor sistemului nervos.

Neuronii (neurocite) sunt unități morfofuncționale ale țesutului nervos, capabile de a recepționa excitațiile, a se excita, a genera și transmite impulsul.

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

Pentru neuroni sunt caracteristice structuri celulare specifice: substanța cromatofilă (tigroidă) și neurofibrilele. Substanța cromatofilă se evidențiază la colorarea țesutului nervos cu coloranți bazici. La impregnarea argintului din colorant se evidențiază neurofibrilele. Substanța cromatofilă - este acumularea de reticul endoplasmatic. Neurofibrilele sunt fascicule de neurofilamente.

După activitatea funcțională 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 până 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 și funcțional: macroglia (gliocite), care se dezvoltă din elemente ale tubului nervos, și microglia (macrofagi gliali), care se dezvoltă din mezenchim. La macroglie se referă ependemiocitele, care tapetează cavitățile în SNC, astrocitele,

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

Celulele macrogliei îndeplinesc funcția trofică, secretoare și de susținere, celulele microgliei - de protecție.

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

Fibrele nervoase amielinice constau din cilindru central sau prelungirea neuronului și 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 și 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. Strangulațiile se formează acolo unde se finalizează un neurolemocit și se începe altul.

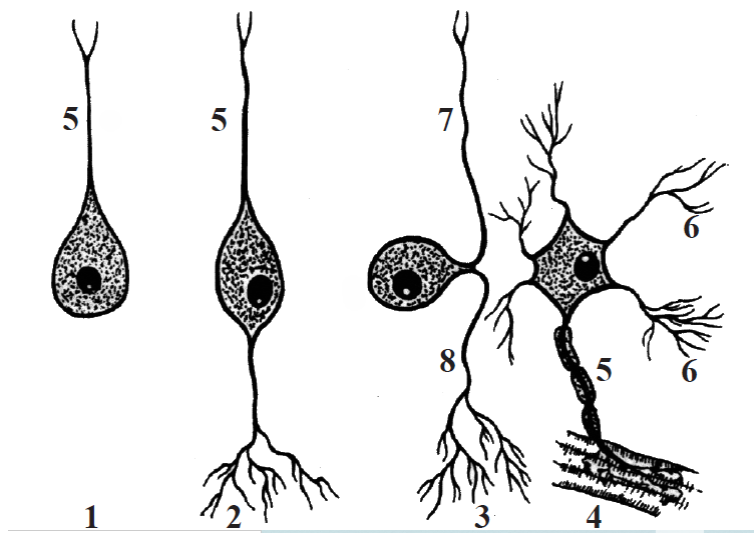
În acest loc al fibrei stratul mielinic lipsește - strangulația Ranvier. Porțiunea de fibră dintre două strangulații se numesc segmente intermodale.

Mersul lucrării

Examinați preparatele, desenați și specificați structurile.

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

Colorarea cu hematoxilină-eozină. La obiectiv mic se găsește substanța cenușie și substanța albă. La mărire mare se atrage atenția la componența substanței cenușii. Se găsesc numeroși neuroni de diferite tipuri, după numărul prelungirilor. În fiecare neuron evidențiați nucleul, corpul neuronului, citoplasma transparentă și prelungirile care pot fi în număr diferit.



Legenda

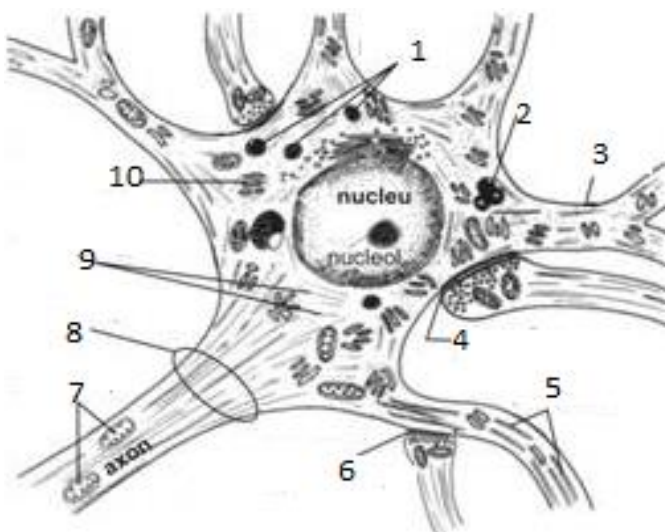
Diferite tipuri de neuroni (după aspectul morfologic)

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

Preparatul 2. Substanța cromatofilă (tigroidă, substanța Nissl).

Este localizată în neuronii multipolari ai măduvei spinării : Colorarea după Nissl. Substanța cromatofilă este bogată în nucleoproteide, de aceea ea se colorează cu coloranți bazici (albastru metilen, albastru de toluidin), pe ce se și bazează metoda Nissl. Celulele nervoase ale măduvei spinării sunt localizate în substanța cenușie, care e amplasată în partea centrală a organului și pe secțiune transversală are formă de fluturaș.

La mărire mică a microscopului găsiți un neuron mare, multipolar. La mărire mare atrageți atenția la nucleul transparent și forma sa de bulă, la nucleolul bine vizibil, la prezența conglomeratelor de substanță cromatofilă în corpul neuronului și la baza dendritelor neuronilor, la lipsa ei în axon.

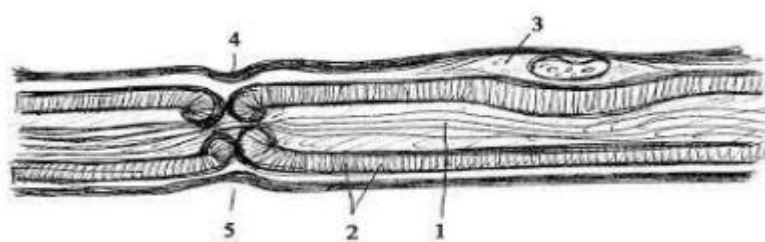


Legenda

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).

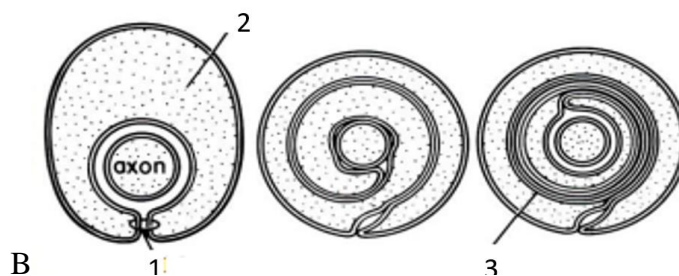
Preparatul 3. Fibrele nervoase mielinice. Preparat din nervul sciatic. (A-
Secțiune longitudinală , B-Secțiune transversală)

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



A

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



B

Legenda. Fibra nervoasă mielinică (secțiune transversală).

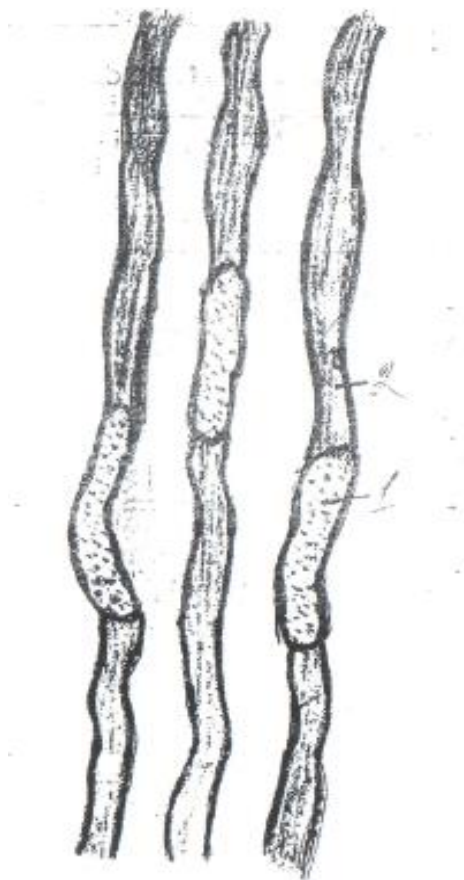
1.Mezaxon 2. citoplasma celulei Schwann 3.mielină

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 dungă roze, de-a lungul cărora sunt amplasate nucleolele de formă ovală a neurolemocitelor de culoare albastru-violet. Pe

preparat nu sunt vizibile membranele neurolemocitelor, mezaxonul și cilindrii centrali, deoarece ei sunt foarte subțiri.

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 și pironin. Substanța cromatofilă conține un număr mare de ribozomi, de aceea la colorarea dată pe ribonucleoproteide și în citoplasma celulelor nervoase se observă granule de culoare roz deschis sau roșu, corespunzătoare substanței cromatofile. Ribonucleoproteidele se găsesc și în nucleol.

La mărirea 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 substanței cenușii și din interior este tapetat cu ependimiocite.

La mărirea mare studiați ependimiocitele și specificați în ele: 1. Soma, 2. Nucleul, 3. Cilii pe suprafața apicală, 4. Prelungirile periferice.

Microfotografii electronice:

1. Fragment de citoplasmă a neuronului piramidal.

Desenați și indicați: 1. Substanța cromatofilă, tigroidă (paralele sunt amplasate cisternele granulare a reticulului endoplasmatic), 2. Lizozomii, 3. Mitocondriile.

2. *Neuronul piramidal* din cortexul cerebral.

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

3. Fibra nervoasă amielinică. Desenați și 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 și neurogliale?
2. Care sunt particularitățile morfofuncționale ale neuronilor și neurogliocitelor?
3. Expuneți clasificarea neuronilor după diferite criterii.
4. Dați clasificarea celulelor gliale.
5. Denumiți indicii morfofuncționali ai dendritelor și axonului celulelor nervoase.
6. Enumerați organitele specifice ale neuronilor și descrieți localizarea lor.
7. Care sunt componentele structurale ale țesutului nervos ce participă la formarea fibrelor nervoase?
8. Nominalizați tipurile de fibre nervoase și care este structura lor?
9. Descrieți mecanismele de formare a fibrelor nervoase mielinice și amielinice.
10. Care sunt indicii morfologici ai regenerării și degradării fibrelor nervoase?
11. Explicați esența teoriei neuronale?

Situații – problemă

1. Sunt propuse două preparate de țesut nervos colorate după Nissl. Pe primul în neurocite se evidențiază granule de substanță cromatofilă. Pe al doilea - granule mici, asemenea celor de praf.
La ce tipuri funcționale se referă neurocitele din primul și al doilea preparate?
2. Sunt prezentate două preparate din encefalul oamenilor practic sănătoși. Pe primul, în citoplasma neuronilor se atestă un număr mare de granule, incluziuni de lipofuscină, pe al doilea – lipofuscina lipsește.
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 țesut 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. Diferențierea celulelor nervoase și neurogliale.
2. Degenerarea și regenerarea fibrelor nervoase.
3. Structura microscopică și ultramicroscopică a gliocitelor,

II. Pregătiți din nervul sciatic al broaștei un preparat izolat de fibră nervoasă. Colorați-l cu acid osmic și la microscop determinați tipul de fibre nervoase.

BIBLIOGRAFIE

1. Afanasiev, N. A. Iurina, B. V. Alioșin, Histologie : manual / trad. din lb. rusă : V. Bulhac, C. Arnaut, A. Darii, ... ; red. : V. Bulhac. - Chișinău : 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, Iași, 2002.
3. Compendiu de lucrari practice la histologie, citologie și embriologie/ Trad. din l. rusă de Bulhac, V. și Eșanu N; Red.: Iurin N. și 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 Testemianu", Chișinău: Medicina., 2017. 306 p. ISBN 978-9975-82-077-6.
5. Lazăr, E.Șt. Embriologie generală. Editura Mirton, Timișoara, 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 Universității din București, 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.