

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**ҚАНЖІГІТОВ Е.Қ., АЛИЕВ А.И., АБДРАХМАНОВ Б.Т.,
КОКАЕВ Б.К.**

ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ

1513000 –«Ветеринария» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім жүйесі үшін өзектендірілген үлгілік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша оқу құралы ретінде әзірленген

Астана 2018

ӘОЖ 59 (075)
КБЖ 28. 66 я 73
Ц70

Цитология, эмбриология, гистология: оқу құралы Қанжігітов Е.Қ., Абдрахманов Б.Т., Алиев А.И., Кокаев Б.К.. - Астана: «Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2018 ж.

ISBN 978-601-333-613-8

Оқу құралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы «31» қазандағы № 553 бұйрығының 414 –қосымшасында баяндалған ТЖКБ берудің «Ветеринария» мамандығы бойынша үлгілік оқу бағдарламасының оқыту нәтижелеріне сүйеніп жазылған.

Цитология, эмбриология және гистология оқыту нәтижесінде: жасушаның, ұлпаның құрылысын, эмбрионның өміршендігін зерттеп тану, сүтқоректілер мен құстардың ұлпалары мен жасушалар қызметін анықтау, гистологиялық кесінділерді микроскопиялау туралы мәліметтер берілді.

Оқу нәтижесі: жануарлардың жасушасы, олардың микроскопиялық құрылысы, гистологиялық препараттарды дайындау әдістері, жыныстық жасушалардың құрылысын, эмбрионалды дамуын, олардың сапасын, сондай-ақ жасушаларда болатын өзгерістерді анықтау, гистология кесінділерді зерттеп микроскоптарды қолдану, жасуша құрылысын оқып тану, ішкі орта ұлпалары, жүйке ұлпалары туралы баяндалған.

Цитология, эмбриология және гистология оқу құралы техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің ауылшаруашылығы колледждерінің «Ветеринария» мамандықтарына арналған.

Оқулықты жазу барысында жұмыс берушілердің ескертулері мен ұсыныстары ескерілді.

ӘОЖ 59 (075)
КБЖ 28. 66 я 73

Рецензенттер:

Ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты - Ж.Ергешов;

Қапланбек аграрлық–техникалық колледжінің арнайы пән оқытушысы - М.Бөрібеков;

Сарыағаш аудандық ветеринария бөлімінің шаруашылық жүргізу құқығындағы «Сарыағаш ауданының мал дәрігері» МКҚ басшысы - Ж.А.Доспулов.

«Кәсіпқор» Холдингі коммерциялық емес акционерлік қоғамының Ғылыми-әдістемелік кеңесімен мақұлданған 26.09.2018 ж. № 2 хаттама

©«Холдинг «Кәсіпқор» КАҚ, 2018 ж.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	4
I БӨЛІМ. ЦИТОЛОГИЯ	5
1.1. Жасушалар мен бейжасушалық құрылымдардың жалпы морфологиясы	5
1.1.1. Жасуша протоплазмасының химиялық құрамы	7
1.1.2. Жасуша теориясы	11
1.1.3. Жасушаның зат алмасу қызметі	13
1.1.4. Жасушааралық байланыс қызметі	13
1.1.5. Жасуша цитоплазмасының құрылысы	14
1.2. Органеллалар және цитоплазма қосындылары	16
1.3. Жасуша ядросы және жасушаның бөлінуі	24
1.3.1. Жасушалардың бөліну түрлері	25
1.3.2. Митоздың негізгі жүру жолдары	25
II БӨЛІМ. ГИСТОЛОГИЯ	28
2.1. Гистологиялық техника	28
2.2. Гистологиялық препараттарды дайындау	30
2.2.1. Гистологиялық препаратты микроскопта зерттеу тәртібі	33
2.3. Ұлпа туралы түсінік	38
2.3.1. Эпителий ұлпасы (жабынды ұлпа)	39
2.3.2. Жабынды эпителий ұлпасының жіктелуі	41
2.3.3. Бірқабатты эпителий ұлпалары	42
2.3.4. Көпқабатты эпителий ұлпалары	46
2.3.5. Безді эпителий	50
2.3.6. Дәнекер ұлпалар	55
III ТАРАУ. ЭМБРИОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ	79
3.1. Жыныс жасушаларының құрылысы	79
3.1.1. Жыныс жасушаларының дамуы — гаметогенез	80
3.1.2. Жұмыртқа жасушасының (овоциттің) даму үдерісі — овогенез	83
3.1.3. Жыныс торшаларының құрылысы	84
3.2. Тауық жұмыртқасының құрылысы	88
3.3. Ұрықтану және оның биологиялық маңызы	90
ҚОРЫТЫНДЫ	100
Қолданылған әдебиеттер	103

КІРІСПЕ

Цитология — жасуша туралы ғылым. Жасушаны зерттейтін ғылымды цитология деп атайды (грекше «citos» — жасуша, «logos» — ілім). Цитология ғылымы бір жасушалы, көпжасушалы ағзалар жасушасының құрылысын, құрамын және қызметін зерттейді. Ал жасуша бүкіл тірі денелердің ең қарапайым құрылысын, қызметін және дамуын сипаттайды. Сондықтан да цитологияның зерттейтін құбылыстары мен заңдылықтары цитология, эмбриология, физиология, генетика, биохимия, молекулалық биология және т.б. ғылым негіздерінің қалануына жол ашты.

Цитология бөлімі — цитохимия пәні жасушаның химиялық құрамының құрылысын, олардың түзілуін, жасушадағы таралуы мен белсенділігін және оның қызметінің өзгеруіне байланысты химиялық қосылыстардың өзгеріп отыруын зерттейді. Цитохимияның негізгі жетістіктерінің бірі — нуклеин қышқылдарының ақуыз молекуласын түзілудегі генетикалық рөлін анықтау. Жасушаның белсенді қызметіне байланысты ақуыздың өзгеріске ұшырау себептерін және олардың зат айналымындағы рөлін зерттеу де цитохимияның үлесіне тиеді.

Бұдан біз цитология ғылымының көп саланы қамтитынын байқаймыз. Өзінің даму бағытында цитология тек биологиямен ғана емес, сонымен қатар медицина, ветеринария, ауылшаруашылық, химия, физика, математика және т.б. ғылымдармен де тығыз байланысты. Бұл ғылымдардың жетістіктері цитологиялық зерттеулерде кең көлемде қолданылады. Сондай-ақ цитологияның жетістіктері көптеген ғылымның негізін салуда маңызды рөл атқарады.

Ч. Дарвиннің эволюциялық теориясының жасалуының алдында ағзаның жасушалы құрылысты екендігі туралы өте маңызды жаңалық ашылған болатын. Осы ашылған жаңалық органикалық дүние бірлігінің өте нанымды дәлелінің бірі болды. Осындай дәлелді өсімдіктер мен жануарлардың жасуша құрылымының ұқсастықтарынан да көруге болады.

Табиғатта кездесетін 105 химиялық элементтің 80-ге жуығы тірі ағза жасушаларының құрамында болады. Олар жасушадағы мөлшеріне қарай үш топқа бөлінеді: 1. Органикалық қосылыстардың құрамына кіретін негізгі элементтер. Олардың жасуша құрамындағы үлесі 99%; 2. Ион түрінде кездесетін элементтер. Олардың жасушадағы жалпы мөлшері 1% шамасында; 3. Жасушада өте аз мөлшерде кездесетін (0,01% дан кем) микроэлементтер үлесіне тиесілі.

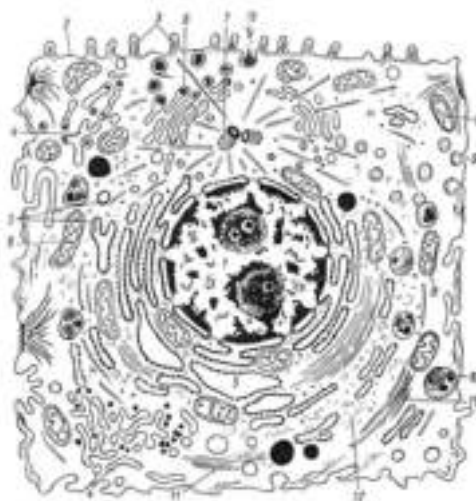
I БӨЛІМ. ЦИТОЛОГИЯ

1.1. Жасушалар мен бейжасушалық құрылымдардың жалпы морфологиясы

Цитология — жасушаның (клетканың) дамуын, құрылысын және тіршілігінің жалпы заңдылықтарын зерттейтін морфологиялық ілім. **Жасуша** (грек. citos, лат. — cellula) — тірі материяның ең ұсақ құрылымдық және қызметтік бірлігі. Ол барлық жануарлар мен өсімдіктер ағзалардың дамып жетілуінің, құрылымдық күрделенуінің және тіршілік қасиеттерінің негізін құрайды. Жануарлар ағзасында жасушаның екі түрі кездеседі. Олар: *дене (сома)* және *жыныс* жасушасы. Дене жасушасы жануарлардың дене мүшелері мен ұлпаларын құрайды, ал жыныс жасушасы жануарлардың көбею үдерісін іске асырады. Жануарлар мүшелері мен жүйелерінің ұлпасын құрайтын дене жасушасының пішіні мен мөлшері, олардың денедегі орналасу орны мен атқаратын қызметіне байланысты әр түрлі болып келеді. Мысалы, жануарлар денесін сыртынан қаптап, оны қоршаған ортадан бөліп тұратын және дене қуыстарының ішкі бетін астарлайтын жасуша бір-біріне жанасып, тығыз орналасады. Олардың пішіндері, жасушаның денедегі орналасқан орындары мен атқаратын қызметіне сәйкес жалпақ, текше (куб) тәрізді және призма тәрізді болып келеді. Жүйке жүйесінің жасушасы жұлын мен миы дененің барлық мүшелерімен байланыстырып, жүйкелік толқындарды (импульстерді) ұзақ аралыққа өткізіп таратуына байланысты, олардың ұзындығы әр түрлі болады. Ағзаның ішкі ортасын түзетін тірі сұйық ұлпалар — қан мен лимфаның жасушасы тамырлар арқылы ағып, қозғалуға бейімделгендіктен, олардың пішіндері дөңгелек, ал жиырылуға маманданған ет ұлпасының жасушасы ұзынша немесе ұршық тәрізді болып келеді. Бірақ, пішіні мен мөлшерінің әр түрлілігіне қарамастан, барлық дене жасушасының құрылысы бір-біріне ұқсас. Олар бір-бірімен тығыз байланыста тіршілік ететін екі бөліктен: цитоплазма мен ядродан тұрады.

Тіршілікті анықтайтын ағзаның тірі заты — **протоплазма** (грек. protos - бірінші, plamos - плазма, қалыптасқан) сыртынан биологиялық жарғақпен (плазмолеммамен) шектелген цитоплазмадан және ядродан тұрады. Тірі материя болғандықтан, протоплазмаға зат алмасу (метаболизм), өсу, даму, тітіркенгіштік, жиырылғыштық және көбею сияқты қасиеттер тән. Жануарлар ағзасында протоплазманың бірнеше гистологиялық құрылымдық түрлері кездеседі. Олар: жасушалық, бейжасушалық (жасуша емес) және жасушааралық құрылымдар. Барлық жануарлардың көпжасушалы күрделі ағзалары ұрықтанған біржасушалы ұрықтан (зиготадан) дамып жетіледі. Сондықтан, жасушалық құрылым жануарлар ағзалары дамуының негізін құрайды. Бірақ, күрделі ағзада жасушалардан басқа да тірі заттың құрылымдық түрлері: бейжасушалық және жасуша аралық гистологиялық құрылымдар кездеседі. *Бейжасушалық құрылымдар* ағзаның дамуы барысында жасушалардан жетілетін туындылар, ал жасуша *аралық құрылымдар жасушалардың* тіршілігі нәтижесінде түзілетін өнімдер. Бейжасушалық құрылымдарға симпласттар мен синцитийлер жатады.

Жануарлар ағзасында *симпласттарға* (грек. sym — бірге; plastos — құрылым) көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасының ет талшықтары мен төлдің жолдасын (плацента) беткей қабатының симпластотрофобласт құрылымдарын жатқызады. Ағзада симпласттар екі түрлі жолмен: жасуша цитоплазмасы бөлінбей, ал оның ядросы үздіксіз бөліну арқылы көбейіп, көпядролы құрылымға айналуы немесе жасушалардың бір-бірімен қосылып, шекарасыз бірігуі нәтижесінде жасушадан дамып жетіледі.

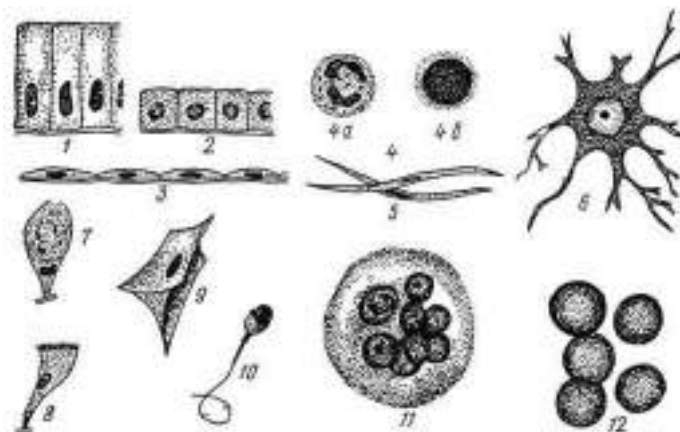


1 сурет. Жануар жасушаларының ультрамикроскоптық құрылысы

- 1- ядро; 2 - плазмолемма; 3 - микрокришлер; 4 - гранулденбеген
эндоплазмалық тор;
5 - гранулденген эндоплазмалық тор; 6 - Гольджи кешені; 7- центриол
және жасуша орталығының микротүтікшелері; 8 - Митохондрия; 9 -
цитоплазмалық көпіршіктер;
10 - Лизосомдар; 11 - Микрофиламенттер; 12 - рибосомалар; 13 -
гранулдердің сөл бөлуі.

Синцитий (грек. syn -байланыс, citos-, жасуша) немесе жасушалар байланысы — цитоплазмалық өсінділері арқылы өзара шекарасыз байланысқан жасуша топтарының құрылымын айтады. Олар бір-бірімен цитоплазмалық өсінділері арқылы байланысқандықтан, синцитийде цитоплазма барлық жасушаға ортақ. Синцитийді аталық жыныс безінде жүретін сперматогенез үдерісіндегі сперматогониялардан байқауға болады.

Жасушааралық құрылымды (жасушааралық затты) дәнекер ұлпасындағы ақуыздық талшықтар (коллаген, эластин, аргирофилді) және дәнекер ұлпаларындағы жасуша мен талшықты құрылымдарды бір-бірімен өзара байланыстырып тұратын пішінсіз (аморфты) заттар құрайды.



2 сурет. Әр түрлі пішіндегі жануарлар жасушасы

1-ішектің призма пішінді эпителий жасушасы; 2-бүйрек нефронының текше (куб) пішінді жасушасы; 3-бір қабатты жалпақ эпителий жасушасы (іш перде мезотелийі); 4- дөңгелек пішінді қан жасушалары; 5-ұршық сабы пішінді бірінгай салалы бұлшықет жасушасы(миоциттер); 6-өсінділі жүйке жасушасы (нейроциттер); 7-құты (бокал) пішінді ішек эпителийі; 8-кірпікшелі эпителий жасушасы; 9-қанат пішінді бұлшықеттің сіңірінің жасушасы; 10-құйрықты аталық жыныс жасушасы; 11-көп ядролы жасуша (остеокласт); 12-ядросыз қанның қызыл жасушасы (эритроциттер)

1.1.1. Жасуша протоплазмасының химиялық құрамы

Жануарлар жасушасы протоплазмасының құрамына барлық химиялық элементтер кіреді. Бірақ, олардың өзара мөлшерлік қатынастары ағзадағы зат алмасу ерекшеліктеріне байланысты болып келеді. Протоплазма құрамының 96%-ы төрт химиялық элемент құрайды. Олар: көміртегі, оттегі, сутегі және азот. Қалған 3% -ы калийдің, кальцийдің, натрийдің, фосфордың, күкірттің, магнийдің, темірдің, хлордың үлесіне тиеді. Мөлшерлік үлесіне байланысты бұларды *макроэлементтер* — деп атайды. Ал мыс, марганец, йод, кобальт, мырыш т.б. элементтер қалған 1%-дың жүздік, мыңдық бөліктерін құрайды. Бұларды *микроэлементтер* дейді. Микроэлементтер жануарлардың тіршілігіне тым қажетті үдерістерге қатысып, ағза үшін маңызды қызметтер атқарады.

Протоплазмада химиялық элементтер құрамы күрделі жоғары молекулалы қосылыстар түзеді. Олар протоплазманың құрамына белгілі бір тәртіппен орналасқан өзара мөлшерлік қатынаста, органикалық және бейорганикалық заттар түрінде енеді. Протоплазманың органикалық заттары негізінен кіші бірлік — *мономерлерден* (грек. monos — бір, біреу; meros — бөлік) құралған *полимерлер* (грек. polis — көп; meros — бөлік) тізбектерін түзеді. Органикалық заттарға ақуыздар (белоктар), майлар (липидтер), көмірсулар (углеводтар) және нуклеин қышқылдары жатады.

Ақуыздар — тірі протоплазма салмағының 10-20%-ын құрайтын ең ірі полимерлер. Олардың мономерлері амин қышқылдары. Қазіргі кезде белгілі 20 шақты амин қышқылдары бір-бірімен (бір амин қышқылының ұшындағы карбоксил тобы — COOH , екінші басқа амин қышқылының екінші ұшындағы амин тобымен - NH_2 байланысады) пептидтік байланыстар ($-\text{CO} —$

NH-) түзіп, белоктар молекулаларының көптеген түрлерін құрайды. Әрбір ағзаға немесе жасушаға тән ақуыздар бір-бірінен ақуыздар молекулаларындағы амин қышқылдарының орналасу орындары мен санына байланысты ерекшеленеді. Жануарлар ағзаларының жасушасы протоплазмасындағы ақуыздар пішіні жағынан екі түрлі болып келеді. Олар: жіпше және шар тәрізді ақуыздар. Олардың құрылысында төрт түрлі құрылым болады.

Ақуыздардың *бірінші құрылымы* - ақуыздар молекулаларындағы амин қышқылдары қалдықтарының ұзын тізбегі.

Амин қышқылдарының тізбегі ақуыздар молекулаларында сутектік байланыстардың әсерлерінен ширатылып, серіппе (спираль) құрылым түзеді. Бұл — ақуыздардың *екінші құрылымы*.

Үшіншілік құрылым ақуыздар молекулаларына белгілі бір арнайы пішін береді. *Үшіншілік құрылым* гидрофобты, электростатикалық немесе дисульфидті байланыстар арқылы іс жүзіне асады.

Бірнеше ақуыздар молекулалары бір-бірімен бірігіп, пішіні жіпше (фибрилла) немесе шар тәрізді (глобула) ақуыздардың макромолекулаларын құрайды. Бұл ақуыздардың *төртінші құрылымы*.

Ақуыздардың құрамына амин қышқылдарының қышқылдық (карбоксил) және негіздік (амин) топтары кіретіндіктен, олар екі түрлі (қышқылдық және негіздік), яғни амфотерлік қасиеттерімен ерекшеленеді. Сондықтан, ақуыздар протоплазмасының қасиеттері рН ортаға байланысты өзгеріп отырады. Ақуыздардың орташа молекулалық салмағы 35000-ға тең. Олардың химиялық құрамының 50% - көміртегі, 25% - оттегі, 16% - азот, Х% -сутегі, 0,3-2,5% күкірт және тым аз мөлшерде макроэлементтер мен микроэлементтер құрайды. Ақуыздар құрылысына байланысты: қарапайым ақуыздар (протеиндер) және күрделі ақуыздар (протеидтер) болып екі топқа бөлінеді. Протеиндер тек амин қышқылдары қалдықтарынан тұрады. Оларға сүт, жұмыртқа, қан сарысуы (альбуминдер, глобулиндер, фибриноген) ақуыздары, миозин және т.б. жатады. Күрделі ақуыздар құрамына амин қышқылдары қалдықтарынан басқа ақуызсыз заттар кіреді. Егер протеидтер құрамына көмірсу енсе, онда күрделі ақуыздар *гликопротеидтер* — деп аталады. Оларға: гликозамингликандар, цикозаминдер, муцин, мукоидтар жатады. Құрамына липидтер енетін күрделі ақуыздар *липопротеидтер* (жасушаның биологиялық жарғақтары құрамындағы күрделі ақуыздар), фосфор қышқылымен байланысқан ақуыздар *фосфопротеидтер* (сүт казеиногені, жұмыртқа вителлині т.б.), құрамында металлдар (темір, мыс) болатын бояғыш ақуызсыз заттармен байланысқан ақуыздар *хромопротеидтер* (гемоглобин, миоглобин, каталаза, пероксидаза және басқа ферменттер), нуклеин қышқылдарымен байланысқан ақуыздар *нуклеопротеидтер* — деп аталады.

Жануарлар ағзасында ақуыздар көптеген қызметтер атқарады.

Олар: 1. *пластикалық қызмет*, ақуыздар жасушаның барлық биологиялық жарғақтарын құрауға қатысады; 2. *катализдік қызмет*,

ағзадағы биохимиялық реакцияларды іс жүзіне асыратын ферменттердің барлығы — ақуыздар; 3. *қорғаныс қызметін* атқаратын иммунды денелер — ақуыздар; 4. *тыныс алу қызметі*, гемоглобин және миоглобин күрделі ақуыздары газ алмасуға қатысады; 5. *қимыл-қозғалыс қызметі*, жануарлар мүшелеріндегі, ұлпаларындағы, жасушаларындағы қозғалыстарды іс жүзіне асыратын құрылымдар ақуыздардан (актин, миозин, тубулин) тұрады; 6. *қуат* (энергия) *көзі*, қажетті жағдайда ақуыздар энергия көзі ретінде (глюконеогенез) пайдаланылады.

Майлар (липиды) — химиялық құрамы мен құрылысы және қасиеттері жағынан әр түрлі болып келетін күрделі органикалық қосылыстар. Олардың үлесіне протоплазма салмағының 2 -3% - тиесілі. Майларды көміртектен, оттектен және сутектен тұратын үш атомды спирт глицерин мен май қышқылдары құрайды. Олардың орташа молекулалық салмағы 1000-ға тең. Май молекулаларының қасиеттері жағынан бір-біріне қарама-қарсы екі полюсі болады. Олардың су және ақуыздармен байланысқа түспейтін полюсін *гидрофобты* (грек. hydor — су; phobos — қорқыныш, қорқу) *полюс*, ал су және ақуыздармен әрекеттесіп, байланысқа түсетін полюсін *гидрофилді* (грек. hydor — су; philia - жақсы көру) *полюс* — деп атайды.

Майлардың атқаратын қызметтері:

1. *пластикалық қызмет*, жасуша құрылысындағы барлық биологиялық жарғақтардың құрамына кіреді; 2. *энергия қоры*, тотығу реакциясы кезінде майлардан энергия көп мөлшерде бөлінеді; 3. *биологиялық белсенді заттар құрамына кіреді*, стероидты гормондарды түзуге қатысады.

Көмірсулар да майлар сияқты көміртектен, оттектен және сутегінен тұратын күрделі органикалық қосылыстар. Олар протоплазма салмағының 1-1,5%-құрайды. Көмірсулардың орташа молекулалық массасы 200 - тең. Көмірсулардың мономерлеріне глюкоза және фруктоза моносахаридтері (грек. monos — бір; sakchar — қант) жатады. Екі мономер қалдықтарынан құралған көмірсуларды дисахаридтер (грек. dys, лат. dis — екі; sakchar — қант) — деп атайды. Бұларға жануарлар мен өсімдіктер ағзасында болатын: сахароза, лактоза, мальтоза, трегалоза жатады. Ал көптеген моносахаридтерден құралған көмірсуларды полисахаридтер (грек. polis — көп; sakchar — қант) — деп атайды. Оларға: гликоген, крахмал, мукополисахаридтер, жасұнық жатады. Моносахаридтер мен дисахаридтер суда ериді, ал полисахаридтер суда ерімейді.

Көмірсулардың қызметтері:

1. *пластикалық қызмет*: а) көмірсулар ақуыздар және майлармен бірге қосылып, жасуша жарғақтары құрылымдарының; ә) нуклеин қышқылдарының; б) дәнекер ұлпалары жасушааралық заттарының құрамына кіреді; 2. *белсенді биологиялық заттарды құрауға қатысады*, гепариннің құрамына кіреді; 3. *энергия қоры*, тотығу реакциясы кезінде көмірсудан энергия бөлінеді.

Нуклеин қышқылдары тірі ағзалар үшін өте маңызды күрделі полимерлер. Жануарлар ағзасында нуклеин қышқылдарының екі түрі

болады. Олар: *дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНК) және рибонуклеин қышқылы (РНҚ)*. Нуклеин қышқылдарының мономерлері - нуклеотидтер. Әрбір нуклеотидтің негізін пентоза қанты (дезоксирибоза немесе рибоза) құрайды. Қанттың бір жағына пурин немесе пиримидин негіздері, ал оның екінші жағына фосфор қышқылының қалдығы — фосфат жалғасып, байланыстар түзеді. ДНК нуклеотидтерін дезоксирибоза қанты, пурин негіздері (аденин және гуанин), пиримидин негіздері (цитозин және тимин) және фосфат құрайды. Ал РНҚ нуклеотидтері рибоза қантынан, пурин негіздерінен (аденин және гуанин), пиримидин негіздерінен (цитозин және урацил қышқылы) және фосфаттан құралған. ДНК ақуыздармен байланысып, жасуша ядросындағы хромосомаларды құрайды. Хромосомалар тұқым қуалаушылық ақпараттарын сақтап, олардың ұрпақтан ұрпаққа берілуін қамтамасыз етеді және жасушадағы ақуыздардың биологиялық түзілуін (синтез) реттейді. Ал РНҚ ақуыздар түзілуіне қатысады. ДНК тек жасуша ядросында, ал РНҚ ядро ядрошығында және цитоплазмада болады. Ақуыздардың түзілу үдерісін іс жүзіне асыруға РНҚ-ның үш түрі қатысады. Олар: ақпараттық РНҚ (аРНҚ), тасымалдаушы РНҚ (тРНҚ) және рибосомалық РНҚ (рРНҚ). Бұлардың барлығы да ДНК молекулаларының бетінде түзіледі. Бірақ, олар әр түрлі қызметтер атқарады. аРНҚ ядро хромосомалары құрамындағы ДНК-дан жасуша цитоплазмасында түзілетін ақуыздар молекулаларының құрамы туралы ақпараттарды цитоплазмадағы рибосомаларға жеткізеді. тРНҚ ақуыздардың түзілу үдерісіне қажетті цитоплазмадағы амин қышқылдарын арнайы ферменттердің көмегімен өздеріне жабыстырып алып, рибосомаларға тасымалдайды. рРНҚ-ның қатысуымен түзілуші (синтез) ақуыздар құрамына сәйкес рибосомаларда жеткізілген амин қышқылдарынан ақуыздар молекулалары түзіледі. Жасушада зат және энергия алмасуларына белсенді қатысатын бос нуклеотидтер де болады. Оларға аденозинүшфосфорлы қышқыл (АТФ) және аденозинекіфосфорлы қышқыл (АДФ) жатады.

Бейорганикалық заттарды протоплазма құрамындағы су мен минералды тұздар құрайды. Су — протоплазма салмағының 70-80%-ын құрайтын, оның негізгі еріткіш ортасы. Жасуша протоплазмасының құрамына су екі түрлі болып енеді. Олар: бос су және байланысқан су. Бос су протоплазмадағы еріткіш ортаның қызметін атқарады. Жануарлар ағзасындағы барлық биохимиялық реакциялар сулы ерітінді ортада жүреді. Ал байланысқан судың протоплазмадағы мөлшері ағза ұлпаларының түрлеріне және олардың физиологиялық жағдайына баланысты әр түрлі (5-тен 80% дейін) болады. Байланысқан су органикалық макромолекулалар мен сутектік байланыс арқылы жабысып, олардың сыртқы сольватты қабықшаларын құрайды. Протоплазма құрамында *минералды заттардан* тұз, көмір, күкірт және фосфор қышқылдарының тұздары кездеседі. Олар ерітінді түрінде жасушадағы осмостық қысымды, қышқылдық-сілтілік тепе-теңдікті бір қалыпты ұстап тұрып, протоплазмадағы ортаның реакциясын анықтайды және оның коллоидтық жағдайына әсерін тигізеді. Минералды заттар күрделі

органикалық қосылыстардың, мысалы фосфопротеидтің құрамына да кіреді.

Жасуша протоплазмасы күрделі органикалық қосылыстар мен минералды заттардың ерітіндісі болғандықтан, ол қоймалжың ерітінді түрінде болады. Оның тығыздығы 1,09-1,06 -ға, жарықты сындырғыш көрсеткіші 1,4 -ке тең.

1.1.2. Жасуша теориясы

Жасушадың құрылысы, дамуы, тіршілігі, маңызы туралы 150 жылдан астам мерзім ішінде жинақталған мол ғылыми мәліметтер Т.Шванн ашқан жасуша теориясын толықтырып, оның негізгі қағидаларын төмендегідей етіп баяндауға мүмкіндік береді:

1. Жасуша — тірі материяның ең ұсақ құрылымдық бірлігі. Барлық ағзалар жасушалары, олардың өзіндік ерекшеліктеріне қарамастан, құрылысы жағынан бір-біріне ұқсас және олар бөліну арқылы көбейеді.

2. Жасуша — тірі материяның негізгі құрылымдық түрі. Бірақ, тірі табиғатта жасушадан басқа да тірі материяның құрылымдық түрлері кездеседі. Оларға: жасушаға дейінгі құрылымдық түрлер (бактериофагтар, вирустар, бактериялар), көпжасушалы ағзадағы жасуша туындылары — жасушалық емес құрылымдар (симпласттар, синцитийлер) және жасуша өнімдері — жасушааралық заттар жатады.

3. Жасуша — органикалық табиғаттың белгілі даму сатысында, оның қарапайым түрлерінен (органикалық заттар молекулаларынан) пайда болып, ұзақ тарихи даму (филогенез) нәтижесінде күрделі құрылысты құрылымға айналды.

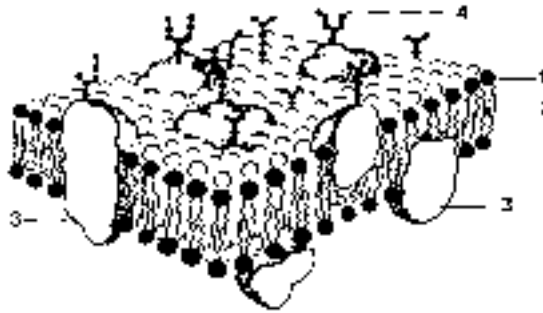
4. Даму, жетілу, белгілі ортаға бейімделу кезендерінде көпжасушалы ағзаның жасушасында түрлі өзгерістер пайда болып, олар жаңа тіршілік қасиеттеріне ие болды және күрделі сапалық деңгейге көтеріледі. Аталған үдерістер, жасушалардың жеке даму тарихымен (онтогенез) тікелей байланыста іс жүзіне асады. Жасуша онтогенезі ағза онтогенезіне байланысты және оған бағынады.

5. Жасуша-көпжасушалы ағзаның құрылымдық бөлігі болғандықтан, оның дамуы, пішіні, қызметі ағзаға тікелей байланысты. Ағзаның тіршілік жағдайын және мүшелерінің атқаратын қызметтерін, оны құрайтын барлық жасушалардың тіршілік жағдайлары мен қызметтерінің жиынтығы деп қарастыруға болмайды. Ағзаның тіршілік жағдайы мен мүшелерінің атқаратын қызметтері ағза жасушасының өзара әсері нәтижесінде пайда болған жаңа құбылыс.

6. Тірі табиғаттағы жасушалық құрылыстың пайда болуы, көпжасушалы өсімдіктер мен жануарлар ағзаларының эволюциялық дамуына әсерін тигізді. Ал ағзаның жасушаға бөлінуі, жасуша жарғақтары беттері ауданының ұлғаюына, ағзадағы зат алмасу үдерісі мен оның тіршілік жағдайының күшеюіне, жасушалардың жетіліп мамандануы мен ағзаның тіршілік ортасына бейімделуіне зор ықпал етті. Органикалық дүние эволюциясының дамуы, өсімдіктер мен жануарлардың өсуі және олардың

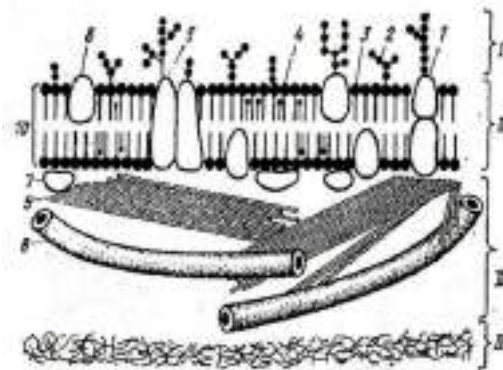
жана тіршілік орталарын меңгеруі, ағзаның жасушалық құрылысымен тікелей байланысты. Жасушалық құрылыстың арқасында ағзадағы қызметін тоқтатып ескірген, жасуша жас жасушамен тұрақты түрде айырбасталып тұрады.

Жасуша жарғағы — жасушаны сыртынан қаптап оқшаулап, оны қоршаған ортамен байланыстырып тұрады. *Жасуша жарғағының* сыртқы бетінде қалыңдығы 3-4нм жарғақүсті қабат — гликокаликс орналасады. Оны күрделі көмірсулар (полисахаридтер) — гликопротеидтер мен гликолипидтер құрайды. Гликокаликсте жасуша сыртындағы күрделі молекулалы ақуыздарды, майларды, көмірсуларды қорытып, оларды өздерінің қарапайым мономерлеріне айналдыратын ферменттер болады. Ал плазмолемманың ішкі цитоплазма жағындағы бетінде жасуша қаңқасының қызметін атқаратын және заттарды тасымалдауға қатысатын ақуыздық жарғақақты қабат кешені — микротүтікшелер (20-22 нм), микрожіпшелер (10 нм), микрофиламенттер (6-7 нм) орналасады. Жарғақақты қабаттың аталған құрылымдары актин, миозин, тубулин, динеин ақуыздарынан құралған. Плазмолемма рецепторлық (сезім), зат алмасу (эндоцитоз, фагоцитоз, пиноцитоз және экзоцитоз), тосқауыл, қимыл, жасушааралық байланыс қызметтерін атқарады.



3 сурет. Жасуша жарғағының құрылысы

1- майлар (липиды), 2-қос қабатты майлардың гидрофобты аймағы, 3-торша жарғағының ортаңғы ақуызы, 4-гликокаликс көмірсулары (полисахариды)



4 сурет. Жасуша жарғағының құрылысы

I-гликокаликс, II-плазмолемма, III-жарғақ асты, IV-цитоплазма
1-гликопротеидтер, 2-гликолипидтер, 3-фосфолипидтер, 4-холестерин, 5-ортаңғы ақуыздар, 6-жартылай ортаңғы ақуыздар, 7-шеткі ақуыздар, 8-микротүтікшелер, 9-микрофиламенттер, 10-қос липидті қабат

1.1.3. Жасушаның зат алмасу қызметі.

Жасуша мен оны қоршаған орта арасындағы зат алмасу үдерісі жасуша плазмолеммасының қатысуымен жүреді. Бұл үдерісті плазмолемма астында орналасқан тасымалдаушы ақуыздық құрылымдар — микротүтікшелер, микрожіпшелер, микрофиламенттер іс жүзіне асырады. Заттардың сыртқы ортадан плазмолемма арқылы жасушаға өтуін *эндоцитоз* дейді. Эндоцитоздың екі түрі ажыратылады. Олар: пиноцитоз және фагоцитоз. Плазмолемманың сыртқы бетіндегі гликокаликсте қорытылған күрделі заттар мономерлерінің ерітінді түрінде жасушаға сіңірілуін *пиноцитоз*, ал заттардың ірі бөліктерінің жасуша плазмолеммасы арқылы қармалып, цитоплазмада ферменттердің көмегімен қорытылуын *фагоцитоз* — деп атайды. Заттардың жасушадан плазмолемма арқылы, керісінше, қоршаған сыртқы ортаға шығарылу үдерісін *экзоцитоз* — дейді. Жасуша плазмолеммасы мен оның жарғақ асты микроқұрылымдарынан құралған микробүрлер мен кірпікшелер кейбір жасушаның сыртқы бетіне шығып тұрады. Микробүрлер негізінен сору, сіңіру қызметтерін атқарады. Бұлар ішек, бүйрек эпителиоциттерінің ішкі апикальды беттерінде орналасады. Ішек эпителиоциттеріндегі микробүрлер плазмолемманың сіңіру ауданын 30 еседей ұлғайтады. Ал кірпікшелер тыныс жолдары мүшелері мен жұмыртқа жолын астарлайтын эпителиоциттерде болады.

Тосқауыл қызметі. Плазмолемма қалыпты жағдайда жасушаға зат алмасуға керекті заттарды өткізіп, зиянды улы заттарды өткізбейді.

Қимыл қызметі. Жануарлар ағзасында кейбір жасуша, мысалы, лейкоциттер қаннан ұлпаларға жылжып өтеді. Бұлардың қозғалуын жасуша қаңқасының қызметін атқаратын жарғақасты қабаттағы микроқұрылымдық кешен іс жүзіне асырады.

1.1.4. Жасушааралық байланыс қызметі.

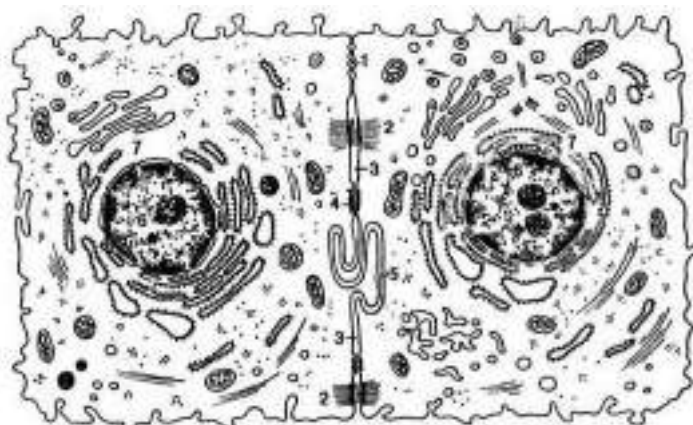
Жасуша бір-бірімен өзара плазмолемма арқылы байланысып, ағзадағы әр түрлі гистологиялық құрылымдар түзеді. Жасушалардың денедегі орналасу орны мен атқаратын қызметіне сәйкес жасушааралық байланыстың бірнеше түрлері кездеседі. Олар: қарапайым жанасу, саңылаулы жанасу, тығыз жанасу, саусақша жанасу (құлып), синапстық байланыс.

Қарапайым жанасу жасушааралық байланыстың жануарлар ағзадағы ең көп тараған түрі. Ені 15-20 нм жасушааралық саңылау — көрші жасуша плазмолеммалары гликокаликс қабаттарының өзара әрекеттесетін аймағы.

Саңылаулы жанасу немесе *нексус* 0,5-3 мкм жасушааралық аймақты қамтиды. Көрші жасуша плазмолеммалары аралығында 2-3 нм саңылау қалады. Нексус аймағындағы көрші жасуша плазмолеммаларында арнайы ақуыздық кешеннен түзілген, арналары 1,5-2 нм өзекшелер болады. Олар плазмолеммалар аралығындағы саңылауда бір-бірінің ұштарымен өзара түйісіп, әр түрлі иондар мен ұсақ молекулаларды бір жасушадан екінші жасушаға өткізетін өзектік бірліктер — коннексондарды түзеді.

Коннексонадар жасушалардың зат алмасуы мен электрлік әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Коннексонадар арқылы ақуыздар мен амин қышқылдарының ірі молекулалары өтпейді. Нексус қозу үдерісі ұдайы жүретін ұлпалар мен мүшелерде кездеседі.

Тығыз жанасу ұлпалар жасушааралық саңылауларын қоршаған ортадан оқшаулау арқылы, олардың ішкі ортасын сыртқы ортадан бөледі. Көрші жасуша плазмолеммаларының интегральды ақуыздары бір-бірімен байланысып, жасушааралық қосылу аймақтарын түзеді. Тығыз жанасу арқылы иондар мен молекулалар өте алмайды. Тығыз жанасу эпителий жасушалары апикальды ұштары аралығында болады. Ал эпителиоциттер плазмолеммалары аралығында, олардың механикалық байланысын қамтамасыз ететін, жалпы диаметрі 0,5 мкм, тығыз жанасудың түрі *тығыз жабысу* немесе *десмосома* кездеседі. Десмосома аймағындағы ені 22-35 нм жасушааралық саңылауда плазмолеммалардың жарғақүсті қабаттарынан талшықты зат түзіледі. Оның орталығындағы ақуыздар мен мукополисахаридтерден түзілген жалпақ пластинкалар көлденең жіпшелер арқылы көрші жасуша плазмолеммасымен байланысып тұрады. Десмосома аймағына іргелес көрші жасуша цитоплазмасы бөлігі тығыздалып, онда да жіпшелер түзіледі.



5 сурет. Жасуша аралық байланыстар

1-тығыз жанасу; 2-десмосома; 3-қарапайым байланыс; 4-аралық жанасу; 5-құлыпты жанасу; 6-ядро; 7-цитоплазма.

Саусақша жанасу немесе *құлып* деп көрші жасуша плазмолеммаларының бір-біріне қарама-қарсы саусақ тәрізді еніп, құлып тіліне ұқсас байланысуын айтады.

Синапстық байланыс — жүйкелік қозу мен тежелуді бір бағытта өткізуге маманданған, нейροциттер, нейροцит-бұлшық ет жасушалары, нейроцит-эпителиоциттер плазмолеммалары аралықтарындағы жасушааралық жанасу.

1.1.5. Жасуша цитоплазмасының құрылысы.

Жасуша цитоплазмасы гиалоплазмадан және оның құрамында тұрақты болатын оргanelлалар мен әр түрлі тұрақсыз құрылымдар — қосындылардан

тұрады.

Гиалоплазма (грек. hyalinus — мөлдір) — цитоплазманың қоймалжың плазмасы (матрикс). Оның құрамында жасуша протоплазмасында үздіксіз жүріп жатқан зат алмасу үдерісіне қажет ақуыздар, нуклеин қышқылдары, полисахаридтер және әр түрлі күрделі биополимерлер — ферменттер, нуклеотидтер, амин қышқылдары және еріген ұсақ молекулалы заттар мен қоректік заттар қоры болады. Гиалоплазма құрамындағы барлық ақуыздардың 20-25% - глобулалы, ал қалған пайызын жіпше (фибриллалы) ақуыздар құрайды. Гиалоплазмада азоттық негіздердің, амин қышқылдарының, липидтің, қанттың және т.б. маңызды күрделі қосылыстардың алмасуын реттейтін және жасушадағы ақуыздардың түзілу үдерісі кезінде амин қышқылдары мен тасымалдаушы РНҚ (тРНҚ) белсенділігін арттыратын ферменттер болады. Жасушаның тіршілігіне керекті ақуыздардың түзілу үдерістері гиалоплазмадағы рибосомалар мен полирибосомалардың (полисомалардың) қатысуымен іс жүзіне асады.

Зерттеу нысаны

Оқуға және суретін салуға арналған микропрепараттар.

1. Бауыр жасушасынан дайындалған препаратты зерттеу. Гематоксилин – эозинофил мен бояу. Микроскоптың кіші ұлғайтқышпен қарағанда көп бұрышты пішінді жасушалардың тобын көреміз. Үлкен ұлғайтқышпен қарағанда гематоксилин көгілдір түске боялған жасушада ядросы анық көрінеді. Жасушалардың цитоплазмасы негізінен қызғылт түске боялады, әлсіз базофильді (ашық -көгілдір) дәндер байқалады. Жасуша плазмалеммасы субмикроскопты қалыңдықта цитоплазманың шекара аймағында жақсы көрінеді.

суретті салу және белгілеу: 1).Жасуша ядросын, 2). Цитоплазмасын, 3). Плазмалеммасын суретін салып белгіленіздер.

2. Бүйрек түтікшелерінің призма пішінді жасушаларынан дайындалған гистологиялық препаратты зерттеу. (гематоксилин–эозинофиль). Препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен қарағанда дөңгелек, сопақша орналасқан бүйрек түтікшелері көрінеді. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде түтікшелер қабырғасынан призма пішінді эпителий жасушаларын көруге болады.

Препаратта 1). Ядроны, 2). Цитоплазманы, 3). Жасуша плазмалеммасын салыңыздар.

3. Дөңгелек пішінді жасушаларды зерттеу. Адам қанының лейкоциттері (қанның ақ түйіршіктері). Рамоновский-Гимза әдістер. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен қарағанда көптеген дөңгелек ядросыз қызыл түсті жасушалар арасынан ядросы бар жасушаларды – лейкоциттерді табыңыздар. Препаратта жоғарыда аталған жасушадан бөлек қара қызғыш ядролы цитоплазмасы көк түске боялған (лимфоциттерді), жасушалары бөлінген ядролы дәнді цитоплазмалы (нейтрофильдер мен эозинофильдерді)

және цитоплазмасы сұрғылт көк түске боялған бұршақ ядролы жасушаларды (моноциттерді) табыңыздар.

Препаратта 1). Ядроны, 2). Цитоплазманы, 3). Жасуша плазмолеммасын салыңыздар және белгілеңіздер.

4. Симпласт – көлденен жолақты бұлшықет зерттеу. Гемотоксилин эозинмен боялған тіл кесіндісі. Микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттеп препаратта бір біріне қатар орналасқан бұлшықет талшықтарын зерттеніздер. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен қарағанда бұлшықет талшықтарының ортасында сыртқы жарғақшада ядросы гемотоксилинмен көгілдер түске боялған цитоплазмасы эозинмен қызыл түске боялған саркоплазмаларды көруге болады.

Препаратта 1). Ядроны, 2). Саркоплазма, 3). Жасуша плазмолеммасын салыңыздар және белгілеңіздер.

Бақылау сұрақтары

1. Жасуша теориясының негізін қалаушы кімдер?
2. Жасушаға анықтама беріңіз?
3. Жасушаның қандай пішіндері кездеседі?
4. Жасушаның химиялық құрамы және құрылысы дегеніміз не?
5. Плазмолемма дегеніміз не?
6. Қандай жасуша аралық байланыстар кездеседі олардың құрылымы және маңызы.
7. Фагцитоз дегеніміз не?

1.2. Органеллалар және цитоплазма қосындылары

Органеллалар (жасуша мүшелері) — жасуша тіршілігінде маңызды қызметтер атқаратын цитоплазмадағы тұрақты құрылымдар. Жануарлар жасушасындағы органеллалар жалпы және арнайы болып екі топқа бөлінеді.

Арнайы органеллалар тек кейбір жануарлар жасушаларына тән құрылым. Арнайы органеллаларға: ет жасушасындағы жиырылу қызметін іс жүзіне асыратын ақуыздық жіпшелер — миофибриллалар, жүйке жасушаындағы жүйкелік толқындарды өткізу қызметін атқаратын нейрофибриллалар, эпителий жасушасындағы кератин ақуызы жігішелерінен түзіліп, тіректік қызмет атқаратын тонофибриллалар жатады. Арнайы органеллаларға кейбір жасушадағы микробұрлер мен кірпікшелер де жатады.

Жалпы органеллалар — жануарлар ағзасының барлық жасушасында болатын және олар үшін маңызды қызметтер атқаратын тұрақты құрылымдар. Жалпы органеллалар құрылысына байланысты: жарғақты (митохондриялар, эндоплазмалық тор, Гольджи кешені, лизосомалар, пероксисомалар) және жарғақсыз (рибосомалар, микротүтікшелер, центросома центриольдері, негіздік денешіктер, біліктік жіпшелер, микрожіпшелер, микрофиламенттер) болып екі топқа бөлінеді. Жарғақты органеллалар жасуша гиалоплазмасынан қос қабаттанған немесе жалаң қабат

биологиялық жарғақтармен оқшауланып бөлініп тұрады. Олардың әрқайсысының өздеріне тән құрылысы болады.

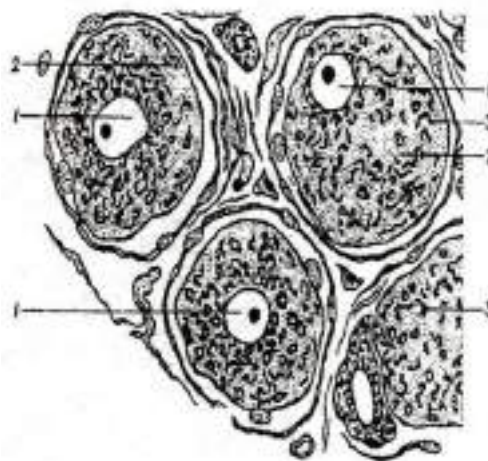
Митохондрияларды — жасуша цитоплазмасындағы түйіршіктер ретінде 1894 жылы Альтман ашқан. Ал тірі жасуша құрамындағы ұзындығы — 1-10 мкм, қалыңдығы - 0,5 мкм жіпше және дән түріндегі құрылымдарды 1897 жылы Бенде көріп, органеллаларға митохондриялар (грек тілінен — “жіпшелер мен дәндер” деген сөз тіркесі) — деп атау берген. Бұлар жасушаны химиялық энергиямен қамтамасыз ететін тыныс алу органеллалары. Митохондрияны сыртынан қос қабатталған биологиялық жарғақ қаптап тұрады. Сыртқы жарғақты ішкі жарғақтан ені 10-20 нм жарғақаралық саңылау бөліп тұрады. Ішкі жарғақ қуысында органелланың негізі (матрикс) орналасады. Сыртқы жарғақтың беті тегіс, ал ішкі жарғақтың негізіне (матрикс) қараған бетінде өсінді қырлары (кристалар) болады. Митохондриялар ішінде аэробты (оттегінің қатысуымен) тотығу ферменттерінің көмегімен күрделі органикалық заттар, өздерінің қарапайым құрамына ыдырап, нәтижесінде энергия бөлінеді. Ішкі жарғақ кристаларында АДФ-тің (аденозинекіфосфат) фосфорлану үдерісі жүреді де, тотығу үдерісі нәтижесінде органикалық заттардан бөлінген бос энергия жинақталатын АТФ (аденозинүшфосфат) молекулалары түзіледі. Ал жасушаға энергия керек болған жағдайда, АТФ өз кезегінде АДФ және фосфор қышқылы молекулаларына ыдырап, жасушаға қажет энергия керекті мөлшерде бөлініп отырады. Митохондриялар негізінде (матрикс), жасуша ядросына қатысы жоқ, митохондриялық ақуыздар түзілуінің автономды жүйесі орналасады. Табиғаты бактериялар ДНҚ-ына ұқсаған митохондрия негізіндегі гистонсыз ДНҚ молекулалары бетінде ақпараттық (аРНҚ), тасымалдаушы (тРНҚ), рибосомалық РНҚ (рРНҚ) және митохондриялық ақуыздардың түзілу үдерісін реттейтін рибосомалар молекулалары түзіледі. Негізіндегі (матрикс) ДНҚ жіпшелерінің жуандығы — 2-3 нм, дәндер мөлшері - 15-20 нм.

Эндоплазмалық тор — қабырғасы биологиялық жарғақтармен шектелген цитоплазмадағы көпіршіктердің, жалпақ қапшықтардың және түтікшелердің торлы жүйесі. Бұл органелланы К.Р.Портер 1945 жылы ашты. Жасуша цитоплазмасында эндоплазмалық тордың түйіршікті (гранулалы) және түйіршіксіз (агранулалы) түрлері кездеседі. Эндоплазмалық тор түзілген ақуыздар мен басқа заттарды жасуша бөліктеріне немесе жасушадан ағзаның басқа құрылымдарына тасымалдайды.

Гранулалы эндоплазмалық тор жарғақтары қабырғасының гиалоплазма жағындағы бетінде рибосомалар орналасады. Олар ағзаның басқа жасушалары құрылымдарына қажет, жасушадан сыртқа (экспортқа) шығарылатын ақуыздарды, биологиялық жарғақты жасауға керекті интегральды ақуыздарды, әр түрлі ферменттерді және ақуызды секреттерді түзуге қатысады. Эндоплазмалық тор түтікшелері қуысының ені — 20 нм. Ал күрделі ақуыздар (гликопротеидтер мен липопротеидтер) эндоплазмалық тор қуысында түзіледі.

Агранулалы (тегіс) эндоплазмалық тор жарғақтарында рибосомалар

болмайды, тор түтікшелерінің ені кеңдеу (50-100 нм) келеді. Ол жасушадағы майлар мен көмірсулардың (стероидтар мен гликоген түзіледі) алмасуына және ферменттердің көмегімен улы заттарды бейтараптандыруға (бауыр жасушасы - гепатоциттер) қатысады. Бұлшық ет талшықтары мен ет жасушаларындағы (миоциттер, кардиомиоциттер) тегіс эндоплазмалық торда жиырылу үдерісіне керекті кальций қорланады.



6 сурет. Жұлын ганглийінің нейроцитінің цитоплазмасындағы Гольджи кешені

(Алмазов пен Сутулов бойынша осмиймен боялған, 400 есе ұлғайтылған,)

1-ядрошық; 2-цитоплазма; 3-Гольджи кешені.

Гольджи кешенін (ішкі торлы аппарат немесе пластинкалық кешен) 1898 жылы К.Гольджи жүйке жасушасын ауыр металл тұздарымен (күміс, осмий) бояу арқылы, оның цитоплазмасынан торлы аппаратты көрген. Кейіннен бұл кешен жануарлардың барлық жасушаларынан табылған. Ол жасуша цитоплазмасында, ядро немесе centrosoma маңында, эпителиоциттерде ядро мен жасушаның апикальды беті аралығында орналасады. Электронды микроскоппен қарағанда Гольджи кешені биологиялық жарғақпен шектелген, бір-бірімен қабаттаса тығыз орналасқан жалпақ қапшықтардан құралған. Цитоплазманың белгілі бір аймағында орналасқан пластинкалық кешенді *диктиосома* — деп атайды. Жасуша цитоплазмасында осындай бірнеше аймақ болуы мүмкін. Әр бір диктиосоманы бір-бірінен ені 25 нм гиалоплазмалық аралықтармен бөлінген, топтаса орналасқан 5-10 жалпақ қапшықтар құрайды. Олардың шеткі жағында жарғақтармен шектелген ұсақ көпіршіктер орналасады. Кешендегі қапшықтардың пішіні иіліңкі, сыртқы жағы дөңес, ішкі беті ойыс келеді. Бөлінді (секрет) бөлетін жасушада диктиосоманың ядро жағындағы ұшын — проксимальды, ал плазмолеммаға қараған жағын дистальды бөліктер — деп атайды. Гольдж кешенінде эндоплазмалық торда түзілген өнімдер жинақталып, өңделіп жетіледі. Түзілген ақуыздарда химиялық өзгерістер жүріп, олар күрделі көмірсулар және майлармен қосылып, мукопротеидтерге, липопротеидтерге, ликопроидтерге айналып, дәндер, көпіршіктер ретінде жасушадан сыртқа шығарылады. Пластинкалық кешеннің шеткі ұштарында

көпіршік тәрізді органеллалар — лизосомалар түзіледі. Гольджи кешенінің биологиялық жарғақтары гранулалы эндоплазмалық тордың қатысуымен түзіледі.

Лизосомалар немесе еріткіш органеллалар — қабырғасы жарғақпен шектелген, қуысында ас қорыту ферменттері — гидролазалардың (протеиназалар, нуклеазалар, глюкозидазалар, фосфатазалар, липазалар, сульфатазалар және т.б.) 50 шақты түрлері жинақталған, мөлшері 0,2-0,4 мкм ұсақ көпіршіктер. Лизосомалар ферменттері күрделі биополимерлер мен істен шыққан жасуша құрылымдарын қышқыл ортада белсенді ыдыратады. Лизосомаларды 1949 жылы де Дюв ашқан. Жануарлар жасушасында лизосомалардың құрылысы мен қызметі жағынан бір-бірінен анық ажыратылатын 3 түрі кездеседі. Олар: біріншілік лизосомалар, екіншілік лизосомалар және телолизосомалар (қалдық денешіктер).

Біріншілік лизосомалар — мөлшері 0,2 - 0,5 мкм, қуысындағы ферменттік заттары біркелкі, белсенді қышқыл фосфатазаға бай, ұсақ жарғақты көпіршіктер. Бұлар гранулалы эндоплазмалық тордың шеткі ұштарында түзіледі.

Екіншілік лизосомалар біріншілік лизосомалардың жасушадағы басқа заттармен қосылуы нәтижесінде түзіледі. Екіншілік лизосомалардың 2 түрі болады. Егер біріншілік лизосомалар фагоцитоз немесе пиноцитоз кезінде жасушаға енген бөгде заттармен қосылатын болса, онда олар *фаголизосомалар* немесе *гетерофагосомалар*, ал істен шыққан жасушаның өз органеллаларымен байланысқан жағдайында *аутофагосомалар* — деп аталады. Екіншілік лизосомалар ферменттерінің көмегімен қосылған заттардың күрделі биополимерлерін мономерлерге ыдыратып, жасуша гиалоплазмасына өткізеді.

Телолизосомалар немесе қалдық денешіктер екіншілік лизосомалар қуысына жиналған қорытылмаған заттардан пайда болады.

Пероксисомалар — биологиялық жарғақпен қапталған, мөлшері 0,2 - 0,5 мкм шар тәрізді денешік. Пероксисома қуысында каталаза және оксидаза ферменттері жинақталған. Каталаза жасуша үшін улы зат — сутегтің асқын тотығын (перекись водорода) ыдырату арқылы қорғаныс қызметін атқарады. Сонымен қатар, ол жасушадағы холестериннің алмасуына және стероидтардың түзілу үдерісіне қатысады. Оксидаза амин қышқылдарының алмасу үдерістерін реттейді.

Рибосомалар — жасушадағы ақуыздардың түзілуін қамтамасыз ететін, құрамы күрделі рибонуклеопротеидтерден тұратын, мөлшері 20–25 нм ұсақ денешіктер. Рибосомаларды 1958 жылы Робертс ашқан. Олар екі: үлкен және кіші суббірліктерден құралған. Эндоплазмалық тор жарғағына жанаса орналасқан рибосомалар жасушадан сыртқа шығарылатын ақуыздарды, ал гиалоплазмадағы бос рибосомалар жасушаның өз мұқтажына керекті ақуыздарды түзілуге қатысады. Рибосомалар кешенін полирибосомалар (полисомалар) — деп атайды.

Центросома (жасуша орталығы) бір-біріне перпендикулярлы және қатар орналасқан екі центриольден (қос денешік - диплосома) құралған интерфазалық жасуша органелласы. Диплосоманы сыртынан цитоплазманың ақшыл аймағы — центросфера қоршап жатады. Центросоманың негізгі құрылымдық бірлігі — центриоль. Ол ені 0,2 мкм, ұзындығы 0,3 - 0,5 мкм іші қуыс цилиндр тәрізді ұсақ денешік. Центриольдің қабырғасы үш-үштен топтаса орналасқан 9 үштік топ (триплеттер) микротүтікшелерден құралған. Триплеттер бір-бірімен центриоль тұтқасы арқылы байланысып тұрады. Жасушаның бөлінуге дайындалу кезеңінде центриольдердің қатысуымен цитоплазмадағы тубулин ақуыз молекулалары тізбектеле байланысып (полимерленіп), күрделі құрылымды микротүтікшелерге айналады. Бұлардан жасушаның цитоқаңқасының құрылымдары, жасуша кірпікшелері мен талшықтарының негіздік денешіктері, біліктік жіптері (аксонемалары) және жасушаның бөліну ұршығы қалыптасады. Осының нәтижесінде центриольдердің өздері де екі еселеніп, жасушаның митозды бөлінуін қамтамасыз етеді. Центросома — тек жануарлар жасушаларына тән органелла. Ол өсімдік жасушаларында болмайды. Центросоманы бірінші рет 1875 жылы Флемминг, 1876 жылы Бенсен жануарлар жасушасын зерттеп ашқан. Центросома терминін 1895 жылы Т.Бовери ұсынған.

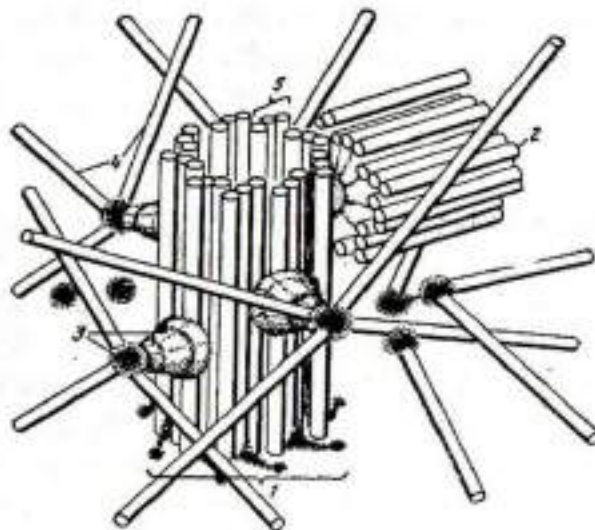
Жасушаның цитоқаңқасын құрайтын тірек-қимыл құрылымдарға: микротүтікшелер және олардан түзілген жасушаның күрделі құрылымды органеллалары — центриольдер, кірпікшелер мен талшықтар жатады.

Микротүтікшелер — тубулин ақуызынан құралған, сыртқы диаметрі — 24 нм, қуысының диаметрі — 15 нм, қабырғасының қалыңдығы — 5 нм қуысты түтікшелер.

Негіздік денешік кейбір жасушадағы ұзындығы — 5-10 мкм, жуандығы — 200 нм кірпікшелердің және спермий құйрығы талшығының цитоплазмалық бөлігінде орналасып, олардың негізін құрайды. Негіздік денешіктің құрылысы центриольге ұқсас, яғни оның қабырғасы 9 үштік топ (триплет) микротүтікшелерден құралған.

Біліктік жіп (аксонема) жасуша кірпікшелері мен талшықтарының негізін құрайды. Аксонема да іші қуыс түтікше құрылым. Оның қабырғасын екі-екіден топтаса орналасқан 9 жұп (дублет) шеткі микротүтікшелер құрайды. Ал қуысында 2 орталық микротүтікшелер орналасады. Біліктік жіп сыртынан плазмолеммамен қапталған.

Микрожіпшелер — жуандығы 10 нм жіпшелер шоғыры. Олар микротүтікшелермен қатар жасушадағы тіректік қызмет атқаратын ақуыздық құрылым. Әр бір ұлпалардың микрожіпшелері, олардың өздеріне тән ақуыздарынан түзілген. Эпителиоциттер тонофибриллалары — кератин, фибробласттар микрожіпшелері — виметин, миоциттер мен ет талшықтары миофибриллалары — десмин және скелетин ақуыздарынан құралған.



7 сурет. Центросома

*1-аналық центриоль; 2-жас центриоль; 3-ақуызды денешіктер;
4-центросфера микротүтікшелер; 5-центриолдің микротүтікшелері.*

Микрофиламенттер — жиырылғыш ақуыздар-актиннен, миозиннен, трипомиозиннен түзілген жуандығы 5-7 нм жіпше шоғырлар. Олар жасушадың цитоқаңқасын жасаумен қатар, олардың қимыл-қозғалысын қамтамасыз ететін жиырылғыш аппараты. Микрофиламенттер жасуша цитоплазмасының шеткі жағында, плазмолемманың астында орналасады. Олар қозғалатын жасушада, мысалы: лейкоциттер жалған аяқтарында, фибробласттар өсінділерінде, ішек бүрлері жасушаларында жақсы дамыған.

Жасуша қосындылар — жасушаның тұрақсыз құрылымдары. Оларға қоректік (трофикалық), секреторлық, экскреторлық және пигменттік (бояғыш) заттар жатады. Қосындылардың жасушадағы мөлшері зат алмасу үдерісіне тікелей байланысты. Трофикалық қосындыларға жасуша гиалоплазмасындағы бейтарап май тамшылары, күрделі көмірсулар (жануарлардағы гликоген), ақуыз түйіршіктері (жұмыртқа жасушасындағы вителлин) жатады. Секреторлық қосындылар — жасуша цитоплазмасынан бөлінетін биологиялық белсенді заттар. Олар жасуша тіршілігіне байланысты түзілетін сөл құрамындағы әр түрлі ферменттер. Экскреторлық қосындылар — жасушадағы зат алмасуға (жасуша метаболизміне) байланысты түзіліп, сыртқа шығарылуға тиісті ыдырау өнімдері. Пигменттік қосындылар — бояғыш заттар. Оларға каротин, гемоглобин, гемосидерин, билирубин, меланин, липофусцин пигменттері жатады.

Зерттеу нысаны

Оқуға және суретін салуға арналған микропрепараттар.

1. Бауыр жасушасынан дайындалған гистологиялық препараттардағы май қосындаларын зерттеу.

Алдын ала ядросы сафранинмен кейінен осмий қышқылымен боялған препаратты микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде көп бұрышты үлкен ядролары қызғылт түсті жасушалар көрінеді. Қызғылт дәнді цитоплазмадан қара әр түрлі пішінді дөңгелек май тамшыларын көруге болады.

Препараттағы 1). Ядроны, 2). Цитоплазмадағы май тамшыларын, 3) Плазмолемманы дәптерге салыңыздар.

2. Бауыр жасушасынан дайындалған гистологиялық препараттардағы гликоген қосындаларын зерттеу. Беста әдісімен боялған микропрепараты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде жасушада гликоген біркелкі орналасады. Микроскопты үлкен ұлғайтқышқа ауыстырып, зерттегенде гистологиялық тілімнің ортасында қызыл түйіршікті гликогенді және жасуша цитоплазмасында күлгін түске боялған жасуша ядросын көруге болады. Препараттың шеткі аймақтарынан гликоген түйіршіктері байқалады.

Препараттағы 1). Ядроны, 2). Жасуша цитоплазмадағы гликоген түйіршіктерін, 3) Плазмолемманы дәптерге салыңыздар.

3. Амфибии-бластомер жасушасынан дайындалған гистологиялық препараттардағы ақуыз қосындаларын зерттеу. Пикрофуксинмен боялған препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде жасушадағы гликоген біркелкі орналасады мұқият қарағанда бөлшектену нәтижесінде пайда болған бластомердің ірі жасушаларын көруге болады. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышына ауыстырып, зерттегенде сарғыш дөңгелек пішінді ақуыз құрылымдарын көруге болады.

Препараттағы 1). Бластомерлерді 2). Сарғыш өскінді дәптерге салыңыздар.

4. Аксолотль тері жабыны Лейдиг жасушаларынан дайындалған гистологиялық препараттардағы секреторлық қосындаларын зерттеу. Гематоксилин – эозинмен боялған препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде жасушадағы гликоген біркелкі орналасады, препараттың орта шетінде орналасқан көпқабатты жасушалық эпителий қабатын тауып, жасушаның ортасынан ірі дөңгелек қызғылт түс ерекшеленеді. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде күлгін түсті ядро, сөл түйіршіктерін байқауға болады.

Препараттағы 1) Ядроны, 2) Цитоплазмадағы сөл түйіршіктерін, 3) Плазмолемманы дәптерлеріңізге салыңыздар.

5. Бақаның балаңқұртының тері жасушаларындағы пигментті қосындылары.

Боялмаған препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде жасушалардағы өсінділерін табасыздар. Микроскоптың үлкен

ұлғайтқышымен зерттегенде жасушалардың ортасында сопақша, дөңгелек боялмаған ядро орналасады, цитоплазмада сонымен бірге жасуша өсінділерінде қоңыр-жасыл пигментті түйіршіктер кездеседі.

Препараттағы 1) Ядроны, 2) Жасуша цитоплазмадағы пигмент түйіршіктерді дәптерге салыңыздар.

6. Жұлын түйіндерінің жүйке жасушаларындағы Гольджи кешенін зерттеу. Калачев-Насонов әдісімен боялған препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде цитоплазмада ірі дөңгелек пішінді жасушалар көрінеді. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде препарат ортасынан боялмаған ірі ядроларды, ядрошықтарды және қар түсті жіпшелер Гольджи кешенін анық байқауға болады.

Препараттағы 1) Ядроны 2) Цитоплазмадағы Гольджи кешенін және плазмолеммасын дәптерге салыңыздар.

7. Аскарида ішек эпителиіндегі митохондрияларды зерттеу.

Альтман әдісімен боялған препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде базальды жарғақшада қоңыр қызыл түсті призма пішінді жасуша қабаты көрінеді. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде базальды жарғақшада жақын орналасқан жасуша бөліктерінде ақшыл көпіршік тәрізді ядросы байқалады. Әрбір ядрода 1-2 қара қызыл ядрошықтар көрінеді. Әрбір жасушада цитоплазмасында ядродан жоғары тұсынан май тамшыларын, олардың үстінде қызыл түсті түйіршіктер және қысқа таяқша митохондрияларды байқауға болады.

Препараттағы 1) Ядроны, 2) Ядрошықты, 3) Май тамшыларын, 4) Митохондрияны дәптерге салыңыздар.

8. Жасуша орталығы. Ұрықтанған аскарида жұмыртқасындағы центриолі.

Темір гематоксилинмен боялған препаратты микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттеу барысында метафаза сатысындағы жасушаларды табыңыз. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде полюстерге шашыратылған центриоллар түрінде көрінеді. Центриолі аралығында митоздық ұршық, екі хромосома шоғырланған.

Препараттағы 1) Центриольды 2) Полярлық сәулені, 3) Митоздық ұршықты 4) Хромосоманы 5) Плазмолемманы дәптерге салыңыздар.

Бақылау сұрақтары

1. Эндоплазмалық тордың қызметі.
2. Рибосома дегеніміз не?
3. Гольджи кешенінің қызметі.
4. Митохондрияны алғаш ашқан ғалым кім?
5. Органеллалар дегеніміз не?
6. Центросоманың қызметі.
7. Жасуша қосындылары дегеніміз не?

1.3. Жасуша ядросы және жасушаның бөлінуі

Ядро — тұқым қуалаушылық ақпараттың сақталуы мен ұрпақтарға берілуін және жасушадағы ақуыздардың түзілу үдерісін қамтамасыз ететін жасушаның негізгі бөлігі. Ол кариолеммадан (ядро қабықшасы), хроматиндерден (хромосомалардан), ядрошықтан және кариоплазмадан (ядро сөлі) тұрады.

Кариолемма — ядроны цитоплазмадан бөліп тұратын, оның сыртқы қабықшасы. Ол бір-бірінен аралығы 20-100 нм ядро маңы (перинуклеарлы) саңылауымен ажыратылған, екі (сыртқы және ішкі) жалаң қабат липопротеидті жарғақтан тұрады. Диаметрі 80-90 нм кариолемма тесіктері тұсында ядро қабықшасының сыртқы және ішкі жарғақтары өзара қосылып кетеді. Ал сыртқы жарғақ өз кезегінде цитоплазманың эндоплазмалық торы жарғақтарына жалғасып, ядро мен цитоплазма арасындағы зат алмасуды қамтамасыз етеді. Кариолемма тесіктерінің саны және олардың диаметрі жасушадағы зат алмасу белсенділігімен тікелей байланысты болып келеді.

Хромосомалар — генетикалық ақпараттарды сақтап, олардың ұрпақтан ұрпаққа берілуін және цитоплазмадағы жасуша ақуызының түзілуін қамтамасыз ететін ядро бөлігі. Олар дезоксирибонуклеопротеидтерден (ДНП) түзілген жіпше түріндегі күрделі кешен. ДНП -ның 40% - дезоксирибонуклеин қышқылдарынан (ДНК), 60% - ақуыздардан тұрады. Ақуыздардың 85% - негізгі ақуыздар (гистондар), ал 15% - қышқылдық ақуыздар. Құрамында аздаған рибонуклеин қышқылдары (РНҚ) болады. Хромосомалар жасушаның бөлінуі кезінде ғана анық көрінеді. Ал интерфазалық жасуша (жасушаның бөлінбейтін кезеңі) ядросында хромосомалардың тек ширатылған бөліктері ғана қаракөк дәндер түрінде көрінеді. Бұлар хромосомалардың қызметі жағынан енжар бөліктері. Бұларды **гетерохроматин** — деп атайды. Ал хромосомалардың қызметі белсенді бөліктерін **эухроматин** — дейді. Эухроматин интерфазалық жасуша ядросында тарқатылып жатқан хромосомалар бөліктері болғандықтан, гистологиялық препараттарда көрінбейді.

Дене жасушалары ядроларындағы хромосомалардың саны әр түрлі жануарларда түрліше болады. Мысалы, жылқыда - 66, сиырда - 60, қойда - 54, шошқада - 40. Әр түрлі жануарлар хромосомалары санының жиынтығын және олардың құрылысы мен мөлшеріне байланысты орналасу тәртібін **жасуша кариотипі** — деп атайды. Жасуша ядроларындағы гомологиялық хромосомалар жұп-жұп болып орналасады. Бір жұп жыныс хромосомалардан басқа хромосомаларды **аутосомалар** — деп атайды. Сүтқоректі еркек жануарларда бір жұп жыныс хромосомалардың біреуі — X, ал екіншісі — Y хромосомалар. Ұрғашы сүтқоректі жануарларда жұп жыныс хромосомалардың екеуі де X хромосомалар. Ал құстар жыныс хромосомаларының орналасуы керісінше. Ұрғашы құстарда жұп жыныс хромосомалардың біреуі W, ал екіншісі — Z хромосомалар. Еркек құстарда жыныс хромосомалардың екеуі де — Z хромосомалар.

1.3.1. Жасушалардың бөліну түрлері

Жануарлардың күрделі ағзаның біржасушалы ұрық – зиготадан дамып өсуі, жасушалардың көбею үдерісімен тікелей байланысты. Жасушалар бөліну арқылы көбейеді. Жануарлар ағзасында жасушалар екі түрлі жолмен бөлініп көбейеді. Олар: миоз және амитоз. Жануарлар ағзасында дене жасушалары бөлінуінің кең таралған түрі — митоз. Бөліну кезінде жасушаларда жыныс жасушалары арқылы берілген тұқымқуалаушылық қасиеттері сақтала отырып, ағзадағы болашақ ұлпалар мен мүшелердің табиғатына сәйкес түрлі морфологиялық айырмашылықтар пайда болады. Нәтижесінде әр түрлі ұлпалар жасушалары дамып жетіледі. Жасушалардың бөліну кезеңінен бастап, келесі бөліну кезеңіне дейінгі тіршілік мерзімін жасуша айналымы (циклі) деп атайды. Жасуша айналымы митоздан және интерфазадан тұрады, яғни бұл кезеңде жасушаның бөлінуі, бөлінуден кейінгі тіршілік ету, өсіп жетілу және керекті заттармен қоректену арқылы келесі бөліну үдерісіне дайындалу сатылары қамтылады.

Бұрыс бөліну (митоз) - жануар ағзасының ұлпа жасушаларының кеңінен таралған бөліну әдісі. Жасуша бөлінер алдында дайындық сатысынан өтеді (интерфаза). Бұл сатыда ядро мен цитоплазмада интенсивті түрде заттар жиналады, жасуша өседі. Бұдан басқа да үдерістер өтеді нуклеин қышқылдары синтезделеді және хромосомдар пішінделеді. Дайындық сатысының аяғында жасушалардағы конструктивті үдерістер бәсеңдейді, ядродағы ДНҚ мөлшері көбейіп, хромосомдар пішінделуімен аяқталады. Оларды микроскоптың үлкен объективімен қараған кезде көруге болады. Жасушаның бөлінуінің меншікті үдерісі тез өтеді, ол төрт сатыдан тұрады: профаза, метафаза, анафаза және телофаза.

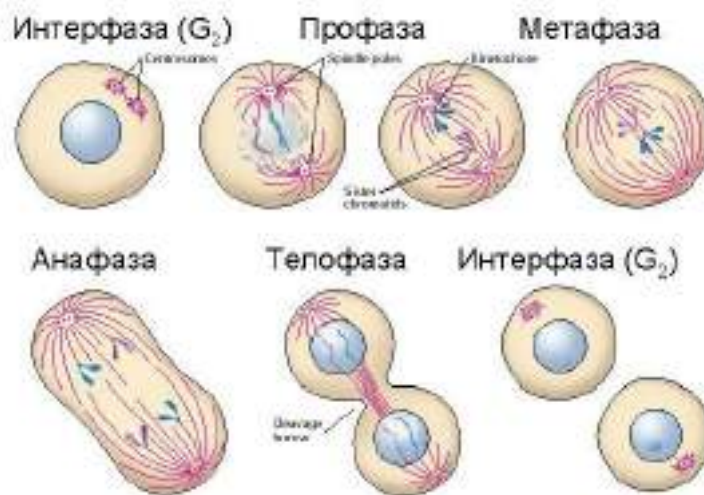
Препаратта жануар жасушасының бөліну (митоз) үдерісі көрсетілген. Препаратты үлкен объективпен қарап, мыналарды белгілеңіздер: 1—ядро; 2—цитоплазма; 3—хромосомдар; 4—профаза; 5—метафаза, 6—анафаза, 7—телофаза.

Көп жасушалы ағзалар жасушаларының көбеюінің негізгі жолы — митоз немесе жасушалардың бөлінуі болып табылады. Жасушаның тіршілігін шартты түрде екі кезеңге бөлуге болады: интерфаза — жасушаның митоздық бөлінуге дайындық кезеңі және нағыз бөліну кезеңі. Екі кезең бірігіп митоздық кезеңді құрайды.

1.3.2. Митоздың негізгі жүру жолдары

Көбеюдің негізі ДНҚ-да жазылған генетикалық ақпаратты сақтау және тасымалдау болғандықтан, митоздың ең басты сипаты — ДНҚ-ның орналасатын жері хромосомалардың күйіне байланысты.

Митоздық бөліну кезінде бір диплоидті жасушадан генетикалық материалы теңдей бөлінген екі диплоидті жасуша түзіледі. Митоз төрт фазадан тұрады: *Профаза; Метафаза; Анафаза; Телофаза.*



8 сурет. Митоздық бөліну кезендері

Профазада ядро көлемі үлкейіп, хромосомалар ширатыла бастайды, екі центриоль жасуша орталығы жасушаның полюстеріне ажырайды. Хромосомалар ширатылып, жіпшеге айналып, ядрошық бұзылады. Ядро қабықшасы ыдырайды. Жасуша орталығының центриольдері жасуша полюсіне тартылып, олардың арасындағы микротүтікшелері бөліну ұршығын түзеді. Профаза соңында ядро қабықшасы жеке фрагменттерге бөлініп, олардың шеткі ұштары қабысады. Нәтижесінде эндоплазмалық торға ұқсас ұсақ көпіршіктер түзіледі. Профаза кезеңінде хромосоманың ширатылуы тоқтамайды. Соңында қысқа әрі қалың хромосомаларға айналады. Ядро қабықшасы жойылғаннан кейін, хромосомалар цитоплазмада еркін әрі ретсіз орналасады. Бұл — *метафазаның* басталғанын білдіреді.

Метафазада хромосомалардың ширатылуы күшті жүреді және полюстерден бірдей қашықтықта орналасқан қысқарған хромосомалар жасуша экваторына бағытталады. Бөліну ұршығының түзілуі аяқталады. Хромосомалардың центромерлі бөліктері белгілі тәртіппен бір жазықтық бойына орналасады. *Метафазада* пентромер аймағында ғана байланысқан екі хроматидтен тұратын хромосома анық көрінеді. Әр хромосома екі хроматидтен тұрады. Экватор жазықтығына жинақталған хромосомалардың әрқайсысы ахроматин (бөліну жіпшесі) жіпшелеріне жабысады. Ахроматин жіпшесі бекінген хроматидтер жасушаның екі жақ полюсіне жылжиды. Бұл үдеріс анафазаның басталғанының белгісі.

Анафазада центромерлер бөлінеді де, осы кезеңнен бастап ахроматин жіпшелеріне бекінген хроматидтер бір-біріне ажырап, жеке хромосомаларға айналады. Центромерлерге бекітілген жіпшелер хромосомаларды жасуша полюстеріне тартады, ал хромосома иықтары центромерлерге қарай енжар түрде ілеседі. Сонымен интерфаза кезеңінде екі еселенген хромосомалар анафазада хроматидтерге айналып, жасушаның полюстеріне ажырайды. Жасушаның әр полюсінде бір хроматидтен тұратын хромосома, яғни бұл кезеңде жасушада екі диплоидті хромосома жиынтығы пайда болады. Анафазаның соңында хромосоманың шиыршығы жазылады, хромосомалар біртіндеп жіңішкеріп ұзарады. Бұл — *телефазаның* бастамасы.

Жасушаның митоздық бөлінуін *телофаза* аяқтайды. Хромосомалар полюстерге жиналып, шиыршығы жазылып, нашар көрінеді. Цитоплазманың мембраналық құрылымынан ядро қабықшасы түзіледі. Жануарлар жасушасында цитоплазма екі кішкене мөлшерлі жасуша денешіктеріне тартылу арқылы бөлінеді. Оны цитокинез деп атайды. Олардың әрбіреуінде бір диплоидті хромосома жиынтығы пайда болады. Хромосомалар екі жас жасушаға тең бөлінеді. Ядрошық түзіледі. Бөліну ұршығы бұзылады. Аналық жасуша екі жаңа ұрпақ жасушаларына бөлінеді. Зақымдалған ұлпа жасушаларында және олардың нашар өсуі, өмірлік қасиеті төмендеген кезінде байқалады. Бөліну үдерісі ядро мен ядрошықтың пішіндерінің өзгеруінен басталады. Ядроның экваторында пайда болатын бөлу буылты кейін цитоплазмаға жалғасқан кезде, жасуша пішіні гантель немесе құм сағатына ұқсас келеді. Бұл буылтық үзілген уақытта, бір-бірінен айнымас кіші пішінді екі жас жасуша түзіледі.

Зерттеу нысаны

Оқуға және суретін салуға арналған микропрепараттар.

1. Бекітіліп, боялған жасушаның ядро интерфазасы.

Аксолотль бауыр жасушалары. Гематоксилин –эозин әдісімен боялған.

Жасуша ядросын микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде ядрода көгілдір ұсақ хроматин түйіршіктерін және ірілеу дөңгелек ядрошықтар байқалады. Бір ядрода бірнеше ядрошықтардың пайда болғаны байқалады. Хроматин түйіршіктер арасында нуклеоплазма байқалады.

Препараттағы 1)ядро қабықшасын.2) ядрошықтарды 3) хроматин түйіршіктерін 4) нуклеоплазманы дәптерге салып белгілеңіздер.

2. Сегментті ядролы

Нейтрофилді гранулоциттің қандағы жағындысы (лейкоциттер). Романовский – Гимза әдісімен боялған. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен жасуша цитоплазмасын зерттегенде дөңгелек пішінді сегменттіядролы бозғылт түсті ұсақ түйіршіктер көрінеді. Кейбір жасушаларға зер салып қарағанда барабан таяқшасына ұқсас жыныстық хроматин денешігі көрінеді.

Препараттағы 1) сегменттіядроны, 2) барабан таяқшасы пішінді жыныстық хроматин денешігін, 3) жасуша цитоплазмасын дәптерге салып белгілеңіздер.

3. Өсімдік жасушасының митозы

Гематоксилин –эозин әдісімен боялған пияз қабығының кесіндісі. Өсімдіктерде центриоль болмайды сондықтан жасушаларды зерттегенде хромосома көрінеді. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен зерттегенде жасушадағы интерфаза кезеңін, ал ядрода хроматин түйіршіктерін және ядрошықтарын көруге болады. Профазада кезеңінде хромосомалар тығыз үшбұрышты, метафазада хромосомалар жасушалар жазығында және телефаза кезеңінде тікбұрышты орналасуы байқалады.

Препараттағы 1). Интерфаза 2.Профаза 3). Метафаза 4). Анафаза 5). Телофаза кезеңдерін дәптерге салып белгілеңіздер

Бақылау сұрақтары

1. Интерфаза ядросының компоненттерін атаңыз.
2. Гетерохроматин және аухроматин дегеніміз не?
3. Ядрошықтың қызметін құрылымын химиялық құрамын атаңыз?
4. Жыныстық хроматин дегеніміз не?
5. Жасушалардың жыныстық циклін атаңыз.
6. Энтомитоз және полиплоидия дегеніміз не?
7. Митоз және мейозға мінездеме беріңіз.

II БӨЛІМ. ГИСТОЛОГИЯ

2.1. Гистологиялық техника

Микроскоп. Студенттердің тәжірибелік сабақта күнделікті қолданатын негізгі аспабы жарық микроскопты пайдаланады. Ол нысанның үлкейтілген және сырт бейнесін алуға мүмкіндік береді. Микроскопта оптикалық және механикалық бөлімдері ерекшелінеді.

Оптикалық бөлімі. Бұл бөлімге микроскоп мойнының револьвер қондырғысына орнатылған объективтер, дүрбі (окуляр) және сәулемен жарықталатын құрылғы жатады. Объектив – линзалардың күрделі жүйесі. Көбінесе x8, x20, x40, x90 объективтерін қолданады. Қолдану және конструкция ерекшеліктері бойынша объективтер құрғақ (x8, x20, x40) және иммерсиялық (x90) болып бөлінеді. Дүрбі объектив берген бейнені ұлғайтады. Көбінесе x5, x7, x10, x15 дүрбілерін қолданады.

Объективтің негізгі техникалық сипаты шешуші қабілеті, яғни ең аз ара қашықтық, онда объект ұлпасың екі жақын орналасқан нүктелері бөлек беріледі. Жарық микроскопта ол негізінен сәуле толқынының ұзындығымен анықталады және оның үштен бір бөлігіне сәйкес келеді.

Оптикалық бөліміне, яғни жарық беретін құрылымына: айна (бір жағы ойыс, оны сәуле шашатын жарық көзін қолданады, екінші жағы – тегіс); конденсор, оның көмегімен жарық шоғыры препаратта орталықтандырылады. Айнаның көмегімен жарық шоғыры конденсорға жіберіліп, сол арқылы зерттелетін микропрепаратқа бағытталады.

Механикалық бөлім. Микроскоптың оптикалық бөлімі механикалық бөліммен қосылған. Оған штатив, микро және макробұрандалары бар құрылым микроскоп мойны (тубус) жатады.

Микроскопта алынатын ұлғаюларды объективті дүрбіге үлкейту арқылы анықтайды. Біздің елімізде кең таралған “МБН” және “Биолам” микроскоптары 2000 есеге дейін ұлғайтады.

Микроскоппен жұмыс істеу. Оны үстелдің шетіне (5-8 см қашықтықта) орнықты етіп қояды. Жұмыс істеп болғанша микроскопты орнынан қозғамайды. 2. Қарайтын заттың дайын препаратын микроскоптың ортасындағы тесікке дәл келтіріп орналастырады.

Микроскоп үстелдің сол жағында орналасады оң бөлігінде альбом орналасады. Микроскоптың револьвер құрылымын тексеріңіз. Объектив (4х немесе 10х) кіші көрсеткіште болуы керек. Линзаның белгілі бір орны дұрыс орналастырған кезде, кнопка естіліп, револьвер құрылымы бекітілгені, қолымен сезіледі. Линзаның төменгі жиегінен микроскоптың сатысына дейінгі арақашықтықты кемінде 1 см болуы керек, зат анық көріне бастайды.

Қозғалмалы айна арқылы заттық үстөлшедегі препаратқа жарық түсірілуі тиіс (жарықтың түскен-түспегенін окулярға қарап бақылайды).

Бұрандамен зат анық көрінгенше көру түтігін ептеп қана жоғары немесе төмен қозғайды.

Жұмыс істеп болған соң микроскопты қабына салу қажет.

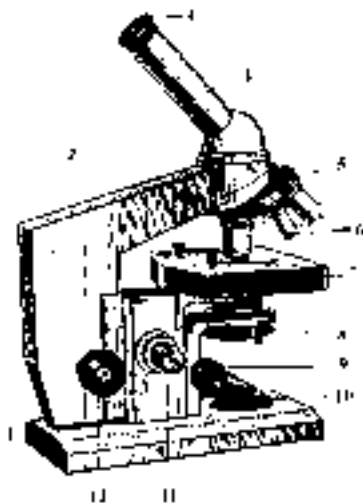
Микроскопты түрлі химиялық реактивтермен қатар қоюға болмайды, бөлек таза шкафта сақталады.

Микроскоптан басқа майда затты (3-5 есе) сәл үлкейтіп көрсететін, құрылысы қарапайым құрал – ұлғайтқыш қол әйнегі (лупа). Оның негізгі бөлімі – екі жағы бірдей дөңес шыны (линза). Пайдалануға ыңғайлы болу үшін шынының айналасы құрсауланған, қолмен ұстайтын сабы бар. Ұлғайтқыш әйнектің сабынан ұстап, заттың бейнесі анық көрінгенше затқа біресе жақындатып, біресе алыстатып қарайды.

Тұтқалы ұлғайтқыш әйнектің де табаны (микроскоптікіндей), зат қоятын үстөлшесі (тұтас тұнық әйнектен жасалған), қозғалмалы айнасы бар. Көру түтігін қозғайтын бұрандасы болады. Қарапайым көру түтігінің бір жағы – окуляр, екінші жағы – объективі. Затты көру тәртібі микроскоптағыдай.

Кез келген затты микроскоппен қарау үшін алдымен препарат (микропрепарат) дайындайды. Ол үшін заттық шыныға тамызғымен 1-2 тамшы су тамызып, оған көретін затты салады. Үстін жабын шынымен жауып, заттық үстөлшеге орналастырады да микроскоппен қарайды. Көретін затты еш уақытта сусыз қарауға болмайды. Өсімдік жасушасының ішкі құрылысын микроскоппен қарауға ең ыңғайлысы пияздың мөлдір қабығы – пияз өңі. Препаратты микроскоппен қарағанда, бір-біріне тығыз орналасқан ұзынша пішінді жасушалар көрінеді. Жасушаның қабықшасы, цитоплазмасы мен ядросы анық көрінеді. Судың орнына йодтың судағы әлсіз ерітіндісін тамызса, ядросы қоңыр түсті болып айқын көрінеді. Айнаның ойыс жағын жарық түсетін жағына бағыттау қажет. Револьверді айналдырып, 8 есе үлкейтіп көрсететін объективке (кіші) қойыңыздар. Кіші объектив пен препарат орналасатын орындықтың аралығы 1 —1,5 см болу керек. Айнаны ептеп қозғап біркелкі түсетін жарықты табыңыздар. Препараттың кішкентай шынысын жоғары бағыттап орналастырып, микроскоппен қараңыздар. Макровинтпен тубусты жоғары немесе төмен түсіріп, препараттың біркелкі боялғанын көрінеді, жақсы және ашық көрінетін тұсына қойыңыздар. Фокусын өзгертпей кіші объективтен, үлкен объективке көшіріңіздер. Микровинтті ақырын бұрап, препараттың өте анық көрінетін тұсын табыңыздар. Препаратты ақырын қолмен жылжытуға болады. Препаратты

зерттеп болған соң үлкен объективтен кіші объективке көшіріңіздер. Микроскоппен жұмыс істеп болғаннан кейін оны қағаз майлық жауып қойыңыздар.



9 сурет. Микроскоп құрылысы

1-микроскоп негізі; 2-штатив; 3-тубус; 4-окуляр; 5-револьвер; 6-объектив; 7-заттық үстөл; 8-конденсатор; 9-конденсатор көтергіші; 10-айна; 11-микро винт; 12-макро винт

Микроскопиялық зерттеу техникасы. Гистологиялық препаратты микроскопиялық зерттеуді жарық сәулесін анық түсіруден бастайды. Ол үшін жарық шоғырын жинайтын ойыс айна мен конденсор көмегімен бағытталатын жерге біркелкі жарық түседі. Зерттелетін препаратты заттық шыныны үстіне қойып, зерттеу барысында кішкене ұлғайтқышпен қарап бақылайды, ол кезде линза мен зерттеу үстөлшесінің арасы 1 см шамасындай болуы керек. Препаратты кішкене ұлғайтқышпен бақылап, препараттың зерттелетін жерін анықтап, оны көру аймағының ортасына орналастырады. Орталықтандырылған жарықты өзгертпей револьвердің көмегімен үлкен ұлғайтқышқа қояды. Дүрбіге қарап отырып, шағын микробұранданы препараттың қажетті жері анық көрінгенге дейін ептеп қозғайды. Үлкен ұлғайтқышпен препаратты қараған кезде, оның анық көріністе болуы микробұрандамен реттеледі. Өте кіші гистологиялық микро құрылымдарды зерттеу үшін иммерсиялық объективті (x90) қолданады. Иммерсия майы тамшысы тамызылған гистопрепаратты объективтің линзасы майға жанасу үшін тубусты түсіреді. Микробұранданы қолдана отырып, айқын бейнені алады. Жұмыс аяқталғаннан кейін майды объективтен және шыны үстінен дәкемен тазалап тастайды

2.2. Гистологиялық препараттарды дайындау.

Гистологиялық препараттарды дайындаудың негізгі кезеңдері:

1. материалды алу;
2. суда жуу;
3. сусыздандыру және тығыздау;

4. кесінділерді дайындау;
5. кесу қорытындысы.

Кезеңдердің қысқаша сипаттамасы:

1. Сынама алу.

Гистологиялық зерттеу үшін ағзалар мен ұлпалардың 1 см³-ден аспайтын бөлігін алады. Материалды жануарлар өлгеннен кейін мүмкіндігінше ертерек алған дұрыс (материалын зерттеу әдісі — аутопсия).

Зерттеу мақсатта гистологиялық материал тірі ағзадан арнайы құралдардың көмегімен алынса биопсия деп аталады.

Гистологиялық зерттеуге алынған материал бірден бекітілуі тиіс. Бекіту ұлпа құрылымын бекіту мақсатында оны өңдеу әдісі. Бұл ұлпаға арнайы ерітінділер (фиксаторлар) әсер ету арқылы қол жеткізіледі. Бекітудің әсерінен ұлпаларда болатын ең маңызды өзгерісі ақуыздарды ұйыту (коагуляция) үдерісі болып табылады. Бекіту санын тіркелетін материалдың бір бөлігі көлемінен 20-100 есе көп алу қажет.

Гистологиялық препараттар дайындауда сынамаларды қарапайым және күрделі бекіту әдістері кездеседі. Қарапайым бекіткіш заттарға: 10-20% формалин ерітіндісі, 96° спирт, 100 (абсолютті) спирт, 1-2% осмий қышқылы ерітіндісі және т.б. Күрделі бекіткіштерге (фиксатор): спирт – формол (спирт 70° — 100 мл. және формалин 2-5 мл.) Ценкер сұйықтығы (сулема – 5 г, күкірт қышқылды натрий — 1 г, екі хромды калий – 2,5 г, дистилденген су – 100 мл., мұзды сірке қышқылы 5 мл.) және т.б. Сынамаларды бекіту ұзақтығы – бірнеше сағаттан 1 тәулікке дейін және бекіткіштің қасиеттеріне және зерттелетін материалдың сипатына байланысты.

Бекіткеннен кейін материалды (көбінесе ағынды суда бірнеше сағат бойы) фиксатордың артығынан және фиксациялаушы сұйықтықтардың түрлі ерітінділерінен арылту үшін жуады.

Микроскоптың көмегімен мүшелердің осындай тілімдерін зерттеу мүмкін емес, өйткені олар мөлдір емес. Ағзаның бөліктерін микроскопиялауға болады, оны қалыңдығы микрометрмен өлшенетін өте жұқа пластиналарға кесу керек. Мұндай тілімдерді арнайы микротом құралы арқылы алады. *Микротом - бекітілген және бекітілмеген биологиялық және биологиялық емес сынамалардың тілімдерін 1-50 микрометр қалыңдықтағы үгілерді оптикалық микроскопияға дайындауға арналған құрал.* Бірақ микротомда ұлпаның бөлігін кесу үшін оны алдын ала тығыздау керек. Бұл қатып қалған сұйықтықтарды – балқытылған парафинді сіңіру арқылы жетеді. Суда парафин ерімейді, сондықтан ұлпаның кесінділерін бекіткеннен кейін жуылған ұлпаны алдын ала сулап, содан кейін ғана сіңдіру қажет.

Ұлпаны сусыздандыру бірте-бірте (шайып кетпеу үшін) өсіп келе жатқан бекіністің спирттері арқылы жүргізіледі: 50°, 60°, 70°, 80°, 90°, 96°, 100°. Әрбір спирте тілімнің көлеміне байланысты бірнеше сағаттан 1 тәулікке дейін жүргізіледі.

Құю кезінде кесінділерді алдын ала парафин (ксилол немесе толуол) үшін еріткіштер болатын сұйықтықтармен тазартады. Парафин құю. Парафинді абсолютті спирттен жасалған тілімдерге құю. Тең алынған хлороформмен немесе ксилолдың абсолюттік спирт қоспасына, содан кейін таза ксилол және ақырында олар 37°-ден 1 тәулікке дейін және одан да көп температурада термостатта болатын хлороформадағы парафиннің балқытылған қаныққан ерітіндісіне ауыстырылады. Одан әрі құю парафиннің үш бөлігінен 54°-56° температурада термостатта жүргізіледі.

Соңғы құю парафинге балауызды қосып, арнайы қағаз қораптарға немесе шыны ыдыстарға құйылады, содан кейін парафин бетінде шыны тәрізді қабат (пленка) пайда болғаннан кейін осы қораптарды немесе шыны ыдыстарды суға батырады.

Парафиннің толық қатаюы. Оларды қоршаған парафинмен бірге бөліктер қораптардан алынады және балқытылған парафиннің көмегімен ағаш текшелерге желімдейді, парафинді блоктар алынады. Тығыздағыштарға мүшелердің бөлігін (жедел биопсия) қатыру арқылы қол жеткізуге болады.

2. Тілімдерді (кесінділерді) дайындау.

Сынамалардан алынған тілімдер микротомда жасалады. Гистологиялық препараттар жасауда сандық және тұрақты микротом түрлері қолданылады. Микротомның арнайы құрылғыларында парафинді бөлшек (блок) және микротомды пышақ қысылады. Микромметрлердің берілген санына бөлшекпен (блок) нысан ұстағышты көтеретін механизм орнатылған. Бұл пышақтың параллель ұлпасың жазықтығында әрбір сырғуы кезінде парафинді блоктардан қалыңдығы 5-10 микромметр кесінділерді алуға мүмкіндік береді.

Микротомда жасалған тілімдерді бояу. Парафинді тілімдерді бояу алдын (ксилолда еріту) арқылы міндетті түрде алып тастайды.

Тілімдердің бір бөлігі қышқыл бояғыштармен (ацидофильді, оксифильді құрылымдар) және олармен реакцияға түседі, басқа бөлігі негізгі бояғыштармен боялады (базофильді құрылымдар). Кейбір құрылымдар қышқылды және негізгі бояулармен боялады. Белгілі бір гистологиялық құрылымдарды бояу бойынша ядролық бояулар (ядроны бояу), цитоплазмалық (цитоплазма бояу) және арнайы, белгілі бір құрылымдарды іріктеп бояйды.

Ядролық бояулар – гематоксилин, кармин, сафранин, метилен көк, азур, тионин. Цитоплазмалық бояулар – эозин, пикрофуксин.

Арнайы бояулар мен реактивтерге: суда III (майды қызғылт сары түске бояйды), осмий қышқылы (ол импрегнациялайтын май қара түске боялады), резорцин-фуксин Вейгерта (серпімді талшықтардың қара-көк бояуын береді), орсеин (серпімді талшықтарды қоңыр түске бояйды). Метилен көк жүйке элементтерін көк түске бояйды, ал күміс импрегнация кезінде олар қоңыр түске ие болады.

Көбінесе гистологиялық кесінділерді бояу үшін гематоксилин ерітіндісімен (Бемер әдісі бойынша дайындалған) және 1-2% эозинмен бояу қолданылады.

3. Тілім қорытындысы.

Боялған және суға жуылған кесінділерде тұнба болдырмау үшін (70°, 96°) спиртке сусыздандырады, карбол-ксилолда, ксилолда ағартады, содан кейін кесінді тұрған заттық шынысына бальзам тамшысын тамызып, жабынды шынымен жабады. Бальзам (канадалық бальзам), майқарағай (Сібір бальзамы) немесе арнайы синтетикалық ортада өсетін қарағай түрлерінің бірі ксилолда ерітілген шайыр болып табылады.

Биопсия арқылы алынған препараттарды зерттеген кезде ауруды анықтау мақсатында гистологиялық зертханаларда материалды жылдам өңдейді. Бұл ретте ұлпалардың және ағзалардың кесінділерін 5-7 күн өңдеу кезеңдерінен өткізеді. Кейде 15-80 мин ішінде жүреді, оны жедел биопсия деп аталады. Тез бекітуді 10% формалинде, қыздыратын спиртовка жалынымен немесе пешті пайдалана отырып жүргізеді. Тығыздағыштарды мұздату (хлорэтилмен, көмірқышқылымен немесе мұздататын микротом) көмегімен алады.

Гематоксилин — эозин препараттарын бояудың үлгі нобайы

1. Парафинді немесе мұздатылған кесінділерді суға жібітеді.
2. Гематоксилинмен бояу — 3-5 минут ішінде.
3. Суда жуу – 2 минут.
4. Тұз қышқылымен қышқылданған спиртке дифференциялау (70% спиртегі тұз қышқылының 1% ерітіндісі), бірнеше секунд, кейіннен сілтіленген сумен қалпына келтіре отырып (1 минут шамасында). бірақ міндетті емес.
5. Ағынды суда жуу.
6. Тазартылған сумен шаю.
7. 1% эозинмен бояу-1-2 минут.
8. Тазартылған сумен шаю.
9. Спиртке сусыздандыру – 2мин.
10. Ксилолдағы ағарту – 2 мин
11. Бальзам тамшысы, жабынды шыны.
12. Микроскопта оқу.

2.2.1. Гистологиялық препаратты микроскопта зерттеу тәртібі.

■ Микроскоп үстелдің сол жағына орнатылады (оң жағында альбом орналасқан).

■ Микроскоптың револьверлік құрылғысы қандай күйде екенін тексеріңіз. Әдетте жұмысты бастау үшін пайдаланылатын шағын үлкейтілген (4X немесе 10x) линза орнатылуы тиіс. Объективтің белгілі бір күйіне дұрыс орнатылғанда, шерту естіледі және револьверлік құрылғының бекітілуі сезіледі.

- Объективтің төменгі жиегінен микроскоптың заттық үстөліне дейінгі қашықтықты тексеріңіз – ол кемінде 1 см болуы тиіс.

- Жарық көзін қосыңыз және окулярда жарық көргенін тексеріңіз. Көру өрісінің жарықтануы болмаған жағдайда жарық көзінің дұрыстығын, айналарды күйге келтіруді (егер жарық көзі сыртқы болса), конденсор диафрагмасын ашуды (егер бар болса), объективтің дұрыс орналасуын тексеріңіз.

- Дұрыс жарықтандыру кезінде микроскоптың көру өрісі біркелкі жарықтандырылуы тиіс. Көз өрісіндегі қара жолақты студент немесе оқытушы препараттағы құрылымдарды белгілеуі керек. Көру өрісінің жарықтығын жарықтандыру көзге ыңғайлы қабылданатындай етіп реттеу қажет.

- Микроскоптың зат үстөліне гистологиялық препарат орнату. Орнату алдында тексеру-жабынды шыны заттық шынының жоғарғы бетінде болуы тиіс. Объективтің төменгі шетінен шыныға дейінгі қашықтық 1 см жуық, гистологиялық кесінді жарықтандырылуы және тікелей астында болуы тиіс.

- Объектив.

- Окулярдың көру өрісінде түстің өзгеруі бар ма бақылаңыз. Егер көру аясы ашық болса, препаратты ауыстырумен оның зерттелетін препараттың түсіне дейін өзгеруіне қол жеткізу қажет.

- Микроскоптың макровинтін (станинадағы үлкен дөңгелек қалам) пайдалана отырып, микроскоптың көру өрісінде препараттың суретұлпасың пайда болуына қол жеткізу. Микровинтпен (станинадағы шағын қалам немесе негіздегі шеңбер, микроскоптың алаңында) микропрепарат бейнесінің барынша мүмкін болатын кесінділігіне қол жеткізу.

- суретті үлкейту үшін препаратқа тимей, үлкен үлкейген (20х немесе 40х) линзамен револьверді фиксатор бекітілгенге дейін препаратқа бұрыңыз. Препаратты сындырмау үшін абайлаңыз, суреттің айқындығын микровинтпен орнатыңыз! Көп ұлғайған кезде гистологиялық препаратты оның сынуына байланысты алуға тыйым салынады!

- препараттың микроскопиясы аяқталғаннан кейін микроскоптың револьвері үлкен ұлғаюда микроскоптың кіші ұлғаюымен линзаға ауыстырылады және препарат үстөлшеден алынып, қораптағы өз орнына орналастырылады. Микроскоп келесі препараттың микроскопиясына дайын.

1. Гистологиялық препараттың құрамдас бөліктері.

2. Гистологиялық препаратты дайындау техникасы.

Гистологиялық препараттарды дайындаудың негізгі кезеңдері:

1. материалды алу;

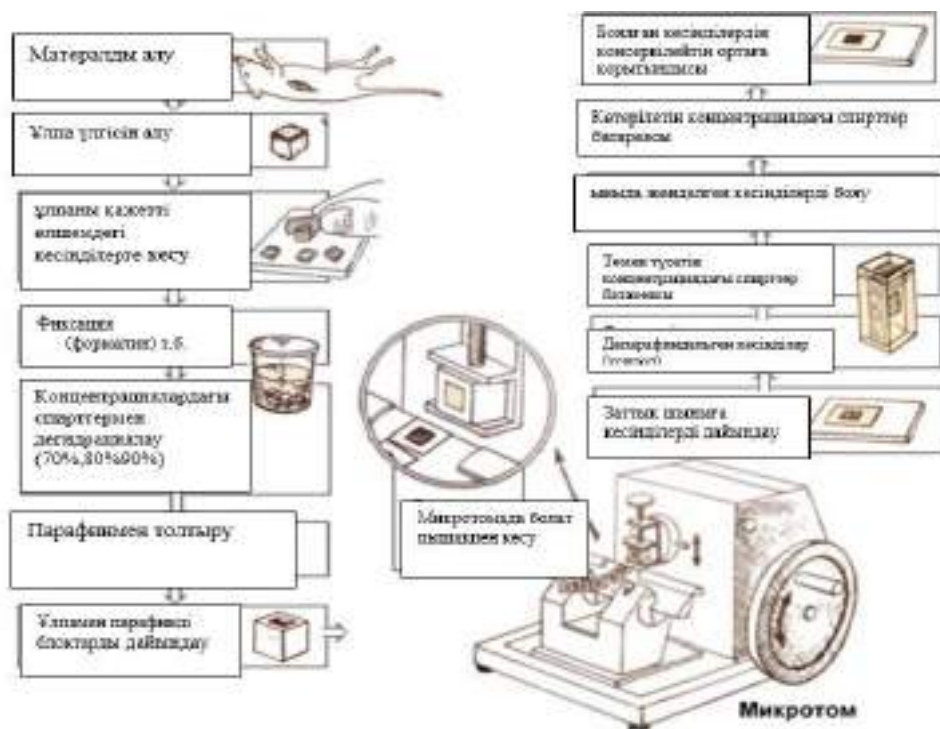
2. суда жуу;

3. сусыздандыру және тығыздау;

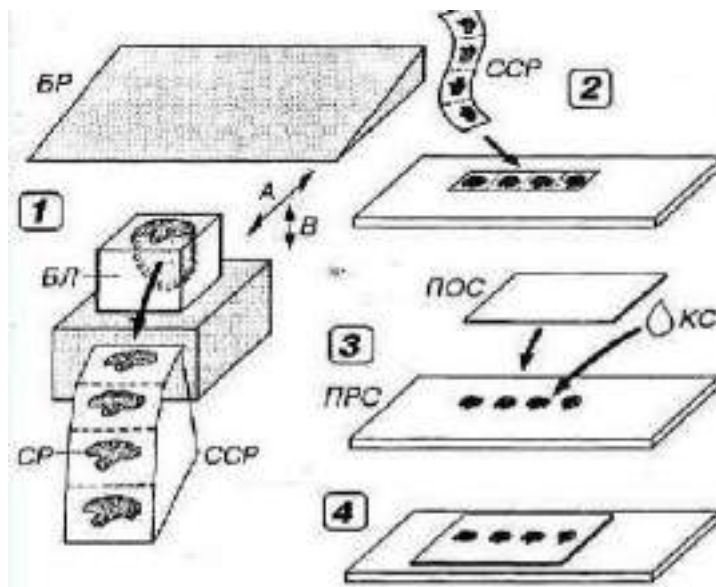
4. кесінділерді дайындау;

5. кесу қорытындысы.

Кезеңдердің қысқаша сипаттамасы:



10 сурет. Гистологиялық кесіндіні дайындау әдісі



11 сурет. Тұрақты гистологиялық препаратты қатты бөлшектерге толтырылған ұлпадан дайындау

1. тіркелген және парафинмен толтырылған препарат микротомда кесіледі; 2. парафиннен ажырату және бояу; 3. Сусыздандыру; 4. дайын препарат; КС- консервілеу ортасы; БЛ-бөлік (блок); БР-болат ұстара; А-В-микротоммен кесу; СР- тілім; ССР- тілім сериясы; ПРС-заттық шыны; ПОС-жабынды шыны

Зерттеу нысаны

Цито- және гистохимиялық зерттеу әдістері әртүрлі заттардың ішіндегі микроқұрылымдарды – ақуыз, май, көмірсу, ферменттер, нуклеин қышқылдары (ДНҚ, РНҚ), дәрумендер, минералды заттар анықтауға мүмкіндік береді. Қандай химиялық құрамын анықтау қажеттілігіне қарай тиісті бояулар мен бекіткіштерді таңдау.

Фельген реакциясы көмегімен ДНҚ зерттеу (нобайы) №1

- 1) Парафинделмеген кесіндіні 1N HCl шаю.
- 2) 60°C термостатта 1N HCl 3-8 мин гидролиздеу (гидролиздің ұзақтығы бекіткішке байланысты) үшін қояды.
- 3) 1N HCl тез шайып, кейін тазартылған суда шаяды.
- 4) 0,5-1 сағатқа Шифф реактивіне ауыстырады.
- 5) Бисульфит ерітіндісінің (5 мл 10% $K_2S_2O_5$, 5 мл 1N HCl және 100 мл су) жаңа дайындалған үш бөлікте шайады.
- 6) Суда шаю.
- 7) 0,5-1 мин 0,5% берік жасыл ерітіндімен бояу.
- 8) Спирт концентрациясын біртіндеп жоғарлату арқылы сусыздандыру.
- 9) Ксилолда ағарту
- 10) Бальзаммен бекіту.

Қызғылт сары акрединмен ДНҚ мен РНҚ анықтау нобайы №2

1) Гистологиялық тілімді (кесіндіні) 15 мин 0,1% тазартылған судағы қызғылт сары акредин ерітіндісін жағады.

2) Препараттағы бояйтын ерітіндіні сүзгі қағазымен сорғызып алып, кесіндінің үстіне Кребс-Рингер буферленген ерітіндісін жағамыз.

3) Кесіндіні люминесцентті микроскоппен зерттейді. ДНҚ –да жасыл түсті, РНҚ қызыл түсті жарық шығарады.

Кесіндіні метиленді жасыл –пиронинмен бояу (нобайы) №3 (2 нобайға қарап) кесіндіні парафиннен арылту.

1) 30 мин метиленді жасыл –пиронинді ерітіндіде бояу.

2) Тазартылған суда (бірнеше секунд ішінде) тез шаю.

3) Сүзгіш қағазбен кесіндіні кептіру.

4) Ацетонда жылдам сусыздардыру.

5) Ксилол мен ацетонның бірдей мөлшердегі араласпасында жылдам шаю.

6) Таза ксилолдың екі бөлігінде ағартады.

7) Бальзаммен бекітіледі.

Осының арқасында ядро жасыл немесе көкшіл жасыл түсті, ал РНҚ цитоплазмалар – қызыл түске боялады.

Ұлпалар мен жасушаларды тірі кезінде зерттеу үшін препараттарды дайындау (нобайы) №4

Тірі кезінде зерттеу үшін ұлпаның жұқа пленка (шажырқай, құрбақаның жүзу жарғақтары), қан жасушаларын және т.б препараттары жатады. Арнайы қоректік ортада, жабынды шынымен жауып, микроскоптың астында зерттейміз. Тірідей зерттеуде бояуларды қолданбастан арнайы микроскоптау әдістерін қолдануды талап етеді. Оларға: фазалық-контрасты, поляризацияланған, ультракүлгін микроскоптау жатады.

Ретикулоциттерді суправителді бояу (нобайы) №5

1) Тазалап жуылған заттық шыныға бояуды (100° спирттегі 1% бриллианткрезилді көктің судағы ерітіндісі) жұқа жағып, ауада кептіреді.

2) Бояуы бар заттық шыныға қан тамшысын тамызып үстін жабынды шынымен жауып жағынды дайындайды.

3) Жағындыны ылғалды камераға (ылғалды сүзгіш қағаз төселген жақсы жабылған Петри табақшаға) салады.

4) Петри табақшадан жағындыны алып, ауада кептіреді.

5) Жағындыны микроскоп астында тексеріледі. Оның ішінен эритроциттердің көкшіл күлгін түске кейбір эритроциттерден дәнді көріністерді көреді.

Бақылау сұрақтары:

1. Гистологиялық препараттардың қандай түрлерін білесіз?
2. Гистологиялық кесінділерді дайындаудың негізгі кезеңдері қандай?
3. Ұлпалар мен мүшелерді бекітудің мәні қандай?
4. Гистологиялық препараттарға қатты ортаны құюды не үшін қолданады?
5. Сынамалар кесіндісін мұздату не үшін қолданады?
6. Препараттарды қандай мақсатта қолданады?
7. Гистологиялық зерттеуде бояудың негізгі қандай түрлерін қолданады?

2.3. Ұлпа туралы түсінік

Жер жүзіндегі органикалық дүниенің эволюциялық дамуы белгілердің ажырау (белгілер дивергенциясы) заңдылығымен жүріп, осының нәтижесінде қазіргі таңда, жануарлар әлемінде шығу тегі бір жануарлардың көптеген түрлері өмір сүріп, тіршілік етіп жатыр. Жануарлар ағзасын құрайтын түрлі ұлпалардың біртекті торшалардан дамуы да, осы белгілердің ажырау заңдылығына бағынады. Ұрықтың біртекті бластомерлерінен әртекті түрлі ұлпалардың дамуы мен жетілуін жете зерттеп, орыс ғалымы Н. Г. Хлопин “Ұлпалардың дамуы дивергенциясы теориясының” негізін қалап, оны одан әрі дамытқан.

Эволюциялық дамудың нәтижесінде белгілері жағынан әлдеқашан бір-бірінен ажырап, ешқандай да ұқсастығы жоқ жануарлар ағзаларындағы ұқсас қызметтер атқаратын ұлпалардың құрылысы бір-біріне ұқсас келеді екен. Бұл заңдылықты зерттеген орыс ғалымы А. А. Заварзин ұлпалардың дамуындағы “параллельдік қатарлар теориясын” жасаған.

Жануарлар ағзасы ұлпаларының (тканьдерінің) даму үдерісі — *гистогенез* жоғарыда айтылған заңдылықтарға тікелей байланысты жүреді. Алдыңғы тарауда баяндалғандай, бастапқы кезде біртекті бластомерлерден құрылысы мен болашақ қызметі әр түрлі ұрық жапырақшалары мен біліктік мүшелері түзіліп, олардың гистогенез кезеңінде торшалары көбейіп, өсіп, белгілі бір қызмет атқаруға маманданған ұлпалар қалыптасады. Ұлпалардың түзілуі мен белгілі қызмет атқаруға мамандана қалыптасуы бірнеше сатылардан өтеді. Алғашқы кезде біртекті бластомерлерден әр түрлі торшалар топтары (популяциялары) дамып жетіледі. Олар ұрық ағзасындағы орналасу орны мен болашақ атқаратын қызметіне сәйкес, тек өздеріне тән құрылыс айырмашылықтарымен және ақуыздар түзілісінің өзгешеліктерімен ерекшеленеді. Демек, жануарлар топтарынан туындайтын жасушалық емес құрылымдар мен олардан түзілетін жасушааралық заттар құрылысында да,

соларға тән құрылымдық ерекшеліктердің пайда болатыны анық. Жасушалар популяциялары ағзадағы белгілі бір ортаға бейімделуі (адаптация, лат. adaptatio — бейімделу) нәтижесінде жасушалар ядролары геномындағы (хромосомалар ДНҚ-дағы) генетикалық ақпараттар жаңа сипат алып, жасушалар құрылыстарында морфологиялық айырмашылықтар (дифференция, лат. differentia — айырмашылық) пайда болады.

Бейімделу арқылы құрылымдық айырмашылықтары туындап қалыптасқан жасушалар топтары бір-бірімен қайтадан өзара қызметтік байланыстар түзіп, тірі ағзаның біртұтастығын (интеграция, лат. integratio — бүтін, біртұтас, бірігу) қамтамасыз етеді. Міне, осындай құрылымдық айырмашылықтар мен қызметтік өзгерістерден өткен жасушалар, бейжасушалық құрылымдар мен жасушааралық заттар өзара байланысқа түсіп бірігіп, біртекті биологиялық құрылымдық жүйелерді, яғни ұлпаларды қалыптастырады.

Ұлпа (ткань, грек. histos – ұлпа) – морфологиялық белгілері мен атқаратын қызметінің ұқсастығына байланысты біріккен біртекті жасушалар мен жасушааралық заттардың тарихи (филогенездік тұрғыдан) қалыптасқан жүйесі. Құрылысына, ағзадағы орналасу орны мен атқаратын қызметіне және шығу тегіне байланысты белгілерді топтастырып, жануарлар ағзасы ұлпаларын төрт түрге бөледі. Олар: эпителий (жабынды), дәнекер (тірек-трофикалық немесе ішкі орта ұлпалары), ет және жүйке (нерв) ұлпалары. Бұл ұлпалар жануарлар ағзасының мүшелерін (ағзаларын), мүшелер жүйелерін құрап, құрылысы мен қызметтерін анықтайды.

2.3.1. Эпителий ұлпасы (жабынды ұлпа)

Эпителий ұлпасы — жануарлар филогенезінде жабынды ұлпа ретінде көпжасушалы ағзасындағы ең алғаш дамып жетілген құрылым. Ол жануарлар ағзасын сыртынан қаптап, дене және сірлі қуыстар мен түтікше мүшелер кілегейлі қабықтарының ішкі бетін астарлап, ағзаның ішкі ортасын қоршаған сыртқы ортадан бөліп, шекаралық орын алады. Сөйтіп, ол тірі ағзаның қоршаған ортамен байланысын қамтамасыз етеді. Бұған қоса эпителий ұлпасы ағзадағы көптеген бездердің паренхимасын түзіп, тірі ағзадағы түрлі зат алмасудың жүруіне керекті бөлінділер (секрет, гормон т.б.) бөледі. Денедегі орналасу орны мен атқаратын қызметіне байланысты эпителий ұлпасы үлкен екі топқа: жабынды және безді эпителийге бөлінеді.

Жабынды эпителий — epithelium superficial — теріні сыртынан қаптап, ішкі мүшелердің ішкі бетін астарлап, қоршаған орта мен ағзаның арасындағы зат алмасуды қамтамасыз етіп, қорғаныс, тітіркеніс, заттарды сору, сіңіру және бөліп сыртқа шығару қызметтерін іс жүзіне асырады.

Безді эпителий — epithelium glandulare — ағзадағы бездердің, бөлінділерді (секреттерді) бөлетін жұмысшы бөлігі — без паренхимасын түзіп, денедегі зат алмасу үдерісіне қажет секреттерді бөліп шығарады.

Эмбриогенездің гистогенез сатысында эпителий ұлпасы негізгі үш ұрық жапырақшаларынан дамиды. Оларға *эктодермадан* дамып жетілетін

тері, ауыз қуысы мүшелерінің, анустың (артқы тесік), мұрын қуысы кіреберісінің, эпителий қабаттары мен қабырғалық және қабырғадан тыс (сілекей бездері) бездері; *эпидермадан* ас қорыту және тыныс алу мүшелерінің эпителий қабаттары мен қабырғалық және қабырғадан тыс (бауыр, ұйқы безі) бездері; *мезодермадан* — ұрғашы және еркек жануарлар жыныс мүшелері мен несеп бөлу мүшелерінің, сірлі қабықтардың (мезотелий) эпителий қабаттары мен қабырғалық бездері жатады.

Ағзадағы орналасу орны мен қызметтері әр түрлі болғанымен, эпителий ұлпаларының жалпы құрылысы бір-біріне ұқсас. Олардың барлығына тән ортақ құрылымдық белгілер:

1. Эпителий ұлпалары тек эпителий жасушалары — *эпителиоциттерден* ғана тұрады. Эпителий ұлпаларында жасушааралық тірі зат болмайды. Эпителиоциттердің аралығында ені 10 - 50 нм жарғақаралық саңылаулар болады. Эпителий жасушалары плазмолеммаларының арасында тек жарғақүсті кешен — гликокаликс ғана қалады. Торшааралық саңылаулар арқылы эпителиоциттердегі зат алмасуды қамтамасыз ететін ұлпа сұйығы үздіксіз ағып жатады.

2. Эпителий ұлпаларын құрайтын эпителиоциттер бір-бірімен өте тығыз жанаса байланысып, эпителий торшалары қабаттарын түзеді. Эпителий ұлпасының қызметіне сәйкес, эпителий жасушалары қабаттарындағы эпителиоциттер бір-бірімен әр түрлі плазмолеммааралық байланыстар жасайды. Оларға: жасушалар арасындағы берік байланысты қамтамасыз ететін тығыз жанасу түрі десмосома және саусақша жанасу (құлып), жасушааралық зат алмасуды іс жүзіне асыратын саңылаулы жанасу (нексус), дененің ішкі ортасын сыртқы ортадан бөліп тұратын тығыз жанасу жатады.

3. Эпителий ұлпаларын, олардың астында жатқан борпылдақ дәнекер ұлпасынан, шекаралық қызмет атқаратын *негіздік жарғақ (базальды мембрана)* бөліп тұрады. Орташа қалыңдығы 100 нм - 1мкм, гликолипопротеидті жіпшелер мен пішінсіз (аморфты) заттан құралған негіздік жарғақты түзуге жоғарыда аталған шекаралас екі ұлпа да (эпителий және борпылдақ дәнекер ұлпасы) қатысады. Эпителиоциттер негіздік жарғақпен жартылай десмосома арқылы байланысады. Бірқабатты эпителий ұлпаларының барлық эпителиоциттері негіздік жарғақпен жанасады. Ал көпқабатты эпителий ұлпаларында негіздік жарғақпен олардың тек төменгі базальды қабатының жасушалары ғана жанасады. Эпителий ұлпасында қан тамырлары болмайды. Ол борпылдақ дәнекер ұлпасынан, негіздік жарғақ арқылы келетін ұлпа сұйығынан диффузды жолмен (сіңіру арқылы) қоректенеді. Эпителий ұлпасы сезімтал жүйке ұштарына өте бай.

4. Эпителий ұлпаларының жануарлар ағзасында шекаралық орын алуына байланысты, олардың эпителиоциттерінде полярлық айырмашылық байқалады. Бірқабатты эпителий ұлпасы эпителиоциттерінің негіздік жарғақпен жанасатын төменгі полюсін олардың негіздік (базальды) полюсі, ал эпителиоциттердің негіздік полюстерге қарама-қарсы жатқан екінші бос

ұшын төбелік немесе апикальды (лат. apex — төбе) полюсі — деп атайды. Эпителиоциттердің апикальды полюсі, әдетте, жануарлар денелерінің сірлі қуыстарына немесе түтікше мүшелердің қуысына қарай бағытталып жатады. Сондықтан, эпителий жасушалары апикальды полюстерінің аталған қуыстардың қабырғасын ішкі жағынан шектеп жатқандықтан, оларды эпителиоциттердің бос немесе төбелік ұштары — деп те атайды. Эпителиоциттердің базальды және апикальды полюстерінің (ұштарының) құрылыстарында көптеген айырмашылықтар болады. Жасуша ядросы, әдетте, эпителиоциттің базальды ұшына жақын жатады. Жасушаның эндоплазмалық торы негіздік жарғаққа жақын, ядроның төменгі жағында, ал Гольджи кешені ядроның жоғарғы жағында орналасады. Бірқабатты эпителий ұлпаларының көптеген түрлері жасушаларының апикальды ұшында микробүрлер мен кірпікшелер, ал базальды полюсінде плазмолемма қатпарлары болады. Эпителиоциттердің апикальды және базальды бөліктерінің қызметтерінде де айырмашылықтар бар. Эпителий жасушасының апикальды полюсінде секрет пен экскретті бөлу, микробүрлердің көмегімен сіңіру, сору, кірпікшелердің қозғалу үдерістері, ал заттарды синтездеу процесі оның базальды полюсінде жүреді. Көпқабатты эпителий ұлпаларының негіздік жарғақпен жанасатын төменгі қабаттарындағы эпителиоциттер құрылысы мен қызметі жағынан, олардың жоғарғы қабаттарындағы эпителий жасушаларынан көп айырмашылықтары болады.

5. Эпителий ұлпасының қайтадан қалпына келу қабілеті (регенерациясы) жақсы жетілген. Олардың құрамында эпителиоциттердің көбеюін қамтамасыз ететін діңгекті (камбиальды) жасушалар болады.

2.3.2. Жабынды эпителий ұлпасының жіктелуі

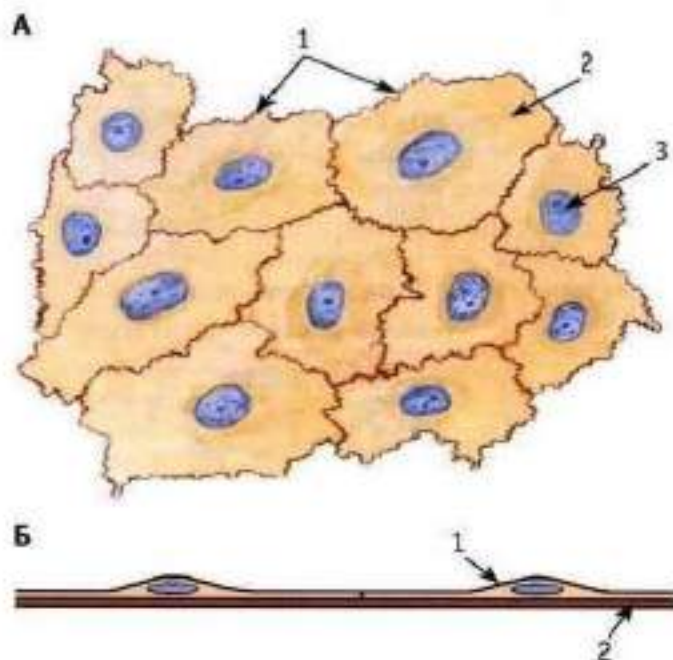
Эпителий ұлпаларының бірнеше жіктелу түрлері бар. Солардың ішіндегі қазіргі кезде қолданылып жүрген морфологиялық жіктелу — ұлпа эпителиоциттерінің пішіні мен торшалар қабаттарының санына негізделген. Эпителиоциттер қабаттарының санына байланысты жабынды эпителий ұлпасы: бірқабатты және көпқабатты болып екі топқа бөлінеді. Бірқабатты эпителий ұлпасы негіздік жарғақта орналасқан бір қабат эпителиоциттерден, ал көпқабатты эпителий көпқабат эпителий жасушалары қабаттарынан құралған. Бірқабатты эпителий ұлпасы өз кезегінде бірқатарлы эпителий және көп қатарлы эпителий ұлпалары болып екіге бөлінеді. Бірқабатты бірқатарлы эпителий ұлпасының эпителиоциттері мөлшері (жасушаның биіктігі, ені, қалыңдығы) жағынан біркелкі болып келеді және эпителиоциттер ядроларының мөлшері де бірдей болып, бір қатарда орналасады. Бірқабатты бірқатарлы эпителий - эпителиоциттерінің пішіні мен көлеміне байланысты өз кезегінде: бірқабатты жалпақ эпителий, бір қабатты текше (куб) тәрізді эпителий және бірқабатты призма (цилиндр) тәрізді эпителий болып бөлінеді. Ал, бірқабатты көпқатарлы эпителий ұлпасы эпителиоциттерінің барлығы толығымен негіздік жарғақта

орналасады. Бірақ, эпителий ұлпасын мөлшері мен қызметі түрліше әр түрлі эпителиоциттер құрайды. Эпителий торшаларының биіктігі мен көлеміне қарай, олардың ядроларының мөлшері мен орналасу деңгейлері де, әр түрлі болады: призма тәрізді биік эпителиоциттердің ядролары эпителий ұлпасының орта деңгейінде, биіктігі орташа жасушалар ядролары эпителий ұлпасының орта деңгейінен сәл төменірек, негіздік жарғаққа жақындау, ал аласа эпителиоциттердің ядролары одан да төмен, негіздік жарғақпен жанаса орналасады. Ұлпаны құрайтын эпителиоциттердің барлығы негіздік жарғақпен жанасып, бір қабатта орналасқандықтан, бірқабатты эпителий ұлпасы деп аталады. Жоғарыда айтылғандай, биіктігі мен мөлшері әр түрлі эпителиоциттердің ядролары да, әр түрлі деңгейде орналасқандықтан, эпителий көп қатарлы деп аталады. Эпителийдің бұл тобына бірқабатты көп қатарлы кірпікшелі эпителий жатады.

Көпқабатты эпителий ұлпасы көп қабатта жатқан эпителиоциттер қабаттарынан құралған. Негіздік жарғақпен эпителий ұлпасының тек төменгі бір қабат эпителиоциттері (базальды қабат) ғана жанасады. Жоғарғы қабаттарындағы эпителиоциттерінің пішініне байланысты, көпқабатты эпителий ұлпасы: көпқабатты жалпақ эпителий және көпқабатты ауыспалы эпителий болып екі топқа бөлінеді.

2.3.3. Бірқабатты эпителий ұлпалары

Бірқабатты жалпақ эпителий жануарлар ағзасындағы сірлі қабықтар мен олардың туындыларын (өкпеқап, жүрекқап, ішперде, плевра, шажырқай, шарбы, сірлі байламдар, үңгілер), өкпе көпіршіктерінің (альвеолаларының) қабырғаларын, ортаңғы құлақ қуысын, ен торы қабырғасын, бездердің майда ендіріме өзектерін, бүйрек денешігі қапшығы мен нефронның жіңішке бөлігін астарлап, шекаралық шектеу қызметін атқарады. Өкпеде газ алмасуға, бүйректе несеп бөлуге қатысады. Сірлі қабықтағы бірқабатты жалпақ эпителийді *мезотелий* (мезодерма спланхнотомынан дамиды) деп атайды. Бірқабатты жалпақ эпителий ұлпасын негіздік жарғақта орналасқан биіктігі енінен әлдеқайда кіші, ядролары сопақша және жалпақ келген, тым аласа эпителиоциттер құрайды. Сірлі қабық мезотелиоциттерінің тек ядро орналасқан тұстары ғана сәл көтеріңкі келеді. Мезотелийдің астында жұқа борпылдақ дәнекер ұлпасы болады. Бұларды бір-бірінен негіздік жарғақ бөліп тұрады. Эпителиоциттер қабатының зақымдануы көп ядролы тым ірі мезотелиоциттердің (амитоз арқылы бөлінеді) түзілуіне әсерін тигізеді. Мезотелий көкірек және құрсақ қуыстарының ішкі бетін астарлап, аталған қуыстардағы ішкі мүшелерді сыртынан қаптап, олардың аралығындағы сірлі қуыстарға сір сұйығын бөлу арқылы мүшелердің бір-бірімен өзара жабыспай сырғанай қозғалуын қамтамасыз етеді. Бірқабатты жалпақ эпителий эктодермадан (ортаңғы құлақ, сілекей бездерінің ендіріме өзектері), энтодермадан (өкпе альвеолоциттері, ұйқы безінің ендіріме өзектері) және мезодермадан (сірлі қабықтар, бүйрек нефрондары, денешігінің қапшығы, ен торының қабырғасы) дамиды.



12 сурет. Бір қабатты жалпақ эпителий (құрсақ мезотелийі)

А: үстінен қарағандағы көрінісі; 1-эпителиоцит шекарасы; 2-эпителиоцит цитоплазмасы; 3-эпителиоцит ядросы;

Б: гистологиялық препараттағы көрінісі; 1-эпителиоцит, 2-жасуша жарғақшасы

Бірқабатты текше (куб) тәрізді эпителий ағзадағы без өзектері мен бүйрек нефрондарының, қалқанша безі фолликулдарының қабырғасын астарлайды. Негіздік жарғақта бір қабатта орналасқан, пішіні текше тәрізді эпителий жасушаларының биіктігі мен ені шамалас. Мөлшері біркелкі дөңгелек келген эпителиоциттер ядролары бір деңгейде және бір қатарда, торшалар цитоплазмасының ортасында орналасады. Бірқабатты текше тәрізді эпителий без өзектерінде — шектеу және шекаралық, фолликулдар қабырғаларында зат алмасу қызметін атқарады, ал бүйректе несеп түзуге қатысады. Бүйрек нефрондары қабырғасындағы текше тәрізді эпителиоциттердің апикальды ұшында алғашқы несептен керекті заттарды (глюкоза, амин қышқылдары, тұздар, су) кері соруға маманданған, жасуша плазмолеммасынан түзілген микробүрлер, ал негіздік (базальды) ұшында эпителиоцит плазмолеммасы қатпарларынан құралған базальды жолақ болады. Микробүрлер эпителиоцит плазмолеммасының сору ауданын 30-40 есе үлкейтеді. Базальды жолақта, керісінше, зәр құрамына шығарылатын азот және ақуыз алмасуларының ыдырау өнімдері синтезделеді. Бірқабатты текше тәрізді эпителий эктодермадан (қалқанша безі фолликулдарының қабырғаларында), мезодермадан (бүйрек өзекшелерінің қабырғаларында) және энтодермадан (без өзектерінің қабырғаларында) дамиды.

Бірқабатты призма (цилиндр) тәрізді эпителий негіздік жарғақта бірқабатта орналасқан, пішіні призма тәрізді эпителиоциттерден тұрады. Олардың биіктігі енінен әлдеқайда ұзын болып келеді. Эпителиоциттердің сопақ келген ядролары бір қатарда орналасады және негіздік жарғаққа жақын

жатады. Құрылысы мен қызметіне байланысты эпителий бірнеше түрге бөлінеді. Бірқабатты призма тәрізді безді эпителий безді қарын мен жатыр мойнының кілегейлі қабықтарын астарлайды. Бұл эпителийдің эпителиоциттері шекаралық шектеу қызметімен қатар, кілегейлі сөл бөледі.

13 сурет. Жабынды эпителий ұлпалары (Александровская бйынша)

I-бірқабатты эпителий ұлпалары;

II-көп қабатты эпителий ұлпалары

а-бірқабатты жалпақ эпителий,

б-бірқабатты текше(куб)пішінді эпителий, в-бірқабатты призма пішінді эпителий, г-бірқабатты көп қатарлы кірпікшелі эпителий

(1-кірпікшеліэпителиоцит,

2-кірпікшелер,

3-ендірме

эпителиоцит), д-көпқабатты жалпақ мүйізделмейтін эпителий (1-базалды қабат эпителиоциттері, 2-қылтанақ қабаттың эпителиоциттері,

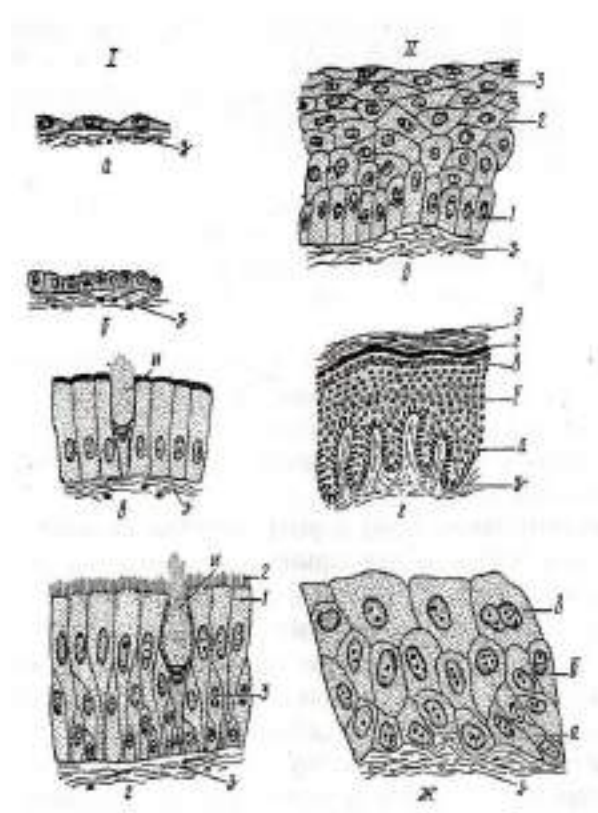
3-беткейлік қабаттың жалпақ эпителиоциттері), е-көп қабатты жалпақ мүйізделетін эпителий

(а-базалді қабат, б-қылтанақты қабат,

в-дәнді қабат, г-жылтыр қабат,

д-мүйізді қабат), ж-көпқабатты

ауспалы эпителий(а-базалді қабат эпителиоциттері, б-аралық қабат эпителиоциттері, в-жабынды қабат эпителиоциттері), з-борпылдақ дәнекер ұла, и-құты (бокал) пішінді жасуша



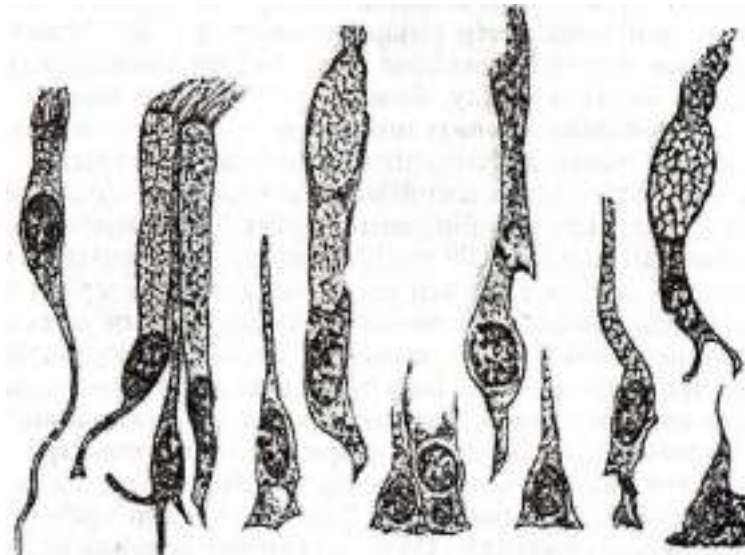
Бірқабатты призма тәрізді жиекті (көбелі) эпителий ащы және жуан ішектердің, өт қабының, бауыр мен ұйқы безі өзектерінің кілегейлі қабықтарын астарлайды. Эпителиоциттерінің апикальды ұшында сору үдерісіне маманданған, микробүрлерден құралған жиегі (көбесі) болады. Сондықтан жиекті эпителий деп аталады. Әр бір эпителиоциттің апикальды ұшында мыңдаған микробүрлер орналасып, эпителиоциттер плазмолеммасының сору ауданының көлемін 30-дан астам есе ұлғайтады. Эпителиоциттер қабатында пішіні құтыға (бокалға) ұқсаған жекеленген бір жасушалы бездер (құты тәрізді жасуша) кездеседі. Құты тәрізді жасушалар эпителиоциттердің ішкі бетін сылап, оларды механикалық және химиялық факторлар әсерлерінен қорғайтын кілегей бөледі. Бірқабатты призма тәрізді эпителий энтодермадан дамиды.

Бірқабатты көпқатарлы призма тәрізді кірпікшелі эпителий тыныс жолдары (мұрын қуысы, аңқа, көмекей, кеңірдек, өкпе бронхтары— ауа тамырлары), ен қосымшасы мен жұмыртқа жолы (жатыр түтігі) кілегейлі

қабықтарын астарлайды. Бірқабатты көпқатарлы призма тәрізді кірпікшелі эпителийдің эпителиоциттері негіздік жарғақта бір қабатта орналасады. Бірақ, эпителийді пішіні, құрылысы және қызметі әр түрлі эпителиоциттер құрайды. Бірқабатты көпқатарлы призма тәрізді кірпікшелі эпителий ұлпасын құрайтын эпителиоциттер төрт түрлі болады. Оларға: кірпікшелі эпителиоциттер, ендіріме эпителиоциттер (діңгекті, орынбасу торшалары), құты тәрізді эпителиоциттер (бір торшалы без) және базальды эпителиоциттер (эндокриноциттер). Бұл эпителийдің маманданған негізгі жасушалары — пішіні цилиндр тәрізді биік, апикальды бөлігі жуандау, базальды бөлігі жіңішке болып келетін — **кірпікшелі эпителиоциттер**. Олар қызмет атқаруға маманданып толық жетілгендіктен, бөлініп көбеймейді. Сопақ келген ядролары торша цитоплазмасының ортасында, жоғарғы қатарда орналасады. Әр бір эпителиоциттің апикальды ұшында ұзындығы 6-10 мкм, ені 200 не 300-дей кірпікшелер орналасады. Кірпікшелер плазмолеммамен қапталған аксонемалардан тұрады. Аксонемаларды базальды денешіктерден басталатын, ортадағы бір жұп және шеңбер бойымен орналасқан шеткі тоғыз жұп (дублеттер) микротүтікшелер құрайды. Базальды денешіктің құрылысы центриольдің құрылысындай. Барлық кірпікшелі эпителиоциттердің базальды денешіктері бір деңгейде орналасқандықтан, кірпікшелер де бірдей деңгейде және биіктікте орналасып, тұрақты қозғалыста болады. *Ендіріме эпителиоциттер* биіктігі әр түрлі (биік, орташа, аласа) кірпікшесіз жасушалар. Олардың төменгі базальды бөлігі жуан, апикальды ұшы сүйірлеу болып келеді. Ендіріме жасушалар кірпікшелі эпителиоциттердің аралықтарында орналасады. Биік ендіріме жасушалардың сопақ келген ядролары эпителиоциттер цитоплазмасының ортасында, ал биіктігі орташа және аласа ендіріме жасушалардың дөңгелекше келген ядролары эпителиоциттер биіктігіне сәйкес, негіздік жарғаққа жақындау орналасады. Ендіріме эпителиоциттер зақымдалған кірпікшелі эпителиоциттердің орнын басатын, камбиальды діңгекті жасушалар. Эпителиоциттер қабатында *құты (бокал) тәрізді эпителиоциттер* кездеседі. Олар эпителийдің ішкі бетін сылап, ауадағы шаң-тозандарды, микроорганизмдерді жабыстырып алатын кілегей бөледі. Кірпікшелер кілегейді тыныс жолдарымен сыртқа қарай қозғап ағызып, жинақтап, қақырыққа айналдырады. Аталған эпителиоциттер тыныс жолдарының қабырғасын шектеумен қатар, қорғаныс қызметін атқарады. Эпителий қабатының құрамында тым аласа түйіршікті базальды торшалар да кездеседі. Олар — биологиялық белсенді заттар бөлетін *эндокриноциттер*. Бірқабатты көп қатарлы призма тәрізді кірпікшелі эпителий — деп аталу себебі, эпителийдің барлық торшалары бір қабатта орналасып, негіздік жарғақпен жанасады. Бірақ, эпителиоциттерінің биіктігі әр түрлі болғандықтан, олардың ядроларының пішіндері де әр түрлі болып, олар әр түрлі деңгейде орналасып, көп қатар түзеді. Жұмыртқа жолы кілегейлі қабығын астарлайтын кірпікшелі эпителий торшаларының кірпікшелері жұмыртқа торшалардың (овоциттердің) жұмыртқа жолы қуысымен жатырға

қарай қозғалуын қамтамасыз етеді.

Бірқабатты көп қатарлы кірпікшелі эпителий мезодермадан (ен қосымшасының өзегі және жұмыртқа жолы қабырғаларының эпителий қабаттары) және энтодермадан (тыныс жолдары мүшелерін астарлайтын эпителий қабаттары) дамиды.



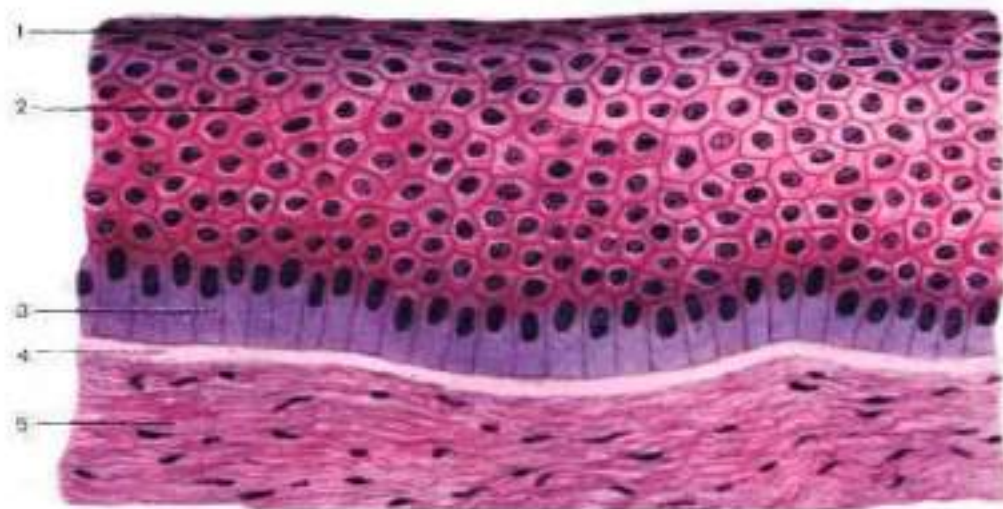
14 сурет. Кірпікшелі эпителий ұлпасының оқшауланған жасушалары

2.3.4. Көпқабатты эпителий ұлпалары

Көпқабатты эпителий ұлпалары жоғарғы торшалар қабаттарындағы эпителиоциттердің пішініне байланысты: көпқабатты жалпақ эпителий және көпқабатты ауыспалы эпителий болып екі топқа бөлінеді. Көпқабатты жалпақ эпителийдің өзі сыртқы бетінде мүйізді қабаттың болуы не болмауына қарай: көпқабатты жалпақ мүйізделмейтін эпителий және көпқабатты жалпақ мүйізделетін эпителий болып бөлінеді.

Көпқабатты жалпақ мүйізделмейтін эпителий ауыз қуысының, өңештің, көмекейдің бөбешік бөлігінің, тік ішектің соңғы бөлігінің, қынаптың кілегейлі қабықтарын астарлап, көздің қасаң қабығын сыртынан қаптап, шектеу және қорғаныс қызметтерін атқарады. Эпителий құрылысы мен пішіні әр түрлі үш: базальды, қылтанақты және жалпақ эпителиоциттер қабаттарынан құралған.

Негіздік жарғақпен эпителийдің тек пішіні призма тәрізді бір қабат эпителиоциттерден түзілген төменгі *базальды қабат* торшалары ғана жанасып, онымен жартылай десмосомалы, ал өзара десмосомалы байланысады. Базальды қабат эпителиоциттері митоз арқылы үздіксіз бөлініп көбейіп, жоғарғы торшалар қабаттарындағы ескіріп істен шыққан эпителиоциттердің орнын басатын эпителий торшаларын түзіп, дінгекті торшалар қызметін атқарады. Базальды қабаттағы эпителиоциттердің сопақша келген ядролары торшалардың базальды бөлігінде, бір қатарда орналасады.

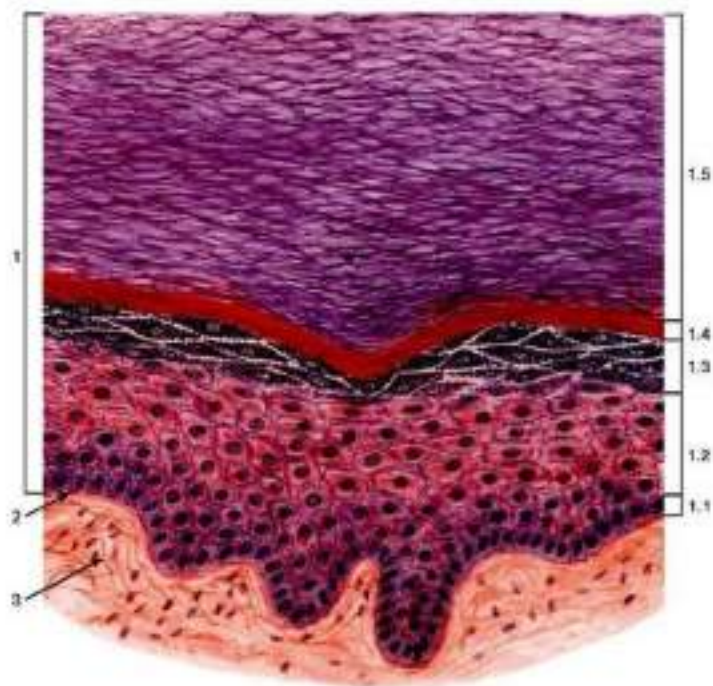


15 сурет. Көпқабатты жалпақ мүйізделмейтін эпителий
(көздің қасаң қабығының эпителий қабаты) гематоксилин-эозинмен боялған
1-жалпақ эпителиоциттер қабаты, 2-қылтанақты эпителиоциттер қабаты,
3-базалды қабаттың призма пішінді эпителиоциттері, 4-базалды жарғақша,
5-борпылдақ дәнекер ұлпа

Ортаңғы қылтанақты қабат пішіні көпбұрышты, сыртында цитоплазмалық өсінділері (қылтанақтары) бар эпителиоциттер қабаттарынан тұрады. Дөңгелек ядролы эпителиоциттер бір-бірімен өзара десмосомалар және қылтанақтар арқылы байланысады. Қылтанақты қабаттың торшалары митоз арқылы сирегірек бөлініп көбейеді. Олардың цитоплазмасында жіңішке кератин ақуызының жіпшелері — *тонофибриллалар* түзіліп, десмосомалармен жалғасады да, эпителий үшін тіректік қызмет атқарады.

Эпителий ұлпасының жоғарғы *жалпақ қабатын* қылтанақты қабаттан жалпақтанып көтерілген, өз кезегінде 2-3 жалпақ эпителиоциттер қабаттарын түзетін эпителиоциттер құрайды. Жоғарғы қабаттағы тіршілігін тоқтатқан эпителиоциттер, лизосомалар ферменттерінің әсерінен араларындағы байланыстарын жойып, түлеп түсіп отырады. Олардың орнын негізінен төменгі базальды және жартылай қылтанақты қабаттардағы дінгекті торшалар көбеюінен пайда болған эпителиоциттер басады. Күйіс қайтаратын жануарларда эпителийдің беткей қабаты (көздің қасаң қабығынан басқалары) мүйізделіп кетеді. Көпқабатты жалпақ мүйізделмейтін эпителий эктодермадан дамып жетіледі.

Көпқабатты жалпақ мүйізделетін эпигелий тері эпидермисін құрайды. Эпителий ұлпасы бір-біріне қабаттасып жатқан көп қабат эпителий торшаларынан тұрады. Оның жоғарғы қабаттарындағы эпителиоциттер мүйізденіп, қабыршақтарға айналады да, эпидермистің сыртқы бетін қаптап жатқан қалың мүйізді қабатты құрайды. Жануарлар терісі эпидермисінің қалыңдығы терідегі түкке байланысты. Тері түктері қалың болған сайын, эпидермис жұқара береді. Түксіз тері эпидермисі өте қалың болып келеді. Терінің түксіз аймағындағы эпидермисте бір-бірінен анық ажырап айқын көрінетін бес: базальды, қылтанақты, дәншелі, жылтырауық және мүйізді эпителиоциттер қабаттары болады.



16 сурет. Көпқабатты жалпақ мүйізделетін эпителий (қалың тері эпидермисі)
1-эпителий, 1,1-базальды қабат, 1,2-қылтанақты қабат, 1,3-дәнді қабат, 1,4-жылтыр қабат, 1,5-мүйізді қабат, 2-базальды жарғақша, 3- борпылдақ дәнекер ұлпа

Базальды қабат негіздік жарғақпен тікелей жанасады. Ол бір қабатта орналасқан призма тәрізді эпителиоциттерден тұрады. Эпителий торшаларының сопақ келген ядролары бір қатарда жатады. Эпителиоциттер митоз арқылы үздіксіз бөлініп көбейіп, жоғарғы эпителий қабаттары үшін, діңгекті торшалардың қызметін атқарады. Сондықтан, базальды қабатты **өсу қабаты** деп те атайды. Көпқабатты жалпақ мүйізделетін эпителийдің эпителиоциттері цитоплазмасында тонофиламенттер (мүйізді жіпшелер) мен қатты мүйізді зат — кератинді түзетін арнайы ақуыздар түзіледі. Сондықтан, эпидермистің эпителиоциттерін **кератиноциттер** — деп те атайды

Қылтанақты қабатты бір-бірімен өзара десмосомалы жанасулар және цитоплазмалық қылтанақтар арқылы байланысқан, көпбұрышты дөңгелек ядролы эпителиоциттер құрайды. Бұл қабаттың өзі 5-8 кератиноциттер қабаттарынан тұрады. Олардың цитоплазмасында эпителий торшаларының қабаттары үшін тіректік қызмет атқаратын мүйізделген ақуызды жіпшелер — тонофибриллалар шоғырлары болады. Олар тонофиламенттерден түзіледі. Кератиноциттер митоз арқылы бөліну қабілетін жоймайды. Базальды және қылтанақты қабаттар кератиноциттері аралықтарында **меланин** бояғыш затын жинап, эпидермистің түр-түсін анықтайтын — **меланоциттер**, қорғаныс қызметін атқаратын эпидермис макрофагтары — **дендроциттер** мен **лимфоциттер** кездеседі.

Дәнді қабат пішіні жалпақтана бастаған, тығыз ядролы 2-4 кератиноциттердің қабаттарынан тұрады. Бұл қабаттағы эпителиоциттер

цитоплазмасында органеллалардың саны кеміп, жұмсақ мүйізді зат — **кератогиалин дәншелері** түзіледі. Сондықтан, дәншелі қабат деп аталады.

Жылтыр қабатты құрайтын кератиноциттерде торша органеллалары мен ядролары толық жойылып, олардың орнын бір-бірімен қосылып, жұмсақ мүйізді салмаққа айналған кератогиалин дәншелері толтырады, яғни олар жалпақ жылтырауық мүйізді торшаларға айналады. Жылтырауық қабат 1-2 қабат осындай жалпақ эпителиоциттерден тұрады. Бұлар микроскоппен қарағанда жарық сәулелерін сындырып, жылтырап тұрады. Қышқылдық бояулармен жақсы боялатын жылтырауық қабат кератиноциттерінің жұмсақ мүйізді затын **элеидин** деп атайды.

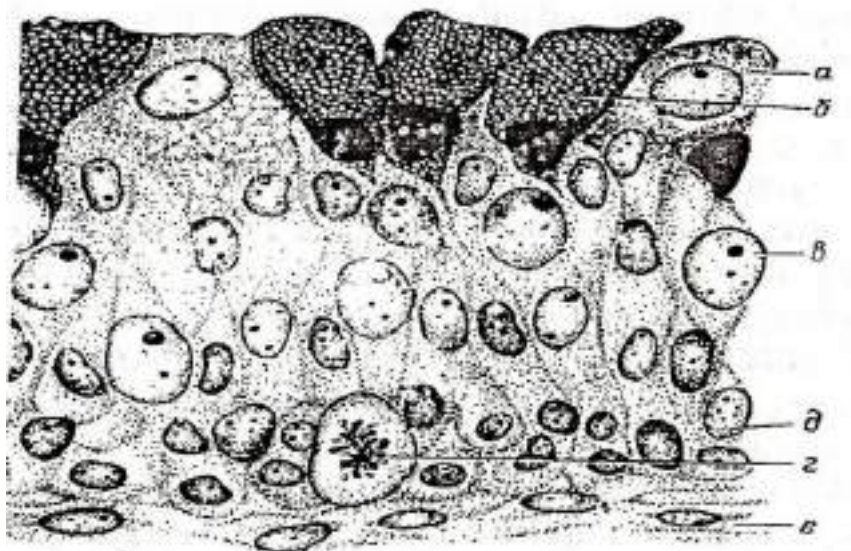
Мүйізді қабатты эпителиоциттер цитоплазмасындағы жұмсақ элеидин, қатты мүйізді зат — **кератинге** айналып мүйізделген кератиноциттер (мүйізді қабыршақтар) құрайды. Мүйізді қабыршақтар кератиннен және олардың аралығындағы ауа көпіршіктерінен құралған. Эпидермистің беткей қабаттарындағы мүйізді қабыршақтар лизосома ферменттерінің әсерінен бір-бірімен байланысын үзіп, қайызғактанып түсіп отырады. Өсу қабатындағы бөліну арқылы көбейіп жатқан кератиноциттер жоғары жылжи көтеріліп, беткей қабаттардағы қайызғактарға айналып түсіп жатқан мүйізді кератиноциттердің орнын басады. Эпидермистің мүйізді қабаты серпімді келеді және жылылықты нашар өткізеді. Ол механикалық қорғаныс, дене қызуын сақтау сияқты қызметтер атқарады.

Терінің түкті бөлігіндегі эпидермис үш: базальды, қылтанақты және мүйізді қабаттардан тұрады. Көпқабатты жалпақ мүйізделетін эпителий эктодермадан дамиды.

Көпқабатты ауыспалы эпителий қабырғалары созылып және тартылып тұратын түтікше несеп бөлу мүшелерінің (бүйрек түбегі, несеппағар, қуық) кілегейлі қабықтарын астарлайды. Эпителиоциттер қабаттарының саны аталған несеп бөлу мүшелерінің физиологиялық жағдайларына байланысты өзгеріп отырады. Мүшелер зәрге толып, қабырғасы керілген кезде, эпителий ұлпасы 2-3 қабат эпителий торшаларынан тұрады. Ал зәр сыртқа шығып, қуысы босап, қабырғасы қалпына келіп тартылған жағдайда, ол қалындап, 10-12 қабат эпителиоциттерден құралады.

Көпқабатты ауыспалы эпителий ұлпасы үш: базальды, аралық және жабынды эпителиоциттер қабаттарынан тұрады.

Базальды қабатты негіздік жарғақта бір қабатта орналасқан пішіні мен мөлшері әр түрлі: текше тәрізді күңгірт түсті, дөңгелек ядролы ұсақ және ақшыл түсті сәл ірірек эпителиоциттер құрайды. Базальды эпителиоциттер митозды бөлініп, діңгекті торшалардың қызметін атқарады.



17 сурет. Көпқабатты эпителий (қойдың бүйрегі түбегі эпителий қабаты) А.С.Лежава бойынша

А,б-жабынды қабаттың эпителиоциттері, в-аралық қабат эпителиоциттері, г-митоз, д-базальді қабаттың эпителиоциттері, е-борпылдақ дәнекер ұлпа.

Аралық қабат цитоплазмасы ақшыл түсті көпбұрышты және алмұрт тәрізді эпителий торшаларынан тұрады. Бұлардың қабаттарының саны мүшенің физиологиялық жағдайына байланысты өзгеріп отырады.

Жабынды қабаттың эпителиоциттері пішіні күмбез тәрізді, тым ірі, көбіне екі-үш ядролы және полиплоидты (хромосомаларының жиынтығы бірнеше есе) болып келеді. Жабынды эпителиоциттер кілегейлі қабықтың ішкі бетін сылап, зәрдің зиянды әсерлерінен қорғап тұратын кілегей бөледі. Көпқабатты ауыспалы эпителий мезодермадан дамиды.

2.3.5. Безді эпителий

Безді эпителий жануарлар ағзасындағы әр түрлі бөлінділер (секрет, инкрет - гормон) бөлетін бездердің негізгі қызметін атқаратын жұмысшы бөлігі — паренхимасын құрайды. Безді эпителийдің бөліндіні бөлу үдерісін *сөл бөлу* немесе *секреция* (лат. secretio — бөлу) деп атайды. Бездердің сөл бөлулері арқылы жануарлар ағзасында көптеген маңызды қызметтер, мысалы, сүттің, сілекейдің, қарын мен ішектер сөлдерінің, ұйқы безі сөлінің, өттің, терідегі тер бездерінің, май бездерінің, ағзаның ішкі сұйық ортасына бөлінетін ішкі секреция (сөл бөлу) гормондарының және т.б. тіршілік үшін қажет заттардың түзілуі іске асады. Бездердің аталған маңызды қызметтерін бездің паренхимасы іске асырады. Бездер паренхимасы сөлді түзуге, жинақтауға, сақтауға және бөліп шығаруға маманданған. Сөл бөлу бездері безді эпителий жасушаларына - *гланулоциттерден* тұрады. Безді эпителий гланулоциттеріне де, жабынды эпителий ұлпасы эпителиоциттеріне тән қасиеттер (полюстық айырмашылық, негіздік жарғақпен жанасу, тек эпителий торшаларынан тұратындығы т.б.) ортақ. Бірақ, гланулоциттер

өздеріне ғана тән кейбір құрылымдық қасиеттерімен де ерекшеленеді. Атап айтқанда, олардың жалпы мөлшері жағынан көлемі ірі, ядролары мен ядрошықтары салыстырмалы түрде үлкен болып келеді. *Гландулоциттер* цитоплазмасында сөлді түзетін органеллалар (эндоплазмалық тор, рибосомалар, Гольджи кешені) жақсы жетілген. Сөлді түзуге (синтездеуге) қажет өнімдер ол (РНҚ, ақуыздар) гистологиялық препараттарда түрлі сатыдағы сөл тамшылары, түйіршіктері, дәнді безді жасуша цитоплазмасында көптеп кездеседі.

Гландулоциттердің сөлді бөлу үдерісін сөл бөлу айналымы деп атайды. Бұл үдеріс өз кезегінде 5-кезеңнен тұрады:

1 - кезең — glandулоцитке сөлді түзуге қажетті заттардың қан арқылы келуі. Органикалық және минералдық заттар ағзаның сұйық ішкі ортасынан (қан, лимфа, ұлпа сұйықтығы) негіздік жарғақ арқылы glandулоциттің базальды полюсімен жеткізіледі;

2 - кезең — алып келінген заттардан эндоплазмалық торда бсөл түзіледі. Ақуызды сөл немесе инкрет гранулалы эндоплазмалық торда, ақуызсыз сөлдер - агранулалы эндоплазмалық торда түзіледі;

3 - кезең — түзілген сөлдерден сөл тамшылары мен дәндерін түзу. Бұл үдеріс Гольджи кешенінде жүріп, түзілген тамшылар мен дәндер glandулоциттердің апикальды полюсінде жиналып, жасушадан сыртқа шығарылуға дайындалады;

4 - кезең — сөл сыртқа бөліп шығару — **экструзия** деп аталады. Жануарлар ағзасындағы сөлдерді glandулоциттерден сыртқа бөліп шығарудың үш түрі кездеседі.

1) Сөл бөлудің **мерокринді** түрінде glandулоцит плазмолеммасының бүтіндігі бұзылмайды. Сөл glandулоцит плазмолеммасы арқылы диффузды жолмен сүзіліп сыртқа шығарылады.

2) Сөлді бөлудің **апокринді** түрінде glandулоциттің бүтіндігі жартылай бұзылады. Оның апикальды ұшына жиналған сөл, торша плазмолеммасымен бірге үзіліп сүзгі тамшыларына айналады.

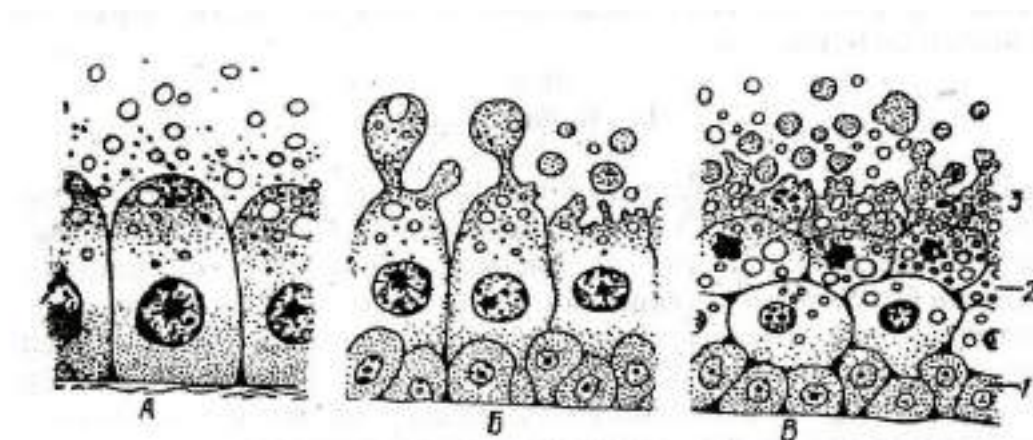
3) Сөл бөлудің **голокринді** түрінде glandулоцит протоплазмасы толығымен сөлге толып жарылады да, безді торша толық бұзылып, ішіндегі жиналған сөл сыртқа шығарылады.

5- кезең — Сөл бөлінгеннен кейін, glandулоциттердің қалпына келуі. Бұдан кейін, сөл бөлудің кезеңдері кезегімен қайтадан қайталанады.

Бездердің жіктелуі. Бездер — өзінен арнайы сөл бөлуге маманданған жеке жасушалар немесе жасуша топтары, болмаса жеке мүшелер. Құрылысына байланысты бездер біржасушалы және көпжасушалы болып үлкен екі топқа бөлінеді. Сөл бөлу ортасына қарай бездер: сыртқы секреция немесе экзокринді бездер және ішкі секреция немесе эндокринді бездер болып екіге бөлінеді.

Ішкі секреция бездері немесе **эндокринді** (грек. endon — ішке; krino — бөлу) **бездер** сөлі - **инкрет** (ішке бөлу) немесе **гормон** (қоздырушы зат — грек. hormao — қоздырамын) — деп аталады. Эндокринді бездері

гормондарын ағзаның ішкі сұйық ортасына (қанға, лимфаға, ұлпа сұйығына) шығарады. Сондықтан, эндокринді бездер тек қана сөл бөлетін безді бөлімнен тұрады. Олардың сыртқа шығару өзектері болмайды.



18 сурет. Бездердің сөл бөлу түрлері

А- сөл бөлудің мерокринді, Б- апокринді, В- глокринді түрлері

1- көбею сатысындағы жас гранулоциттер, 2- гранулоциттегі сөл түзілу кезеңі,

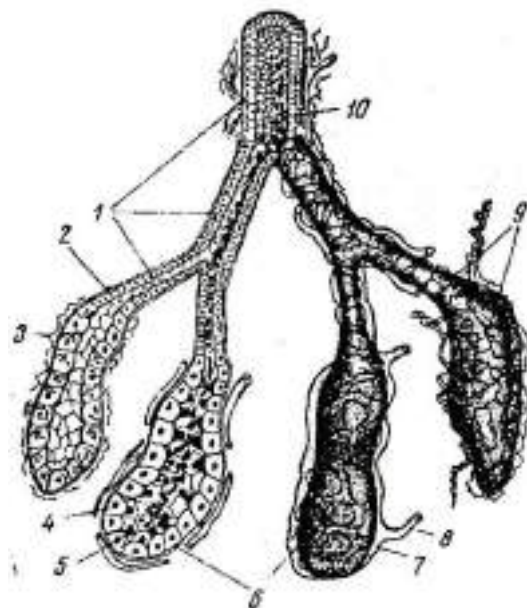
3- гранулоциттердің қабықшасының бұзылып сөлдің сыртқа шығуы

Сыртқы секреция бездері немесе **экзокринді** (грек. *exo* — сыртқа; *krino* - бөлу) **бездер сөлі (секрет)** — деп аталады. Олар сөлдерін сыртқы ортаға, мысалы, терінің сыртқы бетіне немесе қуысы сыртқы ортамен қатысатын мүшелер қуыстарына (түтікше ішкі мүшелер) шығарады. Сондықтан, экзокринді бездер екі бөлімнен: секрет бөлетін бездің соңғы бөлімдерінен және шығару өзектерінен тұрады.

Экзокринді бездер құрылысына, сөлді (секретті) бөлу түріне, сөлдің құрамына байланысты бірнеше топқа бөлінеді. Шығару өзектерінің тарамдалу сипатына қарай, сыртқы секреция бездері: қарапайым және күрделі экзокринді бездер болып бөлінеді. **Қарапайым экзокринді бездердің** бір ғана шығару өзектері, ал **күрделі экзокринді бездердің** шығару өзектері бірнеше тарамға таралады. Қарапайым экзокринді бездер соңғы бөлімдерінің тарамдалу сипатына қарай: тарамдалмаған және тарамдалған болып ажыратылады. Сөлді бөлетін соңғы безді бөлімінің пішіні мен құрылысына байланысты экзокринді бездер: түтікше, көпіршікше (альвеола тәрізді) және түтікше-көпіршікше (аралас) бездерге бөлінеді. Сонымен, жануарлар ағзаларында экзокринді бездердің төмендегідей түрлерін кездестіруге болады. Олар: 1. қарапайым тарамдалмаған түтікше бездер, 2. қарапайым тарамдалған түтікше бездер, 3. қарапайым тарамдалмаған көпіршік бездер, 4. қарапайым тарамдалған көпіршік бездер, 5. күрделі тарамдалған түтікше бездер, 6. күрделі тарамдалған көпіршік бездер, 7. күрделі тарамдалған түтікше-көпіршік бездер.

Бөліндінің (секрет) құрамына байланысты экзокринді бездер кілегейлі (құрамында муцин), сірлі (құрамында ферменттер) және кілегейлі немесе

аралас бездерге бөлінеді.



19 сурет. Экзокринді бездердің құрылысы (А.В. Немилов бойынша)

1-сөл бөлу өзектері, 2- сөл бездерінің дәнекер ұлпалық сыртқы қабығы, 3- жүйке талшықтары, 4- безді жасуша (гранулоциттер), 5- сөл, 6- сөл бездерінің соңғы бөлімі, 7,8 – қан тамырлары, 9- жүйке талшықтары, 10- сыртқа бөлінетін сөл

Зерттеу нысаны

Оқуға және суретін салуға арналған микропрепараттар.

1. Жіңішке ішек тілімінен дайындалған бір қабатты призма пішінді шекаралық эпителий препараты.

Гематоксилін –эозинофильмен боялған. Микроскоптың кіші ұлғайтқышпен қарағанда ішек бүрлерінің эпителийі жасушалары, үлкен ұлғайтқышпен қарағанда призма пішінді, базальды жарғақшада орналасқан үздіксіз қабаттардың эпителий жасушалары көрінеді.

Жасушадағы ядролар бір қатарда жатады. Эпителиоциттің беткі қабатында жұқа кара-қызғылт жолақ, микротүтіктер көрінеді. Эпителиоциттің құты (бокал) пішінді жасушасы, мөлдір цитоплазмасы көрінеді. Бұл сөл бөлетін бір жасушалы эндоэпителий бездері.

Препараттағы: 1) базальды мембрана 2) эпителиоциттің микротүтікшелері, 3) жіңішке қыртысы (исчерченную каемку) 4) құты тәрізді жасуша суретін салып белгілеңіздер.

2. Бір қабатты көпқатарлы кірпікшелі эпителий. Кеңірдек тілімі (кескіні). Гематоксилін –эозинофил мен боялған. Микроскоптың кіші ұлғайтқышымен қарағанда кеңірдектің ішкі қабатына төселген эпителий жасушаларын табу.

Микроскоптың үлкен ұлғайтқышымен қарағанда эпителийде бірнеше ядро тізбегі көрінеді: іргелес ядролардың төменгі қатарына базальды жасушалар жатады.

Апикальды бетінде кірпікшелі жасушалар байқалады. Кірпікшелі жасушалар ортасында құты тәрізді экзокриноцит орналасқан.

Препараттағы: 1) базальды жарғақша, 2) базальды эпителиоцит, 3) кірістірілген эпителиоцит, 4) Кірпікшелі эпителиоцит, 5)Құты (бокал) пішінді экзокриноцит, 6) кірпікшелер. суретін салып белгілеңіздер.

3. Көпқабатты жалпақ мүйізделмейтін эпителий. Көз қасаң қабығының кесіндісі. Гематоксилин –эозинофил мен боялған. Микроскоптың кіші ұлғайтқышымен зерттегенде қасаң қабығының сыртқы бетінде көп қабатты эпителийді табыңыз. Микроскопты үлкен ұлғайтқышқа қойып, қарағанда базальды жарғақша жақсы көрінеді. Онда базальды қабат жасушалары призма тәрізді жасушадан құралған. Базальды қабаттағы жасуша ядросының дөңгелек пішінді ұзын өсін байқауға болады. Базальды қабатындағы кейбір жасушаларда дұрыс емес пішінді цитоплазмалық өсінділері, қылтанақты жасушалар қабаттары көрінеді. Қылтанақты жасушалар ядросы дөңгелек пішінді.

Препараттағы: 1) Базальды жарғақшаны, 2) Базальды қабатты, 3) Аралық қылтанақты қабатты, 4) Жалпақ жасушаның жоғарғы қабатының суретін салып белгілеңіздер

4. Көпқабатты жалпақ мүйізделетін эпителий. Адам саусағының терісінің тілімінен жасалған. Гематоксилин–эозинофил мен боялған. Микроскоптың кіші ұлғайтқышмен қарағанда саусақ терісінің эпидермис көрінеді, микроскоп объективін үлкен ұлғайтқышқа қойып қарағанда базальды қабаттың, базальды жарғақшасын табыңыздар. Сонда дәнді қабат қара бояумен ерекшеленеді. Мүйізделетін эпителий жасушалары тегіс пішінді қою-күлгін түске боялған. Препарат білкелкі қызғылт түске боялып, көрінеді.

Препараттағы : 1) Базальды жарғақшаның, 2) Базальды қабаттың, 3. Қылтанақты қабаттың, 4)Дәнді қабаттың, 5)Жылтыр қабаттың, 6)Мүйізделген қабаттың суретін салып белгілеңіздер

5. Көпқабатты ауыспалы эпителий. Қуық кілегей қабатынан дайындалған препарат. Гематоксилин–эозинофил мен боялған. Микроскоптың кіші ұлғайтқышымен қарағанда –қуықтың жоғарғы бөлігінен ауыспалы эпителий жасушаларын табыңыздар. Микроскопты үлкен ұлғайтқышқа қойып қарағанда ұсақ базальды жасушалар көрінеді. Жоғарғы қабаты алмұрт тәрізді ірі жасушалар көрінеді.

Препараттағы: 1)Базальды жарғақшаның, 2) Базальды қабаттың, 3). Аралық қабаттың, 4) Жоғарғы қабаттың суретін салып белгілеңіздер

6. Қарапайым түтікше безді эпителий – пилориялық асқазан безінің препараты. Гематоксилін–эозинофилмен боялған. Микроскоптың кіші ұлғайтқышымен қарағанда асқазанның кілегей қабатында қарапайым түтікшелі, тармақталған пилориялық безді табыңыздар. Кесіндіде бездің соңғы бөлігінде жасушалар дөңгелек және сопақша пішінді болады. Базальды жарғақшаға жақын ядролар орналасады. Сыртқа шығару өзектері асқазанның қуыстарына ашылады. Үлкен ұлғайтқышпен қарағанда сөл бездерінің жасушалары ұсақ қара түске боялған.

Препараттағы: 1) *секреция бездерінің*, 2) *базальды жарғақшаның*, 3) *сыртқа бөлінетін сөл жасушаларының* суретін дәптерге салыңыздар.

7. Қарапайым альвеолярлы безі (май бездері). Шаш пен тері. Гематоксилін–эозинофил мен боялған.

Микроскопты кіші ұлғайтқышпен қарағанда шаштың негізінің айналасынан май бездері көрінеді. Сыртқы сөл және май бездері шаш түтігі арқылы шығады. Соңғы безді бөлімі тармақталған. Микроскоптың үлкен ұлғайтқышпен қарағанда базальды қабатты ұсақ базафильді жасушаларының соңғы бөлімінің тармақтарында перифириялық қабат көрінеді. Базальды қабат артында бірнеше үлкен мөлдір жасушаларда майдың жиналғандығы байқалады.

суретті салу және белгілеу: 1) *Соңғы альвеолярлы безді*, 2) *жасушалардың базальды қабатты*, 3) *жасушалардың сөл бездерін*, 4) *май бездерінің бұзылуы*, 5) *Сыртқа шығару өзектері*, 6) *Базальды жарғақша*.

Бақылау сұрақтары

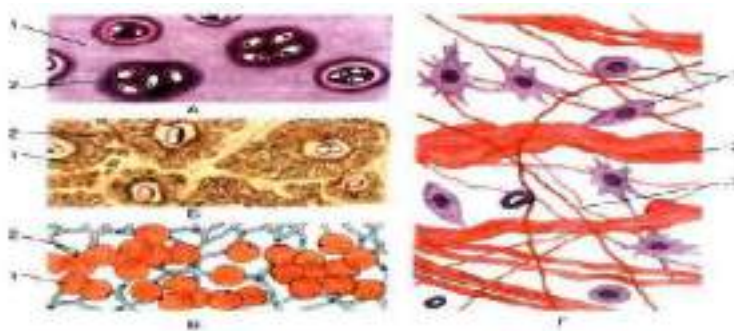
1. Эпителий ұлпасына мінездеме және олардың жіктелуі.
2. Эпителийдің әртүрлі эмбриогенезінде қандай ұрық қабаттары қалыптасады?
3. Қандай жасуша көпқатарлы эпителий қалыптастырады.
4. Қандай көпқабатты эпителий мүйізделмейтін және мүйізделетін эпителийлерден тұрады?
5. Секрет үрдісінің негізгі кезеңдері қандай?
6. Гландулоцит секрециясының негізгі түрлерін сипаттаңыз.
7. Экзокриндік және эндокриндік бездер қандай бөлімдер болып табылады?

2.3.6. Дәнекер ұлпалар

Дәнекер ұлпасына жалпы сипаттама. Дәнекер ұлпа (textus connectivus; лат. textus – ұлпа, connectivus - дәнекер) - адам мен жануарлар ағзаларының барлық мүшелері құрамына кіретін, денедегі ең көп тараған ұлпа. Дәнекер ұлпа - мезенхимадан дамып, ағзаның ішкі ортасын құрайды. Құрылысы жағынан дәнекер ұлпа жасушалардан және жасушааралық заттан

тұрады. Оның кейбір түрлерінде жасушалар басым болады, ал басқа өкілдерінде керісінше жасушааралық заттар көбірек болады. Дәнекер ұлпаның атқаратын қызметі жасушалар мен жасушааралық заттың ара қатынасына тікелей байланысты. Сұйық дәнекер ұлпада қан мен лимфада қоректік (трофикалық) және қорғаныс қызметтері басымырақ, ал жасушааралық заттары тығыз, қатты ұлпаларда (шеміршек, сүйек ұлпалары) тіректік және механикалық қызметтер жақсы жетілген. Дәнекер ұлпа жасушалары құрылысында полярлық айырмашылықтар (эндотелиоциттерден басқаларында) болмайды. Жасушааралық заттар ұлпа жасушаларының туынды өнімдері болғанымен, салмағы мен мөлшері жағынан жасушаларға қарағанда әлдеқайда мол болады. Сондықтан, жасушааралық заттар дәнекер ұлпаларының маңызды, атап айтқанда, қоректендіру (трофикалық), қорғаныс, тіректік, механикалық т.б. қызметтерді атқаруға қатысады. Адам мен жануарлар ағзасының құрамында дәнекер ұлпалардың элементтері кездеспейтін мүшелер болмайды. Дәнекер ұлпалар түтікше және қабатты мүшелердің қабықтары мен қабаттарын, мүшелердің паренхима бөліктерін дәнекерлеп, біріктіріп біртұтас етіп тұратын олардың стромасын құрайды, әртүрлі мүшелердегі перделіктерді, қапшықтарды, дене шандырларын, қаңқа сүйектерінің байламдарын, бұлшық ет сіңірлерін, қаңқаны, ағзаның сұйықты ішкі ортасын түзеді. Дәнекер ұлпалардың жарақаттанғаннан кейін тез қалпына келу және өзгерген ортаға бейімделу қабілеттері жақсы жетілген. Дәнекер ұлпаларға қан, лимфа, май ұлпасы, ретикулалы ұлпа, борпылдақ дәнекер ұлпасы, тығыз дәнекер ұлпасы, шеміршек ұлпасы, сүйек ұлпасы жатады.

Өзінің атына сәйкес барлық ұлпалар тобын біріктіріп, дәнекерлеп тұрады. Дәнекер ұлпасына - сүйек, шеміршек, сіңір, майлар, қан, лимфалар жатады. Дәнекер ұлпасы: Тығыз талшықты дәнекер ұлпа, шеміршекті, сүйекті, борпылдақ, қан ұлпасы деп бөлінеді. 1. Тығызталшықты дәнекер ұлпа жасушалары бір-бірімен тығыз тор тәрізді жанасқан. Жасушааралық заттар аз, талшықтары көп болады. Теріде, сіңірдегі артериялық қантамырлардың қабырғасында орналасады. Жасушалары бір-бірімен тығыз орналасып, ұлпаның біркелкі беріктігін қамтамасыз етеді. 2. Шеміршекті дәнекер ұлпа жасушалары домалақ пішінді, әр жерде топтанып тұрады. Жасушааралық заттары мөлдір болады. Омыртқалардың бір-бірімен байланысқан жері, көмей қақпағы, кеңірдек пен құлақ қалқаны шеміршекті дәнекер ұлпадан түзілген. Танаудың, жіліктердің, қабырғалардың ұштары да шеміршекті ұлпа. Шеміршектер қатты болғанымен серпінділік қасиеті бар. 3. Сүйекті дәнекер ұлпа құрамында кальций тұзы бар, бір-бірімен байланысқан сүйек тақташаларынан түзілген. 4. Борпылдақ дәнекер ұлпа бір-бірімен өріліп, жасушалары тығыз орналасқан. 5. Қан және лимфа - дәнекер ұлпасы. Қан мен лимфаның және дәнекер ұлпаларының жасушалары ұқсас болғандықтан, қан мен лимфаны дәнекер ұлпаға жатқызады.



20 сурет. Дәнекер ұлпа

А- шеміршек: 1-бейжасушалық зат; 2-жасуша; Б- сүйек: 1-сүйек жасушасы; 2- табақша тәрізді бейжасушалық зат; В-май ұлпасы: 1-жасуша; 2- эластикалық талшықтар; Г-борпылдақ дәнекер ұлпа: 1-жасуша; 2-коллаген талшықтар; 3- эластикалық талшықтар

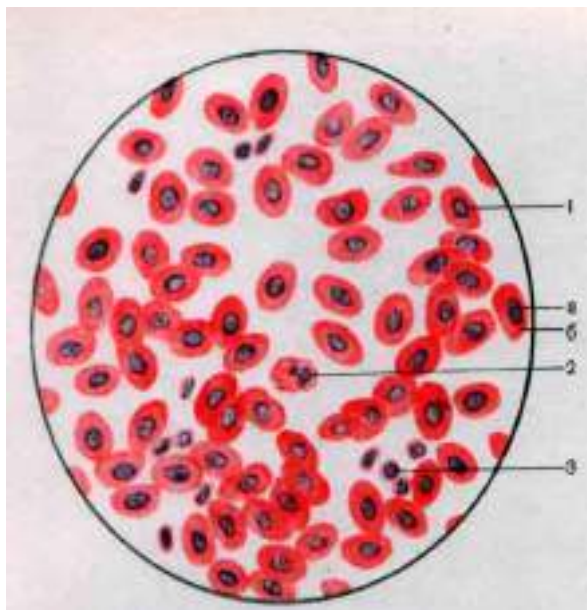
Қан және лимфа – сұйықты тірі ішкі орта ұлпасы. Ол тұйық қан айналым жүйесінде үздіксіз қозғалыста болып, ағзаның барлық мүшелері жүйелерін біріктіріп, біртұтас етіп, олардағы ұлпалық және жасушалық деңгейдегі зат алмасу үдерістерін қамтамасыз етеді. Жануарлар ағзасында қан тасымалдау (қоректік заттарды – мүшелерге, ұлпаларға, жасушаларға; ыдырау өнімдерін бөлу мүшелеріне; улы заттарды залалсыздандыру мақсатында бауырға тасымалдайды), газ алмасу (оттегін өкпеден ағза мүшелеріне, ұлпаларына, жасушаларға; көмірқышқыл газын, керісінше, дене мүшелерінен өкпеге алып келеді), трофикалық (қан мен ұлпалар арасындағы қоректік заттар алмасуын қамтамасыз етеді), қорғаныс (патологиялық микроорганизмдерді, бөгде ақуыздық және улы заттарды жою қабілеті), реттеу (биологиялық белсенді заттардың, гормондардың көмегімен зат алмасу үдерістерін реттеу), бөлу (ақуыздық, азоттық алмасу өнімдерін бөлу мүшелеріне – бүйрекке, тер бездеріне жеткізеді), дене қызуын реттеу (бұлшық ет пен бауырда түзілетін жылуды денеге біркелкі таратады) қызметтерін атқарады.

Ұрықтың даму кезеңінде қан мезенхимадан дамиды, ал кейіннен ол қан түзу мүшелерінде түзіледі. Орта есеппен жануарлар дене салмағының 7-10% - ы қан үлесіне тиеді. Қан барлық ішкі орта ұлпалары сияқты қан жасушаларынан (формалы элементтерден) және қан плазмасынан (қанның сұйық бөлігі – жасушааралық заттан) тұрады. Қан жасушасы қанның 40-45%-ын, қан плазмасы 60-55%-ын құрайды.

Қан плазмасы – қанның сарғыш түсті сұйықтық жасуша аралық заты. Оның 90-92% су, 8-10% құрғақ заттардан тұрады. Құрғақ заттың 7,6-8,5%-ы ақуыздар, 1,0-3,5%-ы органикалық және минералдық заттар. Органикалық заттардың негізгі бөлігін ақуыздар: альбуминдер, глобулиндер, фиброген құрайды. Альбуминдер қан плазмасындағы мөлшері глобулиндерге қарағанда жоғары, олар бос май қышқылдарын, билирубинді (бояғыш зат), дәрумендерді, гормондарды тасымалдайды. Глобулиндер ағзаның қорғаныш

ақуыздары (антиденелер). Фибриноген қанның ұю үдерісін іс жүзіне асырады.

Қан жасушаларына эритроциттер (қанның қызыл жасушалары), лейкоциттер (қанның ақ жасушалары) және тромбоциттер (қанның табакшалары).

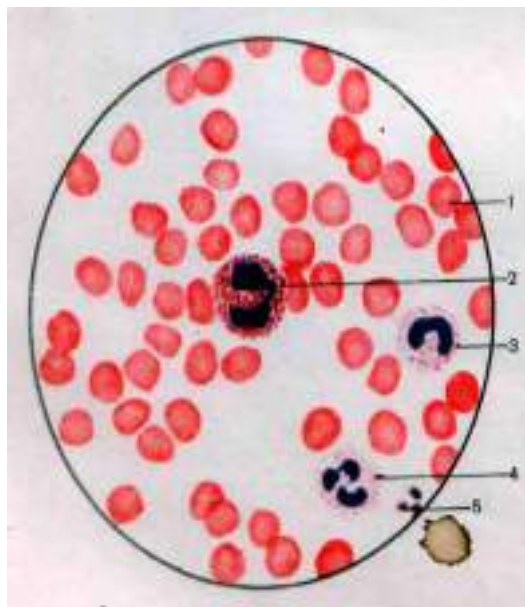


21 сурет. Бақа қанының жағындысы

(Гематоксилин – эозинмен боялған)

1-қанның қызыл жасушасы (эритроцит);

а-ядро; б- цитоплазма; 2-қанның ақ жасушасы (лейкоцит); 3-тромбоциттер.



22 сурет. Адам қанының жағындысы

(Романовский бойынша боялған)

1-қанның қызыл жасушалары (эритроциттер); 2-эозинофилді гранулоцит (эозинофилді лейкоцит);

3-таяқшаядролы нейтрофилді гранулоцит (лейкоцит); 4-сегменттіядролы нейтрофилді гранулоцит (лейкоцит);

5-тромбоциттер.

Эритроциттер (грек. erythos – қызыл; citos – жасуша) – оттегі мен көмір қышқыл газын тасымалдап, ағзадағы газ алмасу үдерісін атқаруға маманданған, бөлініп көбеюге бейім емес қанның қызыл жасушалары. Сүтқоректі жануарларда эритроциттер көлемі жағынан майда, ядролары болмайды. Ал қалған омыртқалы жануарларда ядролы. Түйе мен ламада эритроциттер пішіні сопақша, басқа жануарларда дөңгелек. 1мкл (1мм) қанда қалыпты жағдайда орта есеппен жылқыда – 7-12млн., ІҚМ – 5-7 млн., қойда – 7-12млн; ешкіде – 12-17 млн., шошқада – 6-7 млн., итте – 5-8 млн., мысықта – 7-9 млн., қоянда – 5-7 млн., тауықта – 3-4 млн. Эритроциттердің қандағы 80%-ы біркелкі болып келеді мұндай эритроцитті нормоциттер, егерде көлемі ұлғайса макроциттер, көлемі кішкентайларын микроциттер деп атайды.

Лейкоциттер – жануарлар ағзасында қорғаныс (бөгде денелер мен бактерияларды фагоцитоз арқылы жою, олардың уларын бейтараптандыру, жасушалық және гуморальдық иммунитеттерді қалыптастыру) қызметін

атқарады. Эритроциттерге қарағанда лейкоциттердің үлес салмағы кем, 1 мкл қанда мыңдап саналады. жылқыда - 7-12мың, ІҚМ - 4,5-12 мың., қойда - 6-14мың; шошқада - 8-16 мың., итте - 8,5-10,5мың., тауықта -20-40 мың. Қандағы лейкоциттер санының көбею үдерісін лейкоцитоз деп атайды. Лейкоциттер – қозғалатын қан жасушалары. Лейкоциттерде ядро болады, органеллдері өте жақсы жетілген. Олардың цитоплазмасындағы дәндердің болу-болмауына байланысты гранулоциттер (дәнді), агранулоциттер (дәнсіз) болып екі топқа бөлінеді. Гранулоциттер ядролары сегменттерге бөлінуіне байланысты сегментті ядролы деп атайды. Дәндерінің боялуына байланысты үш топқа бөлінеді: нейтрофилдер цитоплазмадағы дәндері қышқылдық және негіздік бояулармен қызғылт түске, эозинофилдердің ірі дәндері қышқылдық бояулармен қызыл түске, базофилдердің дәндері негіздік бояулармен көгілдір түске боялады. Агранулоциттердің ядролары сегментке бөлінбейді. Оларға лимфоциттер мен моноциттер жатады. Қан құрамындағы лейкоциттер санының өзара пайыздық ара қатынасының көрсеткіші лейкоциттер формуласы деп аталады.

Нейтрофилді гранулоциттер – хемотаксис (химиялық әсерлерге жауап беру) қасиеті жақсы дамыған қозғалмалы жасушалар. Жануарлар ағзасындағы фагоцитоз үдерісіне белсенді қатысуына байланысты макрофагтар деп атайды.

Эозинофилді гранулоциттер – хемотаксис (антидене, гистамин, ұлпа базофилі – лаброциттер бөлетін майда молекулалы әсерлер) қасиеті жақсы жетілген, ірі дәнді эозин бояуымен айқын қызыл түске боялған, қозғалмалы жасушалар.

Базофилді гранулоциттер – жануарлар қаны лейкоциттерінің жалпы 0,5-2%-ын құрайды. Базофилдер иммундық әрекеттерге қатысып, мал ағзасында аллергиялық реакциялардың дамуына әсер етеді.

Моноциттер қан жағындысындағы диаметрі жағынан ең ірі лейкоциттер қатарына жатады 18-20 мкм.

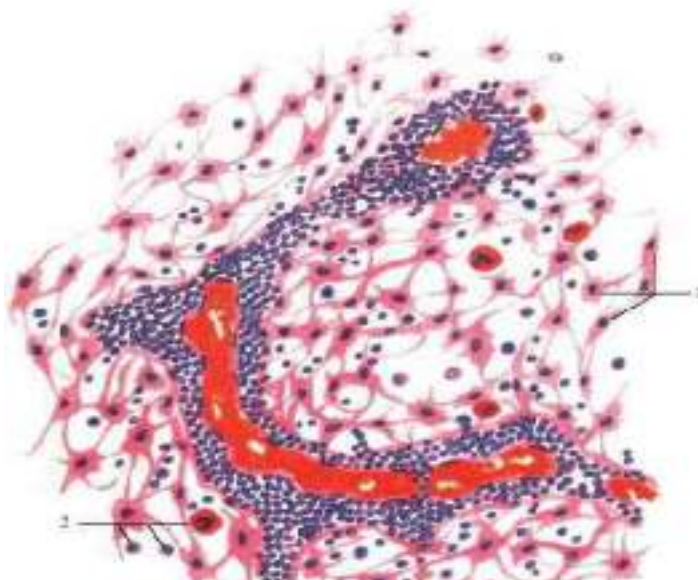
Лимфоциттер – ағзадағы иммунологиялық реакцияларға (әрекеттесулерге) қатысатын жасушалар. Мөлшеріне қарай кіші (4,5-6 мкм), орташа (7-10 мкм), және үлкен (10 мкм-нен жоғары) лимфоциттер болып үш топқа бөлінеді.

Қан табақшалары – сүтқоректі жануарларда көп ядролы мегокариоциттер жасушалары цитоплазмасының бөлекшелері. Сондықтан, қан табақшаларында ядро болмайды. Боялған гистологиялық препараттарда қан табақшаларының орта шенінде негіздік бояулармен метахромды (көкшіл түске) боялған дәндер жиынтығы хромлмерлер мен грануломерлер көрінеді.

Лимфа (лат. *lympha* – таза су, ылғал) – айналым жүйесінде үздіксіз қозғалыста болатын тірі сұйық ұлпа. Лимфа - лимфоплазмадан және формалы элементтерден тұрады. Жасушаларының 98%-ы лимфоциттер, қалғаны моноциттер мен эритроциттерден тұрады. лимфоплазманың қан плазмасынан айырмашылығы, оның құрамында ақуыздар кемдеу болады. Оларда альбуминдер глобулиндерге қарағанда үлес салмағы жоғары болады.

Лимфа тамырларында үздіксіз қозғалыста болатын ұлпа сұйықтығын шеткі лимфа – деп атайды. Аралық лимфа – алып кететін лимфа тамырындағы лимфа. Орталық лимфа – оң лимфа өзегі мен көкрек өзегіндегі лимфа.

Қан түзілу (гемоцитопоз) – қан жасушаларының толық жетілуі. Ағзада белгілі бір қызметті атқаруға маманданған жасушаларға айналғанға дейін, көп сатылы дамудан өтетін күрделі үдеріс.



23 сурет. Лимфа тамырларының ретикулярлы ұлпасы

(Гемотоксилин-эозинмен боялған)

1-ретикулярлы ұлпа жасушалары; 2- ретикулярлы ұлпадағы қан жасушалары.

Ұрықтық қан түзілу – қанның ұлпа ретіндегі даму және қалыптасу үдерісі. Қан мен қан тамырлары ұрықтың алғашқы даму сатысында ұрық ағзасынан тыс, сарыуыз қапшығының қабырғасында мезенхимадан қан аралдары ретінде қалыптасып дамиды. Қан тамырлары қуысындағы біріншілік қан жасушалары қатарларынан, өздерінің цитоплазмасында гемоглобин жинақтаған жасушалардан біріншілік эритробластар жетіледі. Олардың шамалы бөлігі әр түрлі ядролы және ядросыз ірі мегабластар мен мегалоциттерге айналады (біріншілік эритроциттерге). Бұл үдеріс мегалобластық қан түзілу деп аталады. Ал қалған біріншілік эритробластардан ұзақ даму үдерісінің нәтижесінде екіншілік эритроциттер түзіледі.

Сарыуыз қапшығы қан тамырларының сыртқы жағында мезенхима жасушаларынан қалыптасқан біріншілік қан жасушаларынан дәнді лейкоциттердің дінгекті жасушалары дамиды. Бұл үдеріс миелопоэз – деп аталады.

Туғаннан кейінгі қан түзілу үдерісі сүйектің қызыл кемігі майының миелоидты және тимустың, талақтың, лимфа түйіндерінің лимфоидтық ұлпаларында жүреді.

Гранулоцитопоэз – сүйектің қызыл кемігі майында жүретін дәнді (гранулалы) лейкоциттердің түзілу үдерісі.

Нейтрофилді (гетерофилді) миелоциттер – ядроларының пішіні сопақ, не дөңгелек келеді. Барлық жасуша органеллдері кездеседі де митохондрия саны кемдеу болады. Эндоплазмалық торы көпіршік тәрізді, олар сырт жағынан рибосомалармен қоршалған болады. Миелоциттер митоздық бөліну арқылы метамиелоциттерге (балғын нейтрофилді лейкоциттер) айналады. Жас миелоциттер жетіле келе ядроларының пішіні имек таяқша тәрізді өзгеріп, арнайы дәндер саны артып, таяқша ядролы нейтрофилді лейкоциттерге айналады. Лейкоциттер толық жетілгенде олардың ядролары жіңішке мойындары арқылы бір–бірімен байланысқан бірнеше бөлімдерге (сегменттерге) бөлініп, цитоплазмадағы дәндер қышқылдық-негіздік бояулармен қызғылт түске боялады. Мұндай лейкоциттерді сегментті ядролы нейтрофилді лейкоциттер деп атайды.

Эозинофилді миелоциттердің даму сатылары нейтрофилдердікі секілді митоздық бөліну арқылы көбейеді. Эозинофилді гранулоциттерде даму сатыларына байланысты: балғын эозинофилді гранулоциттер, таяқша ядролы эозинофилді гранулоциттер және сегментті ядролы эозинофилді гранулоциттер болып үш түрге бөлінеді.

Базофилді миелоциттердің де даму сатылары эозинофилді миелоциттерге ұқсас. Қан табақшаларының даму үдерісі (тромбоцитопоэз) қанның көп діңгекті жасушаларынан басталады да бастама жасушалар одан мегакариобласттар, промегакариоциттер олардан қан табақшалары (тромбоциттер) дамиды.

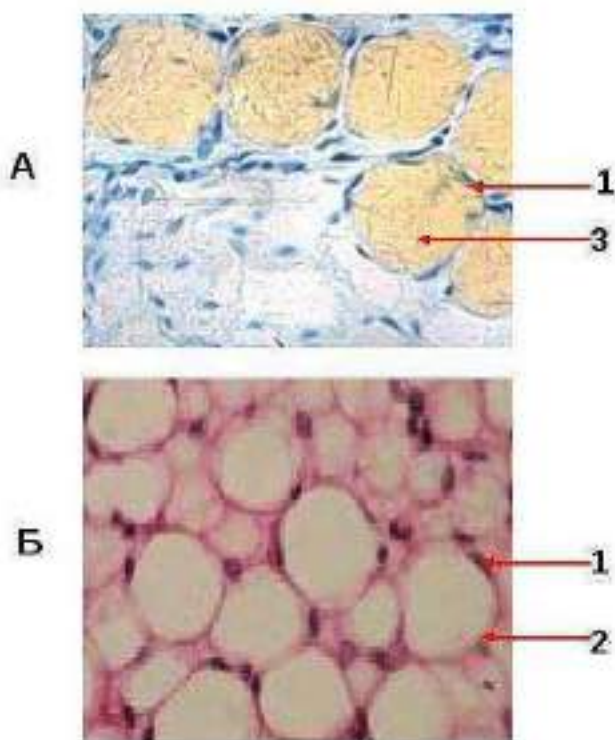
Борпылдақ дәнекер ұлпа. Дәнекер ұлпаның бұл түрі адам мен сүтқоректілердің ағзасында кең тараған. Борпылдақ дәнекер ұлпа терінің астында жатады. Мүшелердің, ұлпалардың және жасушалардың арасын толтырып тұрады. Борпылдақ дәнекер ұлпада түрлі бағытта тәртіпсіз орналасқан коллагендік және эластиндік талшықтар болады. Олардың арасында жасушалар орналасады. Борпылдақ дәнекер ұлпасының жасушалары: фибробласттар, гистиоциттер, адвентициялық жасушалар, толық жасушалар, май және пигменттік жасушалар. Сонымен бірге қанның жасушалары да кездеседі - лимфоциттер, плазмоциттер және макрофагтар. Борпылдақ дәнекер ұлпасының жасушааралық заты талшықтар мен аморфты заттан тұрады (4- сурет). Талшықтар ұлпаға мықтылық пен серпінділікті камтамасыз ететін қасиет береді. Талшықтардың үш түрін ажыратады: коллагендік, эластиндік және ретикулалық. коллагендік талшық берік келеді және тармақталмайды. Пісірген кезде алдымен ісінеді, сонан кейін еріп, желімге айналады. Осы

қасиетіне қарай коллагендік деп атаған. Эластинді талшықтар эластин ақуызынан үзілген, физикалық қасиетіне қарай бұларды эластикалық немесе серпінді талшықтар деп атайды. Серпінді талшықтардың қасиеттері коллагендік талшықтарға карама-қарсы. Олар өте созылмалы және онай үзіледі. Ретикулалық талшықтар жай әдістермен өндегенде нашар байқалады. Дәнекер ұлпаны күмістің түздарымен өндеген кезде жаксы көрінеді,

сондықтан аргирофилдік талшықтар деп аталған. Бұл талшықтар өте жіңішке, қысқа, жиналған кезде тор түзеді, ретикулалық (ретикула - тор) деп аталуы осы қасиетіне байланысты. Борпылдақ дәнекер ұлпасының талшықтарының арасында борпылдақ дәнекер ұлпасының негізгі заты деп аталатын құрылымы жоқ зат болады. Кейін оны жасушааралық заттың аморфты компоненті деген. Аморфты зат ұлпалардың тіршілігінде маңызды рөл атқарады және жоғары молекулалық қышқыл мукополисахаридтерден, гепариннен, гиалурон және хондроидтин күкірт қышқылдарынан тұрады. Фибробластар (латынның фибро - талшық, гректің бластос - ұрық) борпылдақ, қалыптаспаған дәнекер ұлпасының негізгі жасушалары. Фибробластар мезенхимадан немесе перициттерден пайда болады. Бұлар – ірі жалпақ көп өсінділі жасушалар. Цитоплазмасында екі аймақты ажыратуға болады. Солғын боялатын эктоплазмалық және қанық боялатын эндоплазмалық аймақты. Фибробластың эндоплазмасы органоидтарға бай келеді. Сопақша пішінді ядросында осы эндоплазмада орналасқан.

Фибробластар бөліну қабілетін сақтаған. Әдетте, қозғалмайтын жасушалар, бірақ кейбірі жылжып қозғалатыны да байқалады. Фибробластар жасушааралық заттың түрлі компоненттерін түзеді, бірақ бұлар коллагендік, эластиндік талшықтар мен аморфтық жасушааралық затты түзуші бір ғана жасушалар емес. Жіктеле келе фибробластар бірте-бірте қартайып, көбею қабілетінен айырылып, фиброцитке айналады. Бұлар даму кезеңі аяқталған фибробластар. Фиброциттер бөлінбегенмен, жасушааралық заттын белгілі мөлшері бөлу қабілетін сақтайды. Гистиоциттердің борпылдақ дәнекер ұлпасындағы саны шамамен фибробластардай болады. Функциясы жағынан фибробластардан өзге, дәнекер ұлпасының жасушааралық затын құрамайды, трофикалық және қорғаныш рөлін атқарады. Борпылдақ дәнекер ұлпада гистиоциттер ұсақ қан тамырлары мен май жасушаларының жиылған орнында байқалады. Қабыну үдерістері кезінде гистиоциттер қабыну ошағына жиналып, бөгде денелер мен ақуыздарды фагоцитоздап, лизосомалардың гидролиздеуші ферменттерінің көмегімен оларды қорытады. Қабыну ошағында гистиоциттер ұлғайып, өсіп макрофагтарға айналады. Лимфалық жүйенің ретикулалық жасушаларымен косылып, ағзаның ретикулаэндотелийлік жүйесін құрайды. Гистиоциттер қажет болған жағдайда жалғанаяқтар көмегімен амеба тәрізді қозғала алады, пішіні айнымалы. Цитоплазмасы фибробластікіне карағанда қанық боялады, жасушаларға тән органоидтардың бәрі де болады. Пішіні тұрақсыз болуына және физиологиялық қасиеттері түрліше болуына байланысты гистиоциттер полибластар, кезеген жасушалар т.б. деп аталады. Май жасушалары немесе липоциттер ретикулалық жасушалар мен гистиоциттерден пайда болады. Цитоплазмасында май жиналады. Сүтқоректілер мен адамның май ұлпасы ақ және қоңыр май ұлпалары болып екіге бөлінеді. Ақ май ұлпасы құрсақтың төменгі бөлігінде, санда, бөкседе, шарбыда, бүйрек майында болады. Қоңыр май ұлпасы жаңа туған төлдерде және қысқы ұйқыға кететін сүтқоректілерде байқалады. Қоңыр май ұлпа сүтқоректілердің жауырын аймағында,

мойынында, жотасында, төсте, қол белдеуінің бұлшық еттерінің арасында орналасады. Май ұлпасының бұл түрінің қоңыр түрі ұсақ қан тамырлар торы мен цитохром пигменттерінің көп болуына байланысты. Май ұлпасы тіршілікке қажетті энергия көзі болып табылатын ағзадағы май депосы ролін атқарады. Ішкі мүшелерді соққыдан сақтайды, ағзада жылудың сақталуына себепші болады.



24 сурет. Май ұлпасы
10% формалинмен бекітіліп
(Судан III және
гематоксилинмен боялған)
А-май тамшылары
сақталған,
Б- майсыздандырылған
препарат
1- жасуша ядросы,
2- цитоплазма, май
тамшылары

Плазмалық жасушалар немесе плазмоциттер көмекей бездерінде, талақта, лимфа түйіндерінде, бауырда, ішектің кілегейлі қабатында, сілекей бездерінің стромасында т. б. мүшелерде болатын пішіні жұмыр немесе сопақша ұсақ жасушалар, ядросы жасушаның бір жағына ығыса орналасқан. Плазмоциттер ағзаның иммундық жүйесінің маңызды компоненті антиденелерді бөледі.

Тығыз дәнекер ұлпа. Тығыз дәнекер ұлпаның механикалық маңызы бар. Оның құрамында жасушалар мен аморфты зат аз болады да, талшықтар басым келеді. Талшықтары тәртіппен орналасқан. Тығыз дәнекер ұлпа терінің негізін, сіңірді, шандырды, желкені құрайды. Дәнекер ұлпалық талшықтардың орналасуына байланысты тығыз дәнекер ұлпаның екі түрін ажыратады: тығыз қалыптаспаған және тығыз қалыптасқан дәнекер ұлпалар. Тығыз қалыптаспаған дәнекер ұлпасында жасушааралық заттың талшықтар шоғыры түрлі бағыттарда жатады және олардың орналасу бағытында қатаң заңдылық болмайды. Тығыз қалыптасқан дәнекер ұлпаларының талшықтар шоғырларына ұлпаға әсер ететін механикалық күштердің бағытына сәйкес орналасу заңдылықтары тән. Ұлпаның негізгі салмағын құрайтын талшықтардың түріне байланысты қалыптасқан дәнекер ұлпа collagenдік және серпілмелі (эластикалық) деп бөлінеді. Тығыз қалыптаспаған дәнекер

ұлпа сүтқоректілер терісінің негізін құрайды. Коллаген талшықтарының шоғырлары түрлі бағытта орналасып, айқышұйқыш шырмалып жатады. Дәнекер ұлпаның бұл түрінде коллагендік талшықтармен бірге эластиндік талшықтардың кейбір саны кездеседі. Бұл ұлпада жасушалар аз болады, олар негізінде фибробластар, фиброциттер және борпылдақ дәнекер ұлпада байқалатын кейбір жасушаларда кездеседі. Тығыз дәнекер ұлпа сіңірді құрайды.

Коллаген талшықтары бір-біріне параллель және тығыз орналасады. Талшықтар шоғырының арасында саңылаулар болады, ондағы аморфты затта фиброциттер жатады. Фиброциттер немесе сіңір жасушалары, бірінші ретті коллаген талшықтар шоғырының тізбектерінің арасында орналасады. Бірінші ретті коллаген шоғырлары бірігіп, екінші ретті шоғырларды құрайды. Оларды эндотеноний (*tendo* — сіңір) деп аталатын борпылдақ қалыптаспаған дәнекер ұлпаның жұқа қабаты қоршап тұрады. Осы тәртіппен екінші ретті коллаген шоғырлары, үшінші ретті шоғырларға бірігеді, бұларды да дәнекер ұлпа қаптайды, бірақ олардың дәнекер ұлпалық қабы қалың болады және перитеноний деп аталады.

Тығыз қалыптасқан серпілмелі дәнекер ұлпасы сүтқоректілерде желке мен дыбыс тарамыстарын құрайды. Бұл ұлпаның құрылысы тығыз қалыптасқан коллагендік дәнекер ұлпаға ұқсас, айырмашылығы оның негізгі құрылымдық компоненті эластиндік талшықтар, коллагендік талшықтар аз болады. Тығыз қалыптасқан серпілмелі дәнекер ұлпа шоғырларға бөлінбейді. Оның жасушалық элементтері, көбінесе, фиброциттерден тұрады, бірақ борпылдақ қалыптаспаған дәнекер ұлпасына тән басқа жасушалар да кездеседі. Соңғылар қан тамырларын бойлай эластинді талшықтардың арасында орналасады. Тығыз дәнекер ұлпасы түрлі эмбриондық бастамалардан дамиды: тығыз қалыптаспаған дәнекер ұлпа дерматомның мезенхимасынан, ал тығыз қалыптасқан дәнекер ұлпа склеротомнан пайда болады.

Шеміршек ұлпалары (хрящевая ткань); (*textus cartilagineus*, лат. *textus* - шеміршек ұлпасы ұлпа; лат. *cartilago* - шеміршек) - қаңқа дәнекер ұлпасы. Шеміршек ұлпасы жасушалардан және жасушааралық заттардан құралған. Жасушааралық заттың құрылыс ерекшеліктеріне байланысты ол: гиалинді, эластинді және талшықты шеміршек ұлпалары болып үш түрге бөлінеді. Гиалинді шеміршек ұлпасының жасушааралық заты мөлдір біркелкі болып келеді. Эластинді шеміршек ұлпасының жасушааралық затында эластин талшықтары, ал талшықты шеміршек ұлпасында коллаген талшықтарының будалары болады. Шеміршек ұлпасы сыртынан шеміршек қаппен (перихондрий) қапталған. Шеміршек ұлпасының жасушаларына прехондробласттар, хондроциттер жатады. Жасушааралық зат - шеміршек ұлпасының негізін құрайды. Оның құрғақ салмағының 50 -70% коллагеннен тұрады. Жасушааралық заттың құрамына хондрин талшықтары мен хондромуконд (мукополисахарид) кіреді. Шеміршек ұлпасы ағзада тіректік, қорғаныс және механикалық қызметтер атқарады. Гиалинді шеміршек -

ұлпаның ең көп тараған негізгі түрі. Сүтқоректілердің ересек гиалинді шеміршек ағзасында олар буындардың үстін, қабырғалардың ұштарын, кеңірдекті және т. б. мүшелердің шеміршектерін құрайды. Гиалинді шеміршек тығыз, серпімді және түсі мөлдір болады. Шеміршектің жасушалары негізгі заттың ерекше қуыстарында орналасады. Көбінесе олар 3-4 жасушалардан тұратын топтар түзеді. Бұл топтар бір жасушаның бөлуінен пайда болатындықтан изогенді топтар деп аталады. Қартайған сайын шеміршектің негізгі заты тығыздалып, жасушалары дискі тәрізді және бұрыш тәрізді болады.

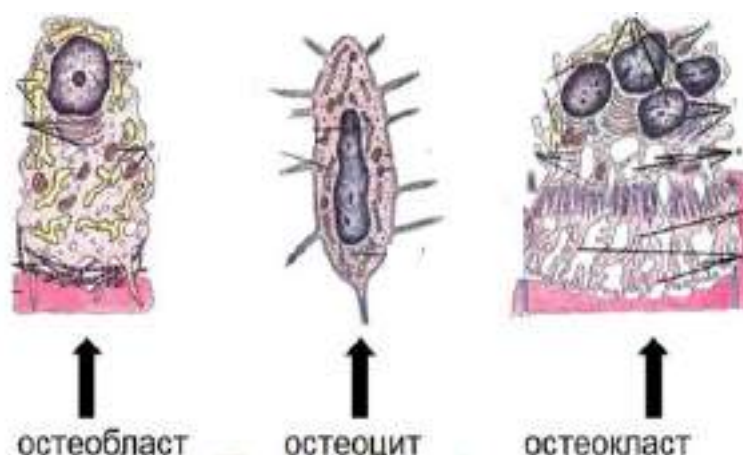
Шеміршек жасушалары көбінесе бір ядролы кейде екі ядролы болады. Органоидтары жақсы жетілген. Шеміршектің жасуша аралық заты біркелкі болмайды. Микроскоппен қарағанда онда аморфты зат пен желімделген коллаген талшықтары да байқалады. Талшықтар өзара шырматылып тор түзеді. Шеміршек ұлпасының басқа ұлпалардан айырмашылығы ондағы аморфты заттың химиялық қасиетінде. Шеміршектің аморфты заты ақуыздардан (протеиндерден) хондриотин күкірт қышқылынан және альбумоидтан тұрады. Протеиндердің бір бөлігі хондриотин күкірт қышқылымен қосылып хондромукоид түзеді. Ол шеміршектің негізгі заты. Шеміршектің негізгі затында коллаген мен хондромукоид біркелкі орналаспайды ол жануарлар мен адамдардың жасына байланысты. Жануарлар есейген сайын шеміршектің негізгі затының ерекшеленуі айқындала түседі. Онда тұздар көп жиналып, кәрі шеміршек опырылғыш келеді. Серпімді шеміршек негізінде гиалин шеміршегіне ұқсас, бұның да жасушалары шеміршек қапшығымен қоршалып изогенді топтар құрайды. Оның түсі сары болады. Серпімді шеміршектен құлақ қалқаны, кеңірдектің кейбір шеміршек сақиналары құралады. Талшықты шеміршек мұның негізгі затында каллоген талшықтары жинақталған. Омыртқа аралығында кездеседі.

Шеміршектің дамуы - гиалинді шеміршек басқа дәнекер ұлпалары сияқты мезенхимадан дамиды. Дамуы мезенхиманың тығыздалуынан басталады. Қаңқалы бөлімдер пайда болады. Ұлпа сұйығының химиялық қасиеті өзгереді. Онда шеміршектің затына ұқсас заттар пайда болады. Кейін олардан коллаген талшықтары дамиды. Шеміршектің осыдан бастап екі бөлімі, аралық заты және жасушасы айқындала бастайды және жасушалары көбейе түседі. Негізгі заттың базофильденуі артады. Ұрықтық шеміршектің айырмашылығы олар изогенді топ құрамай жасушалары бір-бірінен бөлек орналасады.

Сүйек – ағзаның өзгеруге бейім құрылымы. Жас кездегі жұмсақ, иілгіш сүйек өсу үдерісін аяқтар кезінде тығызданып қатайды. Сүйекте тамырлар мен жүйкелер болады. Атқаратын қызметінің өзгеруімен бірге сүйектің құрылысы да өзгереді. Өсуші ағзаның сүйек ұлпасында жасушалардың үш түрі кездеседі: остеобласттар, остециттер және остеокласттар. Остеобласттар - сүйек ұлпасын түзуші жасушалар. Өсуші сүйек ұлпасы остеобласт бетінде орналасады. Оларға ақуызды түзетін (синтездейтін) жасушалардың ультрақұрылысы тән. Цитоплазмасында жақсы жетілген

гранулалық эндоплазмалық тор, Гольджи кешені, сонымен бірге РНҚ болады. Остеоцит - бөліну қабілетінен айырылған жоғары дәрежелі мамандалған көптеген өсінділермен өзара жалғасқан жұлдыз пішінді сүйек ұлпасының негізгі жасушасы. Остеоциттер сүйек қуыстарында орналасады. Остеоциттер сүйектің негізгі затын өндеуге және оған қаннан заттарды жеткізуге қатысады. Сүйек құрылысының өзгеруі кезінде остеоциттер қайтадан ұлпаның бетіне өтуі кері остеобластқа айналуы мүмкін. Остеокласт – көп жасушалардың қосылуынан пайда болған мамандалған макрофагтар. Негізгі қызметі әктенген шеміршек пен сүйекті бұзып, талқандап, сіңіру. Сүтқоректілерде бұл жасушалар остеобластар мен остеоциттердің қосылуынан пайда болады, амфибийлерде – негізгі жасушадан түзіледі.

Сүйектің жеңіл болуы кемік заттың пластинкаларының ерекше орналасуына байланысты. Тығыз және кемік заттардың бірігіп, орналасуы сүйектердің мықтылығын тудырады. Сүйектің микроқұрылымын салыстырмалы - анатомиялық әдіспен зерттеу остеондардың жоғары дәрежеде жіктелген сүйектерге тән екенін көрсетті, ал төменгі сатыдағы сүтқоректілерде (мысалы калталыларда) остеондар жетілмеген (Клебанова). Сүйек сыртқы жағынан буын беттерін қоспағанда, екі қабаттан - сыртқы талшықты (фиброзалық) және ішкі сүйектүзуші (камбиялық) қабаттардан тұратын сүйек қабығы, немесе периост деп аталатын тығыз дәнекер ұлпасының қабатымен қапталған. Периосттан тарайтын Шарпей-Шафер талшықтары деп аталатын коллаген талшықтарының шоғыры сүйектің ішіне еніп, оны сүйек қабығымен байланыстырып сіңірлердің бекуіне негіз жасайды. Сүйектің жетілуі мен жуандап өсуі және зақымдалғаннан кейін оның регенерациясы (қайта қалпына келуі) ішкі остеогендік қабатта болатын сүйек құрау жасушаларының есебінен жүреді. Сүйек қабығы қан мен лимфа тамырларына және жүйкеге бай келеді. Сүйек ұлпасы өзіне түсетін ауырлықтың өзгермелі механикалық жағдайларына қарай үнемі қайта құрылып отырады. Осы қайта құралу үдерісі кезінде кейбір остеондар бұзылып, ал қайсы біреулері жаңадан жасалады.



25 сурет. Сүйек ұлпасының жасушалары

Сүйектердің дамуы немесе остеогенез.

Сүйектер екі әдіспен дамиды: 1) эмбриондық дәнекер ұлпасынан (төбе сүйектері мен бет сүйектері), 2) шеміршектің орнына (омыртқалар, аяқ пен қолдың сүйектері, бастың негізі және баскалары) түзілуінен. Бірінші әдістен дамыған сүйектерді дәнекер ұлпалық сүйектер дейді, ал екіншілерін - шеміршектік сүйектер деп атайды. Сүйектердің осы екі түрі де мезенхимадан дамиды. Эмбриондық дәнекер ұлпасынан сүйектің дамуы сүйектің шеміршек орнына дамуынан ерте басталады. Сүйектің дәнекер ұлпасынан дамуы (десмалық остеогенез) болашақ сүйек орнына коллаген талшықтарына бай және тез көбеюші ұсак жасушалары бар дәнекер ұлпаның дамуымен сипатталады. Сүйек ұлпасы пайда болғанға дейін дәнекер ұлпасының бұл жасушалары остеобласттарға айналады. Жасушааралық заттың қалыптасуы аяқталғаннан кейін остеобласттер остециттерге айналады. Жаңадан пайда болған жасушааралық зат мукопротеидтер мен коллагеннен тұрады. Дамудың келесі кезеңінде деполимеризация жүреді, яғни мукополисахаридтер молекулаларының ыдырауы мен олардың қалдықтарының еруі. Осы кезде жасушааралық заттың органикалық бөлігі толықтай дерлік коллагеннен тұрады. Одан кейін жасушааралық заттың әктенуі мен ірі талшықты сүйек ұлпасының қалыптасуы жүреді. Кейін ірі талшықты сүйек бірте-бірте жойылып, оның орнын пластинкалық сүйек басады. Мұндай қайта құрылыс жасушалардың екі түрі - сүйекті талқандаушы остеокласттар мен сүйек түзуші остеобласттардың, тіршілік әрекеттерінің нәтижесінде жүреді.



26 сурет. Сүйектің құрылысы

Шеміршек орнына сүйектің дамуы (хондрлық остеогенез). Остеогенездің бұл түрінің ерекшелігі шеміршектің талқандалуымен жүреді. Хондрлық сүйектің дамуы шеміршектің бетінде жүреді. Осы кезде пайда болған сүйекті перихондрлық сүйек деп атайды, ал сүйек заты шеміршектің ішінде дами бастап және даму оның жасушаларының есебінен жүрсе, ондай сүйек эндохондрлық сүйектер деп аталады. Дамудың белгілі кезеңінде шеміршек қан тамырлары мен остеобласттерге толып бірте-бірте толықтай немесе жартылай сүйекке алмасады. Жабын, немесе тері сүйектердің барлығы плакоидтік қабыршақтардың жеке табақшаларының (пластинкаларының) қосылуының нәтижесінде пайда болады. Эндохондрлық

сүйек пайда болысымен остеокласттар өз қызметін бастайды. Олар шеміршекке енетін қаңқа түзуші ұлпаның жасушаларынан пайда болады. Остеокласттар жас эндохондрлық сүйекті бұзады, осының салдарынан үлкен қуыстар пайда болады. Қуыстарды толтырушы ұлпа ретикулалық ұлпаға айналады. Осы ретикулалық ұлпада алғашқы сүйек майына айналатын гемоцитобласттар түзіледі. Жіліктердің диафиздері перихондрлық сүйектенудің нәтижесінде пайда болады. Диафиздік шеміршектің сүйекке алмасуы оның ортасынан басталып бірте-бірте сүйектің ұштарына, эпифиздеріне тарайды. Кейін эпифизде өз сүйектену нүктесі пайда болады. Сүйектің ұзарып өсуі эпифиз бен диафиздің арасындағы шеміршектің өсуі арқылы жүреді. Эндохондрлық даму үдерісі тоқтамаған кезде сүйек қабығы жағынан сүйек ұлпасының жаңа қабаттарының пайда болуының нәтижесінде сүйек жуандап өседі. Ересек жануарларда да сүйек қабығы өзінің белсенділігін сақтайды, осыған байланысты ол сүйек зақымдалған кезде қалпына келу үдерістерінің ошағы болып есептеледі. Сүйектердің қайта құрылуы ағзаның өмір бойына сақталады. Сүйек ұлпасының бұзылуымен бірге оның жаңадан түзілуі жүріп отырады.

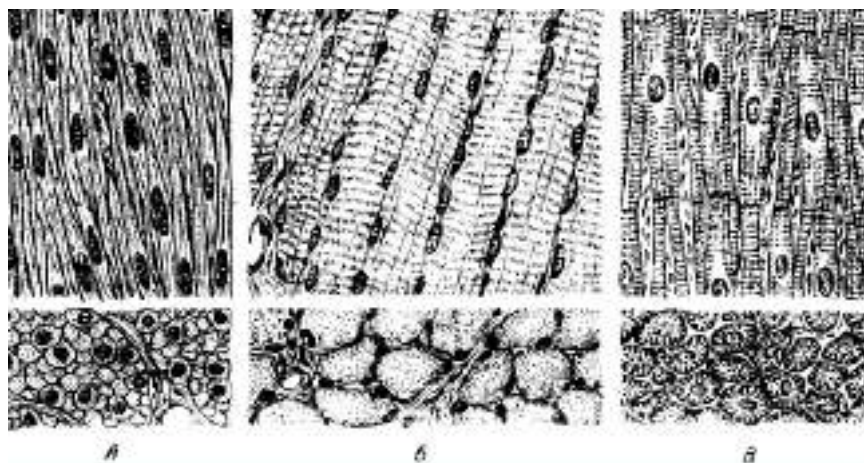
Бақылау сұрақтар:

- 1) Дәнекер ұлпаларының жалпы сипаттамасын беріп, олардың шығу тегін еске түсіріңіз.
- 2) Қанның құрылысы. Қан жасушаларының құрылысы мен қызметтері. Лимфаның құрылысы.
- 3) Қан түзілу үдерісінің түрлері. Эмбриондық және туғаннан кейінгі қан түзілу.
- 4) Дәнекер ұлпаларының жіктелуі.
- 5) Борпылдақ дәнекер ұлпасының құрылысы, денедегі кездесетін орындары, жасушалар құрамы мен жасушааралық заты, олардың қызметі.
- 6) Тығыз дәнекер ұлпасының түрлері, олардың құрылысы, денедегі кездесетін орындары, қызметі.
- 7) Өзіндік дәнекер ұлпалары: ретикулалы, май, пигментті ұлпалар, олардың құрылыс ерекшеліктері, ағзадағы кездесетін орындары және маңызы.
- 8) Шеміршек ұлпалары, олардың құрылысы, жануарлар ағзаларындағы орындары мен атқаратын қызметтері.
- 9) Сүйек ұлпасының түрлері, құрылысы, олардың ағзадағы орындары мен маңызы. Остеогенез, олардың түрлері.

Ет ұлпалары жануарлар ағзаларының қоршаған ортадағы қимыл-қозғалысын, сондай-ақ, дене мүшелері мен жүйелерінің ерікті (қаңқа бұлшық еттері) және еріксіз (ішкі мүшелері мен қан тамырлар қабырғаларындағы етті қабықтар мен қабаттар) салыстырмалы қозғалыстарын іс жүзіне асырады. Ет ұлпаларының жиырылу, ширығу, босаңсу сияқты қызметтері жүйке ұлпасының қызметімен тікелей байланыста жүреді және жүйке ұлпасының

басшылығымен іс жүзіне асады. Ет ұлпалары өкілдерінің ортақ белгілері – олардың ұқсас эмбриондық жасушалары – миобласттардан дамуы және ет жасушалары (миоциттер) мен ет талшықтарында (симпласт) жиырылу үдерісін қамтамасыз ететін арнайы органеллдер – миофибриллдердің (ақуызды жіпшелер) болуы. Актин және миозин ақуыздары молекулаларынан құралған миофибриллдердің жиырылу үдерісі аталмыш ақуыздар молекулаларының өзара әсерлесуі нәтижесінде және басқа да ақуыздар мен кальций ионының қатысуымен жүреді. Жиырылу – қуатты (энергияны) көп мөлшерде қажет ететін үдеріс. Сондықтан, миоциттер мен ет талшықтары цитоплазмасында энергияның алмасуын қамтамасыз ететін цитологиялық құрылымдар (митохондриялар, гликоген, миоглобин) көптеп кездеседі.

Құрылысына, қызметіне, шығу тегіне және орналасу орнына байланысты ет ұлпалары: бірыңғай салалы жолақсыз, көлденең жолақты және арнайы жиырылғыш ет ұлпалары болып бөлінеді.



27 сурет. Сүйектің құрылысы

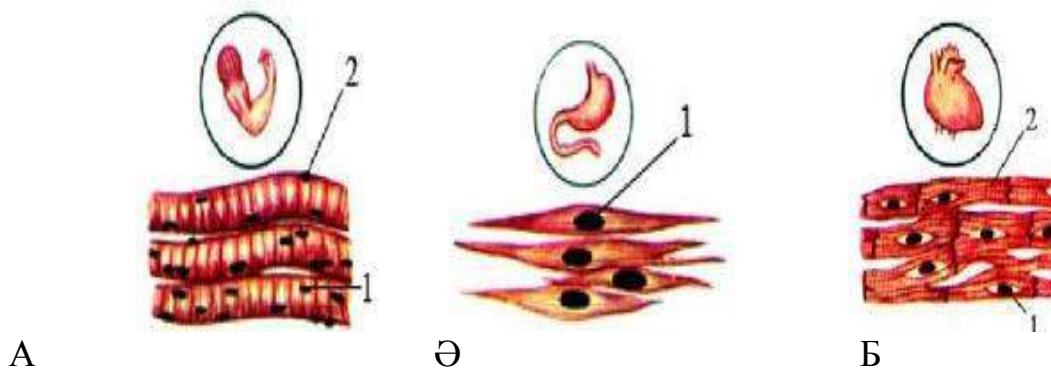
А- бірінғай салалы бұлшық ет ұлпасы, Б-көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы, В-жүрек бұлшық ет ұлпасы

Бірыңғай салалы жолақсыз ет ұлпасының пішіні ұршық тәріздес ұзынша келген ет жасушалары – миоциттер құрайды. Бірыңғай салалы жолақсыз ет ұлпасы еріксіз жиырылады. Аталмыш ұлпа ішкі мүшелердің, қан және лимфа тамырларының, без өзектерінің, талақтың, терінің, еріксіз жиырылатын етті қабықтары мен қабаттарын түзеді. Ұлпа миоциттерінің мөлшері мүшелердің құрылысы мен физиологиялық жағдайларына байланысты, ұзындығы – 20 мкм-ден 500 мкм-ге, ені – 6 мкм-ден 20 мкм-ге дейін өзгеріп отырады. Олардың ұзынша келген ядролары жасушалардың ортаңғы жуандау келген тұсында, ал органеллдері мен гликоген түйіршіктері ядро маңындағы цитоплазмада орналасады. Миоцит цитоплазмасында жиырылу үдерісін іс жүзіне асыратын ақуызды жіпшелер – **миофибриллдер** (арнайы органеллдер) жасушаның ұзын бойымен бойлап орналасады. Олар кезегімен орналасқан актин және миозин миофиламенттерінен құралған. Миозин миофиламенттері актин миофиламенттеріне қарағанда 3-24 есе жуан. Жиырылу үдерісі кезінде аталған миофиламенттер бір-біріне жанаса еніп,

қысқарады. Миоциттер сыртынан екі қабат қабықшамен: сыртқы негіздік жарғақпен және ішкі миоцит плазмолеммасымен қапталған. Бұлардың аралығында ені 15-20 нм кеңістік қалады. Миоциттер бір-бірімен тым жіңішке коллаген және эластин талшықтары аралықтарымен өзара байланысып жатады. Бұл аралықтар **эндомизий** – деп аталады. Ондаған миоциттер бір-бірімен тығыз (десмосома, нексус, тығыз байланыс) дәнекерлене байланысып, бірыңғай салалы ет ұлпасының құрылымдық бірлігі – **миоциттер шоғырларын** жасайды. Олардың арасында ет ұлпасын қоректендіретін және оның қызметін реттейтін қан, лимфа тамырлары мен жүйкелер өтетін, дәнекер ұлпалық аралықтар жатады. Бұл аралықтар **перимизий** – деп аталады. Бірыңғай салалы ет ұлпасының қабықтары мен қабаттары сыртынан дәнекер ұлпалық қапшықпен қапталады. Аталған сыртқы дәнекер ұлпалық қапшықты **эпимизий** – деп атайды. Ішкі мүшелер мен тамырлар қабырғаларындағы бірыңғай салалы ет ұлпасының қабықтары мен қабаттары құрылысы жағынан паренхималы құрылымдарға жатады. Олардың паренхимасын миоциттер, ал стромасын борпылдақ дәнекер ұлпалық аралықтар (эндомизий, перимизий, эпимизий) құрайды. Миоциттер бөлініп көбеюге бейім. Бірыңғай салалы ет ұлпасы мезенхимадан дамиды.

Көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы – қаңқа бұлшық ет ұлпасы және жүрек ет ұлпасы болып екіге бөлінеді.

Көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы қаңқаның, тілдің, жұтқыншақтың, өңештің алдыңғы бөлігінің, көмекейдің, көз алмасының, құлақтың, көкеттің бұлшық еттерін құрайды. Көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасының ет талшықтары миосимпласттардан (бейжасушалық құрылым) тұрады.



28 сурет. Бұлшық ет ұлпалары

а) бірінғай салалы бұлшық ет жасушалары; ә) көлденең жолақты бұлшық ет жасушалары;

б) жүректің көлденең жолақты бұлшық еті.

1- жасуша ядросы, көлденең жолақтары

Миосимпласт сыртынан сарколеммамен қапталған. Сарколемма өз кезегінде екі қабат қабықтан: сыртқы негіздік жарғақтан және ішкі плазмолеммадан тұрады. Бұлшық ет талшықтарының сопақша келген мыңдаған ядролары миосимпласт цитоплазмасының шеткі жағында,

сарколемманың астында жатады. Ал миосимпласттың жалпы органеллдері ядролардың маңайында орналасады. Миосимпласттарда агранулалы энцоплазмалық тор жақсы жетілген. Олар бір-бірімен өзара ілмектері арқылы жалғасып, байланысып жатады. Бұларды **саркоплазмалық тор** деп атайды. Митохондриялар миофибриллдердің аралықтарында орналасады. Миосимпласт саркоплазмасында энергия көзінің қызметін атқаратын гликоген дәндері, майлардың кішкентай майда тамшылары және тыныс алу пигменті – миоглобин болады. Бұлшық ет талшықтарының арнайы органеллдері – миофибриллдер миосимпласт ядроларын саркоплазмаға қарай шетке ығыстырып, цитоплазма орталығының көп бөлігін алып жатады. Олар ет талшығының ұзын бойын бойлай орналасады. Миофибриллдердің орташа диаметрі 1-2 мкм. Миофибриллдер ретімен және кезегімен орналасқан жиырылғыш ақуыздар актин және миозин жіпшелерінен құралған. Соңғы аталған ақуызды жіпшелерден миофибриллдерді құрап, оларды бекітіп ұстап тұратын **телофрагмалар** мен **мезофрагмалар** құрылымдарын титин және небулин ақуыздары құрайды. Телофрагма (Z сызығы) миосимпластқа көлденең орналасып, миофибриллдердің құрылымдық бірлігі – **саркомерлерді** шектеп, оларды бір-бірінен бөліп тұрады. Телофрагманы құрайтын ақуыздар молекулаларының торы миосимпласт сарколеммасымен байланысып, миофибриллалар үшін тіректік қызмет атқарады. Телофрагманың қалыңдығы 100 нм. Миофибриллдің көрші екі телофрагма аралығындағы саркомердің қақ ортасында **мезофрагма** (M - сызығы) орналасады. Мезофрагма да жоғарыда аталған ақуыздардан түзілген. Бұлар да тіректік қызмет атқарады. Мезофрагмадан телофрагмаға қарай миозин миофиламенті, ал телофрагмадан мезофрагмаға қарай актин миофиламенті бағытталып кездесіп, бір-біріне жанаса кіріп, біраз аралықта параллельді орналасып, кірмелер түзеді.



29 сурет. Бұлшық ет ұлпасы

*1-бұлшық ет талшықтары, 2- көлденең кесілген ет талшықтары,
3- дәнекер ұлпа, 4- қан тамырлары, 5- май жасушалары*

Миофибриллдерді құрайтын миозин мен актин филаменттерінің өзара орналасу орындары ерекше. Диаметрі 10 нм, ұзындығы 1,5 мкм әр бір миозин филаментін, диаметрі 5 нм, ұзындығы 1 мкм алты актин филаменті қоршап

жатады. Тек миозин филоментінен құралған М сызығының екі жағындағы ақшыл аймақты **Н жолақ** – деп атайды.

Телофрагма аймағында миосимпласт сарколеммасы ішке қарай қатпарлана еніп, көлденең түтікшелер (**Т - түтікшелерді**) түзеді. Олардың құрамына негіздік жарғақ кірмейді. Актин миофиламенттері – **изотропты (І) ақшыл дискілерді**, миозин миофиламенттері – **анизотропты (А) күңгірт дискілерді** құрайды. Осы ақшыл және күңгірт дискілер кезектесе орналасып, миофибриллдердегі миосимпласттың (ет талшықтарының) көлденең жолақтарын жасайды. Себебі, миосимпласттағы барлық миофибриллдердің кезектесе орналасқан ақшыл және күңгірт дискілері бір деңгейде жатады. Ет ұлпасының «көлденең жолақты» - деп аталуы осыған байланысты. Көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы ерікті жиырылады. Миосимпласттар бір-бірімен жұқа дәнекер ұлпалық аралықтар (эндомизий) арқылы байланысып, ет талшықтарының шоғырларын түзеді. Ет талшықтарының шоғырлары бір-бірімен өзара жалпақтау дәнекер ұлпалық аралықтармен (перимизий) байланысып, бұлшық еттерді құрайды. Бұлшық еттер сыртынан дәнекер ұлпалық қабықпен (эпимизий) қапталған. Құрылысы жағынан бұлшық еттер паренхималы мүше. Оның паренхимасын ет талшықтары, ал олардың аралығындағы қан, лимфа тамырлары мен жүйке өтетін дәнекер ұлпалық аралықтар мен ет қабығы (эндомизий, перимизий, эпимизий) бұлшық еттің стромасын құрайды.

Көлденең жолақты жүрек ет ұлпасы жүректің ортаңғы етті қабығы – миокардты құрайды. Аталмыш ұлпа көлденең жолақты жүрек ет ұлпасының жасушыларлары - кардиомиоциттерден тұрады. Кардиомиоциттер – қызметіне байланысты жұмысшы кардиомиоциттер және өткізгіш кардиомиоциттер болып екі түрге бөлінеді. Жұмысшы немесе жиырылғыш кардиомиоциттердің ұзындығы 100-150 мкм, көлденеңі 10-20 мкм, пішіні цилиндр тәрізді ұзынша болып келеді. Жүрек ет жасушасының екі ұзын ұштарындағы кардиомиоциттер сарколеммасы өте ұзақ келген, пішіні саусақтарға ұқсас өсінділер түзеді. Кардиомиоциттер ұштарындағы осы саусақ тәрізді өсінділері арқылы бір-бірімен өзара тізбектеле байланысып, ұзын келген бұлшық ет талшықтары тәрізді құрылымдар түзеді. Кардиомиоциттер ұштарындағы өсінділерінің бір-бірімен қатпарлана байланысқан жерін ендіріме дискілер деп атайды. Жұмысшы кардиомиоциттің сопақша келген ядросы жасушаның орталық бөлігінде, ал оның миофибриллдері кардиомиоцит цитоплазмасының шеткі жағына ығыса орналасады. Диаметрі 1-3 мкм миофибриллдердің құрылысы бұлшық ет талшықтарының миофибриллдерінің құрылысына ұқсас. Жасушаның жалпы органеллдері ядроның екі ұштары маңында орын тебеді. Органеллдердің ішінде митохондриялар жоғары дәрежеде жетілген. Олар миофибриллдер айналасында тізбектеле орналасады. Агранулалы эндоплазмалық тор да жоғары дәрежеде жетілген. Олар кардиомиоцит цитоплазмасының шеткі жағында, сарколемманың астында орналасып, бір-бірімен жалғасып жатқан кең қуысты өзекшелер (цистерналар) түзеді. Агранулалы эндоплазмалық тор

өзекшелері де миофибриллдердің аралықтарында ұзынынан жатады. Миоглобиндер кардиомиоцит цитоплазмасында біркелкі таралған, қосындылардан гликоген дәндері, май тамшылары және липофусцин пигменті кездеседі. Жануарлардың жасына байланысты липофусциннің саны көбейе береді. Бұл пигментті «қартаю пигменті» – деп те атайды. Кардиомиоцит плазмолеммасы телофрагма (Z сызығы) деңгейінде жасушаның ішіне қарай қатпарлана еніп, кең қуысты көлденең түтікшелерін (tubulus transversus) түзеді. Бұларды **Т түтікшелер** – деп атайды. Бұл түтікшелердің бұлшық ет талшықтарындағы Т түтікшелерден айырмашылығы жасуша ішіне қарай Т түтікшелермен бірге, оларды сыртынан қаптай плазмолемманың негіздік жарғағы қоса енеді. Көлденең жолақты жүрек ет ұлпасы еріксіз жиырылады.

Өткізгіш кардиомиоциттер мөлшері жағынан жұмысшы кардиомиоциттерге қарағанда ірі келеді. Олардың ұзындығы 100 мкм, көлденеңі 50 мкм. Олардың цитоплазмаларында жалпы органеллдердің барлығы да бар. Бірақ, миофибриллдері аз болады және олар жасушаның шеткі жағында сирек жатады. Жасуша плазмолеммасы Т түтікшелер жүйесін түзбейді. Өткізгіш кардиомиоциттер бір-бірімен тек ұштарымен ғана емес, бүйір беттеріндегі аралық өсінділері арқылы да байланысады. Ендіріме дискілердің құрылысы қарапайым келеді, плазмолемманың саусақ тәрізді өсінділері және олардың аралықтарындағы десмосомалар мен нексустар жұмысшы кардиомиоциттерге қарағанда нашар жетілген. Өткізгіш кардиомиоциттердің негізгі қызметі – жүйкелер арқылы келген қозу толқындарын (импульстерін) жұмысшы кардиомиоциттерге жеткізу. Өткізгіш кардиомиоциттер жүректің жүйке-ет өткізгіш жүйесін құрайды.

Арнайы жиырылғыш ұлпаларға сүт, сілекей, тер бездерінің миоэпителиоциттері, көздің нұрлы қабығының миопигментоциттері, көз қарашығының тарылтқыш миоциттері жатады. Миоэпителиоциттер – пішіні себет тәрізді көп өсінділі жасушалар. Олар жоғарыда аталған бездердің бөлінді бөлетін соңғы бөлімдерін сыртынан себет тәрізді қаптап жатады. Бездердің соңғы бөлімдері сөлге толған кезде, миоэпителиоциттер рефлекторлы түрде жиырылып, олардың қуысындағы сөлдердің (бөліндінің) бездің шығару өзектеріне бөлініп шығарылуын қамтамасыз етеді. Бұл үдерісті миоэпителиоциттер цитоплазмаларындағы жиырылғыш ақуыздардан құралған миофиламенттер іс жүзіне асырады. Қалған арнайы жиырылғыш ұлпалардың құрылысы бірыңғай салалы жолақсыз ет ұлпасына ұқсас. Олар еріксіз жиырылатын миоциттерден тұрады.

Бірыңғай салалы ет ұлпасы мезенхимадан, көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы мезодерманың миотомынан, көлденең жолақты жүрек ет ұлпасы мезодерманың спланхнотомынан, миоэпителиоциттер мен көздің нұрлы қабығының миопигментоциттері және көз қарашығын тарылтқыш миоциттер эктодермадан дамиды.

Бақылау сұрақтары:

1. Ет ұлпасының жалпы сипаттамасы және жіктелуі.
2. Біріңғай салалы ет ұлпасының құрылысы, шығу тегі, ағзадағы кездесетін орындары, атқаратын қызметі.
3. Көлденең жолақты ет ұлпасының жалпы сипаттамасы, түрлері.
4. Көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасының құрылысы, шығу тегі, ағзадағы кездесетін орындары, атқаратын қызметі.
5. Көлденең жолақты жүрек ет ұлпасының құрылысы, шығу тегі, ағзадағы кездесетін орны, атқаратын қызметі.
6. Арнайы жиырылғыш ұлпалар, олардың құрылысы, шығу тегі, ағзадағы кездесетін орны, атқаратын қызметі.

Жүйке ұлпасы – жүйке жүйесі мүшелерінің негізін құрайтын, жоғары дәрежеде жетіліп маманданған ұлпа. Ол орталық жүйке жүйесінде жұлынмен мидың сұр және ақ заттарын, шеткі жүйке жүйесінде жүйке түбіршіктерін, жүйке түйіндерін, жүйкелерді, жүйке тораптарын, жүйке ұштарын құрайды. Жүйке ұлпасы қоршаған сыртқы және ағзаның ішкі орталарынан келетін тітіркенулерді қабылдап, олардың әсерлерінен қозады да, жүйке толқындарын (импульстерін) түзеді. Пайда болған жүйке толқындарын одан әрі өткізіп, орындаушы мүшелерге жеткізеді де, тітіркендіруге қарсы дененің жауап әрекетінің (реакциясының) іс жүзіне асуын қамтамасыз етеді. Осының нәтижесінде жүйке ұлпасы ағза мүшелері мен жүйелерінің қызметтерін реттеуге қатысып, олардың жұмыстарын үйлестіре отырып, ағзаны біртұтас етіп біріктіріп (интеграция), оны қоршаған ортамен байланыстыру қызметін атқарады. Жүйке ұлпасы жүйке жасушалары - нейрондардан (нейрондардан) және жүйкелік глиядан (нейроглиядан) тұрады. Жүйке ұлпасының негізгі қызметі болып саналатын тітіркенуді қабылдау, жүйке толқындарын түзу және өткізу нейрондардың үлесіне тиеді. Ал нейроглиялар, нейрондар үшін тіректік, трофикалық, оқшаулау, секреторлық, қорғаныс қызметтерін атқарады.

Жүйке ұлпасы нейроэктодермадан жетілетін жүйке түтігінен, жүйке қырынан және жүйке жуандауынан (жүйке плакодасынан) дамиды. Жүйке түтігінен ми және жұлынның негізін құрайтын жүйке ұлпасы жетіледі. Жұлын қырынан ми жүйкелерінің кейбір орталықтары (ядролары), тері меланоциттері, жұлын мен мидың сезімтал жүйке түйіндері (ганглийлері), вегетативті жүйке ганглийлері, жүйкелік глия (леммоциттер), ішек хромафиноциттері, бүйрекүсті безінің бозғылт затының хромаффинді жасушалары, ұйқы безінің инсулоциттері, қалқанша безінің фолликул маңы жасушалары (К-жасушалар) дамиды. Жүйке жуандаулары есту тепе-теңдік және иіс сезімі мүшелерінің дамуына қатысады. Сонымен қатар, жүйке жуандауларынан үшкіл, бет, тіл-жұтқыншақ, кезеген ми жүйкелерінің ядролары қалыптасады.

Нейрондар жүйке жүйесі мүшелеріндегі орналасу орындарына және атқаратын қызметтеріне байланысты пішіні мен мөлшерінің көп түрлілігімен

ерекшеленеді. Мысалы, мишықтың дән тәрізді нейроциттерінің диаметрі 4 мкм, ал ми жартышары қыртысының ірі пирамида тәрізді нейрондарының диаметрі 130 мкм. Пішіні мен мөлшеріне қарамастан, барлық нейроциттерге тән қасиет – рефлекторлық доғадағы байланыстарды қамтамасыз ететін жасушалар өсінділерінің болуы. Нейроциттердің ағзадағы орналасу орындары мен атқаратын қызметтеріне және жануарлардың түрлеріне байланысты жасушалар өсінділерінің ұзындығы бірнеше микрометрден (мкм) 1,5-2 м дейін болуы мүмкін. Атқаратын қызметіне сәйкес нейроцит өсінділері: дендриттер және аксон (нейрит) болып екіге бөлінеді. Дендриттер жүйке толқынын сырттан (сыртқы және ішкі ортадан немесе басқа нейроциттер аксондарынан) қабылдап, нейроцит денесіне (перикарионға) өткізетін тармақты өсінділер, ал аксон нейроцит денесінде өнделген жүйке толқынын басқа нейроциттер дендриттеріне, перикариондарына немесе орындаушы жұмысшы мүшелерге өткізетін өсінді. Әр бір нейроцитте тек бір ғана аксон болады.

Өсінділерінің санына байланысты нейроциттер: бір өсінділі (униполярлы), екі өсінділі (биполярлы) және көп өсінділі (мультиполярлы) болып үш топқа бөлінеді.

Униполярлы нейроциттердің тек бір өсіндісі болады. Ол аксонның қызметін атқарады. Дендриттері болмағандықтан жүйке толқындарын нейроцит перикарионы (денесі) қабылдайды. Сақа жануарлар жүйке жүйесінде таза униполярлы нейроциттер болмайды. Олар тек эмбриондық даму кезеңінде ғана ұрық ағзасында кездеседі. Бұлар дендриттері жетілмеген бір өсінділі жас нейроциттердің ізашар жасушалары -нейробласттар.

30 сурет. Адамның саусақ терісінен дайындалған қапшығының алынған жүйке сезім денешігінің препараты

- 1-тері эпидермисі;*
- 2- терінің емізікшелі қабаты;*
- 3- сезім денешігі;*
- 4- сезім жасушалары;*
- 5- жүйке талшықтары;*
- 6-қапшығы алынған сезім денешігі*



Биполярлы нейроциттердің бір өсіндісі дендриттің, ал екінші өсіндісі, аксонның қызметін атқарады. Биполярлы нейроциттер жануарлар ағзаларында көздің торлы қабығында және құлақтың айналымды (спиральды) жүйке түйінінде (ганглийінде) орналасады. Ал жұлын түйіндеріндегі сезімтал нейроциттер құрылысы жағынан «жалған униполярлы» нейрондар қатарына жатады. Бұл жасушаларда нейроцит денесінен шыққан бір өсінді Т әрпі тәрізді екіге бөлініп, бір-бірінен ажырап,

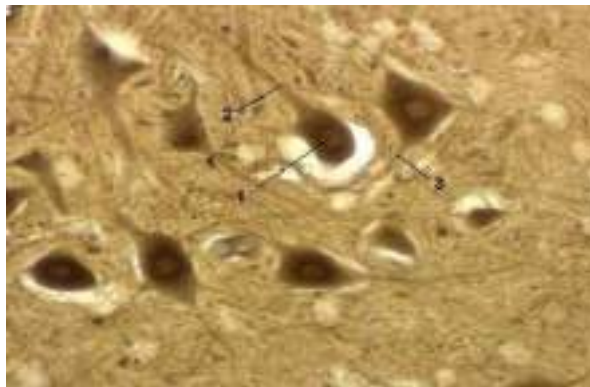
оның бірі дендритке, ал екіншісі аксонға айналады. Сондықтан, бұл нейроциттерді де, биполярлы нейрондарға жатқызады.

Мультиполярлы нейроциттердің үш және одан да көп өсінділері болады. Мультиполярлы нейроциттер жүйке ұлпасында ең көп тараған жүйке жасушалары. Бұлардың өсінділерінің тек біреуі ғана аксон, ал қалған өсінділері – дендриттер.

Қызметіне байланысты нейроциттер: рецепторлы (афферентті немесе сезімтал), ассоциативті (байланыстырғыш) және эффекторлы (эфферентті немесе қозғалтқыш) жүйке жасушалары болып үш топқа бөлінеді. Рецепторлы нейроциттер дендриттерінің сезімтал жүйке ұштары (рецепторлары) сезім мүшелерінде орналасады. Рецепторлар ішкі және сыртқы орта әсерлерінен қозып, жүйке толқындарын түзеді де, оларды байланыстырғыш нейроциттер дендриттеріне өткізеді. Ассоциативті нейроциттер өз кезегінде жүйке толқындарын дендриттері арқылы қабылдап, оларды перикариондарында өңдеп, өңделген жүйке толқындарын не күшейтіп (қозу), не тежеп, эффекторлы нейроциттер дендриттеріне өткізеді. Қозғалтқыш (эффекторлы) нейроциттер өз кезегінде жүйке толқындарын қабылдап өңдеп, одан әрі орындаушы жұмысшы мүшелерге жеткізіп, олардың тітіркендіргіш әсерлеріне жауап беру үдерісін іс жүзіне асырады. Демек, рецепторлы, ассоциативті және эффекторлы нейроциттер бір-бірімен жанаса жалғасып, нейроциттер тізбектерін жасау арқылы құрылысы әр түрлі (қарапайым, күрделі) рефлекторлық доғалар түзеді. Рефлекторлық доғалар жануарлар ағзаларындағы жүйке жүйесіне тән түрлі рефлекстердің іс жүзіне асуын қамтамасыз етеді. Рецепторлы нейроциттер перикариондары жұлын және мидың сезімтал жүйке ганглийлерінде, ассоциативті және қозғалтқыш сомалық (денелік) нейроциттер перикариондары жұлын мен мидың сұр затында, ал вегетативті екінші эффекторлы нейроциттер вегетативті жүйке ганглийлерінде орналасады.

Нейроциттің құрылысы. Нейрон сыртынан плазмолеммамен (нейролеммамен) қапталған. Нейролемма құрылысы жағынан биологиялық жарғақ. Жүйкелік қозудың түзілуі мен өтуіне нейролемма бетіндегі потенциалдар айырмашылығының өзгеріп отыруы әсерін тигізеді. Нейроцит цитоплазмасында (нейроплазмасында) жалпы органеллдерімен қатар, арнайы органеллдер – нейрофибриллдер мен гранулалы эндоплазмалық тор туындысы – хроматофилді зат болады. Нейроциттің ядросы орналасқан бөлігін, нейрон денесі немесе перикарион - деп атайды. Нейроцит нейроплазмасындағы нейрофибриллдер нейрофиламенттер мен микротүтікшелерден құралған. Олар нейроцит ядросы маңында жиі тор, ал жасуша өсінділерінде олардың ұзын бойын бойлай бір бағытта орналасқан нейротүтікшелер мен нейрофиламенттер шоғырларын түзеді. Гистологиялық препараттарда нейрофибриллдерді азотты қышқыл күмістің көмегімен анықтайды. Хроматофилді затты негіздік бояулармен (тионин, көкшіл толундин, көкшіл крезил) бояу арқылы нейроцит цитоплазмасында анық көруге болады. Оны әр түрлі пішіндегі базофилді кесекшелер құрайды. Олар

негізінен ядро маңындағы перикарионда және дендриттер цитоплазмасында шоғырланған. Ал аксонның нейроцит перикарионынан бөлініп шығатын аксондық төмпешігі мен аксон цитоплазмасында базофилді зат болмайды. Базофилді затты өте тығыз орналасқан гранулалы эндоплазмалық тор құрайды. Оның құрамында РНҚ-ның көп мөлшерде болатындығы гистохимиялық әдіс арқылы анықталды. Демек, базофилді зат ақуыздарды белсенді түзу арқылы нейроцитті құрылымдық ақуыздық материалмен үздіксіз қамтамасыз етіп отырады. Ақуыздар, әсіресе, базофилді заты жоқ аксон цитоплазмасының салмағын сақтау үшін қажет. Нейроцит цитоплазмасы құрамындағы заттарымен бірге жасуша денесінен аксонға қарай тәулігіне 1 мм жылдамдықпен жылжи ағатындығы ғылыми дәлелденген. Нейроцит цитоплазмасында майда таяқ тәрізді митохондриялар шашыла орналасады. Пішіні дөңгелек немесе шамалы сопақша келген нейроцит ядросы нейроплазманың орталығында орналасады. Ядро ішінде 1-2 ядрошығы болады. Ядро хроматиндері кариолемма маңына жинақталған.



**31 сурет. Жұлынның кесіндісінен дайындалған препарат
мультиполярлы нейроцитер**
1-нейроцит ядросы; 2- аксон; 3- дендриттер.

Жүйкелік глия (нейроглия) – нейроциттер үшін тіректік, қоректендіру, оқшаулау, бөлінділер (сөл) бөлу және қорғаныс қызметтерін атқаратын жүйке ұлпасының жасушалары. Жүйкелік глия өз кезегінде макроглия және микроглия болып екі топқа бөлінеді. Макроглия жасушалары (глиоциттері) жүйке түтігі нейроциттерімен қатар дамиды. Макроглияға эпендимоциттер, астроциттер және олигодендроциттер жатады. Микроглия – жүйке ұлпасында қорғаныс қызметін атқаратын макрофагтар. Ол мезенхимадан дамитын ішкі орта ұлпасының өкілі.

Эпендимоциттер – жүйке жүйесі мүшелерінде шекаралық орын алып, ми қарыншалары мен жұлын өзегінің ішкі бетін астарлайтын жүйкелік глия жасушалары. Олардың пішіні текше немесе призма тәрізді болып келеді. Эпендимоциттің ми және жұлын қуыстарына қараған бетінде кірпікшелері болады, ал оның қарама-қарсы жүйке ұлпасына қараған жағындағы бетінен шығатын ұзын өсінділері нейроциттер үшін тіректік қызмет атқарады. Сонымен қатар, аталған өсінділер жүйке жүйесі мүшелерінің қан тамырлары

маңында және жүйке мүшелерінің сыртқы бетінде, жүйке ұлпасын басқа ұлпалардан оқшаулайтын шекаралық жарғақтарды түзуге қатысады.

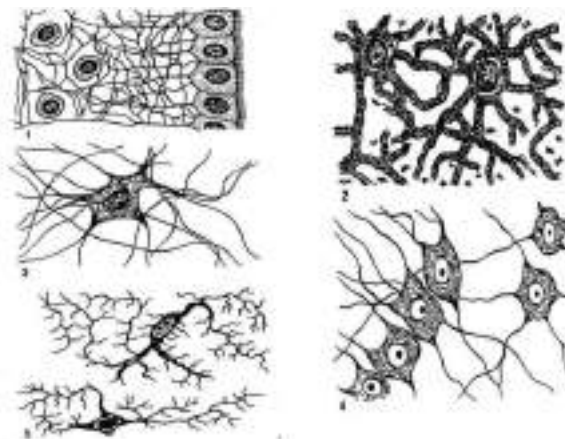
Эпендимоглиоциттер жүйке мүшелері қуыстарына немесе қанға әр түрлі белсенді заттар бөлу арқылы секреторлық қызмет те атқарады.

Астроциттер құрылысына байланысты протоплазмалық (қысқа сәулелі) және талшықты (ұзын сәулелі) болып екі топқа бөлінеді. Протоплазмалық астроциттердің өсінділері қысқа және тармакталып жатады. Ядроларының хроматины аз, цитоплазмасында митохондриялар көптеп кездеседі. Бірақ, эндоплазмалық тор мен рибосомалар нашар жетілген. Протоплазмалық астроциттер негізінен орталық жүйке жүйесі мүшелерінің сұр затында орналасып, олардағы зат алмасуға қатысады және шекаралық оқшаулау қызметін атқарады.

Талшықты астроциттердің мөлдір цитоплазмасында диаметрі 8-9 нм көптеген жіңішке жіпшелер (фибриллдер) кездеседі. Талшықты астроглиоциттер денелерінен 30 - 40 ұзын жіңішке өсінділер шығады. Талшықты астроциттер орталық жүйке жүйесінің ақ затында, жүйке талшықтарының аралығында орналасып, тіректік қызмет атқарумен қатар, мүшелірдің қан тамырлары маңы мен сыртқы бетіндегі шекаралық жарғақтарды түзуге қатысады.

Олигодендроциттер өсінділері аз, пішіні әр түрлі келген жасушалар. Олар жүйке жүйесінің орталық және шеткі бөлімдеріне орналасып, нейроцит денелері мен жүйке талшықтарының қабықтарын (неврилеммаларды, леммоциттерді) құрауға және олардағы зат алмасуға қатысады.

Микроглиялар немесе глиялық макрофагтар – ішкі орта ұлпасының маманданған макрофагтары. Глиялық макрофагтар – өсінділі тармақты ұсақ жасушалар. Олардың хроматинге бай ядроларының пішіні әр түрлі болып келеді. Микроглиялар жалған аяқтарымен қозғалып, жүйке ұлпасына сырттан түскен бөгде заттарды немесе қызметін тоқтатып істен шыққан жүйке ұлпасының құрылымдарын қармап жояды. Бұлар фагоцитозды іс жүзіне асыру арқылы жүйке жүйесі мүшелері мен ұлпаларында қорғаныс қызметін атқарады. Глиялық макрофагтар – мезенхимадан жетілген моноциттер туындылары.



32 сурет. Жүйкелік глиялар түрлері.

1- рецепторлар, 2- протоплазмалық астроциттер, 3- мультиполярлы нейроцит, 4- микроглиялар (макрофагтар), 5- олигодендроглиоциттер

ІІІ ТАРАУ. ЭМБРИОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ

3.1. Жыныс жасушаларының құрылысы

Эмбриология — ұрықтың пайда болуы мен оның құрсақтағы немесе жұмыртқадағы жеке даму заңдылықтарын зерттейтін ілім. Ол соңғы кезде қол жеткен жаңа зерттеу әдістерін кеңінен қолданып, жедел дамып келе жатқан биология ғылымдарының, оның ішінде морфологияның саласы. Эмбриологияның ғылыми жетістіктері мал, құс, балық шаруашылықтарын жедел өркендету мен асылдандыру мәселелерінде (қолдан ұрықтандыру, эмбриондарды көшіріп-қондыру — трансплантация, жұмыртқа жасушалары мен эмбриондардағы гендік инженерия), ветеринариядағы көбею мүшелері ауруларының (бедеулік, буаздық патологиялары т.б.) алдын алу мен емдеуде үлкен қолданыс табуда.

Жануарлар эмбриологиясы (грек. Embryon - ұрық) - жануарлардың ұрықтық немесе эмбриондық дамуын, кең мағынада алғанда жеке ағзаның (онтогенезде) дамуын толықтай зерттейтін ғылым. Жануарлар эмбриологиясы саласындағы ғылыми зерттеу жұмыстары Қазақстанда 1950 ж. Қазақстан Ұлттық Академиясының эксперименттік биология (қазіргі “Биоген” жабық акцион. қоғамы) институтында, Алматы зоотехникалық малдәрігерлік (қазіргі Қазақ Ұлттық аграрлық университетінде) институтында академик Мұхамедғалиевтің басшылығымен басталды. Республика ғалымдарының зерттеулерінің нәтижесінде құрсақтағы қозы (Шағыров, А.Т. Қазатаев, т.б.), құлын (Қ.Ш. Баймұхаметов), торайдың (Н.С. Панченко, т.б.) сырт пішіні сипатталып, дене мүшелерінің арақатынасы зерттелді. Сондай-ақ, тері (Шағыров), қалқанша без (Л.Д. Литвинова), жемсау бездеріне (Б.О. Исаев), бүйрек (А.Ф. Шамилов), асқазан мен ішек (Баймұхаметов), бауыр (Р.Ә. Тоқтамысова) эмбриогенезіндегі заңдылықтарға сипаттама берілді. Қазақ биязы жүнді қойы (Бальмонт, Еламанов, т.б.) мен қазақ арқар-мериносының (Бутарин, т.б.) құрсақта дамуы зерттеліп, қаңқаның сүйектену ерекшеліктері анықталды. Қозының, оның мүшелерінің құрсақта өсуі, оның әр кезеңде әртүрлі заңдылықтарға бағынатыны дәлелденді (Бердімұратов). Қозының құрсақта дамуының алғашқы кезеңдері жете зерттеліп, заңдылықтары қорытылды (Мұхамедғалиев, Баймұхамбетов). Құрсақтағы қозы қанының биохимиялық ерекшеліктері, оның ақуыз құрамы анықталды (О.В. Дьяченко, Ұ.М. Әбілова, т.б.). қазіргі таңда қой (Мұхамедғалиев, Тойшыбеков, Мырзамәдиев, Жаңабеков, т.б.) мен ірі қара (А.М. Омарбаев) эмбрионын көшіріп-қондыру мәселелері зерттелуде.

Ұрықтың пайда болғаннан бастап, туғанға немесе жұмыртқадан жарып шыққанға дейінгі даму кезеңін *эмбриондық кезең* немесе *эмбриогенез* — деп атайды. Бұл кезеңде жануарлар ұрығы бір жасушалы ұрық — *зигота*дан көпторшалы, құрылысы тым күрделі, дене бітімі ересек жануарларға ұқсас ағзаға дейін дамиды. Эмбриогенез бірнеше сатыдан тұрады:

1. *ұрықтану* — бір жасушалы ұрықтың (**зиготаның**) пайда болуы;
2. *бөлшектену* — бір жасушалы ұрықтан көпторшалы бластуланың

түзілуі;

3. *гастроляция* — ұрық жапырақшаларының пайда болуы, жетілуі және бір-бірінен ажырауы;

4. *гистогенез* — ұрық жапырақшаларынан ұлпалардың дамуы;

5. *органогенез* — ұлпалардан ұрық денесі мүшелері мен ұрықтан тыс мүшелердің дамуы;

6. *системогенез* — мүшелерден ұрық жүйелерінің дамуы.

Эмбриогенез үдерісі ұрықтанғаннан бастап ұрғашы жануарлар құрсағында немесе жұмыртқада жүреді. Эмбриогенезден бұрын еркек және ұрғашы жануарлар ағзасында аталық және аналық жыныс жасушаларының даму үдерісі жүреді. Бұл үдеріс прогенез — деп аталады.

Прогенез — жыныс жасушаларының (гаметоциттердің) дамуы мен пісіп жетілу кезеңі. Құрылысы жағынан гаметоциттер дене жасушаларына ұқсас, яғни олар да цитоплазма мен ядродан тұрады. Бірақ, жыныс жасушалары, біз алдыңғы тарауда сипаттап кеткен дене (сома) жасушаларымен салыстырғанда, тек өздеріне тән кейбір қасиеттерімен ерекшеленеді. Атап айтқанда, пісіп жетілген гаметоциттерде: 1) зат алмасу үдерісі (метаболизм) тым төменгі деңгейде жүреді; 2) олар бөлініп көбеюге қабілетсіз; 3) жыныс жасушалары ядроларындағы хромосомалардың саны сома жасушалары ядроларындағы хромосомалар санына қарағанда екі есе кем, яғни олардың ядроларында хромосомалардың жартылай (гаплоидты) жиынтығы болады.

Бастама жыныс жасушалары — гаметобласттар (гонобласттар) ұрық эмбриогенезінің алғашқы сатыларында сарыуыз қапшығының қабырғасында, қан тамырлары маңында энтодермадан қалыптасып, митоз арқылы көбейіп, дамып жетіледі де, қан тамырлары қуысына өтіп, қанның ағысымен ұрық ағзасындағы жыныс бездері (гонадтар) бастамасына барып орналасады. Жыныс бездерінде олар қоректік заттармен қамтамасыз ететін тіректік жасушалармен қоршалып, дамып жетіліп, жануарлардың болашақ жынысына байланысты аталық (сперматозоидтар) немесе аналық (овоциттер) жыныс жасушасына айналады.

3.1.1. Жыныс жасушаларының дамуы — гаметогенез

Спермийлердің даму үдерісі — *сперматогенез* еркек жануарлардың жыныс безі — енде жүреді. Бұл үдеріс кезегімен өтетін төрт кезеңнен тұрады: көбею, өсу, жетілу және қалыптасу.

Сперматогенездің *көбею кезеңінде* гаметобласттардан жетілген жас жыныс жасушалары — *сперматогониялар* еттің ирек тұқымдық өзекшелері қабырғаларында, өздерін қоршаған тіректік жасушалардан (суспендоциттерден) тиісті қоректік заттарды қабылдап, митоз арқылы бөлініп үздіксіз көбейеді. Олар дөңгелекше келген ұсақ ядролы шағын жасушалар. Сперматогония ядросында хроматинге бай хромосомалардың диплоидты жиынтығы болады. Сперматогониялардың біраз бөлігі бөлінуін тоқтатып, келесі өсу кезеңіне өтеді. Ал қалғандары бөліну үдерісін

жалғастырып, сперматогенез үдерісінің ендегі тұрақты жүруін қамтамасыз ететін дінгекті жасушалар қызметін атқарады.

Сперматогенездің *өсу кезеңінде* сперматогониялар өсіп, *біріншілік сперматоциттерге* айналады. Бұл кезеңде интерфазаның S - кезеңіндегі қорлану үдерісіне сәйкес ДНҚ мен ақуыздардың мөлшері екі есе көбейіп, олар көлемі жағынан ұлғаяды. Жыныс жасушаларының пісіп жетілуіндегі жасушалардың бөліну түрін *мейоз* немесе *редукциялық бөліну* — деп атайды. Сперматогониялардың біріншілік сперматоциттерге айналуы кезінде, олардың ядроларындағы хромосомалар мейоздың ең ұзақ бірінші кезеңі — профазадағы лептотен, зиготен, пахитен және диплотен сатыларынан өтіп, олардың құрылысында күрделі құрылымдық өзгерістер жүреді.

Лептотен (грек. leptos — жіңішке, taenia — таспа) сатысында сперматогония ядросындағы ядрошық анық көрініп, хромосомалары ширатылып, жіңішке таспа түрінде байқалады. Гомологиялық хромосомалар бір-біріне жанаспай, алшағырақ орналасады.

Зиготен (грек. zygoos-байланыс) сатысында гомологиялық хромосомалар бір-біріне жақындап, байланысып (конъюгация), жұптасып орналасып, диадтар (қосарлы орналасу) түзеді. Гомологиялық хромосомалар диадтарда бір-бірімен өзара гендерімен алмасады. Бұл үдерісті *кроссинговер* (лат. crossing — будандасу, over — арқылы) деп атайды.

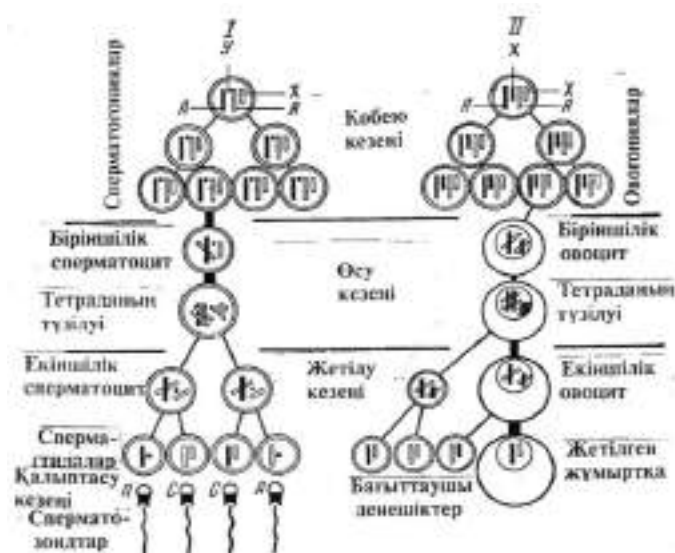
Пахитен (грек. pachys-жуан) сатысында жұп гомологиялық хромосомалар бірігіп, тығыз ширатылып жуандайды да, ұзындығынан қысқарады.

Диплотен (грек. diploos — қос-қосынан) сатысында пахитен сатысында ширатылып жуандаған жұп гомологиялық хромосомалардың әр қайсысының жанында, интерфазада жинақталған ДНҚ мен ақуыздардан, олардың көшірмелері — жаңа хромосомалар түзіліп, олардың саны екі еселенеді де, төрт-төрттен орналасқан *тетрадалар* пайда болады. Хромосомалары тетрадалардан құралған біріншілік сперматоциттер мейоздың профазасынан бөлінуге дайындық кезеңдері — метафаза мен анафазаға, одан соң бөліну кезеңі — телофазаға өтеді. Бөлінуге дайындық және бөліну кезеңдерін бірігіп, *диакинез* (екіге бөліну) сатысына өтеді.

Сперматогенездің *жетілу кезеңінде* — диакинездің нәтижесінде әр бір біріншілік сперматоцит екіге бөлініп, олардың әр қайсысынан екі *екіншілік сперматоцит* пайда болады. Біріншілік сперматоциттер ядроларындағы хромосомалар тетрадалары да екіге ажырап, екіншілік сперматоциттер ядроларының хромосомалары қосарынан орналасқан диадтарға (диплоидты жиынтық – $2n$) айналады. Екіншілік сперматоциттер келесі бөліну үдерісі кезінде интерфаза кезеңінен өтпейді, яғни хромосомалардың екі еселену үдерісі (редупликация) жүрмейді. Олар жедел бөлінеді де, нәтижесінде бір екіншілік сперматоциттен екі *сперматидалар* пайда болады. Сперматидалардың ядроларында хромосомалардың гаплоидты (n) жиынтығы пайда болады. Демек, бөліну кезінде жасуша ядроларындағы хромосомалар саны екі есе кемиді. Сондықтан, жыныс жасушаларының дамуы кезінде

байқалатын жасуша бөлінуінің бұл-түрі *редукциялық бөліну* (лат. *reductio* — кему) немесе *мейоз* (гр. *meiosis* — кему) — деп аталады. Қатарынан екі рет бөлінудің арқасында бір біріншілік сперматоциттен төрт сперматиды пайда болады. Олардың екеуінің ядроларында — X, ал қалған екеуінде — Y жыныс хромосомалары пайда болады.

Сперматогенездің *қалыптасу кезеңінде* сперматидалардан спермийлер қалыптасып жетіледі. Спермийлердің басы плазмолеммамен қапталған цитоплазма мен ядродан пайда болады да, ядроның алдыңғы жағында пішіні оймақ тәрізді Гольджи кешенінің туындысы — *акросома* орналасады. Спермийлер мойнын centrosoma центриольдері түзеді. Центриольдер проксимальды (алдыңғы) және дистальды (артқы) дискілерге айналады. Оларды байланыстыратын аралық құрылым — *центродесмоз* деп аталады. Дистальды дискі екі бөлікке бөлініп, оның алдыңғысынан спермий құйрығының негізін түзетін біліктік жіп (микротүтікшелерден құралған) өсіп шығады. Дистальды дискінің артқы бөлігі біліктік жіп бойымен артқа қарай жылжып, спермийлер құйрығының бастапқы және негізгі бөлімдерінің шекарасына орналасады да, дистальды дискінің алдыңғы және артқы бөліктері аралығында жатқан спермий құйрығының бастапқы бөлімін шектейді. Бұл бөлімнің цитоплазмасындағы митохондриялар біліктік жіпті сыртынан айнала орап, ширатылған (спираль) жіпті түзеді. Бастапқы бөлім цитоплазмасында спермийлердің қозғалысын қамтамасыз ететін қуат (энергия) көзі — гликоген түйіршіктері мен фосфолипид тамшылары жинақталады. Құйрықтың негізгі бөлімін біліктік жіпше мен оны сыртынан қаптаған жұқа цитоплазма қабаты және оның сыртындағы плазмолемма, ал оның соңғы бөлімін біліктік жіпше мен оны сыртынан қаптаған плазмолемма түзеді.



33 сурет. Спермийлердің түзілуі (сперматогенез) (I) және овогенез (II) нобайы

Қара- аталық хромосомалар, ақ – аналық хромосомалар

A- аутосомалар, X, Y- жыныс хромосомалары.

3.1.2. Жұмыртқа жасушасының (овоциттің) даму үдерісі — овогенез

Ұрғашы жануарлар жыныс безі - жұмыртқалықта жүреді. Бұл тым ұзақ жүретін үдеріс. Овогенез — іштегі төлінің жыныс безінде эмбриогенездің бастапқы кезінде басталып, төл туылып, оның жыныстық жетілуі кезеңіне дейін созылады. Овогенез кезегімен жүретін үш кезеңнен тұрады:

Овогенездің көбею кезеңі жұмыртқалықтың фолликулалы аймағында жүреді. Гаметобласттардан жас жыныс жасушалары — овогониялар түзіліп, митоз арқылы бөлініп көбейеді. Бөліну үдерісі тоқтаған овогониялар, сыртынан қоректік зат қорымен қамтамасыз ететін бір қабат жалпақ фолликулалық жасушамен қапталып, ұрғашы жануарлардың жыныстық жетілу мерзіміне қарай өсу кезеңіне өтеді.

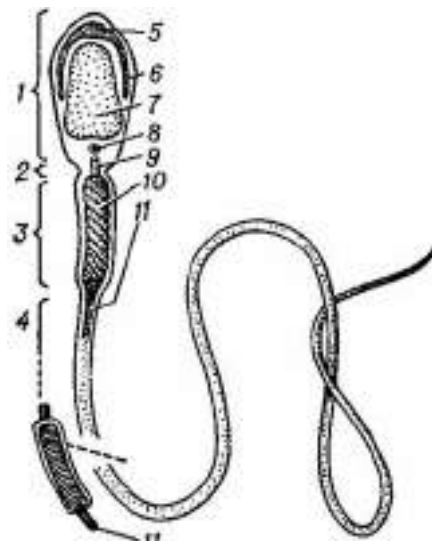
Овогенездің өсу кезеңінде овогониялардың ядролары да күрделі құрылымдық өзгерістерден (лептотен, зиготен, пахитен, диплотен және диакинез сатыларынан) өтіп, ширатылып жуандаған хромосомалары төрт-төрттен орналасқан тетрадалар түзеді. Овогониялар цитоплазмасы ұрықтың болашақ өсуіне қажет сарыуызбен қамтамасыз етіліп, мөлшері ұлғайып, біріншілік овоциттерге айналады. Сарыуыздың овоциттегі жинақталуы екі: кіші және үлкен өсу кезеңдерінен тұрады. *Кіші өсу кезеңі (превителлогенез)* басталған бойда ширатылған хромосомалар қайтадан тарқатылып, торша цитоплазмасының ақуыз түзу қызметінің белсенділігі артады. Аталған үдерісті іс жүзіне асыратын органеллалар (рибосомалар, гранулалы эндоплазмалық тор, Гольджи кешені, митохондриялар) ядро маңына жиналып, жедел дамып, жетіле бастайды. Рибосомалар мен РНҚ -ға жауапты ядро ядрошығы да жедел жетіліп, өз қызметін атқара бастайды.

Превителлогенез (сарыуыздануалды) ұрғашы төлдің жыныстық жетілу мерзіміне дейін ұзақ жүреді. Екінші **үлкен өсу кезеңі — вителлогенезде** (сарыуыздану) овоциттің сыртқы қабығын құрайтын фолликулалық жасушалар митоз арқылы көбейіп, көпқабатты қабыққа айналады. Олар сарыуыздың қамтасасыз етілуі немесе жинақталуы қажетті қоректік заттарды овоцитке үздіксіз тасымалдайды. Дамып жетілген овоцит органеллалары белсенді қызмет атқарып, жасуша цитоплазмасында сарыуыз жинақталады да, органеллалар ядро маңынан цитоплазманың шетіне қарай орын ауыстырады. Нәтижесінде жұмыртқа жасушаларының қыртысты қабаты түзіледі.

Овогенездің **жетілу кезеңінде** біріншілік овоциттер жедел екі рет бөлінеді. Бұл кезең, негізінен, жұмыртқа жасушасы жұмыртқалықтан жарылып шығып, жұмыртқа жолына (жатыр түтігіне) түскен кезде жүреді. Бірінші бөліну (диакинез) нәтижесінде біріншілік овоциттен **екіншілік овоцит және бағыттаушы денешік** пайда болады. Екіншілік овоцит интерфазасыз мейоз арқылы екіге бөлініп, **жетілген овоцит** және екінші бағыттаушы денешік түзеді. Осы кезде бірінші бағыттаушы денешік те, екі денешікке бөлінеді. Нәтижесінде бір біріншілік овоциттен ядроларында

хромосомалардың гаплоидты жиынтығы бар, жетілген бір овоцит және үш бағыттаушы денешіктер түзіледі. Соңынан бағыттаушы денешіктер ыдырап кетеді. Пісіп жетілген жұмыртқа жасушасының ядросында хромосомалардың гаплоидты жиынтығы (бір X жыныс хромосомасы, қалғандары сомалық хромосомалар немесе аутосомалар) болады.

3.1.3. Жыныс торшаларының құрылысы



34 сурет. Спермийлердің құрылысы.

- 1-спермийдің басы,
- 2- спермийдің мойны,
- 3- аралық бөлім,
- 4-спермийдің құйрығы,
- 5-акросома,
- 6- бас қапшығы,
- 7- ядро,
- 8- проксимальді центриол,
- 9- дистальді центриол,
- 10- митохондрия,
- 11- біліктік жіп.

Спермий құрылысы. Еркек жануарлардың жыныс жасушалары — спермийлер ұрықтану үдерісіне қатысып, ұрыққа аталық тұқым қуалаушылық қасиеттерді береді. Олардың пішіні қозғалуға бейімделген, ұзынша талшық пішіндес болып келеді. Бір мезгілде бөлінген шәуеттегі (спермадағы) спермийледің саны жануарлар түрлеріне байланысты ондаған миллионнан миллиардқа дейін саналды. Олардың мөлшері түрлі жануарларда әр түрлі болғанымен (40-60 мкм), жалпы құрылысы бір-біріне ұқсас. Барлық басқа жасушалар сияқты сперматозоид та сыртынан плазмолеммамен қапталған. Ол үш: бас, мойын және құйрық бөлімдерден құралған.

Спермийлер басын плазмолеммамен қапталған цитоплазма мен ядро құрайды. Басының алдыңғы жиегінің 2/3 бөлігінде, пішіні иілген жалпақ қапшыққа ұқсас цитоплазмалық оймақ пен оның ортасындағы тығыз денешік — акросома орналасады. Бұлар Гольджи кешенінің туындысы. Ұрықтану кезінде акросома жұмыртқа жасушасының сыртқы екіншілік қабығының фолликулалық жасушаларын бір-бірімен желімдеп жабыстырып тұрған гликоалмастырғыш гликандарды (мукополисахарид) ерітетін протеаза және гиалуронидаза ферменттерін бөледі. Фолликулалық жасушалар бір-бірінен ажырап ыдырағаннан кейін, аталық жыныс жасушасы аналық жұмыртқа жасушасына еніп, ұрықтану үдерісіне қатысады. Жоғарыда аталған ферменттер жұмыртқа жасушасының екіншілік қабығын ерітумен қатар, жұмыртқа жолындағы овоциттердің тезірек пісіп жетілуіне және олардың ұрықтануына да ықпалын тигізеді. Спермий басының негізін құрайтын тығыз

хроматинді ядроға, ұрыққа тұқым қуалаушылық қасиеттерді жеткізетін аталық гендер жинақталған хромосомалардың гаплоидты жиынтығы болады. Шәуеттегі спермийлер ядроларының 50%-ында да ұрықтың болашақ еркек жынысын анықтайтын Y жыныс хромосомасы, ал қалған 50% -ын да ұрықтың болашақ ұрғашы жынысын анықтайтын X хромосомасы болады. Қалған хромосомалар — аутохромосомалар деп аталады.

Спермийлер мойны — центросома органелласының туындысы. Ол центросоманың алдыңғы (проксимальды) және артқы (дистальды) центриольдерінен, олардың аралығындағы центродесмоздан құралған. Ұрықтану үдерісі кезінде проксимальды центриоль спермий басымен бірге жұмыртқа жасушасының цитоплазмасына еніп, зиготаның митоз арқылы бөлшектенуін қамтамасыз етеді. Жұмыртқа жасушасында митозды бөлінуді іс жүзіне асыратын центросома органелласы болмайды. Дистальды центриоль өз кезегінде алдыңғы және артқы бөліктерден тұрады. Алдыңғы бөліктен спермий құйрығының негізін құрап, оның қозғалысын іс жүзіне асыратын, құйрықтың біліктік (осьтік) жібі басталады. Дистальды центриольдің артқы бөлігінің пішіні сақина тәрізді болып келеді. Ол біліктік жіп бойымен артқа қарай жылжып, спермийдің құйрығының бастапқы және негізгі бөліктері шекарасында орналасып, оларды бір-бірінен бөліп тұрады.

Спермий құйрығы үш бөлікке бөлінеді. Олар: бастапқы (аралық), негізгі және соңғы бөліктер. Құйрықтың негізін біліктік жіп (аксонема) құрайды. Ол дистальды центриольдің алдыңғы бөлігінен басталады. Біліктік жіптің құрылысы кірпікшелер аксонемасына ұқсас, яғни ол тубулин және динеин ақуыздарынан құралған. Аксонеманы шеңбер бойымен орналасқан тоғыз жұп шеткі микротүтікшелер мен шеңбердің орталығында жатқан екі микротүтікшелер құрайды. Көп жануарларда шеткі түтікшелер орталық түтікшелермен қосымша 9 жеке дара жіпшелермен байланысқан. Аксонема толқынды және иілмелі қозғалып, аталық жыныс жасушасының қимыл қозғалысының қызметін атқарады.

Спермий құйрығының бастапқы (аралық) бөлігі дистальды центриольдің алдыңғы және артқы бөліктері аралығында орналасқан. Бастапқы бөлік сыртынан плазмолеммамен қапталған. Оның цитоплазмасындағы митохондриялар бір-бірімен байланысып, бастапқы бөліктің қақ ортасымен өтетін біліктік жіпті сыртынан айнала орап, спиральды жіпті түзеді. Демек, спиральды жіп — митохондрия органеллалары. Олардың сукцинатдегидрогеназа және аденозинүшфосфатаза ферменттері цитоплазмадағы гликоген түйіршіктері мен фосфолипид тамшыларын ыдыратып, спермийдің қозғалысына қажетті энергиямен қамтамасыз етеді.

Спермий құйрығының негізгі бөлігі плазмолеммамен қапталған жұқа цитоплазма қабаты мен біліктік жіптен тұрады. Ал оның соңғы бөлігі тек плазмолемма мен біліктік жіптен құралған.

Спермий құйрығының бастапқы бөлігіндегі қоректік заттар қоры аз. Егер аталық жыныс жасушалары ұрықтану кезінде аналық жұмыртқа жасушасымен белгілі бір мерзім ішінде (сүтқоректі жануарларда — 1-2

тәулік, құстарда бірнеше апта) кездеспесе, онда спермийлер қозғалысы тоқтап, олар ұрықтануға жарамсыз болып қалады. Спермийлердің аналық жыныс жолдарында овоциттерге қарай қозғалуларына екі түрлі фактор әсер етеді. Біріншіден, овоцит бөлетін химиялық зат — гиногамон әсер етеді. Бұл құбылысты **хемотаксис** — дейді. Екіншіден, спермийлердің сұйықтың ағысына қарсы қозғалу қасиеті бар. Бұны **реотаксис** — деп атайды.

Жұмыртқа жасушасының (овоциттің) түрлері және құрылысы.

Овоциттердің спермийлерден негізгі айырмашылықтары:

1) Спермийлерге қарағанда овоциттердің мөлшері үлкен (100- 120 мкм -нен бірнеше мм немесе см) болып келеді;

2) Бір мезгілде бөлінетін овоциттердің саны спермийлерге қарағанда әлдеқайда кем болады;

3) Овоцит цитоплазмасында центросома органелласы болмайды (сондықтан ол өз бетімен бөлініп бөлшектенуге қабілетсіз);

4) Овоцит өз бетімен қозғала алмайды.

Овоциттің мөлшері ұрықтың даму ортасы мен жетілу мерзіміне тікелей байланысты. Ұрығы енесінің құрсағында дамитын жануарлардың жұмыртқа жасушасында, сарыуыздың көп мөлшерде қорлануының қажеті жоқ. Себебі, ұрық бірінші күннен бастап енесінің жұмыртқа жолы мен жатырындағы дайын қоректік заттармен қоректенеді. Ал ұрығы ене ағзасынан тыс, мысалы, жұмыртқада дамитын жануарларда, овоцит цитоплазмасындағы сарыуыздың мол қорынсыз ұрықтың дамуы мүмкін емес. Сарыуыз қорының мөлшері мен оның овоцит цитоплазмасындағы таралу сипатына байланысты жануарлар жұмыртқа жасушаларының бірнеше түрлері ажыратылады. Сарыуыз қорының жұмыртқа жасушасындағы мөлшеріне байланысты овоциттер үш топқа бөлінеді:

1. **олиголецитті** (грек. oligos - аз, lecytos - сарыуыз) **овоцит** — сарыуызы аз жұмыртқа жасушасы;

2. **мезолецитті** (грек. mesos - орташа) **овоцит** — сарыуызының мөлшері орташа жұмыртқа жасушасы;

3. **полилецитті** (грек. poly - көп) **овоцит** — сарыуызы көп жұмыртқа жасушасы.

Сарыуыздың овоцит цитоплазмасындағы таралу сипатына байланысты жұмыртқа жасушаларын төмендегідей үш топқа бөледі:

1. **изолецитті** немесе **гомolecитті** (грек. isos, homos - бірдей, ұқсас) **овоцит** сарыуыз жұмыртқа жасушасының цитоплазмасында біркелкі таралған;

2. **телолецитті** (грек. telos — жиек, соңы) **овоцит** — сарыуыз жұмыртқа жасушасы цитоплазмасының тек бір полюсінде ғана жинақталған;

3. **центролецитті** (грек. centros - орталық, центр) **овоцит** сарыуыз жұмыртқа цитоплазмасының орталығында жинақталған.

Олиголецитті және изолецитті овоциттер хордалылар типінің тым қарапайым өкілі қандауырша (ланцетник) мен сүтқоректілер жұмыртқа

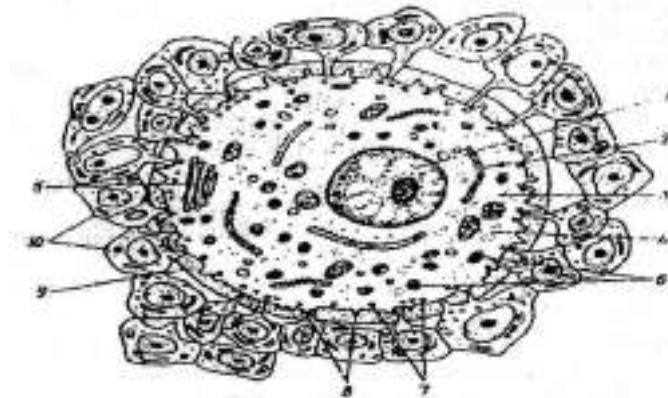
жасушаларына тән. Қандауырша дернәсілі (личинкасы) ұрықтанған күннен бастап өз бетімен, ал сүтқоректілер (жұмыртқа салушылардан басқалары) ұрықтары енесінің ағзасы арқылы қоректенеді. Аталған жануарлар овоциттері цитоплазмасында сарыуыз аз мөлшерде жинақталады және ол цитоплазмада біркелкі таралып жатады. Мезолецитті және телolecитті овоциттер қосмекенділер мен кейбір балықтар жұмыртқа жасушаларына тән.

Олардың цитоплазмасында сарыуыз орташа мөлшерде жинақталады. Бірақ, ол жұмыртқа жасушасы цитоплазмасының төменгі вегетативті полюсінде жинақталған. Полилецитті және телolecитті овоциттер балықтардың көпшілігіне, бауырымен жорғалаушыларға, құстарға, жұмыртқа салатын сүтқоректілерге (алғашқы аңдарға) тән жұмыртқа жасушалары. Полилецитті және центролецитті овоциттер омыртқасыз жануарларда кездеседі.

Сүтқоректілер овоцитінің құрылысы. Пісіп жетілген сүтқоректі жануарлардың жұмыртқа жасушасы басқа сомалық жасушалар сияқты цитоплазмадан және ядродан тұрады. Оның пішіні дөңгелек немесе сопақша болып келеді. Жұмыртқа жасушаларының мөлшері зерттеушілердің мәліметтеріне қарағанда, биеде — 113-135 мкм, сиырда — 122-140 мкм, қойда — 120 мкм, мегежінде -120-140 мкм. Овоциттің дөңгелек келген ядросының ядрошығы салыстырмалы үлкендеу болып келеді. Мұның себебі, жұмыртқа жасушасындағы ақуыздарды түзуге қажет рибосомалар мен РНҚ ядрошықта белсенді түзіледі. Овоцит цитоплазмасының шеткі қыртысты (кортикальды) аймағы, ұрықтың алғашқы даму кезеңіне керекті әр түрлі заттармен (РНҚ - ның барлық түрлері, көптеген ферменттер, құрылымдық ақуыздар, энергия көзі) жинақталады. Бұларды түзуге (синтездеуге) белсенді қатысатын органеллалар: бос рибосомалар, эндоплазмалық тор, Гольджи кешені, митохондриялар. Эндоплазмалық тор, рибосомалар және Гольджи кешені фолликулалық жасушалар жеткізген қоректік заттардан сарыуыздың түзіліп, цитоплазмада жинақталуын қамтамасыз етеді. Ал бұл үдеріске керекті энергияны бөлуге митохондриялар қатысады. Сарыуыздың құрамына кіретін вителлин ақуызы, көмірсулар және майлар фосфатин, липовителлин сияқты кешенді қосылыстар түзеді. Овоцит цитоплазмасы ақуызының 80% - ы сарыуыздың, 16% -ы рибосомалардың құрылымдық ақуызы үлесіне тиеді.

Сүтқоректі жануарлардың жұмыртқа жасушасы сыртынан біріншілік және екіншілік қабықтармен қапталған. Біріншілік қабық — жасуша плазмолеммасы немесе сарыуыз қабығы. Ал екіншілік қабықты жұмыртқалықтың (аналық жыныс безі) фолликулалық жасушалары түзеді. Ол сарыуыз қабығын сыртынан қаптап, овоцитті қоректік заттармен қамтамасыз етумен қатар, қорғаныс қызметін атқарып, ұрықтану кезінде полиспермияға (овоцитке көп спермийлердің енуіне) мүмкіндік бермейді. Фолликулалы қабық жасушаларының өсінділері сарыуыз қабығы микробүрлерімен жанасып, қоректік заттарды тасымалдап, олардың өзара әрекеттесуі нәтижесінде осы екі қабық аралығында гликоалмастырғышгликандарға бай **мөлдір аймақ** түзіледі. Ал фолликулалы

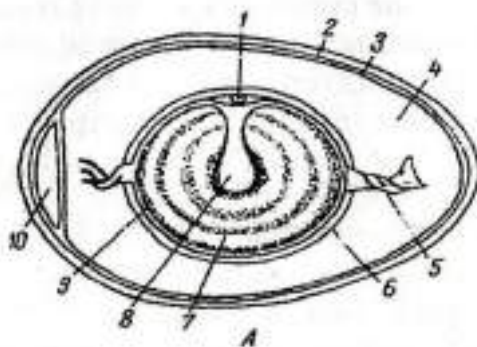
қабық — овоцит мөлдір аймағының сыртынан **сәулелі тәж** тәрізді қаптап жатады. Сонымен, сүтқоректі жануарлардың жұмыртқа жасушасы ядродан, цитоплазмадан, мөлдір және фолликулалы қабықтардан тұрады.



35 сурет. Сүтқоректі жануарлардың жұмыртқа жасушасы (овоцит).

1-овоцит ядросы, 2-эндоплазмалық тор, 3-овоцит цитоплазмасы, 4-митохондрия, 5-Гольджи кешені, 6-сарыуыз дәні, 7-қыртысты қабат дәндері (коркальді), 8-миробұрлер, 9-мөлдір қабық, 10-фоллукулды жасушалар (эпителиоциттер).

Құстар, бауырымен жорғалаушылар және жұмыртқа салатын сүтқоректілер овоциттері сыртынан үшіншілік қабықтармен қапталған. Ол қабықтар жұмыртқа жолы қабырғасындағы бездер сөлінен түзіледі де, жұмыртқа жасушасын сыртынан қаптап, овоцит үшін қорғаныс және қоректік қызметтер атқарады. Үшіншілік қабықтарға, мысалы, құс жұмыртқасының ақуыздары, қауызасты және қауызды (ізбест) қабықтары жатады.



36 сурет.

Тауық жұмыртқасының құрылысы.

1-ядро, 2-қауыз (ізбесті қабық), 3-қауыз асты қабығы, 4-ақуыз, 5-халаздар (градинкалар), 6-сұйық ақуыз, 7-қоңыр сарыуыз, 8-ақшыл сарыуыз (латебра), 9-сарыуыз қабығы (плазмолемма), 10-ауа камерасы.

3.2. Тауық жұмыртқасының құрылысы.

Тауық жұмыртқасы полилецитті және телолецитті овоцитке жатады. Жұмыртқа жасушасы аналық жыныс безі — жұмыртқалықта түзіледі. Жұмыртқалықта құс жұмыртқасының тек сарыуызы мен оның қабығы —

плазмолемма пісіп жетіледі. Ал жұмыртқаның қалған бөліктері, оның үшіншілік қабықтарын құрайды. Жұмыртқа жасушасы сарыуыз қабығымен қапталған цитоплазма мен ядродан құралған, Овоциттің ядросы жасуша органеллалары топтасқан цитоплазманың сарыуызы жоқ жұқа қабатымен қоршалып, цитоплазманың жоғарғы **анимальды полюсінде** орналасады. Цитоплазманың қалған бөлігі протеидті-липидті күрделі қосылыстардан түзілген сарыуыз дәншелерінен (түйіршіктерінен) тұрады. Сарыуыз дәншелері көп мөлшерде жиналған, жоғарғы анимальды полюске қарама-қарсы жатқан цитоплазманың төменгі бөлігін **вегетативті полюс** — дейді. Сарыуызды кезегімен қабаттаса орналасқан ақшыл сары және қоңыр сары екі түсті қабаттар құрайды. Сарыуыздың ортасындағы пішіні колбаға ұқсаған ақшыл сары бөлігін **латебра** — деп атайды. Жұмыртқа жасушасында ақшылсары сарыуыз түнгі мезгілде, ал қоңыр сары сарыуыз күндіз түзіледі. Жаңа түзілген сарыуыз дәншелері құрамында фосфолипидтер көп мөлшерде болады. Кейінірек, сарыуызда қаныққан май қышқылдары пайда болады да, оның үлесі көбейеді. Тауық жұмыртқасы сарыуызының құрамында бос холестерин де болады. Овоцит цитоплазасының шеткі жағын **кортикальды қабат** (аймақ) — дейді. Ақуызды-көмірсулы кешенді қосылыстардан құралған, ширатылған талшықты жіпшелер — халаздар (граинкалар) овоцитті жұмыртқаның ортасына бекітіп, ұстап тұрады. Олар сарыуыз қабығының қарама-қарсы екі бүйірінен басталып, жұмыртқаның доғал және сүйір ұштарына барып бекиді. Овоциттің, ядро орналасқан жеңіл анимальды полюсі, жұмыртқаны қаншама аударғанмен, әр уақытта цитоплазманың жоғарғы жағында болады. Себебі, овоциттің төменгі вегетативті полюсі ауыр болып келеді. Сарыуыз сыртынан ақуызбен, оның сыртынан қос қабаттан құралған қауызасты қабықпен, сыртқы жағынан қауызбен (ізбест қабықпен) қапталған. Жұмыртқа ақуызы эмбриондық даму сатысында ұрық үшін негізгі қоректік заттардың және судың көзі болып саналады. Себебі, оның құрамының 80-90 пайызы су, қалған құрғақ затының құрамында: ақуыздар, гликопротеидтер, көмірсулар, аздаған майлар, минералды және бактерицидті заттар болады. Ақуыздың сыртындағы қауызасты қабық: сыртқы және ішкі қабаттардан құралған. Оның қалыңдау сыртқы қабаты (50-55 мкм) ізбест қабығымен тығыз байланыста болады. Ішкі жұқалау қабаты (15-16 мкм) ақуызды тікелей қаптап жатады. Бұл қабаттарды диаметрі 2 - 10 мкм мүйіз тәрізді заттан құралған талшықтар жасайды. Жұмыртқаның доғал ұшында қауызасты қабықтың қабаттары бір-бірінен ажырап, олардың арасында ауалы камера қалады.

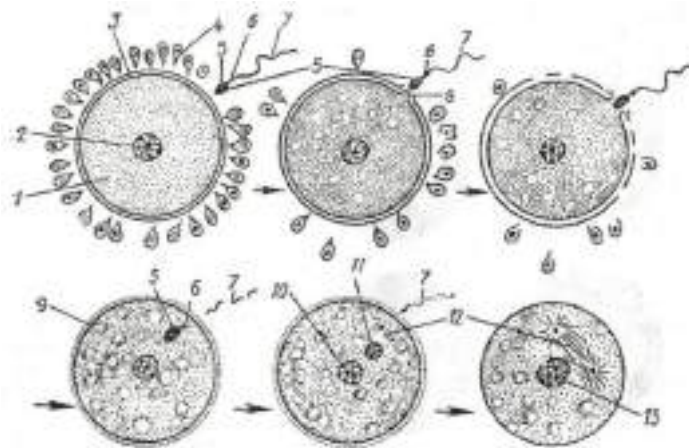
Жұмыртқаның сыртқы қабығы — қауыз (ізбест қабығы) органикалық және минералды заттардан тұрады. Оның органикалық бөлігін бір-бірімен торланып жатқан ақуызды талшықтар, ал минералды затын жұмыртқа ішіндегі шөженің қаңқасын түзуге керекті кальций, фосфор және т.б. тұздар құрайды. Ізбест қабығын сыртынан жауып қаптап жатқан қауызүсті үлдір — кілегейлі зат — муциннен түзілген. Ол сырттан зиянды микроорганизмдер мен саңырауқұлақтар спораларын өткізбейді, бірақ ізбест қабығындағы

тесіктер арқылы шөженің дамуына қажет ауаны өткізеді. Қауыз қорғаныс қызметін атқарады.

3.3. Ұрықтану және оның биологиялық маңызы.

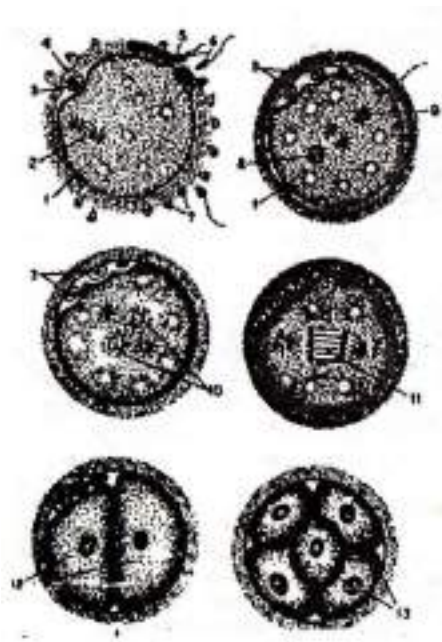
Ұрықтану — аталық және аналық жыныс жасушаларының (спермийлер мен овоциттер) қосылып, бір жасушалы жаңа ағза — **зиготаның** түзілу үдерісі. Ол — эмбриондық дамудың бірінші кезеңі. Ұрықтанған жұмыртқа жасушасы — зиготада хромосомалардың саны екі еселенеді де, диплоидты жиынтыққа ауысады. Демек, ДНҚ -ның массасы да екі еселеніп (жартысы — аналық, ал жартысы — аталық жыныс жасушаларынан) көбейеді, оның зат алмасу белсенділігі артады. Ұрықтану күрделі биологиялық үдеріс. Ол түрлі жануарларда әр түрлі жүреді. Суда тіршілік ететін жануарларға сыртқы ұрықтану тән.

Олар жыныс торшаларын сулы ортаға шығарып, ұрықтану сол сулы ортада жүреді. Ал құрлықта тіршілік ететін жануарларға ішкі ұрықтану тән. Ұрықтану ұрғашы жануарлардың жұмыртқа жолында жүреді. Күйге келген ұрғашы жануар еркек жануармен шағылысқан соң, ұрғашы жануардың жыныс жолына (қынапқа немесе жатырға) түскен спермийлер, өздерінің қимыл қозғалысы — құйрықтарының толқынды қозғалысы және жыныс жолдары қабырғаларының жиырылуы, хемотаксис пен реотаксистің арқасында жұмыртқа жолының жоғарғы 1/3 бөлігіне 5-9 сағатта жетеді. Осы кезде ұрғашы жануар жұмыртқалығынан жарылу (овуляция) арқылы шыққан жұмыртқа жасушасы жұмыртқа жолы құйғышына фолликул сұйығымен бірге құйылып, спермийлермен жоғарыда айтылған жұмыртқа жолы бөлігінде кездеседі.



37 сурет. Ұрықтану үдерісі.

1-овоцит цитоплазмасы, 2- овоцит ядросы, 3- мөлдір қабық, 4- фолликул эпителиоциттері, 5- спермийдің басы, 6- спермидің мойны, 7- спермийдің құйрығы, 8- қабылдағыш төмпешік, 9- ұрықтану қабығы, 10- аналық пронуклеус, 11- аталық пронуклеус, 12- центриольдер арасындағы ұршық, 13-синкарион (Елисеев бойынша).



38 сурет. Ұрықтану және бөлшектену кезеңдері.

*Ооцит цитоплазмасы,
2- митоз, 3- бағыттаушы денешік,
4- мөлдір қабық, 5- ұрықтану төмпешігі,
6- -спермий, 7- фолликул эпителиоциттері,
8- аналық пронуклеус, 9- аталық пронуклеус,
10- аталық және аналық пронуклеустер
профазасы, 11- ұрықтанған жұмыртқа
жасушасының анафазасы, 12- бөлшектену
кезеңі (екі бластомердің пайда болуы,
13- бластомерлер.*

Ұрықтану үдерісі төрт сатыдан өтеді: **1.** жыныс торшаларының жақындасуы; **2.** спермийдің овоцит мөлдір қабығына енуі;

1. спермийлер басы мен мойнының овоцит цитоплазмасына кіруі;
2. жыныс жасушалары ядроларының қосылуы. Жыныс жасушаларының жақындасуы кезінде спермийлер бастарындағы акросомалар ферменттері (протеаза, трипсин, гиалуронидаза) овоциттің сәулелі тәжін, яғни сыртқы фолликулалы қабығын ерітеді. Спермийлер овоциттің мөлдір қабығына жанасу кезінде, жұмыртқа жасушасында ұрықтану төмпешігі пайда болып, оның мөлдір қабығы арқылы спермийлердің басы, мойны және құйрығының бастапқы бөлігі овоцит цитоплазмасына енеді. Спермийлердің овоцит цитоплазмасына енуі, жұмыртқа жасушасының зат алмасу үдерісін күшейтіп, оның екінші мейоздық бөлінуіне, тезірек пісіп жетілуіне әсерін тигізеді. Овоциттің кортикальды аймағындағы дәншелер (гранулалар) мөлдір қабыққа жанаса жарылып, олардың ішіндегі сұйықзат плазмолеммаға қарай құйылады да, **кортикальды реакция** жүреді. Нәтижесінде мөлдір қабық овоцит плазмолеммасынан ажырап, сарыуыз сырты (перивителлинді) кеңістігі пайда болып, сарыуыз қабығы қатаяды да, **ұрықтану қабығына** айналады. Спермий ядросынан аталық тұқым қуалаушылық қасиеттерді (аталық геномды) ұрыққа беретін **аталық пронуклеус** (ядро алдылық құрылым немесе кіші ядро), овоцит ядросынан аналық геномды жеткізетін **аналық пронуклеус** түзіледі. Екі пронуклеусте де, хромосомалардың жартылай (гаплоидты) жиынтығы болады. Олардың әр қайсысында тек бір жыныс хромосомасы болады, қалғандары аутосомалар (дене хромосомалары). Аналық және аталық пронуклеустердің қосылуы нәтижесінде зигота ядросында жануарлардың түрлеріне тән хромосомалардың толық (диплоидты) жиынтығы қалпына келеді. Екі жыныс жасушалары пронуклеустерінің қосылып, бір зигота ядросын түзу үдерісін **синкарион** (карион — ядро, син — қосылу, байланысу) — деп атайды.

Зигота түзілген бойда, бір жасушалы ұрықта зат алмасу үдерісі күшейеді. Спермий мойнымен жұмыртқа жасушасы цитоплазмасына бірге енген центросоманың белсенді қатысуымен зигота митоз арқылы бөліне бастайды да, эмбриогенездің бөлшектену кезеңіне өтеді. Овоциттерде центросома болмайды. Сүтқоректі жануарларда ұрықтың болашақ жынысын спермий ядросындағы жыныс хромосомасы анықтайды. Овоциттердің ядроларында тек X жыныс хромосомасы, ал ұрықтануға қатысатын спермийлер ядроларының 50% -ында Y, ал қалған 50% -ында X хромосомалар болады. Егер ұрықтану үдерісі кезінде овоцит пен ядросында Y хромосомасы бар спермий қосылатын болса, онда зигота ядросында XY жыныс хромосомаларының жиынтығы болады да, еркек жынысты ұрық, ал ұрықтануға ядросында X жыныс хромосомасы бар спермий қатысса, онда зигота ядросында XX жыныс хромосомаларының жиынтығы болып, ұрғашы жынысты ұрық ағзасы дамиды. Сүтқоректі жануарларда ұрықтану кезінде жұмыртқа жасушасына тек бір ғана спермий енеді де, ұрықтану қабығы жедел түзіліп, басқа спермийлердің енуіне мүмкіндік бермейді. Бұл үдерісті **моноспермия** — деп атайды. Құйрықты қосмекенділерде, бауырымен жорғалаушыларда, құстарда ұрықтану кезінде ұрықтану қабығы баяу түзіліп, жұмыртқа жасушасына жүздеген спермийлер енеді. Бұл үдерісті **полиспермия** — дейді. Бұлардың ішінен ұрықтануға тек бір спермий ғана қатысады. Қалғандары ыдырап, қоректі заттың қызметін атқарады. Құстарда, керісінше, жұмыртқа жасушалары ядроларында не Z жыныс хромосомасы, не W жыныс хромосомасы, ал барлық спермийлер ядроларында тек Z жыныс хромосомалары болады. Демек, бұл жануарларда ұрықтың жынысын жұмыртқа жасушасындағы жыныс хромосомалары анықтайды. Ұрықтану нәтижесінде аналық және аталық геномдар қосылып, белгілі бір қоршаған ортада дамуға бейімделген жаңа ағза пайда болады. Ұрық ағзасы ата-енесінің тұқым қуалаушылық қасиеттеріне ие болғанымен, онда аталық және аналық хромосомалардың өзара әрекеттесуінен ата-енесіне ұқсамайтын жаңа қасиеттер пайда болып, жануарлар ұрпақтарында көптүрлі жаңа генофондар түзіледі.

Бөлшектену — бір жасушалы ұрық — зиготаның митоз арқылы бластомерлерге бөлініп, көп жасушалы ұрық — бластулаға айналатын, эмбриогенездің екінші кезеңі. Бөлшектену нәтижесінде пайда болған жасушаларды ұрықтың бөліктері немесе **бластомерлер** (грек. blastos— өскін; meros — бөлік) - деп атайды. Олар бір-бірімен өзара тығыз байланыста болады. Бөлшектену кезінде митоздық айналым қысқа болғандықтан, бластомерлердің мөлшері бөлінген сайын кішірейе береді. Бірақ, бластомерлер ядроларының мөлшері кішіреймей, ұсақталу тек цитоплазманың есебінен жүреді. Бластомерлердің саны көбейгенімен, көп жасушалы ұрықтың жалпы көлемі зиготаның мөлшеріндей болады. Бөлшектену бластомерлер ядролары мен цитоплазмаларының ара қатынасы дене жасушаларындағы қатынасқа жеткенше жүреді де, сонан соң бластомерлердің бөлінуі тоқтайды. Бөлшектену кезеңі нәтижесінде пайда

болған көп жасушалы ұрықты **бластула** (грек. blastos — өскін) — деп атайды.

Зиготаның бөлшектенуі әр түрлі жануарларда түрліше жүреді. Бөлшектенудің түрлері жұмыртқа жасушаларындағы сарыуыздың мөлшеріне және сарыуыздың овоцит цитоплазмасындағы таралу сипатына байланысты. Бөлшектену үдерісі ұрықтанған жұмыртқа жасушасы цитоплазмасының сарыуызының кішкентай бөлігінде жүреді. Ал жұмыртқаның сарыуызы көп мөлшерде жинақталған цитоплазма бөлігі бөлшектенуге қатыспайды. Осыған байланысты бөлшектенудің екі түрі ажыратылады. Олар: толық (голобластикалық) бөлшектену және жартылай (меробластикалық) бөлшектену.

Голобластикалық бөлшектенудің түрінде зигота (ұрық) толығымен бөліну үдерісіне қатысады, ал **меробластикалық бөлшектену** зиготаның тек сарыуызы аз жоғарғы анимальды полюсінде ғана жүреді. Ал сарыуызы көп мөлшерде жиналған зиготаның төменгі вегетативті цитоплазма бөлігі бөлшектену үдерісіне қатыспайды. Ұрықтанған жұмыртқа торшасында сарыуыз аз мөлшерде болып (олиголецитті овоцит) және ол цитоплазмада біркелкі таралса (гомолецитті овоцит), онда бөлшектену толық және біркелкі жүреді. Ал жұмыртқа торшасында сарыуыз орташа мөлшерде (мезолецитті овоцит) болатын және ол негізінен жұмыртқаның төменгі вегетативті полюсінде жиналатын (телолецитті овоцит) болса, онда бөлшектену толық және әркелкі жүреді. Сондай-ақ, жұмыртқада сарыуыз тым көп мөлшерде (полилецитті овоцит) болса және ол цитоплазманың (теолецитті овоцит) вегетативті полюсінде жиналса, онда бөлшектену жартылай және әркелкі болып жүреді.

Ұрықтың бөлшектенуі белгілі тәртіппен жүреді. Бірінші және екінші бөліну шұңқырлары ұрықтың жоғарғы анимальды полюсінен төменгі вегетативті полюсіне қарай өтедіде бұл құбылысты меридианды шұңқырлар деп атайды. Үшінші шұңқыр ендік бағытта, одан соң меридианды, ендік және тангенциальды (ұрықтың сыртқы бетіне параллельді) бағыттардағы шұңқырларда кезегімен әркелкі және әр мезгілде жүріп, түзілген бластомерлердің орналасу тәртіптері бұзылады. Бластомерлердің қалыпты да дұрыс орналасу тәртібі толық және біркелкі бөлшектенуде (қандауыршадағы целобластула) ұзағырақ сақталады, ал жартылай бөлшектенуде - 2 және 3 бөлінуден кейін-ақ, бластомерлердің қалыпты орналасу тәртібі бұзылып, олар әр мезгілде бөлініп, мөлшері әр түрлі бластомерлер түзіле бастайды (күстардағы дискобластула). Бөлшектену нәтижесінде түзілген бластомерлер бастапқы кезде бір - бірімен тығыз байланысып, пішіні тұт ағашының жемісіне ұқсас торшалар жиынтығын қалыптастырады. Мұндай көпторшалы ұрықты **морула** (лат. morum - тұт ағашының жемісі) - деп атайды. Бөлшектенудің соңына қарай бластомерлер аралықтарында қуыс пайда болып, әр түрлі жануарларда пішіні әр түрлі қуысты ұрық — **бластулаға** айналады. Бластуланың бласто- мерлерден құралған қабырғасын **бластодерма** (грек. blastos және derma — тері, қабық), ішіндегі қуысын

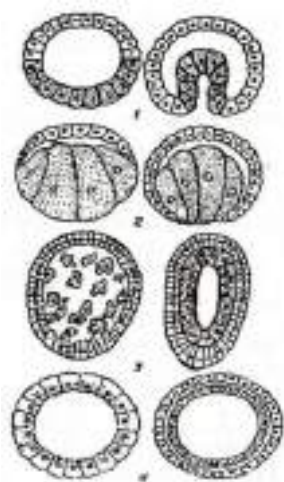
біріншілік дене қуысы немесе **бластоцель** (грек. бластос және koilos — қуысты) - дейді. Ұрықтың анимальды полюсінде орналасқан бластомерлер **бластодерма төбесін**, вегетативті полюсіндегі бластомерлер **бластодерма түбін** құрайды. Олардың аралығында бластомерлерден құралған **жиекті аймақ** орналасады.

Қарапайым хордалылар өкілі - қандауыршада (олиголецитті және гомолецитті овоцит) бөлшектенуі толық, біркелкі, бір мезгілде (синхронды) жүреді. Ұрықтың бластодермасының мөлшері біркелкі бластомерлерден құралады. Оның іші қуыс, пішіні шар тәрізді болғандықтан ұрықты **целобластула** - деп атайды. Қосмекенділер өкілі - бақада (мезолецитті және телолецитті овоцит) бөлшектену толық, әркелкі және әр мезгілде (асинхронды) жүреді. Нәтижесінде ұрық бластодермасының түбі ірі бластомерлерден (макромерлер), төбесі ұсақ бластомерлерден (микромерлер) құралады. Оның қуысы тар және бір жаққа ығыса орналасады. Бұлардың ұрығын **амфибластула** - деп атайды. Бауырымен жорғалаушыларда, құстар мен жұмыртқа салатын сүтқоректілерде (полилецитті және телолецитті овоцит) бөлшектену жартылай, әркелкі, асинхронды, дискоидальды (анимальды полюстегі ұрықтың пішіні дискі, табақ тәрізді болып келеді) түрінде жүреді. Бөлшектену тек зиготаның анимальды полюсінде ғана жүріп, пішіні дөңгелек табаққа ұқсаған, төменгі жағында қуысы бар, көп торшалы ұрық **-дискобластулаға** айналады. Сүтқоректі жануарларда (олиголецитті және гомолецитті овоцит) бөлшектену толық, әркелкі, асинхронды жүріп, пішіні көпіршікке ұқсаған, іші қуыс ұрық **стерробластула (бластоциста)** түзіледі. Көпіршік тәрізді ұрықтың ақшыл ұсақ бластомерлерден құралған сыртқы қабығын - **трофобласт**, ал ішінде орналасқан ірі күңгірт бластомерлерден түзілген бөлігін - **эмбриобласт** - деп атайды. Эмбриобласттан ұрықтың денесі мен ұрық қабықтары дамиды. Трофобласт эмбриобластты жатыр қабырғасындағы бездер бөлген сөл құрамындағы қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Полилецитті және центролецитті овоциттерде (омыртқасыз жануарларда) бөлшектену жартылай және беткейлі жүріп, жұмыртқа ортасындағы сарыуызды сыртынан қоршай орналасқан бластомерлерден құралған ұрық **перибластула** түзіледі.

Гастрюляция — бластула жасушасының көбеюімен, өсуімен, жетіліп бағытты орын ауыстыруымен және сапалы айырмашылықтар мен өзгерістердің жүруімен сипатталатын күрделі биохимиялық және морфогенетикалық үдеріс. Эмбриогенездің гастрюляция кезеңінің алғашқы кездерінде бластуланың бір қабатты жасушаларынан тұратын бластодермадан екі қабат ұрық жапырақшаларынан құралған ұрық - **гаструла** дамып жетіледі. Оның сыртқы ұрық жапырақшасы - **эктодерма** (грек. ektos - сыртқы; derma - қабық, тері), ішкі ұрық жапырақшасынан - **энтодерма** (грек. Endon - ішкі қабық). Гастрюляцияның соңғы кезеңінде эктодерма мен энтодерманың аралығында хордомезодермалық өскін жетіліп, кейінірек одан **хорда** және **мезодерма** (грек. Mesos - аралық, ортаңғы қабық) дамып жетіледі.

Гаструланың дамып жетілуі бластуланың құрылысына байланысты. Сондықтан, әр түрлі жануарларда гаструляция үдерісі түрліше жүреді. Гаструляцияның төрт түрі ажыратылады:

Инвагинация - қынаптану. Қандауыршаның (ланцетник) шар тәрізді іші қуыс бластуласының бір қабат бластомерлерден құралған бластодерма түбінің кабырғасы, ішіндегі қуысы бластоцельге қарай, бластодерма төбесіне қарама - қарсы бағытта майыса еніп, пішіні қынапқа ұқсас қапшық тәрізді екі қабат гаструлаға айналады. Оның сыртқы қабатын эктодерма, ішкі қабатын энтодерма түзеді, энтодерманың ішінде пайда болған қуысын біріншілік ішек қуысы немесе **гастроцель** (грек. gaster - қарын қуысы) - деп атайды. Ал гастроцельдің сыртқы ортамен қатысатын саңылауын **біріншілік ауыз** немесе **бластопор** (грек. бластос және poros - тесік) - дейді.



39 сурет. Гаструляция түрлері.

- 1-инвагинация,
- 2- эпиволия,
- 3- иммиграция,
- 4- деляминация.

Эпиволия – қаптап өсу. Бластуланың төбесін құрайтын ұсақ бластомерлер жедел бөлініп, түбіндегі ірі бластомерлерді сыртынан қоршай өсіп қаптап, ұрық екі қабатты гаструлаға айналады. Эпиволия үдерісі таза күйінде сирек қылтанды құрттарға тән.

Иммиграция - ішке көшу. Бластодерма түбінің бластомерлері көбейіп, бластоцельге, яғни бластула қуысының ішіне қарай өсіп, сыртқы эктодерманың астындағы ішкі ұрық жапырақшасы - энтодерманы түзеді. Иммиграция таза күйінде ішек қуысты жәндіктерге тән.

Деляминация - торшалар қабаттарына жарылу. Бауырымен жорғалаушылар, құс дискобластуласының ұрық табақшасы және сүтқоректі жануарлардың ұрық түйінінің (эмбриобласттың) бластомерлері, тангенциальды (бластуланың сыртқы бетіне параллельді жүреді) бөліну арқылы көпқабатты ұрыққа айналады да, өз кезегінде екі қабат тақташаға (пластинкаға) жарылып, сыртқы эктодерманы және ішкі энтодерманы түзеді.

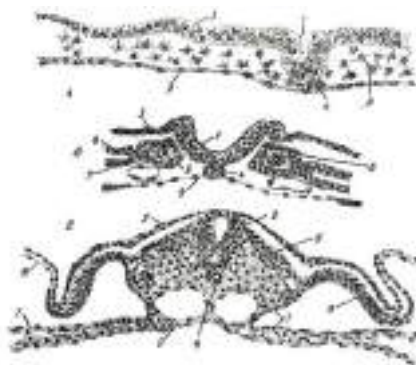
Ұрық жапырақшаларының арасында гастроцель пайда болады. Жануарлар әлемінде жоғарыда баяндалған гаструляция үдерісінің түрлері таза күйінде сирек кездеседі.

Көбінесе олар аралас түрде жүреді. Мысалы, құстар мен сүтқоректі

жануарларда гастрюляция деламинация және иммиграция түрінде өтеді.

Хордалылар түріне жататын жануарлар ұрығы гастрюляция сатысының алғашқы кезеңінде эктодерма және энтодерма ұрық жапырақшалары мен олардың аралығындағы қуыс - гастрюцель, ал екінші кезеңінде эктодерма мен энтодерманың арасындағы гастрюцельде аралық ұрық жапырақшасы - мезодерма мен хорданың біріккен өскіні жетіліп, кейіннен мезодерма мен хордаға ажырайды. Хорда мезодермалық өскін жануарлардың түрлеріне байланысты түрлі бастамадан дамып жетіледі. Мысалы, қандауыршада, балықта, бауырымен жорғалаушыларда ол энтодермадан, қосмекенділерде эктодерма мен энтодерма аралығындағы көшпелі торшалардан жеке қалыптасып жетіледі, ал құстар мен сүтқоректілерде эктодермадан жетіліп бөлінеді. Мезодерма өз кезегінде үш бөлікке: дорсальді (арқалық) мезодерма сомиттерге (сегменттелген бөлік), вентральды (күрсақтық) мезодерма спланхнотомға (сегменттелмеген бөлік) және бұл екі бөлікті байланыстырып, аралық орын алатын сегменттік аяқшаларға (нефрогонотом) бөлінеді. Сомиттер өз кезегінде: дерматом, миотом, склеротом болып, үш бастамаға бөлінеді.

Ұрық жапырақшаларынан ұрықтың болашақ денесі білігін анықайтын **біліктік мүшелер: жүйке түтігі, хорда және ішек түтігі** дамиды. Жүйке түтігі біріншілік эктодермадан, ішек түтігі біріншілік энтодермадан жетіледі. Ұрық жапырақшаларының жетілуі мен бір - бірінен ажырап бөлінетін гастрюляцияның екінші кезеңінде, негізінен мезодерма мен эктодермадан пайда болып, ұрық жапырақшалары арасындағы гастрюцельге қоныс аударған көшпелі өсінділі торшалардан эмбриондық дәнекер ұлпасы - **мезенхима** дамып жетіледі.



40 сурет. Тауық балапанының ұрық жапырақшалары мен біліктік мүшелерінің дамуы.

1-біріншілік эктодермада пайда болған жүйке шұңқыры, 2- жүйке түтігі, 3- екінші эктодерма, 4- хорда, 5- мезодерма, 6- сомиттер, 7- спланхнотомның висцеральді жапырағы, 8- спланхнотомның париетальді жапырағы, 9- ішек энтодермасы.

2-

Сонымен, барлық жануарларда эмбриогенездің гастрюляция сатысы ұрық жапырақшалары мен біліктік мүшелердің түзілуімен аяқталады, яғни гастрюляция үдерісі хордалы жануарлар ұрықтарында ұқсас жүреді.

Ұрықтардың онтогенездік және филогенездік ұқсастығы жануарлардың шығу тектерінің бір екенін, яғни олардың туыстас екенін көрсетеді. Бұған тағы бір дәлел - барлық хордалы жануарлар ұрықтары гастрюляция үдерісінің бластулалар, бластопорларының дорсальды ернеулерімен байланысты басталуында. Олар: қандауыршадағы қынаптану, қосмекенділердегі орақша щұңқыр, балықтар мен кейбір бауырымен жорғалаушылардағы жиектік ойық, бауырымен жорғалаушылардағы, құстар мен сүтқоректілердегі біріншілік жолақ пен біріншілік түйін. Осы аталған аймақтардың бластомерлері тым белсенді қызмет атқарып, ұрықтардағы басқа да эмбриондық бастамалардың жедел дамуына әсерін тигізеді. Мысалы, бластопордың дорсальды ернеуінен шыққан көшпелі бластомерлерден болашақта хорда түзіліп, оның өзі көрші эмбриондық бастамалардың дамуына септігін тигізсе, дорсальді ернеу бластомерлерінің әсерінен біріншілік эктодермадан жүйке түтігі жетіледі. Сол сияқты, барлық хордалылардағы хордамезодермалық өскіннің дамып жетілу үдерістері де ұқсас жүреді.

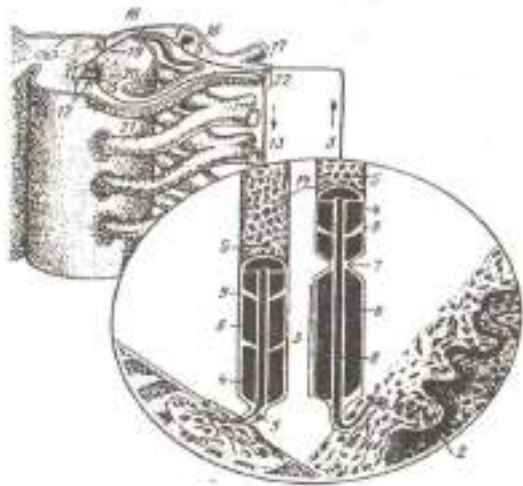
Гистогенез - ұрық жапырақшалары мен біліктік мүшелерден ұлпалардың даму сатысы. **Біріншілік эктодермадан** жүйке түтігі, одан жүйке ұлпасы дамиды. Біріншілік эктодермадан жүйке түтігі бөлінгеннен кейін, эктодерма ұштары бір - бірімен жалғасып, екіншілік эктодерма - деп аталады. **Екіншілік эктодермадан** тері эпидермисі, майтабан, мүйізді тері туындылары: тері түктері (қыл, қылшық, жүн, түбіт, қауырсын, мамық), мүйіз, тұяқ, тырнақ, тері бездерінің паренхимасы (май, тер, сүт бездері), ішек түтігінің алдыңғы және соңғы бөліктерінің эпителий ұлпасы мен олардың қабырғалық бездері, тыныс алу жүйесінің кіреберіс бөлігінің эпителий қабаты дамиды. **Энтодермадан** ас қорыту мүшелерінің эпителий қабаттары мен қабырғалық және қабырғадан тыс ас қорыту бездерінің паренхимасы, тыныс алу жүйесі мүшелерінің эпителий қабаттары мен қабырғалық бездері жетіледі. **Мезодерма дерматомынан** нағыз тері (дерма) қабаты, **мезодерма склеротомынан** омыртқа бағанасының сүйектері мен шеміршектері, **мезодерма миотомынан** қаңқаның бұлшық ет ұлпалары, **мезодерма нефрогонадотомынан** несеп-жыныс мүшелерінің эпителий қабаттары мен олардың қабырғалық бездері, **мезодерма спланхнотомынан** сірлі қабықтар (өкпеқап, жүрекқап және еңқаптағы сірлі қабықтар, ішперде) және олардың туындылары (париетальды және висцеральды жапырақтар, шарбылар, байламдар, шажырқайлар, үңгілер), жүректің миокард және эпикард қабықтары, бүйрекүсті безінің қыртысты заты дамиды. **Мезенхимадан** бірыңғай салалы ет ұлпасы, қан, лимфа, ретикулалы май, борпылдақ және тығыз дәнекер ұлпалары, шеміршек және сүйек ұлпалары дамып жетіледі.

Органогенез сатысында ұрық жапырақшаларынан дамыған ұлпалар қызметтік жағынан бір-бірімен өзара тығыз әрекеттесе байланысып, мүшелерді (ағзаларды) құрайды. Құрылысына сәйкес жануарлар ағзасындағы мүшелер әр түрлі: түтікше, паренхималы, қабатты мүшелер болып ажыратылады. Ағзада белгілі бір қызметті атқаратын мүшелер бірігіп,

мүшелер жүйелерін құрайды. Эмбриогенездің бұл сатысын системогенез - деп атайды.

Системогенез сатысында іштегі төл мен жұмыртқадағы балапан ағзасында құрылысы күрделі, бір-бірімен үйлесімді қызмет атқаратын мүшелер жүйелері (сүйектер, бұлшық еттер, тері жабыны, ас қорыту, тыныс алу, зәр бөлу, аталық және аналық көбею, жүрек-тамырлар, эндокринді бездер, жүйке, сезім мүшелер жүйелері) қалыптасып, сыртқы пішіні мен ішкі дене құрылысы дамып жетіледі.

Рефлекторлық доға жануарлар ағзасындағы жүйке жүйесінің негізгі қызметтері – рефлекстерді іс жүзіне асырады. Сыртқы орта және дененің ішкі ортасы тітіркендіргіштерінің әсерлеріне ағзаның жауап беру реакциясын **рефлекс** (лат. Reflexus – шағылу, шағылту) – дейді. Рефлекстерді іс жүзіне асыратын рефлекторлық доғаларды сезімтал, байланыстырғыш (бір немесе бірнеше) және қозғалтқыш нейροциттер тізбегі құрайды. Сезім мүшелеріндегі рецепторларда пайда болған жүйке толқыны рефлекторлық доға арқылы тек бір бағытта ғана өтеді. Жүйке толқыны сезім мүшелеріндегі сезімтал нейроциттер рецепторларынан, оның орталыққа тепкіш дендриттерімен жұлын ганглийлеріндегі денелеріне, одан әрі сезімтал нейроциттердің аксондарымен синапс арқылы жұлынның сұр затындағы байланыстырғыш (ассоциативті) нейроциттердің дендриттеріне өтеді. Одан соң, жүйке толқыны ассоциативті нейроциттердің денелерінен олардың аксондары арқылы қозғалтқыш нейроциттер дендриттеріне, денелеріне, одан әрі олардың аксондарымен синапс арқылы орындаушы мүшелерге (етті қабықтар мен қабаттар, бұлшық еттер, бездер) өтіп, соңғы мүшелерде аяқталады.



41 сурет. Қарапайым рефлекторлық доға

1 – сезімтал нейроцит, 2 – терідегі сезімтал жүйке ұшы (рецептор), 3 – сезімтал нейроцит дендриті, 4 – жүйке талшығының қабығы, 5 – леммоцит ядросы, 6 – миелінді қабық, 7 – түйінді үзілме, 8 – біліктік цилиндр, 9 – миелин кертігі, 10 – сезімтал нейроцит аксоны (нейриті), 11 – қозғалтқыш нейроцит, 12 – қозғалтқыш нейроцит дендриті, 13 – қозғалтқыш нейроцит аксоны, 14 – миелінді жүйке талшығы, 15 – қозғалтқыш түймеше, 16 – жұлынның жүйке түйіні (ганглий), 17 – жұлын жүйкесінің (нервінің) дорсальды тармағы,

18 – жұлынның дорсальды түбіршігі, 19 – жұлынның дорсальды мүйізі (бағаны), 20 – жұлынның вентральды мүйізі, 21 – жұлынның вентральды түбіршігі, 22 – жұлын жүйкесінің вентральды тармағы.

Байланыстырғыш нейроциттердің дендриттері, денелері, аксондары, қозғалтқыш нейроциттердің дендриттері мен денелері орталық жүйке жүйесі мүшелерінде орналасады. Ал қозғалтқыш нейроциттердің аксондары орталық жүйке жүйесі мүшелерінен (ми, жұлын) шығып, орындаушы мүшелерге бағытталады да, бұлшық ет талшықтары, бірыңғай салалы ет миоциттері, без glandулоциттері плазмолеммаларымен синапс түзіп, қозғалтқыш жүйке ұшымен аяқталады. Рефлекторлық доға арқылы рефлекстің іс жүзіне асуына көптеген нейроциттер қатысады. Ғылыми мәліметтерге сүйенсек, бір нейроциттің дендриті 4 мыңнан астам басқа нейроциттермен, ал аксоны 27 мың басқа нейроциттермен синапстық байланысқа түседі екен. Демек, жүйке ұлпасынан түзілген жүйке жүйесі мүшелерінің қызметтері, оларды құрайтын нейроциттердің өте күрделі байланыстары арқылы іс жүзіне асады.

Бақылау сұрақтар:

1. Жүйке ұлпасының жалпы сипаттамасы, құрылысы, шығу тегі және оның жануарлар ағзаларындағы маңызы.
2. Нейроциттер, олардың түрлері, құрылысы.
3. Дендрит, аксон және перикарион атауларына анықтама беріңіз.
4. Жүйке талшықтары, олардың түрлері, құрылысы, ағзадағы кездесетін жерлері.
5. Жүйке ұштары, олардың түрлері, құрылысы және маңызы.
6. Нейроциттераралық байланыстардың соңғы аппараттары (синапстар), олардың түрлері, құрылысы және маңызы.
7. Рефлекторлық доға, оның құрылысы және жануарлар ағзаларындағы маңызы.

ҚОРЫТЫНДЫ

Цитология, гистология және эмбриология оқу құралында біржасушалы, көпжасушалы ағзалар жасушасының құрылысын, құрамын және қызметі туралы жазылған. Ал жасуша бүкіл тірі денелердің ең қарапайым қызметін және дамуын сипаттайды. Сондықтан да цитологияның зерттейтін құрылыстары мен заңдылықтары цитология, тәнтану, эмбриология, физиология, генетика, биохимия, молекулалық биология және т.б. ғылым негіздерінің қалануына жол ашады. Цитология бөлімі -цитохимия пәні жасушаның химиялық құрамының құрылысын, олардың түзілуін, жасушадағы таралуы мен белсенділігін және оның қызмеұлпасың өзгеруіне байланысты химиялық қосылыстардың өзгеріп отыруын зерттеген. Цитохимияның негізгі жетістіктерінің бірі - нуклеин қышқылдарының ақуыз молекуласын синтездеудегі генетикалық рөлін анықтау.

Жасушаның оргanelдеріне эндоплазмалық желі, рибосомалар, митохондрия, лизосомалар, Гольджи кешені, жасушалық орталық жатады. Органеллдер жасушаның тіршілік әрекетін қамтамасыз ете отырып, белгілі бір функцияларды орындайды. Мысалы, рибосомдарда ақуыздар түзіледі, ал митохондриялар жасушаны энергиямен қамтамасыз етеді.

Диагностикалық мақсатта гистологиялық зерттеуге арналған материал арнайы құралдардың көмегімен пайда болуы, материалды алудың жолы биопсия деп аталады.

Гистологиялық зерттеуге алынған материал бірден бекітілуі тиіс. Бекітудің әсерінен ұлпаларда болатын ең маңызды өзгеріс ақуыздардың ұйыту (коагуляция) үдерісі болып табылады. Бекіту санын тіркелетін материалдың бір бөлігі көлемінен 20-100 есе көп алу керек.

Суға боялған және жуылған кесінділерді тұнбауды болдырмау үшін спирттерде (70°, 96°) сусыздандырады, карбол-ксилолда, ксилолда ағартады, содан кейін кесінді тұрған зат шынысына бальзам тамшысын салып, кесіндіні жабынды шынымен жабады. Бальзам Канадада (канадалық бальзам), Майқарағай (Сібір бальзамы) немесе арнайы синтетикалық ортада өсетін қарағай түрлерінің бірі ксилолда ерітілген шайыр болып табылады.

Көпжасушалы жануарлардың денелері ағзада әртүрлі функцияларды орындайтын жасушалардың әртүрлі түрлерінен тұрады. Жасушалардың әрбір түрі бір жасушаны емес, көптеген жасушаға ұқсас. Осылайша, әдетте жасушалардың типтері емес, ұлпалардың түрлері (бұл жағдайда жануарлар) туралы айтады.

Жасушалардың жалпы құрылымын қарап, жасушалардың ерекше түріне - жыныстық қатынасқа көңіл аударамыз.

Олардың негізгі рөлі аталық және аналық жыныстық жасушаларының бірігуі жаңа ағзаның дамуына, яғни эмбриогенезге бастау береді.

Сондай-ақ, эмбриогенездің ерте кезеңдері қарастырылған. Олар барлық ұлпалар мен мүшелердің ұрықтануына алып келеді.

Жануарлар жасушалары мен ұлпаларын зерттеу үшін *жасуша өсінділері (культуралары) әдісі* пайдаланылады. Кейбір ұлпаларды жеке-жеке жасушаларға бөлгеннен кейін, жекеленген жасушалар өз тіршіліктерін жалғастырады, тіпті көбею қасиетін жоғалтпайды.

Цитология, эмбриология және гистология ғылымды дамытуға және жаңа теорияларды ашады.

Қолданылған әдебиеттер

1. Г.И.Азимов, В.И.Байко, А.П.Елисеев. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. Москва «Колос» 1978
2. Қ. Бозымов, Қ. Есенғалиев, Е. Дурткаринов Мал анатомиясы. Астана -2011.
3. Н. Ассистент кафедрa гистологии, цитологии и эмбриологии, Ж. О..Аяпова. Цитология, эмбриология және гистология Алматы -2009 ж.
4. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений/ З. П. Паушева. - М.: Колос, 1978.
5. Горшкова, Т. А. Растительная клеточная стенка как динамическая система / Т. А. Горшкова. – М.: Наука, 2007.
6. Дерябин, Д. Г. Функциональная морфология клетки: учеб. пособие / Д. Г. Дерябин. – М.: ЛДУ, 2005. – 320 с. 8. Иванова, С. В. Мейоз / С. В. Иванова. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Темиряева, 2006.
7. Самусев, Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии / Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов. – М.: ОНИКС XXI век, 2004.
8. Соколов В.И. Цитология, гистология, эмбриология/В. И. Соколов, Е. И. Чумасов. – 2004
9. Үмбетов Т.Ж. Гистология, цитология және эмбриология терминдерінің сөздігі (латынша-орысша-қазақша)/Т. Ж. Үмбетов, Д. Ж. Бримов. – 2001
10. Цветной атлас по цитодиагностике. – 2005
11. Сапаров К.Ә. Цитология және гистология/К. Ә. Сапаров. – 2004
12. Самусев Р.П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии/Р. П. Самусев, Г. И. Пупышева, А. В. Смирнов. – 2004 2006.
13. Кузнецов С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии/С. Л. Кузнецов, М. К. Пугачев. – 2004
14. Битанова Э.Ж. Роль цитокинов в формировании иммунологической недостаточности в условиях экологического неблагополучия/Э. Ж. Битанова. - 2005
15. Ролдугина Н.П. Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии/Н. П. Ролдугина, В. Е. Никитченко, В. В. Яглов. - 2004
16. Қазымбет П. Гистология, цитология және эмбриология атласы/П. Қазымбет, М. Рысұлы, Ж. Б. Ахметов. – 2005
17. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология/С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров. – 2005
18. Ибраева Ж.Н. Иммунокоррекция цитомегаловирусной инфекции у беременных/Ж. Н. Ибраева. – 2006
19. Жумашев С.Н. Цитоморфология элементов гемопоэза при хронической интоксикации желтым фосфором, его неорганическими соединениями и ее коррекция/С. Н. Жумашев. – 2006

20. Жарылқасынов Қ.Е. Адам миы мандай қатпарларының жеке өзгергіштігі мен цито және ангиоархитектоникасының кейбір ерекшеліктері/ Қ. Е. Жарылқасынов. – 1998

21. Абильдинов Р.Б. Гистология, цитология және эмбриология атласы = Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии/Р. Б. Абильдинов, Ж. О. Аяпова, Р. И. Юй. – 2006

22. Нұрышева А. Цитология/А. Нұрышева, М. Нұрышев. - 2006

23. Цитология және гистология. Оқу құралы. Сапаров Қ.Ә. - Алматы: Қазақ университеті, 2009.

**ҚАНЖІГІТОВ Е.Қ., АЛИЕВ А.И., АБДРАХМАНОВ Б.Т.,
КОКАЕВ Б.К.**

ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ

Басуға 10.12.2018 ж. қол қойылды
Пішімі 60*84 1/8
Цифрлық баспа
Шартты басп.т. 13, Таралымы 32 экз.

«Профи Полиграф» компаниясында басылған