

Джетписбаева Б.Ш.

АНАТОМИЯ және ГИСТОЛОГИЯ



Джеттисбаева Б.Ш.

**АНАТОМИЯ
ЖӘНЕ
ГИСТОЛОГИЯ**

Оқу құралы

Алматы - 2019

УДК 59 (075.8)

ББК 28.66я73

Д 37

Рецензенттер:

*Нуралиева У.А., ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты,
Қазақ ұлттық аграрлық университеті, ассоц.профессор*
*Омарова Қ. М., ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты,
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

*Алматы технологиялық университетінің ғылыми-әдістемелік кеңесінің
шешімімен басуға ұсынылды (№1. 08.02.2019 ж.)*

Джетписбаева Б.Ш.

Д 37 Анатомия және гистология: оқу құралы. Толықтырылып, өңделіп,
қайта басылуы. – Алматы, 2019. – 140 бет.

ISBN 978–601-263-166-1

*Оқу құралы 5В080200 – Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру
технологиясы және 5В072700 – Азық түлік өнімдерінің технологиясы
мамандығының (ет және балық өнімдерінің технологиясы біліктілік
мамандығы) бойынша білім алатын жоғарғы оқу орнының студенттеріне
арналған.*

ISBN 978–601-263-166-1

© Джетписбаева Б.Ш, 2019.

КІРІСПЕ

Анатомия – жануарлардың жалпы ағзасының және жүйесінің, жеке ағзалардың құрылымы, түрі туралы ғылым. Ол жеке ағзаның құрылысы мен пішінің құрылысымен байланысын зерттейді. Ағзаның функциясының өзгеруіне байланысты оның пішіні мен құрылымының да өзгеруі арқылы анатомия және физиология бір-бірімен тығыз байланыста болады. Сондықтан анатомия да жануарлардың дене құрылысы мен ағзасының функциясын, генетикалық маңыздылығымен, түрлердің пайда болуын, қоршаған ортадағы басқа факторлармен әсерін зерттейді.

Жануарлар анатомиясы бірнеше салаға ажыратылады. Олар:

Қалыпты анатомия ересек жануарлардың анатомиялық мәліметтері негізінде, организм мүшелері мен мүшелер жүйелерінің құрылыс заңдылықтарын анықтайды.

Жүйелі анатомия организм мүшелерінің пішінін, құрылысын, денедегі орналасу орындарын, олардың қызметтеріне байланысты жүйелерге біріктіріп зерттейді.

Топографиялық анатомия дененің белгілі бір аумағындағы әртүрлі жүйелер мүшелерінің пішінін, құрылысын, олардың осы аумақтағы өзара арақатынасы мен орналасу тәртібіне байланысты қарастырады.

Салыстырмалы анатомия әртүрлі типтер мен сыныптарға жататын жануарлар организмдерін, олардың мүшелері мен мүшелер жүйелерін салыстырмалы түрде зерттейді. Жинақталған салыстырмалы анатомиялық мәліметтер негізінде жануарлар организмдерінің ұзақ даму тарихы филогенез (грек *phylon* – туыс, *genesis* шығу тегі) қалыптасады. Филогенезде жануарлардың төменгі сатыдағы құрылысы қарапайым түрінен жоғары сатыдағы күрделі организмдерге дейінгі құрылысы мен даму ерекшеліктері зерттеледі.

Түр анатомиясы әртүрлі жануарлар түрлеріне жататын жануарлар организмдері мүшелерінің құрылысын салыстырмалы жағдайда зерттейді.

Жас анатомиясы жануарлар дене мүшелерінің құрылысын, олардың жас ерекшеліктеріне байланысты анықтайды. Жас анатомиясы мәліметтерінің негізінде онтогенез қалыптасады. Онтогенез жеке организмнің даму тарихы.

Тұқымдық анатомия организм мүшелерінің құрылысын малдың тұқымына байланысты анықтайды.

Жыныстық анатомия жануарлардың дене құрылысын, олардың жынысына байланысты зерттейді.

Функциональдық анатомия жануарлар организмдері мүшелері мен мүшелер жүйелерінің құрылыс ерекшеліктерін, олардың атқаратын қызметтеріне байланысты қарастырады.

БӨЛІМ І

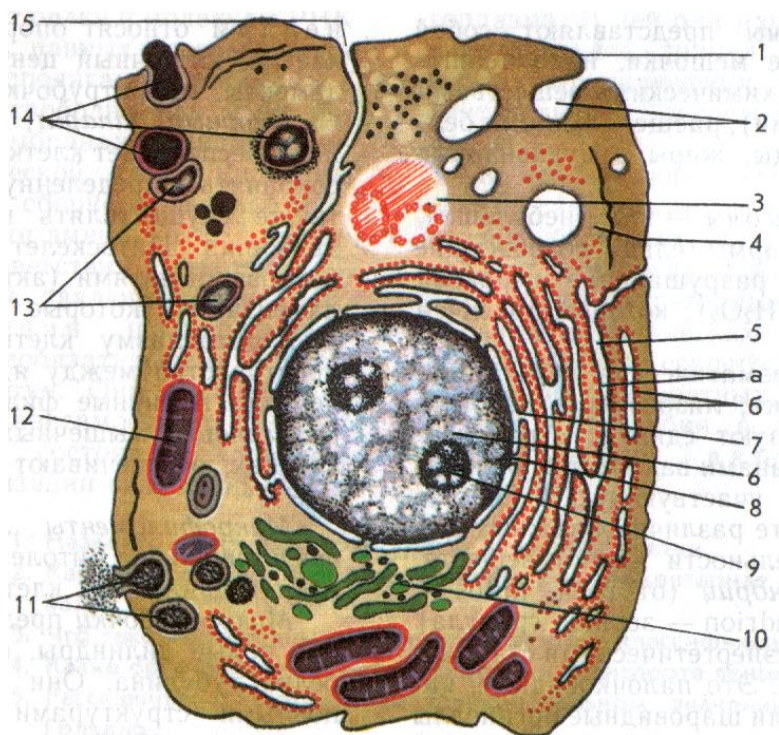
ЖАНУАР АҒЗАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

1. ЖАСУША

Жасушаның құрылысы және функциялары

Жасушаның түзілуі. Жасуша өз алдына күрделі құрылым бола алатын протоплазмалардан тұрады. Барлық жасуша екі негізгі бөлімнен тұрады: цитоплазма және ядро. Жануарлардың талшықты жасушасында жасуша бұлттары цитоплазманың сыртын қаптап тұрады. Олар цитолемді немесе плазмолемді деп аталады.

Жасуша жеке де, және көпжасушалы жануарлар мен өсімдіктер ұлпаларының құрамында да өмір сүре алады. Ұлпалардың құрамында жасушалар маңызды ұлпалық элемент болып табылады.



Сурет – 1. Жасушаның құрылысы.

- 1 – цитолемма (плазматика-лық мембрана), 2 – пиноцитті көпіршіктер
3 – центросома (жасушалық орта), 4 – гиалоплазма, 5 – эндоплазматикалық тор
(а – эндоплазматикалық тор мембраналары, б – рибосомалар),
6 – ядро, 7 – эндоплазматикалық тор кеңістігімен перинуклеерлы байланысы,
8 – ядеролық кеңістіктер, 9 – ядрошық 10 – жасушаішілік торлы аппарат
(Гольджи жиынтығы), 11 – секторлы вакуолдер, 12 – митохондриялар,
13 – лизосомалар, 14 – фагоцитоз кезеңдері, 15 – жасушалық қабықшаның
эндоплазматикалық тор мембраналарымен байланысы.

Барлық жасушалар прокариоттық және эукариоттық деп екіге бөлінеді. Прокариоттық жасушалардың ядросы мен органеллалары болмайды. Оларда генетикалық ақпарат тұйықталған сақина тәрізді екі қабатталған ДНК тізбегінде сақталады. Прокариоттық жасушалар қабырғасы тығыз. Оларда митоздық аппарат болмайды. Прокариоттарға кейбір бактериялар мен балдырлар жатады. Барлық қалған жасушалар эукариоттық болып табылады. Олар прокариоттардан хромосомалар мен жасушаішілік мембраналардан құралған органеллалардың болуымен ерекшеленеді. Митоздық аппараттары бар.

Эукариоттық жасуша келесі компоненттерден тұрады:

1. Жасушалық мембрана
2. Цитоплазма
3. Ядро

Олардың әрқайсысы бірнеше бөліктерден тұрады. Жасушалық мембрана үш бөліктен тұрады: сыртында гликокаликс орналасқан, одан кейін цитоплазмалық мембрана (цитолемма, плазмолемма) және мембранаасты қабаты - тірек-қимыл құрылымдары.

Цитоплазма да үш бөліктен тұрады: гиалоплазмадан, органеллалардан және қосындылардан.

Цитоплазма - күрделі бір жақсыз, құрамы жартылай сұйық, түссіз, өмірлік жасушасындағы ақуыздық зат. Бұл коллоидтық жүйе жасуша заттарының араласуы мен айналу аймағының біркелкілігіне қызмет етеді. Цитоплазмада органеллалар мен жасушалық бекіну болады. Органелла (оргоноид) - әрбір бөлігі белгілі бір қызмет атқаратын құрылымдық жүйе. Ірі органеллалар (*митохондрия, гольджи кешені, жасушалық орта*) жарықтық микроскоптан көрінеді. Цитоплазманың қалған құрылымдық бөлігін электрондық микроскоп арқылы ғана көруге болады.

ГИАЛОПЛАЗМА. Гиалоплазманы жасуша шырыны, цитозоль немесе жасушалық матрикс деп те атайды. Ол цитоплазманың негізгі бөлігі, жасуша көлемінің 55% құрайды. Онда жасушаның негізгі зат алмасу процестері өтеді. Гиалоплазма күрделі коллоидты және электронды тығыздығы төмен гомогенді ұсақдәнді заттан тұрады. Ол судан, белоктардан, нуклеин қышқылдарынан, полисахаридтерден, липидтерден, неорганикалық заттардан тұрады. Гиалоплазма өзінің агрегаттық күйін өзгерте алады: сұйық күйден (золь) тығыз күйге – гель. Сонымен қатар, жасушаның пішіні, қозғалу қабілеті және зат алмасу процесі өзгеруі мүмкін.

Гиалоплазма қызметтері:

- ✓ Метаболизмдік – майлардың, белоктардың, көмірсулардың метаболизмі.
- ✓ Сұйық микроортаны құру (жасуша матриксін).
- ✓ Жасушаның қозғалуына, энергия мен зат алмасуына қатысу.

ОРГАНЕЛЛАЛАР. Органеллалар – жасушаның екінші маңызды компоненті. Олардың құрылысы мен қызметтері тұрақты. Барлық органеллалар атқаратын қызметіне байланысты 2 топқа бөлінеді:

✓ Жалпы органеллалар. Барлық жасушаларда болады, өйткені олардың өмір сүруіне қажет. Оларға митохондриялар, эндоплазмалық тордың (ЭПТ) екі түрі, Гольджи комплексі, центриольдер, рибосомалар, лизосомалар, пероксисомалар, микротүтікшелер және микрофиламенттер жатады.

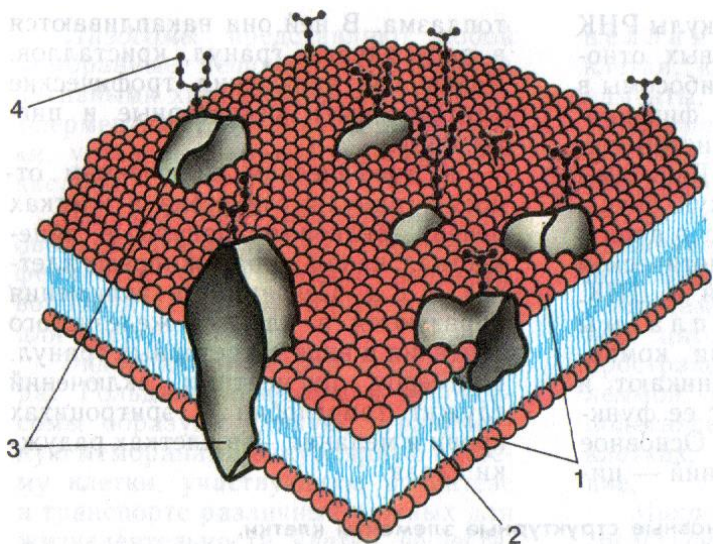
✓ Маманданған органеллалар. Бұл органеллалар белгілі бір қызмет атқаруға маманданған жасушаларда ғана болады. Оларға бұлшық ет жасушалары мен талшықтарындағы миофибриллалар, нейрондардағы нейрофибриллалар жатады.

Ядро төрт компоненттен тұрады: 1) ядролық қабықшадан немесе кариолеммадан, 2) ядрошықтан, 3) хроматиннен (хромасомалардан), 4) ядролық шырыннан (кариолимфадан).

Цитолемма. Биологиялық мембраналардың функциялары мен құрылысы.

Жасушалық қабықшаның негізгі бөлігі цитоплазмалық мембрана (цитолемма) болып табылады, оның құрылысы қарапайым биологиялық мембраналарға ұқсас және басқа мембраналармен салыстырғанда өте қалың болып келеді (7,5-11 нм).

БИОЛОГИЯЛЫҚ МЕМБРАНАЛАР – липопротеидтік комплекстер, жасушаны сыртынан қоршай орналасып, кейбір органеллалар мен ядро қабықшасын құрайды.



Сурет – 3. Цитолемма құрылысы.

*1 – липидтер, 2 – липидті молекулалардың гидрофобты аумағы
3 – ақуыз молекулалары, 4 – гликокаликстің полисахариді*

Электронды микроскопта үш қабаттан тұрады (екі күңгірт және ашық түсті қабаттар). Жасушалық мембраналар липидтерден (40%), белоктардан (50%) және көмірсулардан (10%) тұрады.

Биологиялық мембраналардың қызметтері.

✓ Шекаралық – жасушаны қоршаған ортадан, ядроны цитоплазмадан бөледі және т.б.

✓ Тосқауылдық - қорғаныш: жасушаның ішкі ортасын сыртқы зиянды әсерлерден сақтайды.

✓ Рецепторлық

✓ Тасымалдау: заттардың жасушаға тасымалдануы – эндоцитоз, жасушадан тасымалдануы – экзоцитоз деп аталады.

✓ Жасушааралық байланыстарға қатысу.

Жасушалық қабықшаның екінші бөлімі гликокаликс. Ол гликопротеиндер мен липопротеиндердің көмірсулық ұштарынан тұрады. Сонымен қатар, гликокаликстің құрамына үстіңгі және жартылай интегральдық белоктар да кіреді. Бұл ақуыздар ферменттер қызметін атқарады. Гликокаликсте гистосәйкестік рецепторлары, иммуноглобулиндер орнала-сады, ферменттер және гормондардың рецепторлары адсорбцияланады.

Гликокаликстің қызметтері:

1. Рецепторлық (көрші жасушалар мен жасушааралық заттың молекулаларын анықтау);

2. Жасушааралық байланыстар;

3. Мембранада ақуыздардың орналасуын анықтау;

4. Заттарды тасымалдауға қатысу.

Жасушалық қабықшаның үшінші бөлімі - мембранаасты қабаты -тірек-қимыл құрылымдары. Оның құрамына жиырылу құрылымдары – актин филаменттері және тірек аппараты – кератин филаменттері кіреді.

Мембрана асты қабатының қызметтері: жасушаға пішін беру, жасушаның бетін өзгерте отырып эндо-, экзо- және фагоцитозға, жасушаның қозғалуына қатысу.

Жасушадағы мембрананың ең бірінші функциясы – барьерлік (тосқауыл құру). Зат алмасуын жүргізумен қатар жасушаның ішкі құрылымын сақтау тек қана мембраналардың пайда болуымен байланысты. Мембраналардың пайда болуы /компарментация/ биологиялық эволюцияны жеделдетті.

Жасуша ішіндегі процестер жасуша органоидтерінің бөлуімен реттеледі. Жасуша ішіндегі мембраналар жасушаның ішкі құрылымын компарментациялау қызметін атқарады.

Иондар мен суға еріген полярлы молекулалар өтпейтін тосқауылдар липидті бикабаттан тұрса, иондарды мембрана арқылы тасымалдауымен айналасатын насостар бикабатқа енгізілген ақуыздардан тұрады. Мембраналардың тосқауыл қасиеттері мен иондарды жасуша мен жасушааралық кеңістіктің арасындағы тепе-тең емес үйлестірілуі жасушаның ішіндегі реттеу процестері мен жасушалар арасында сигналдарды электр импульс түрінде өткізу қабілеттігінің негізінде жатады.

Мембрананың екінші функциясы – матрицалық. Оның бетінде белгілі ретпен ақуыздар орналасады. Олар электрондарды тасу ансамбльдерін,

энергияны жинақтау комплекстерін, жарықты рецепциялау, гормондармен және медиаторлармен реттеу комплекстерін құрайды.

Механикалық функция – бірқалыпты механикалық жүктемеден немесе осмостық тепе-теңдіктің бұзылуы кезінде жасушаның формасын сақтау.

Сонымен, биологиялық мембраналар деп цитоплазманы және жасушаны құрайтын көптеген элементтерді шектейтін және каналшалардан, қыртыстардан, қуыстардан тұратын біріктірген жүйені құрайтын бірнеше молекулярлық қабатты функционалды құрылымдарды атайды

Биологиялық мембраналардың қалыңдығы 10 нм. жоғары болмайды, бірақ та оның құрамында негізгі молекулярлық элементтер /липидтер, ақуыздар/ көп болғандықтан олардың салмағы жасушаның салмағының жартысынан көбірек болады.

Биологиялық мембраналар – табиғаттағы ең алғашқы және универсалды молекулаауестілік құрылымдар. Олардың екі өлшеудегі ұзындығы қалыңдығынан едәуір жоғары. Бірақ, мембрананың қызмет атқару қабілеті үшін жауап беретін механизмдер оның қалыңдығымен байланысты.

Мембрананың құрылымы және функциялары ұғымдарына сүйене отырып, олардың құрылымдық және функционалдық әртүрлілігінің молекулярлық-биологиялық негіздерді анықтау негізгі міндет болып табылады.

Мембраналды зерттегенде, көптеген ағзалардың мембраналарын салыстырмалы зерттеудің арқасында табыстарға жетті. Бактериалды клеткалардың сыртқы мембранасы өте қарапайым, оларды модификациялауға болады. Вирустар жануарлардың клеткаларына олардың цитоплазмалық мембранасы арқылы енгізіледі. Вирустық ақуыздардың пісіп-жетілуін зерттеу арқылы мембраналық ақуыздардың биосинтезі процесін түсінуге болады.

Құрылысына байланысты барлық органеллалар мембраналық және мембраналық емес деп бөлінеді. Сонымен қатар, мембраналық емес органеллалар құрылысы бойынша фибриллярлық және гранулярлық деп бөлінеді.

Мембраналық органеллалардың негізгі компоненті жасушаішілік мембраналар болып табылады. Оларға митохондриялар, эндоплазмалық тор (ЭПТ), Гольджи комплексі, лизосомалар, пероксисомалар жатады. Фибриллярлық мембраналық емес органеллаларға микротүтікшелер, микрофиламенттер, центриольдер, қылдар мен кірпікшелер жатады. Гранулярлық мембраналық емес органеллаларға рибосомалар мен полисомалар жатады.

Мембраналық органеллалар

ЭНДОПЛАЗМАЛЫҚ ТОР (ЭПТ) – өз алдына жасушааралық каналыца, цистерна және т.б. дене қуыстарынан, цитоплазмалық мембрананың жартылай өткізгіштік қабілетін көрсететін зат. ЭПЖ

мембранасы цитоплазмалы бөлек бөліктерге бөледі. Бөліктер бір уақытта әртүрлі процесстерге қатысады, ЭПЖ-сін түйіршікті және тегіс деп бөледі. ЭПЖ жасушасы әртүрлі қызметтер әкеледі. Яғни, мембрана арқылы цитоплазмада белсенді тасымал жүзеге асады. Мембранадағы рибосоманың орналасуы ақуыздың түзілу процесіне алып келеді.

ЭНДОПЛАЗМАЛЫҚ ТОР (ЭПТ) - мембраналық органелла, 1945 жылы К. Портер ашқан. ЭПТ – ұсақ түтікшелер, вакуольдер, қаптар жүйесі болып табылады. ЭПТ мембраналардан тұрады, ол цитолеммаға қарағанда жұқа, және көптеген ферменттік жүйелеріне байланысты белоктарға бай. ЭПТ екі түрін ажыратады: гранулярлы немесе түйіршікті және агранулярлы немесе түйіршіксіз.

Түйіршікті ЭПТ қызметтері – экспортқа белок синтездеу. Сонымен қатар, онда полипептидтік тізбектің бастапқы посттрансляциялық өзгерістері өтеді.

Түйіршіксіз ЭПТ түтікшелерден тұрады, оларда рибосомалар болмайды. Түйіршікті ЭПТ үзілмей түйіршіксіз ЭПТ жалғасуы немесе жеке органелла ретінде де орналасуы мүмкін. Екеуінің жалғасқан жері өтпелі бөлім деп аталады. Одан құрамында синтезделген белок бар көпіршіктер бөлініп, Гольджи комплексіне тасмалданады.

Түйіршіксіз ЭПТ қызметтері:

➤ Жасуша цитоплазмасын бөліктерге бөлу – компартменттер, олардың әрқайсысында өзгеріне тән биохимиялық реакциялар өтеді.

➤ Майлар мен көмірсулардың биосинтезі.

➤ Пероксисомалардың пайда болуы.

➤ Стероидты гормондардың биосинтезі.

➤ Экзо - және эндогенді улардың, гормондардың, биогендік аминдердің, дәрі-дәрмектердің залалсыздануы арнайы ферменттердің қатысуымен өтеді.

➤ Кальций иондарын жинақтау (бұлшық ет талшықтарында, миоциттерде).

➤ Митоздың телофаза сатысында кариолемманың қалпына келуіне қажет мембрана көзі.

ГОЛЬДЖИ КОМПЛЕКСІ - бұралған жіп, пластинка және айқындалған шөлмек тәрізді болады. Органелла әдетте ядроның айналасында және оған жақын орналасады. Гольджи кешенінде безді жасушадағы сөл бөлінетін ерекше процесс жүреді.

Бұл мембраналық органелланы 1898ж. италяндық нейробиолог К. Гольджи ашқан. Электронды микроскопта Гольджи комплексі мембраналық құрылымдардан тұратыны көрінеді: ұштары ампула тәрізді кеңейген жазық мембраналық қаптардан, ірі және ұсақ вакуольдерден. Бұл құрылымдардың жиынтығы диктиосома деп аталады.

Гольджи комплексінің қызметтері:

➤ Белоктардың жинақталуы, пісіп жетілуі, конденсациясы (түйіршікті ЭПТ-да синтезделетін).

➤ Полисахаридтердің синтезделуі және қарапайым белоктарды гликопротеиндерге айналдыру.

➤ Липопротеидтердің пайда болуы.

➤ Секреторлық қосындылардың түзілуі және жасушадан шығарылуы.

➤ Алғашқы лизосомалардың пайда болуы.

МИТОХОНДРИЯЛАР - таяқша, жіп, бидай тәрізді түрлері болады. Олар мембрананың екі қабатты бұлтынан тұрады. Мембрананың сырты жоғарғы жағы тегіс болады. Ал ортасы - таракқа ұқсас қыртыстардан тұрады. Қыртыстың арасы сұйықтыққа толы болады. Қыртыс үстінде және сұйықтықта тағамдық заттардың энергияға айналуындағы химиялық реакцияларды тездететін әртүрлі ферменттер орналасқан. Митохондрия жасушада энергиялық рөл атқарады.

Бұл органелла АТФ-тың синтезделуіне қатысады. 1890 ж. неміс ғалымы Р. Альтман ашқан. Электронды микроскопта митохондриялар сыртқы және ішкі мембраналардан тұратыны көрінеді, әрқайсысының қалыңдығы 7 нм. Екі мембрананың арасындағы қуыстың көлемі 20 нм-ге дейін жетеді.

Ішкі мембрана тегіс емес, қатпарлар немесе кристілер құрайды. Мембранааралық кеңістікте тотыға фосфорленуге қажет ферменттер болады. Митохондриялардың қызметі жасушаны АТФ-пен қамтамасыз ету.

ЛИЗОСОМАЛАР - кішірек келген дөңгелек дене. Олар май мен ақуызды ыдырататын қасиеті бар ферменттерден тұрады. Жарықтық микроскопта көрінбейтін мембраналық органеллалар. 1955ж. К. де Дюв электронды микроскоптың көмегімен ашқан. Лизосомалар мембраналық көпіршіктер тәрізді, құрамында гидролиттік ферменттері бар: қышқыл фосфатаза, липаза, протеаза, нуклеаза және т.б., барлығы 50 ферменттен астам. Лизосомалардың 5 түрін ажыратады:

❖ Алғашқы лизосомалар, Гольджи комплексінің транс-бетінен жаңадан бөлінген.

❖ Екінші реттік лизосомалар, немесе фаголизосомалар. Олар фагосомамен – мембранамен қапталған, фагоцитоздалған затпен біріккен соң пайда болады.

❖ Қалдық денешіктер – фагоцитоз аяқталмаған жағдайда пайда болады.

❖ Аутофагосомалар – алғашқы лизосомалар ескі, зақымданған органеллалармен біріккенде пайда болады.

❖ Мультивезикулярлық денешіктер. Құрамында бірнеше ұсақ ішкі көпіршіктері бар үлкен вакуоль.

Лизосомалардың қызметі:

➤ Жасушаішілік асқорыту.

➤ Фагоцитозға қатысу.

➤ Митозға қатысу – ядролық қабықшаның бұзылуына.

➤ Жасушаішілік регенерацияға қатысу.

➤ Аутолизға қатысу – жасуша өлген соң өзін-өзі жоюы.

ПЕРОКСИСОМАЛАР. Лизосомаларға ұқсас, бірақ, құрамында пероксидаза, каталаза және т.б. 15 шақты ферменттер бар. Олар эндогенді перекисьтердің синтезі мен ыдырауына қатысады. Электронды микроскопта олардың пішіні шар немесе эллипсоид тәрізді болып келеді. Пероксисомалар түйіршіксіз ЭПТ-дан көпіршіктер тәрізді бөлінуден пайда болады.

Пероксисомалардың қызметтері:

- Оларда H_2O_2 түзіледі.
- Каталаза ферментінің қатысуымен H_2O_2 ыдырату арқылы, жасушаны өлуден сақтау.
- Экзогенді улы заттарды ферменттерінің қатысуымен залалсыздандыру.
- Жасушаның метаболизіміне қатысу.

Мембраналық емес органеллалар

Рибосомалар - бидай тәрізді және түйіршіктелген формада болады. ЭПЖ-ның бір бөлігінде орналасқан. Олар рибонуклеиндік қышқыл мен ақуыздан тұрады. Белок синтездеуге қатысады. Олар екі рибонуклеопротеидтық суббірліктерден тұрады – үлкен және кіші. Екі суббірліктер бірге орналасуы мүмкін, араларында ақпараттық РНК молекуласы орналасады. Бос рибосомалар - эндоплазмалық тормен бірікпей бос орналасады. Олар жеке немесе полисомалар түрінде болуы мүмкін. Бос емес рибосомалар - эндоплазмалық торға бекіген.

Рибосомалар қызметі:

- Бос рибосомалар мен полисомалар жасушаның өзіне қажет белоктарды синтездеуге қатысады.
- Эндоплазмалық торға бекіген рибосомаларда жасушадан «экспортқа» шығатын, яғни организмнің қажетіне қолданылатын белоктар синтезделеді.

МИКРОТҮТІКШЕЛЕР. Микротүтікшелер фибриллярлық типті органеллаларға жатады.

Микротүтікшелердің қызметтері:

- Цитоқаққа қызметін атқарады.
- Жасушада заттар мен органеллаларды тасмалдауға қатысады.
- Бөліну жіпшесін түзуге және митоз кезінде хромосомалардың ажырауына қатысады.
- Центриольдердің, кірпікшелердің және қылдардың құрамына кіреді.

МИКРОФИЛАМЕНТТЕР - цитоқақаның екінші компоненті. Олардың екі түрін ажыратады: 1) актиндік; 2) аралық. Сонымен қатар, цитоқақаның құрамына көптеген көмекші ақуыздар кіреді. Олар филаменттерді бір-бірімен немесе жасушаның басқа құрылымдарымен байланыстырады.

Актин филаменттері актин ақуызынан тұрады және оның полимеризациясынан пайда болады. Аралық филаменттер – олардың қалыңдығы актин филаменттерінен жуан, микротүтікшелерден жіңішке. Тіректік қызмет атқарады. Әртүрлі типті жасушаларда аралық филаменттер

құрамы бойынша ерекшеленеді. Нейрондарда үш түрлі полипептидтерден тұратын нейрофиламенттер түзіледі. Нейроглия жасушаларында аралық филаменттер қышқыл глиальды ақуыздан тұрады. Эпителий жасушаларында кератин филаменттері (тонофиламенттер) бар. Бұлшық ет жасушаларында (қан тамырларының миоциттерінен басқа) аралық филаменттер десмин белогынан тұрады. Мезенхимадан дамиды жасушалар мен қан тамырларының миоциттерінде виментин филаменттері орналасады.

Жасуша ядросы

Жасушалық түзілу - зат алмасу кезінде пайда болып немесе қайта жоғалып кететін цитоплазмадағы уақытша бөлік. Бұл жасушаның өмір сүруіне керек жеке қор болады. Заттар жасушаға активті (пиноцитоз, фагоцитоз) және пассивті (осмос, диффузия) болып келеді.

Ядро - жасушаның маңызды бөлігі болып келеді. Барлық өмір сүру процесінің механизмі ядроға байланысты әдетте жасушада бір ғана ядро болады. Ал көпжасушалы сирек кездеседі. Ядроның пішіні жасуша түріне, цитоплазма санына, қоректенуіне, қызметіне, жасына және т.б. факторларға байланысты болады. Көбінесе ядро пішіні дөңгелек болып келеді. Кейде таяқша және сегмент тәрізді түрлері де кездеседі.

Ядро қабықшасы (нуклеолема) ядро құрамын цитоплазмадан оқшаулайды және ядро мен цитоплазма арасындағы заттарды тасымалдауды реттейді. Ол сыртқы және ішкі мембранадан тұратын перинуклеарлы кеңістікпен бөлінген (сурет 4). Сыртқы ядролық мембрана әдетте жасуша цитоплазмасы мен эндоплазматикалық тормен жанасады. Цитоплазмаға бағытталған мембрананың үстінде көптеген рибосомалар орналасқан. Ядролық қабықшада ядро саңылаулары диафрагмамен жабылған, олар арқылы ядро мен цитоплазма арасында зат алмасу жүріп отырады. Ядродан РНҚ молекулалары сыртқа шығып, ал ядроға ақуыз бен нуклеотидтер түсіп отырады.

Ядро екі мембранамен қапталған тордан тұрады. Ядрода кариолимфа, хроматин (хромосома) және ядрошық (немесе бірнеше ядрошықтар) болады.

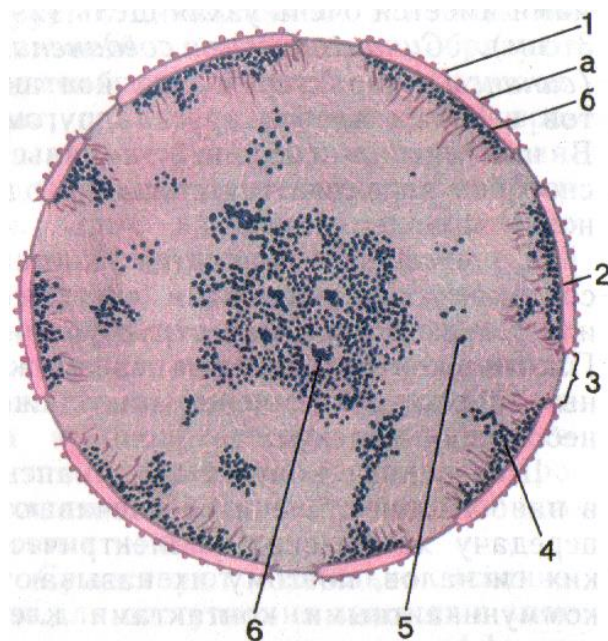
Кариолимфа (ядролық шырын) - ядроның ішкі ортасы болып табылады. Бұл құрамында хроматин, нуклеопротеидтер, ядролық ақуыз, ферменттер және т.б. күрделі қосылыстары бар қозғалыстағы сұйықтық.

Хроматин - жасушалық ядроға ең активті зат. Ол жасушаның бөлінуі кезінде қарапайым жарық микроскопымен анық көрінетін хромосома пайда болады.

Хромосомалар - характерлік құрылымды, яғни өсімдіктер мен жануарлар ядросындағы негізгі бөлікті құрайды. Жануардың әрбір түрінің хромосома пішіні және белгіленген санының қасиеті жатады.

Ірі қараның талшықты жасушасында 60, ал шошқанікінде 40 хромосома болады. Тұқым қуалаушылық хромосомамен тығыз байланысты болады.

Ядрошық - тығыз, нақты боялған ядроішілік жүйе. Ол рибосоманың активті бөлігін қарастырады. Тек бөлінбейтін жасуша ғана бір немесе бірнеше ядрошық болады.



Сурет - 4. Интерфазалық жасуша ядросының құрылысы:

- 1 – ядролық қабықша (а – сыртқы, б – ішкі мембрана),
 2 – перинуклеарлы кеңістік, 3 – ядролық кеңістік, 4 – конденсирленген хроматин,
 5 – диффузиялық хроматин, 6 – ядрошық

Жасуша жануарлардың тұтас ағзасы сияқты әр түрлі химиялық элементтерден тұрады: көмірсу, азот, оттегі, сутегі, фосфор, кальций, натрий, магний, күкірт. Бұл макроэлементтер дене салмағының 99,6% пайызын құрайды. Йод, бром, марганец, цинк, мыс және басқа микроэлементтер ағзада өте аз мөлшерде болады, бірақ өте маңызды роль атқарады.

Ядроның 2 күйі болады: митоздық және интерфазалық. Ядро пішіні жасушалардың қызметіне байланысты түрліше болады, олар тіршілік процесі кезінде де өзгеруі мүмкін. Жасушада көбіне бір, кейбір жасушаларда 2-3 немесе бірнеше ондаған ядро болады. Көп ядролы жасуша жоғарғы дәрежелі маманданған ұлпаларға тән. Көп ядролы құрылымдар симпластлар деп аталады. Ядро көбіне жасуша ортасында орналасады. Ядроның мөлшері жасушаның мөлшеріне, типтеріне сәйкес, жас жасушада кәрі жасушаға қарағанда ірі болады.

Биохимиялық зерттеулер ядроның химиялық құрамының күрделігін көрсетті. Ядроның негізгі құрғақ заты нуклейн қышқылы мен белоктардан тұратын нуклеопротеидтер. Ядродағы белоктар: гистондар, протоаминдер және гистон емес қышқыл белоктар. Нуклеин қышқылдары ДНК мен РНК ядроның бәрінде бар. Ядрода минералдық заттардан: P, K, Na, Fe, Zn, Cu, Co, W өте аз мөлшерде Li, Ni, Cr кейбір металдар және аса маңызды Ca, Mg болады. Ядроның ферменттері: нуклеин қышқылдық алмасу мен анаэробты

гликолиз ферменттері, цитоплазмалық ферменттерде өте аз мөлшерде кездеседі.

Электрондық микроскоп мәліметі бойынша ядро қабықшасы қалыңдығы 7 нм. Ядролық поралар жәй тесік емес, оларды глобулалық, фибрилалық құрылымдар жауып тұрады.

Ядро қабықшасының атқаратын қызметі: ядромен цитоплазма арасындағы алмасу. Су, К, Ze, Ru, Li, Ca, Mg, Na иондары ядроға тез өтіп, шығатыны анықталған. Заттар ядродан цитоплазмаға тасымалдануының бір жолы ядролық қабықша өсінділерінің түзілуімен байланысты. Олар ядродан вакуольдер күйінде бөлініп цитоплазмаға шығарылады.

Ядро шырыны не кариоплазма немесе нуклеоплазма, ядрошық пен хромосомалардың орналасатын ортасы, құрғақ заты аз сұйық құрылым. Ядро шырыны ядрода жүретін түрлі процестерге энергия жеткізеді.

Ядрошықты 1781 жылы Фонтан жылан балықтың сілекейлі клеткасынан байқаған. 1948 жылы Касперсон мен Браше ядрошықтың биохимиялық сипаттамасын берді. Онда РНК болады, ДНК болмайды. Бактерия мен көк-жасыл балдырлардан басқа барлық жануарлар мен өсімдіктерде болады. Ірі тығыз ядрошық белсенділігі жоғары клеткаға тән (эмбрион, ооциттерді, жүйке жасушасы, без жасушасы). Ядрошықтың іріленуі, санының көбеюі белсенділіктің артуына әкеледі. Физикалық қасиеті жағынан ядрошық ядроның ең тығыз бөлігі. Ядрошық ферменттерінің белсенділігі жоғары. Ядрошықта мембрана жоқ, сыртын ДНК-сы бар хроматин қоршаған. Цитоплазмаға қарағанда ақуыз синтезі бірнеше есе артық. Ядрошықта рибосома түзілетіндіктен, оның саны мен көлемінің өзгеруі рибосоманың түзілуіне ақуыз синтезіне әсер етеді.

Жасушаның химиялық құрамы

Жасушада химиялық элементтер органикалық және органикалық емес байланыстар түрінде болады.

Органикалық заттар. Жасушада органикалық заттар негізінен ақуыз, көмірсу, май және нуклеин қышқылдары түрінде болады. Олар, сонымен қатар, жасушаның құрылыс материалы және жасушаның тіршілігіне қажет энергия көзі болып табылады. **Ақуыз** – ол өте күрделі жоғары молекулалы қосылыс, жасуша ядросының және цитоплазмасының негізгі массасын құрайды. Химиялық және биологиялық активті. Барлық физиологиялық функциялар ағзаның ақуыздық құрылысына байланысты, ақуыздар ерекше қасиетке ие, яғни әр ағзада және бір ағзаның әр түрлі бөліктерінде олар әр түрлі болып келеді. Барлық ақуыздар азот, көміртегі және сутегінен тұрады. Жануар ағзасындағы ақуызда әр түрлі құрылымдағы шамамен 20 амин қышқылы болады, ал олардың жартысы ауыстырылмайтындар, яғни ағза оларды өзі өндіре алмайды және ағзаға күнделікті азық-түлікпен түсіп тұруы керек. Ауыстырылмайтын амин қышқылының құрамына қарап ақуыздың тағамдық құндылығын анықтайды. Құрамында барлық 10 ауыстырылмайтын амин қышқылдары бар ақуызды толыққұнды ақуыздың қатарына

жатқызамыз (жұмыртқа, ет, сүт ақуыздары). Егер ақуыз құрамында тек бір ғана ауыстырылмайтын амин қышқылы жетіспесе, оны толыққұнды емес деп аталады. **Ферменттер** – ақуыздық табиғаты бар биологиялық активті заттар, химиялық реакциялардың катализаторы ролін атқарады. Ферменттердің әсерінен күрделі заттар жай заттарға тез ыдырайды, ал жай заттар бір-бірімен тез бірігеді. **Аденозинүшфосфат қышқылы (АТФ)** – цитоплазманың міндетті құрам бөлігі болып табылады. Ол қышқылдану реакцияларына қатысады, жасушадағы энергия қоры болып табылады. **Нуклеин қышқылдары** – ақуыздар сияқты күрделі құрамды, жоғарымолекулалы байланыстарға жатады. Нуклеин қышқылдарының 2 түрі бар: біріншісі рибоза көмірсуынан тұратын рибонуклеин қышқылы (РНҚ), ал екіншісі дезоксирибоза көмірсуынан тұратын дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ). РНҚ мен ДНҚ атқаратын қызметіне қарай ажыратылады: РНҚ ақуыз синтезін программалайды, ал ДНҚ клетка және бүкіл ағзаның тұқым қуалау белгілерін сақтайды және РНҚ сияқты ақуыз синтезіне қатысады. Нуклеин қышқылдары жасуша цитоплазмасында және ядрода болады. **Көмірсулар** – азот тәрізді емес органикалық заттарға жатады. Олар көміртегінен, оттегінен және сутегінен тұрады. Жануар жасушасында көмірсулар жай қанттар (глюкоза, мальтоза, сүт қанты) және күрделі байланыстар түрінде (гликоген, жануар тектес крахмал, мукополисахаридтер, т.б.) кездеседі. Көмірсулар энергияның маңызды көзі болып табылады (1г көмірсу ыдырағанда 17,2 Дж жылу бөлінеді). Олар жасушаның қалыптасуына және майлардың синтезіне қатысады. **Липидтер** – нейтральді майлар және майға ұқсас заттар, көмірсулар сияқты көміртектен, оттектен және сутектен тұрады, бірақ молекула құрылысы күрделірек. Липидтерден жартылай өтпелі мембраналар және басқа да маңызды жасушалық элементтен құралған. Нейтральді майлар жасушада қор ретінде жиналады.

Органикалық емес заттар. Жасушада олар минералды тұздар және су ретінде көрсетілген. Минералды тұздар кальций, натрий, калий, магний, фосфор, хлор, көмірқышқылдар организм мен жасушада міндетті түрде кездесетін заттар. Олар жасуша құрылысының құрамына кіреді, зат алмасуға қатысады және т.б. Кальций мен фосфор тұздары сүйекте механикалық функция атқара отырып, оларға қаттылық, төзімділік пен мықтылық береді.

Су цитоплазманың 60-80% құрап, жасуша мен бүкіл организмдегі зат алмасуды қамтамасыз ететін еріткіш пен осы процестер жүретін орта қызметін атқарады. Сулы ерітінді түрінде клеткаға қоректік заттар түсіп отырады және керексіз заттар шығарылады. Судың қатысуымен ақуыздардың коллоидты ерітінділері қалыптасып, өз функцияларын атқарады. Су барлық жасушалық элементтердің құрамына кіреді. Сусыз жасушаның өмір сүруі мүмкін емес.

Жасушаның негізгі функциялары

Жасушаға зат алмасу, тітіркену, қозғалыс, көбею, қалыптасу және өлу тән.

Зат алмасу – тірі ағзадағы химиялық және физикалық өзгерістер жиынтығы, тіршілік процестерінің химиялық қозғалысы. Зат алмасу 2 қарама-қарсы процестен тұрады: Жасушада жасушалық заттардың жаңаруы мен жиналуы үнемі болып жатады, сонда оның өсуі мен дамуы орындалады. жасушада үзіліссіз қарама-қарсы процесстер болады: ассимиляция мен диссимиляция.

✓ Ассимиляция – жасушалық заттың құрылу, жаңару, жиналу процессі, ол жасушадағы қарапайым қосылыстардан күрделі ақуыздың және басқа да органикалық заттардың синтезделуіне әкеледі.

✓ Диссимиляция – күрделі құрылысты заттарды энергиясыз қарапайымға дейін ыдырайтын, қирататын процесс. Жасушаның қоректік заттары (майлар, көмірсулар, ақуыздар және басқалар) (потенциалды) энергияның мол қорымен өзгешеленеді.

Зат алмасу 3 кезеңнен тұрады:

а) Асқорыту процесі – сыртқы ортадан қабылданған қоректік заттарды ағзада механикалық, химиялық, биологиялық өңдеулерден өткізіп, қорытады.

ә) Асқорыту жолындағы ыдыраған өнімдер қан мен лимфаға өтіп, сіңуі.

б) Ыдырау өнімдерін сыртқа шығару.

Жалпы зат алмасу – қалыпты жағдайда организмде жүретін күрделі биохимиялық процестер жиынтығы. **Негізгі зат алмасу** – ағзалардың мұқтаждығын салыстырмалы тыныштық пен ашқарын жағдайында қамтамасыз ететін зат алмасу. **Аралық зат алмасу** – қоректік заттардың асқорыту мүшелерімен сіңгеннен кейінгі күрделі химиялық өзгерістер жиынтығы. Көмірсу, белок және май, су минералды заттардың алмасуы болып бөлінеді. **Өнімдік зат алмасу** – белгілі бір өнімдерде өндіру (сүт, ет, жұмыртқа, жүн) немесе жұмыс атқаруды қамтамасыз ететін зат алмасу процесінің деңгейі. Мысалы, сиыр 1кг шөпті қорыту үшін 461кДж энергия жұмсайды,

Зат алмасуға әсер ететін факторлар: малдың жасы, жынысы, салмағы, тұқымы, азықтандыру деңгейі, физиологиялық күйі, өсу, даму процестері, ірілігі, жыл мерзімдері және т.б.

2. Ақуыз алмасуы мен реттелуі. Ақуыздың атқаратын қызметтері: 1. Ферменттер; 2. Гормондар; 3. Қорғаныштық; 4. Қоректік; 5. Уытты ақуыздар – токсиндер; 6. Тасымалдаушы; 7. Жиырылғыштық; 8. ДНҚ-ның қызметін реттейтін немесе генетикалық ақпараттарды тасымалдайтын ақуыздар.

Амин қышқылдарының ағзадағы синтезделуіне қарай: *Алмасуға жататын амин қышқылдар* – аланин, аспарагин, глутамин, глицин, пролин, серин. *Алмасуға жатпайтын амин қышқылдар* – триптофан, фенилаланин, изолейцин, треонин, метеонин, аргинин, лизин, лейцин, гистидин, валин. *Жартылай алмасатын амин қышқылдар* – гистидин, цистеин, тирозин.

Амин қышқылдар құрамына қарай: *құнарлы* – алмасуға жатпайтын амин қышқылдар болады; *құнарсыз* – құрамында алмастыруға жатпайтын амин қышқылдарының біреуі болмайды.

Биологиялық құнды ақуыз – құрамындағы амин қышқылдар ара қатынасы организмдегі синтездік процестерінің қалыпты деңгейін қамтамасыз ететін белокты айтады.

Ағзадағы ақуыздар биохимиялық өзгерістерге ұшырайды.

Аминсіздену – амин тобы аммиакқа айналып, кетоқышқыл түзіледі. Амин тобы аммиакқа айналып, аммоний тұздарын түзіп, зәр арқылы сыртқа шығарылады. *Қайта аминдену* – бір амин қышқылынан басқа амин қышқылы түзіледі. *Карбоксилсіздену* – амин қышқылдары айырылып, аминдерге айналады – тирозин-тирамин, гис-гистамин, серин-колонинге және т.б. Күрделі белок алмасуы – Н.Қ. ДНҚ, РНҚ. Белок алмасуының соңғы өнімдері – несепнәр, кеатин, гипур қышқылы, құстарда несеп қышқылы.

Азоттық баланс – организмге азықпен қабылданған азот, зәр және нәжіс құрамында бөлінген азот мөлшерінің арақатынасы. Белок құрамында 16% болады. *Оң азоттық баланс* – организмге түскен азот мөлшері одан шығарылған азот мөлшерінен артық болса, белок синтезі басым төлдер, жас, буаз малда, аурудан сауығу кезінде байқалады. *Теріс азоттық баланс* – организмге түскен азоттан бөлінген азот мөлшері артық болса, ашығу, ауру, кәрі малдарда кездеседі. *Тепе-теңдік азоттық баланс* – организмге түскен азот пен шығарылатын азот мөлшері бірдей. Қалыпты жағдайда өсу процесі тоқтаған сақа малда байқалады.

Ақуыз алмасуының реттелуі – орталық гипоталамуста орталық сопақша ми, ми қыртысы әсер етеді. Оның екі түрі бар. *Жүйкелік реттелу* – кезеген жүйке арттырады, симпатикалық жүйке төмендетеді. *Гуморальды реттелу* – тироксин, өсу гормоны арттырады, минераллорортикоид және глюкокортикоид.

3. Көмірсудың алмасуы мен реттелуі. Асқорыту жолында моносахарид-глюкоза, су айналып, фосфорлану процесінен кейін ғана қанға сіңеді. *Гликогенез* – бауырда гликоген синтезделеді. Ағзаға көмірсу және т.б. тамақтар түспеген жағдайда гликолиз процесі жүреді. *Аэробты гликолиз* – қалыпты жағдайда көмірсулар CO_2 H_2O АТФ түзіп ыдырайды. *Анаэробты гликолиз* – оттегі жетіспегенде сүт қышқылына дейін ыдырайды. *Глюконеогенез* – сүт қышқылынан және т.б. табиғаты көмірсу емес заттардан көмірсу, май, белок түзіледі. *Гипогликемия* – қандағы қант дейгейінің төмендеуі, *гипергликемия* – қандағы қанттың артуы;

Ацетон, ацетосірке қышқылы, бето-оксимаи қышқылы түзіледі. Кетонемия, кетонурия, кетоацидоз байқалады.

Көмірсулардың реттелуі: *жүйкелік* – кезеген жүйке, симпатикалық жүйке; *гуморальды*.

3. Майлардың алмасуы мен реттелуі. Протоплазма майлары – жасуша мембранасы, митохондрия, микросома майлары. Қордағы май – тері шелісінің шарбы, жүрек майы, бүйрек майы. 1г белок және көмірсу тотыққанда 16,7 кДж, 1г май тотықса 18,9 кДж жылу бөлінеді. Майлардың

тотығу мөлшерінде түзілген энергия көп болғанымен, әсіресе, орталық жүйке жүйесі үшін көмірсу энергия көзі болып табылады.

Асқорыту жолында (ішек қуысында) азық құрамындағы майлар 30-40% МАГ, ДАГ және май қышқылына айналады. Глицерин – ішектен оңай сіңіріледі, ал май қышқылы өт қышқылымен әрекеттесіп, холеинді компонент жүргеннен кейін ғана сіңіріледі.

Майдың реттелуі гипоталамуста орналасқан: жүйкелік – симпатикалық жүйке – липолизді, парасимпатикалық жүйке – липогенезді күшейтеді; гуморальды. *Липолиз* – майлардың ыдырауы және липогенез – майлардың түзілуі.

Көмірсу, май және ақуыз алмасуы өзара байланысы

Кесте -1 . Диссимиляция мен ассимиляция кезеңдерінің сызбанұсқасы

Энергияның көзі ретінде қолданылатын тамақтық заттар: көмірсулар, майлар, ақуыздар	Жасушалық биомолекулалар: ақуыздар, полисахаридтер, майлар	
диссимиляция	Химия – энергиялық АТФ және НАДФН·Н ⁺ күйінде	ассимиляция
Энергиясы төмен, реакция нәтижесінде түзілетін заттар: CO ₂ , H ₂ O, NH ₃		Құрылыстық ақуыздар амин қышқылдары, көмірсулар, май қышқылдары, азоттық негіздер

5. Су және минералды заттардың алмасуы. Су және минералды заттардың қатысуымен организм тіршілігіне аса қажетті процестер жүзеге асады: ішкі ортаның осмостық қысымды тұрақтандырады, сутектік көрсеткіш деңгейін сақтайды. Тірі протоплазманың колойдтық күйін сақтайды, диффузия және осмос құбылыстарын қамтамсыз етіп, қоректік заттарды сіңіру, қажетсіз өнімдерді бөлу процестерінде маңызды рөл атқарады.

Судың түрлері: 1. Еркін байланыспаған су жасуша және жасушааралық қуыстарда органикалық және бейорганикалық заттарды ерітеді. 2. Байланысқан су колойдтар құрамына еніп, олардың көпсуіне көмектеседі. 3. Гидраттың немесе молекула ішілік су органикалық заттардың құрамына кіріп, олар тотыққанда бөлінетін су.

Минералдық заттар: микроэлементтер аз мөлшерде, макроэлементтер – Na, K, Cl, Ca, P, Mg, S көп мөлшерде, ультрамикрэлементтер ізі ғана байқалады. Су мен минералды заттардың реттелуі гипоталамуста орналасқан. Екі: жүйкелік және гуморальды жолмен реттеледі.

Энергияның түрленуі:

✓ Қоректік заттардың химиялық энергиясы жылу энергиясына айналмай-ақ бірден түрлі жұмыстар атқаруға жұмсалады, басқа түріне ауыса алады.

✓ Энергия сатысатымен алыскандалып бөлінеді. Бұл ағзаны «энергиялық дүмпуден» сақтап, қуатты үнемдеп пайдалануға мүмкіндік береді.

✓ Көмірсу, ақуыз, май ыдыраған кезде бөлінетін энергия мол қуатты зат құрамына ену арқылы қорға жинақталып сақталады.

Тотығып фосфорлану – тыныс алу тізбегіндегі сутегінің тотығу энергиясының есебінен 3 және 2 АТФ түзіледі. *Субстратты фосфорлану* – макроэргиялық қосылыстардан АТФ, ГТФ түзілуі.

Энергия алмасуын зерттеу әдістері. *Тікелей калориметрия* – ағзадан сыртқа бөлінетін жылуды өз бойына сіңіріп алуға арналған күрделі аппарат қолданылады. *Жанама калориметрия* – ағзаның энергия шығыны. Ол қабылданған оттегі мен бөлінген CO_2 мөлшеріне қарай анықталады.

Дене температурасы мен оның реттелуі. Ағза сыртқы ортамен зат және энергиямен алмасып отыратын ашық жүйе. Зат алмасу кезінде ағзада жылу түзіліп, ол қоршаған ортаға беріледі де, ағза мен сыртқы орта арасында динамикалық тепе-теңдік қатынасында болады.

Сыртқы орта температура ауытқуларына бейімделуіне байланысты жануарлар стенометрия және эвритермиялы болып бөлінеді.

Стенометриялы жануарлар – қоршаған орта температурасы аз ғана мөлшерде ауытқитын жағдайда тіршілік етеді. Оларға тропикалық, теңіз жануарлары жатады. *Эвритермиялық жануарлар* – сыртқы орта температурасының көп мөлшердегі ауытқуларына төзіп, тіршілік етеді. Оларға құрлықта, тұщы суларда тіршілік ететін жануарлар.

Изотермия – дене температурасының тұрақтылығы. *Пойкилотермия* – дене температурасы тұрақтылығын сақтай алмайтын жануарлар – салқын қанды жануарлар. *Гомойотермия* – дене температурасын бірқалыпты сақтап тұратын жануарлар – жылы қанды жануарлар. *Гипотермия* – дене температурасының төмендеуі, *гипертермия* – жоғарылауы.

Химиялық жылу реттелу – организмдегі химиялық процестердің қарқынын бағыттау. *Физикалық жылу реттеу* – денеден жылудың қоршаған ортаға берілуін үйлестіру.

Жасушаның көбеюі және өсуі

Жасушаның көбеюі. Ағзадағы өсу, даму және тірі массаның үлкеюі жасушаның интенсивті көбеюіне байланысты. Жасушалар өсе келе қартаяды, өледі және жаңаларымен ауыстырылады. Ағзадағы бөлек жасушалардың тіршілігінің жалғасуы бірдей емес, біршама айырмашылығы бар және олардың өзімен-өзі құрылуға қабілетті. Ағзаның барлық жасушалары бөліну арқылы көбейеді. Аналық жасушаның бөлінуінен екі жас жасуша пайда болады. Жасушалық бөлінудің (сурет 5) екі типін ажыратады: митоз және амитоз. Митоздың өзі төрт фазамен жүзеге асады.

Тікелей бөліну (амитоз) – жарақаттанған ұлпалық жасушалардан байқалады, өйткені олар әлсіз өседі және тіршілік ету қабілеті төмен. Бөліну процесі ядрошық пен ядроның пішінінің өзгеруімен басталады. Ядро экватор

бойымен екі жаққа созыла отырып цитоплазмаға өтеді де клетка құм сағатқа немесе гантельге ұқсас болады. Ядро екіге бөлінгеннен кейін ұқсас екі жасуша пайда болады.

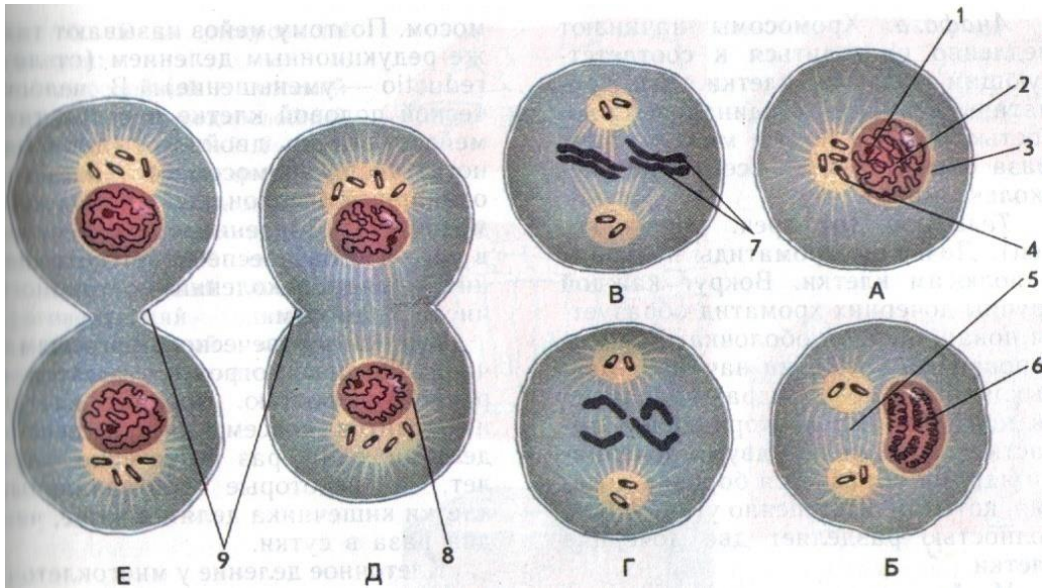
Митоз жануар ағзасындағы ұлпалық жасушалардың көбеюінің универсалды кең тараған әдісі. Жасушаның бөлінуі әрқашан дайындық (фазааралық) периодтан басталады, өйткені ол ядро мен цитоплазмадағы заттардың интенсивті жиналуын (синтезін), жасушаның өсуі мен басқа да процестерді, осылардың ішіндегі ең маңыздысы ядродағы нуклеин қышқылдарының синтезі мен хромосомалардың түзілуі болып табылатын процестерді сипаттайды. Дайындық периодының соңында (интерфаза) жасушаның конструктивті процесі уақыт өте келе әлсізденіп, ДНҚ-ның мөлшері азаяды, ал ядродағы ДНҚ-ның мөлшері өсіп, хромосоманың түзілуі аяқталады. Оларды микроскоппен үлкейткенде көрінеді. Жасушаның бөліну процесі тез өтеді (30 минут ішінде, бірақ 3 сағаттан аспайды). Онда 4 негізгі фаза бар.

Профаза – арнайы бөліну аппаратының түзілуін сипаттайды да, жасуша орталығындағы центриоланың екі еселенуі басталады және олар жасушаның қарама-қарсы полюсына тартылады.

Метофаза – жасушаның экваторына хромосомалардың орналасуын сипаттайды, ол жерде олар бір жазықтыққа орналасып, формасы розеткаға (аналық жұлдыз) ұқсаған экваторлық пластинаны түзеді.

Анафаза – метафазада бөлінген хромосомалардың әр полюсқа бағытталуын сипаттайды және де олар жұлдызшаға ұқсаған фигураны түзіп, центросоманың айналасына жиналады.

Телофаза (немесе жас бөлінген жасушаларды қалыптастыратын фаза) жіңішкеруімен және хромосоманың деспирализациясымен сипатталады. Сондықтан, жасушаның митоздық бөлінуінің арқасында қайта түзілген (жас) жасушалардың арасында тұқым қуалау материалы біркелкі орналасады.



Сурет - 5. Жасушаның бөлінуі.

Митоз кезеңдері: А – интерфаза: 1 – ядрошық, 2 – хромосомалар
 3 – ядро қабықшасы, 4 – центриола,
 Б – профаза: 5 – бөліудің орталық иірімі, 6 – хромосомалар,
 В – метафаза: 7 – хроматидтер,
 Г – анафаза, Д – телофаза:
 8 – ядроның қалыптасуы, 9 – жасушаның бөліну түйіні,
 Е – соңғы телофаза

1.2. ҰЛПАЛАР, АҒЗАЛАР ЖӘНЕ АҒЗАЛАР ЖҮЙЕСІ

Ұлпа

Жалпы гистология жануар ағзасының ұлпаларының құрылымын, дамуын, өмір сүруінің жалпы заңдылықтарын оқытады. Ұлпа дегеніміз – жасушалық және жасушалы емес құрылымды күрделі тарихи қалыптасқан жүйе. Ол жалпы бірдей пайда болған, қатал нақты қарым-қатынаста, морфологиялық, биохимиялық және физиологиялық қасиеттерімен ұқсас.

Жалпы генетикалық, морфологиялық және физиологиялық белгілеріне қарай, ұлпаның 4 типін ажыратамыз:

- 1 – эпителиалды, немесе жабынды ұлпа;
- 2 - тіректік – трофикалық, немесе ағзаның ішкі орта ұлпалары;
- 3 – бұлшықет ұлпасы;
- 4 – жүйке ұлпасы.

1 типі - эпителиалды, немесе жабынды ұлпа.

Эпителий ұлпасы (гр. *epi* - үстіңгі, беткі) жабын (тері жабыны) ұлпа мүшелердің сыртқы жағын жауып, ішкі мүшелерді (қарын, ішектер, несепағар, мұрын қуысы, ішкі секреция бездері және т. б.) астарлап жатады. Жасушалары бірімен-бірі өте тығыз жанасқан. Мұндай орналасудың қорғаныштық қызмет атқаруда мәні зор. Жасушаларының пішіндері - жалпақ, төрт бұрышты, цилиндр және т. б.

Эпителий ұлпасы құрылысына қарай бір қабатты, көп қабатты болады. Егер жасушалары бірнеше қабат түзіп орналасса - көп қабатты деп аталады. Мысалы, терінің, сыртқы қабатының жасушалары көп қабатты болғандықтан, қасаңданып түлеп түседі. Оның орнын терең қабатындағы жасушалар толықтырады.

Жасушаларының пішіні мен атқаратын қызметіне қарай эпителий ұлпалары 6 топқа бөлінеді:

1. *Жалпақ эпителий* (көп қабатты) жасушалары көп қырлы, терінің үстіңгі қабаты мен ауыз қуысы, өңештің ішкі жағын астарлайды.

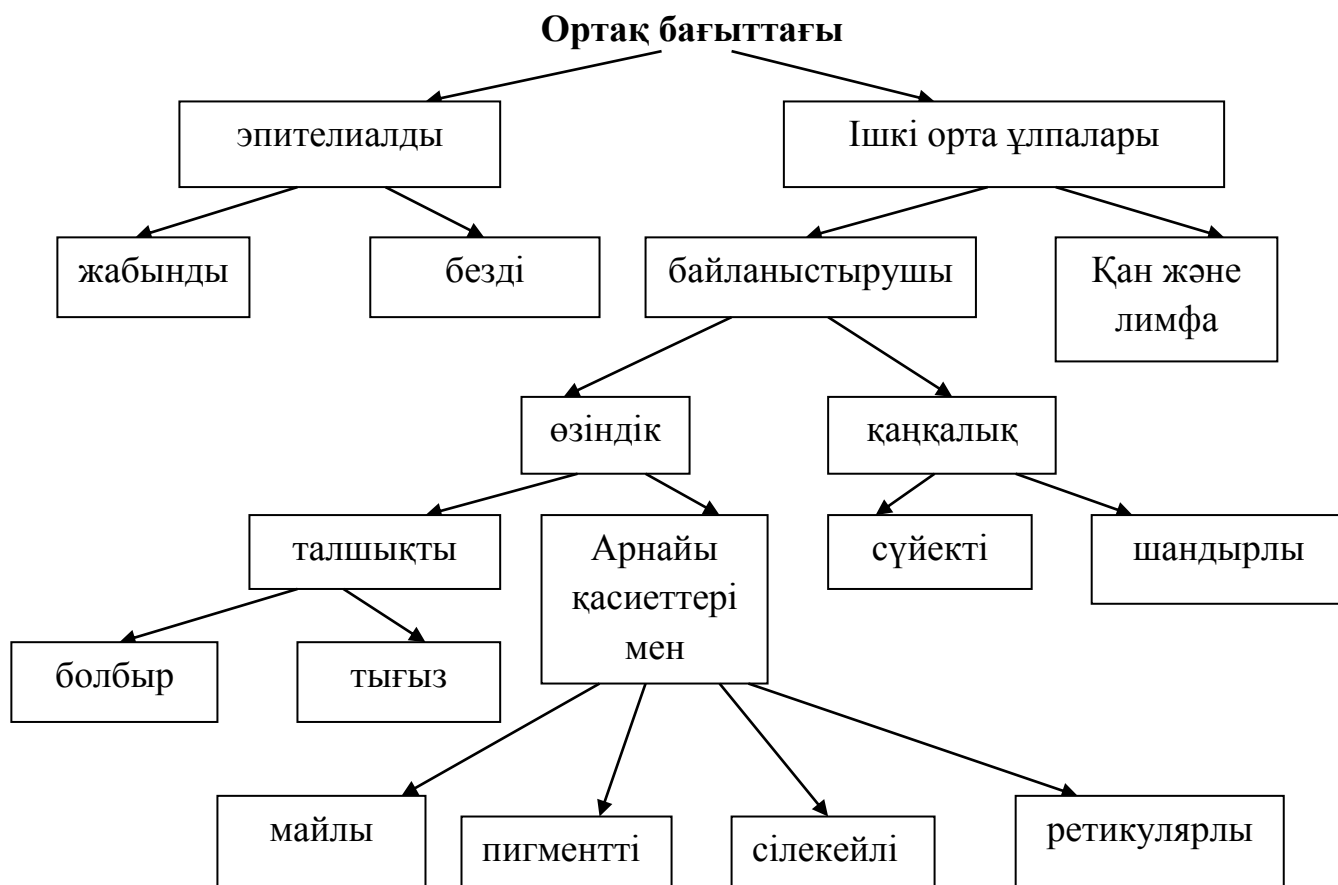
2. *Текшелі (кубический) эпителий* бүйректің өзекшелерін іш жағынан астарлап тұрады.

3. *Бағана тәрізді эпителийдің* жасушалары ұзынша, қарын мен ішектердің ішкі қабатында орналасқан.

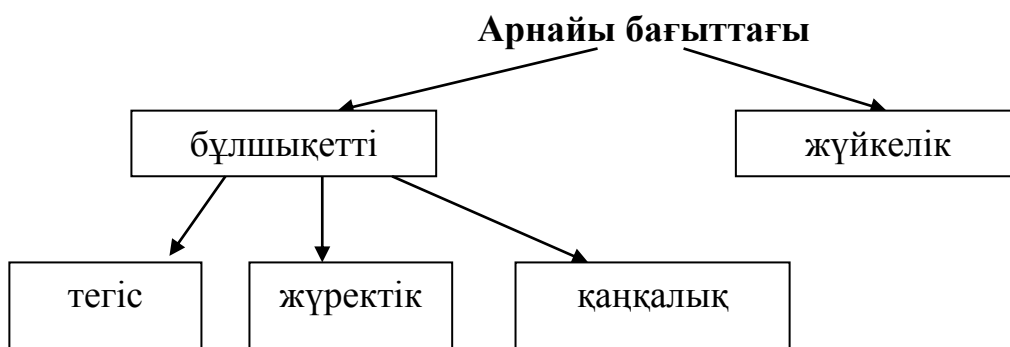
4. *Кірпікшелі эпителий* бағана тәрізді жасушаларының бетінде цитоплазмадан түзілген кірпікше тәрізді өсінділері болады. Әсіресе тыныс жолдарындағы кірпікшелі эпителийлер шаңтозаң бөлшектерін және т. б. бөгде заттарды ұстап қалады.

5. *Сезгіш эпителий* тітіркенуді қабылдайды, иіс сезу эпителийлері мұрын қуысында орналасқан.

6. *Безді эпителий* жасушалары сүт, тер, жас, сілекей, құлық бөледі. Жасушаларының пішіндері бағана және төрт бұрышты.



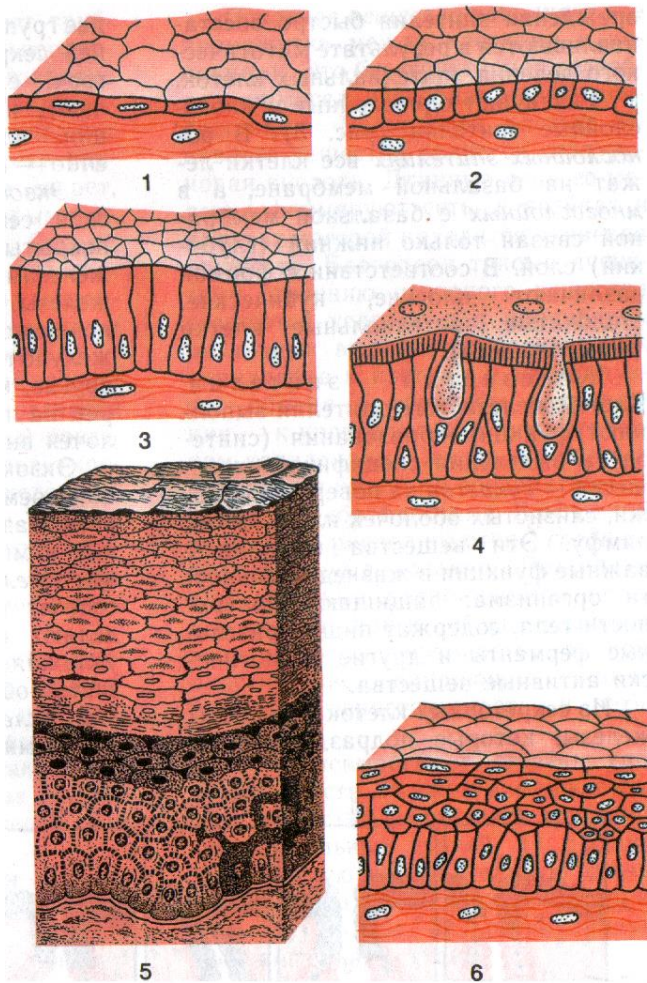
Сұлба – 2. Ұлпалардың жіктелуі (фон Лейдиг бойынша)



Эпителий ұлпасының қызметі:

1. Қорғаныштық;
2. Денде су мөлшерінің бір қалыпты болуын реттеу;
3. Бастапқы және соңғы кезеңдердегі зат алмасуға қатысу;
4. Ағза мен сыртқы орта арасындағы зат алмасуды реттеу.

Эпителийде жүйке талшықтары көп болады, ал кан мен лимфа тамырлары болмайды. Эпителийдің негізгі қызметі өзінің астында орналасқан дәнекер ұлпасын қорғау. Сонымен бірге кейбір жағдайларда белгілі эпителиалдық клеткалар секрет бөлу және сіңіру функцияларын да атқарады.



2 типі - тіректік – трофикалық, немесе ағзаның ішкі орта ұлпалары.

Ішкі ортаның ұлпаларының бәрі онтогенезде мезенхимадан дамиды. Мезенхима негізінде мезодермадан пайда болады. Мезенхима эмбриондық дамудың бастапқы кезінде ұрықтық жапырақшалар пайда болғаннан кейін түзілетін жабайы дәнекер ұлпасы. Мезенхима негізінде мезодермадан бөлініп шығатын ұрықтық жапырақшалар мен біліктік мүшелердің аралығын толтыратын тармақтары бірі-бірімен ұштасып тор құрайтын жұлдыз пішінді жасуалардан тұрады. Мезодермадан пайда болатын мезенхиманы энтомезенхима деп атайды. Мезенхима қан жасушаларына, алғашқы қан тамырларына, дәнекер

ұлпасына, шеміршек, сүйек ұлпаларына жіктеледі. Мезенхиманы түзуге эктодермадан пайда болатын ми қабығы дамиды. Мезенхиманы түзуге эктомезенхиманы немесе нейромезенхиманы Сурет – 6. Эпителийдің түрлері:

1 — бір қабатты тегіс; 2 — куб төрізді, 3 — цилиндр тәрізді, 4 — көп қатарлы кірпікшелі эпителий, 5 – көп қабатты тегіс түлейтін эпителий, 6 – көп қабатты тегіс түлемейтін эпителий.

құраушы жүйке жолағы да қатысады. Бірыңғай салалы бұлшық ет ұлпасы да мезенхимадан пайда болады. Мезенхиманың жасушаларының ядросы ірі, пішіні сопақша келеді, цитоплазмасында эндоплазмалық тор жақсы жетілген және митохондриялар көп болады. Жасушаларының арасында ақуыздармен қосылған мукополисахаридтік жасушааралық зат орналасқан.

Ұлпалардың бұл тобының эпителийден айырмасы қабат құрамайды және жасушалар мен аралық заттан тұрады. Жасушаның құрылысы гетераполярлы емес аполярлы. Ішкі орта ұлпаларының негізгі топтары дәнекер ұлпасының өзі, май ұлпасы, қан мен лимфа, шеміршек пен сүйек ұлпалары. Ішкі ортаның ұлпалары әр түрлі функция атқарады. Мысалы, қан мен лимфа және борпылдақ дәнекер ұлпасы, негізінде, бүкіл ағза жасушаларының қоректенуін қамтамасыз етеді. Ағзаның ішіне түскен инфекциямен немесе бөгде ақуыздармен күресуде де ерекше рөл атқарады.

Ішкі орта ұлпаларының шеміршек, сүйек, сіңір, апоневроз, шандыр сияқты түрлері механикалық функцияны қамтамасыз етеді. Эволюция

процесінде ішкі орта ұлпалары эпителиймен бір мезгілде және өте ерте пайда болған. Сонымен, ішкі орта ұлпалары жалпы алғанда мезенхимадан дамыған, клеткааралық затына бай ағзаның ішінде орналасқан тіректік-трофикалық және қорғаныш функцияларын атқаратын ұлпалар болып сипатталады.

Дәнекер ұлпасы (textus connectivus; лат. textus — ұлпа, connectivus — дәнекер) — жануарлар ағзасының барлық мүшелері құрамына кіретін, денедегі ең көп тараған ұлпа. Дәнекер ұлпасы — мезенхимадан дамып, ағзаның ішкі ортасын құрайды. Құрылысы жағынан дәнекер ұлпасы жасушалардан және жасушааралық заттан тұрады. Оның кейбір түрлерінде жасушалар басым болады, ал басқа өкілдерінде керісінше жасушааралық заттар көбірек болады. Жоғары дамыған жасушааралық зат — негізгі зат немесе аморфты зат, трофикалық қызмет атқарады. Сонымен қатар негізгі зат у-ды әлсіретеді — яғни қорғанғыштық функция. Ұлпаның тіректік қызметі жасушааралық заттың 3 түрлі талшықтарына байланысты: коллаген, эластин және аргирофильді.

Коллаген талшықтары — мықтылықты беретін фибриллярлы құрылымды (жарықтық оптикалық зерттелетін гистологиялық препараттарда көлденең сызықты). Олар негізгі және қышқыл бояғыштармен тармақталмай боялады. Коллаген талшықтары бір-біріне параллель және тығыз орналасады. Талшықтар шоғырының арасында саңылаулар болады, ондағы аморфты затта фиброциттер жатады. Фиброциттер немесе сіңір клеткалары, бірінші ретті коллаген талшықтар шоғырының тізбектерінің арасында орналасады. Бірінші ретті коллаген шоғырлары бірігіп, екінші ретті шоғырлар құрайды. Оларды эндотеноний (tendo — сіңір) деп аталатын борпылдақ қалыптаспаған дәнекер ұлпаның жұқа қабаты қоршап тұрады. Осы принциппен екінші ретті коллаген шоғырлары, үшінші ретті шоғырларға бірігеді, бұларды да дәнекер ұлпасы қаптайды, бірақ олардың дәнекер ұлпалық қабы қалың болады және перитеноний деп аталады.

Эластикалық талшықтар гомогенді, төзімді емес, бірақ белгілі-бір шектеулерге дейін созылады. Табиғи сары түстес түсі бар және арнайы бояулармен боялады (орсеин, паральдегидфуксин), тармақталып, анастомоздар түзеді.

Аргирофильді талшықтар — ерекше жұқа және жарықтық оптикалық зерттеу кезінде оларды азот қышқылды күміспен импрегтейді. Жас коллаген талшықтар аргирофилді қасиетке ие.

Дәнекер ұлпасының атқаратын қызметі жасушалар мен жасушааралық заттың арақатнасына тікелей байланысты. Сұйық дәнекер ұлпасы 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 ұлпасы жасушалары құрылысында полярлық айырмашылықтар (эндотелиоциттерден басқаларында) болмайды. Жасушааралық заттар ұлпа жасушаларының туынды өнімдері болғанымен, массасы 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. Жануарлар ағзасының құрамында дәнекер ұлпаларының элементтері кездеспейтін мүшелер болмайды. Дәнекер ұлпалары түтікше және қабатты мүшелердің қабықтары мен қабаттарын, қомақты мүшелердің паренхима бөліктерін дәнекерлеп, біріктіріп біртұтас етіп тұратын олардың стромасын құрайды, әртүрлі мүшелердегі перделіктерді, қапшықтарды, дене шандырларын, қаңқа сүйектері байламдарын, бұлшық еттер сіңірлерін, қаңқаны, организмнің сұйық ішкі ортасын түзеді. Дәнекер ұлпаларының жарақаттанғаннан кейінгі тез қалпына келу және өзгерген ортаға бейімделу қабілеттері жақсы жетілген. Дәнекер ұлпасына қан, лимфа, май ұлпасы, ретикулалы ұлпа, борпылдақ дәнекер ұлпасы, тығыз дәнекер ұлпасы, шеміршек ұлпасы, сүйек ұлпасы жатады.

Дәнекер ұлпасы: тығыз талшықты дәнекер ұлпасы, шеміршекті, сүйекті, борпылдақ талшықты, қан ұлпасы деп бөлінеді.

1. *Тығыз талшықты дәнекер ұлпасының жасушалары* бірімен-бірі тығыз тор тәрізді жанасқан. Жасушааралық заттары аз, талшықтары көп болады. Теріде, сіңірде, артериялық қантамырларының қабырғасында орналасқан. Жасушалары бірімен-бірі тығыз орналасып, ұлпаның біркелкі беріктігін қамтамасыз етеді.

2. *Шеміршекті дәнекер ұлпа* жасушалары домалақ пішінді, әр жерде топтанып тұрады. Жасушааралық заттары мөлдір болады. Омыртқалардың бірімен-бірі байланысқан жері, көмей қақпағы, кеңірдек пен құлақ қалқаны шеміршекті дәнекер ұлпасынан түзіледі. Мұрынның, жіліктердің, қабырғалардың ұштары да шеміршекті ұлпа. Шеміршектер қатты болғанымен серпінділік қасиеті бар.

3. *Сүйекті дәнекер ұлпа* құрамында кальций тұзы бар, бірімен-бірі байланысқан сүйек такташаларынан (пластинка) түзілген. Сүйекті дәнекер ұлпасының жасушалары (остеоциттер) тірі, оларды қантамырлар мен жүйкелер торлал жатады. Қаңқа сүйектері түгелдей осы ұлпадан тұрады. Құрамындағы кальций тұзы сүйекке беріктік қасиет беретіндіктен, ағзада сүйектер тірек қызметін атқарады.

4. *Борпылдақ талшықты дәнекер ұлпасының* талшықтары бірімен-бірі өріліп, жасушалары тығыз орналасқан. Қантамырларын, жүйкелерді қоршап, мүшелердің арасындағы кеңістікті толтырып тұрады. Теріні бұлшықеттермен байланыстырып, терінің астында борпылдақ қабат түзеді.

5. *Қан - сұйық дәнекер ұлпа.* Қан мен дәнекер ұлпаларының жасушалары ұқсас болғандықтан, қанды дәнекер ұлпасына жатқызады.

Қызметі:

- ұлпаларға беріктік қасиет береді (тығыз талшықты ұлпа);
- сіңірлер мен терінің негізін түзеді (тығыз талшықты ұлпа);
- тірек қызметін атқарады (шеміршекті және сүйекті ұлпа);
- оттегі, қоректік заттармен қамтамасыз етеді (қан ұлпасы).

Байланыстырушы ұлпа талшықты және арнайы қасиеттері бар ұлпалардан тұрады (жасушааралық затта талшықтары жоқ). Талшықты

байланыстырушы ұлпа жасушааралық заттағы талшықтары мен аморфты зат мөлшеріне қарай жіктеледі. Егерде аморфты зат басымырақ болса ұлпа – болбыр, ал талшық басым болса – тығыз деп аталады. Тығыз ұлпалар талшықтарының бағытына қарай рәсімделмеген және рәсімделген болады.

Шеміршек және сүйек ұлпалары ағзада тек қана тіректік, механикалық функцияларды атқарып қана қоймайды, сонымен бірге минералды зат алмасуға қатысады. Шеміршек ұлпалары жасушалар (хондробластар мен хондроциттер) мен жасушааралық заттан (талшық пен аморфты зат) тұрады. Аморфты заттың 75% - су, құрғақ заттың 70%-ы коллаген, ал қалғаны гликозаминогликандар. Шеміршекте қан тамырлары жоқ, сондықтан шеміршек асты қалыптасқан сыртқы байланыстырушы ұлпа арқылы қоректенеді. Хондрогенді деп аталатын ішкі қабатындағы жасушалар хондробластар деп аталады, осылар арқылы сіңірлер еніне қарай өседі. Өсе келе тығыз консистенциясы бойынша жасушааралық затқа ұқсас хондроциттерге айналады. Хондроциттер митоздық бөліну кезінде (кейде амитозды бөліну) изогенді топтар түзеді (яғни бір кеңістікте жатқан жасушалар). Соңынан жасушааралық заттың бөлінуіне қарай жекелеген капсулалар түзеді.

Шеміршекті ұлпаның 3 түрі кездеседі:

- ✓ Гиалинді
- ✓ Эластикалық
- ✓ Фиброзды

Олар бір бірінен жасушааралық зат құрылымы бойынша ажыратылады. Гиалинді шеміршектің жасушааралық затында тек қана коллаген талшықтары кездеседі. Гиалинді (гректің гиалос — әйнек) шеміршек ұлпасының ең көп тараған түрі. Адам мен сүтқоректілер ұрығының канқасы шеміршектің осы түрінен тұрады, ал ересек организмдерде гиалинді шеміршек сүйектердің буын беттерін қаптайды, кеңірдек пен ірі бронхтардың қабырғасында, қабырға үштарында, мұрын пернесінде кездеседі. Шеміршектердің ішіндегі қаттысы, гиалинді шеміршек жалпы шеміршек ұлпасы сияқты хондриобластлар мен хондрициттер деп аталатын клеткалардан, клеткааралық аморфты және талшықты заттан тұрады.

Серпілмелі шеміршектің жасушааралық затында коллаген талшықтарымен қатар серпілмелі талшықтар бар. Серпілмелі шеміршек ұлпасы жануарлардың құлақ қалқаншасында, сыртқы есту жолында, кемекей үсті шеміршекте және көмекейдің кейбір шеміршектерінде кездеседі. Айырмасы жасушааралық затында жіңішке коллагендік талшықтардан басқа жуан эластиндік талшықтардың торы болады. Серпілмелі шеміршек ұлпасында гиалиндік шеміршекке карағанда жасушалардың изогендік топтары аз болады. Серпілмелі шеміршекте кальций тұздары байқалмайды.

Сүйек ұлпасы тірек функциясын атқарады, минералдық алмасуға қатысады, ал сүйектің қызыл майы қапшық пішіндік элементтерінің түзілетін орны. Сүйектердің тамыры мен майында макрофагтарға айнала алатын жасушалар болады. Осыған байланысты олар қорғаныш қызметін де атқарады.

Сүйек ұлпаларыда жасушалардан (остеобластар, остеоциттер және остеокластар) және қатты жасушааралық заттан тұрады (80% - ы құрғақ қалдық). Жасушааралық зат коллаген талшықтарынан (байланыстырушы ұлпа сияқты 1 типті коллаген) және 70% - ы кальций және фосфордың минералды тұздарынан тұратын аморфты заттан тұрады.

Сүйек ұлпасы екі түрде кездеседі: ірі талшықты (көп мөлшердегі жасуша элементтерімен және жасушааралық заттағы талшықтардың ретсіз орналасуымен сипатталады) Жануардың өсіп, даму кезінде ірі талшықты сүйек құрамында жіңішке параллель орналасқан коллагендік фибрилдер бар пластинкалардан тұратын пластинкалық сүйекке айналады; жіңішке талшықты немесе пластиналы: бірдей қалыңдықтағы талшықтар бір біріне параллель жатыр, бір-бірімен жасушааралық матриксті пластиналарға жабыстырылған. Егерде пластиналар ретсіз орналасқан болса, онда ол сүйек губкалы, ал егер ретті жүйе құрай алатын болса – жинақты деп аталады.

Кемік немесе трабекулалық сүйек трабекула (көлденең шабақ) деп аталатын, бір-бірімен байланысып жататын жіңішке сүйек элементтерден тұратын тор. Көлденең ша-бақтардың арасы майға толы болады. Трабекулалардың орналасуы сүйекке әсер ететін салмақтың бағытына сәйкес келеді. Кемік сүйек ұрықтар мен өсуші ағзаға тән, ал ересек ағзада жіліктердің эпифиздерінде сақталады. Тығыз сүйекті қоршап орналасқан сүйек пластинкаларынан құралған көптеген цилиндрлерден тұрады. Әрбір цилиндрдің ортасында Гаверс каналы деп аталатын канал болады. Осы каналдар арқылы қан тамырлары өтеді. Ортасында Гаверс каналы бар пластинкалардың барлық жүйесін Гаверс жүйесі немесе остеон дейді.

Остеон — сүйектің тығыз затының құрылымдық бірлігі. Жілік сүйек бір-біріне жанаса орналасқан остеондардың көптеген санынан тұрады. Сүйекте қан тамырлары көп болады. Сүйек пластинкаларының арасында сүйектің тірі жасушалары остеобластлар болатын қуыстар болады. Остеобластлар сүйектің бейорганикалық заттарын бөледі. Гаверс каналында борпылдақ дәнекер ұлпасына оралған жүйкелер мен лимфалық тамырлар орналасады. Остеондар арасында қалған аралықты аралық пластинкалар деп аталатын пластинкалар алып жатады.

Жілік сүйекті сыртынан сыртқы негізгі пластинкалар жүйесі қаптап тұрады. Сүйек қуысының ішкі беті ішкі негізгі пластинкалармен астарланған. Оны жұқа дәнекер қабықша — эндост қаптап тұрады. Негізгі және аралық пластинкалардың орналасуы қан тамырларына байланысты емес.

Сүйек затында сүйек пластинкаларымен қапталмаған тамырлар да болады. Олардың біреуі сүйекке негізгі пластинкалар арқылы өтеді, басқалары Гаверс каналдарын өзара жалғастырады.

Сүйекті сүйек қабықшасы немесе периост деп аталатын дәнекер ұлпалық қабықша қаптап тұрады. Ол сүйек тіршілігінде үлкен рөл атқарады және екі қабаттан құралады: 1. Ішкі және 2. сыртқы.

Сүйек қабықшасының ішкі қабаты коллагендік және эластиндік талшықтардан тұрады. Осы талшықтардың арасында остеобластлар жатады. Бұлар, әсіресе, жас өсуші сүйектерде көп болады. Периостың сыртқы қабаты

тығыз келеді және коллагендік талшықтардың жуан шоғырларынан тұрады. Осы қабат арқылы жүйкелер мен қан тамырлары өтеді, олар Гаверс каналдарынан өтіп, сүйекті қоректендіреді.

Бұлшықет ұлпа топтарының пайда болуы бір текті емес (мезенхимді, эктодермалды, нейроглиалды болуы мүмкін). Мұнда құрылымды – функционалдық бірлік ретінде жасушадан басқа симпластар бар. Бұлшықеттің жалпы функциясы деп оның – қысқаруын айтамыз. Яғни ол кеңістікте денені ауыстыра алады, тамырлар арқылы қанды, ішек жолдарында қоректік заттарды жылжытады.

3 типі - Бұлшықет ұлпаларының пайда болуы мен миофибрилл құрылымы бойынша жіктеу

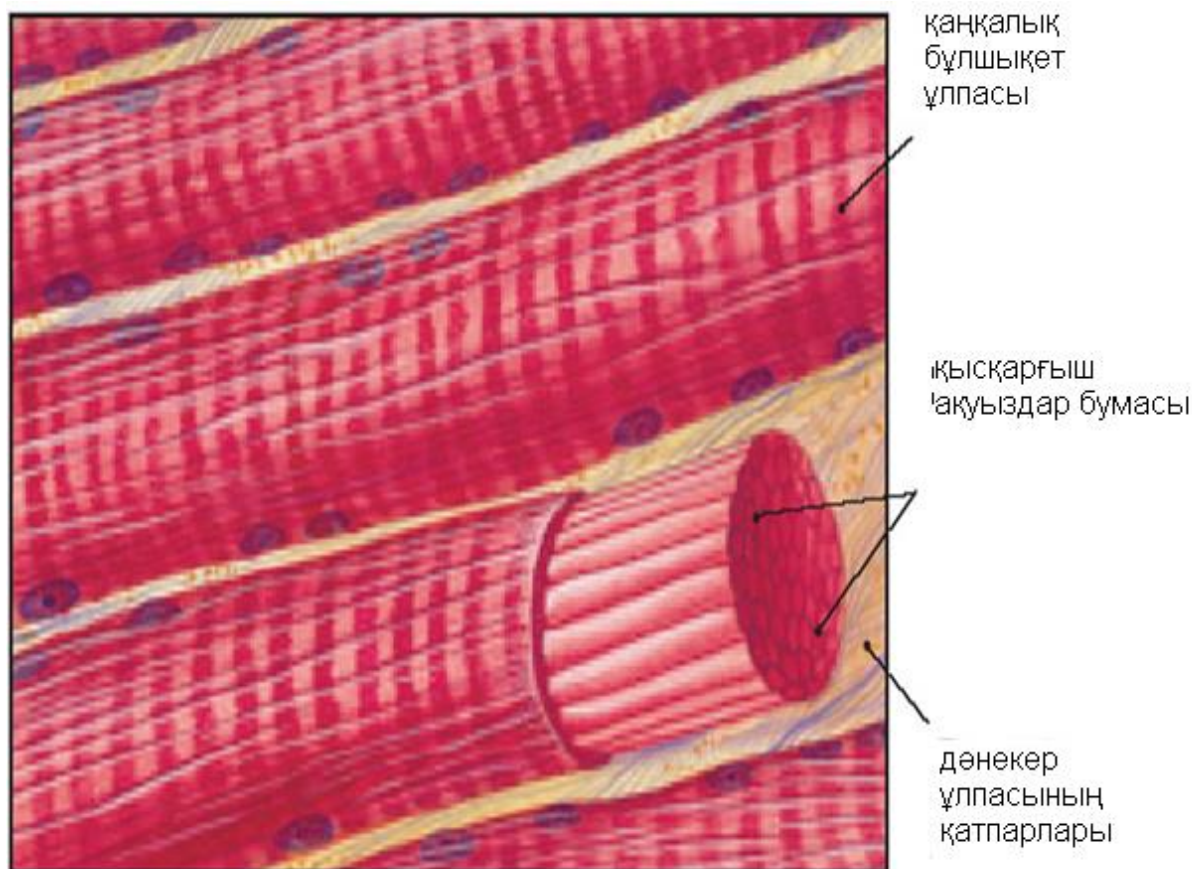
Бұлшықет ұлпасы (*textus muscularis*; лат. *textus* — ұлпа, ткань; лат. *musculus* — бұлшық ет) — жануарлар ағзасында жиырылу қызметін атқарып, қимыл-қозғалыстарды іс жүзіне асыратын ұлпа. Омыртқалы жануарлар денесінде бұлшықет ұлпасының үш түрі болады.

Олар:

- жолақсыз бірыңғай салалы ет ұлпасы,
- жолақты қаңқа бұлшықет ұлпасы
- жолақты жүрек бұлшықет ұлпасы.

Бірыңғай салалы ет ұлпасы — пішіні үршық сабына ұқсас, екі ұшы үшкірленген, жуандау орта тұсында бір ядросы болатын жолақсыз миоциттерден (ет жасушаларынан) тұрады. Ол ішкі мүшелердің, қан және лимфа тамырларының етті қабықтары мен қабаттарын түзіп, еріксіз жиырылады (оның жұмысын автономды вегетативтік жүйке жүйесі реттейді).

Жолақты қаңқа бұлшықет ұлпасын бұлшықет талшықтары (миосимпласт) құрайды, ерікті жиырылады. Оның жұмысын сомалық жүйке жүйесі реттейді. Жолақты жүрек бұлшықет ұлпасы кардиомиоциттерден (жүрекет жасушаларынан) құралған, еріксіз жиырылады (жұмысын автономды вегетативтік жүйке жүйесі реттейді).^[1] Бұлшықет ұлпасы миоциттері мен миосимпласттарындағы жиырылу процесін 16 асыратын протеин жіпшелері — миофибриллалар актин және миозин миофиламенттерінен құралған.

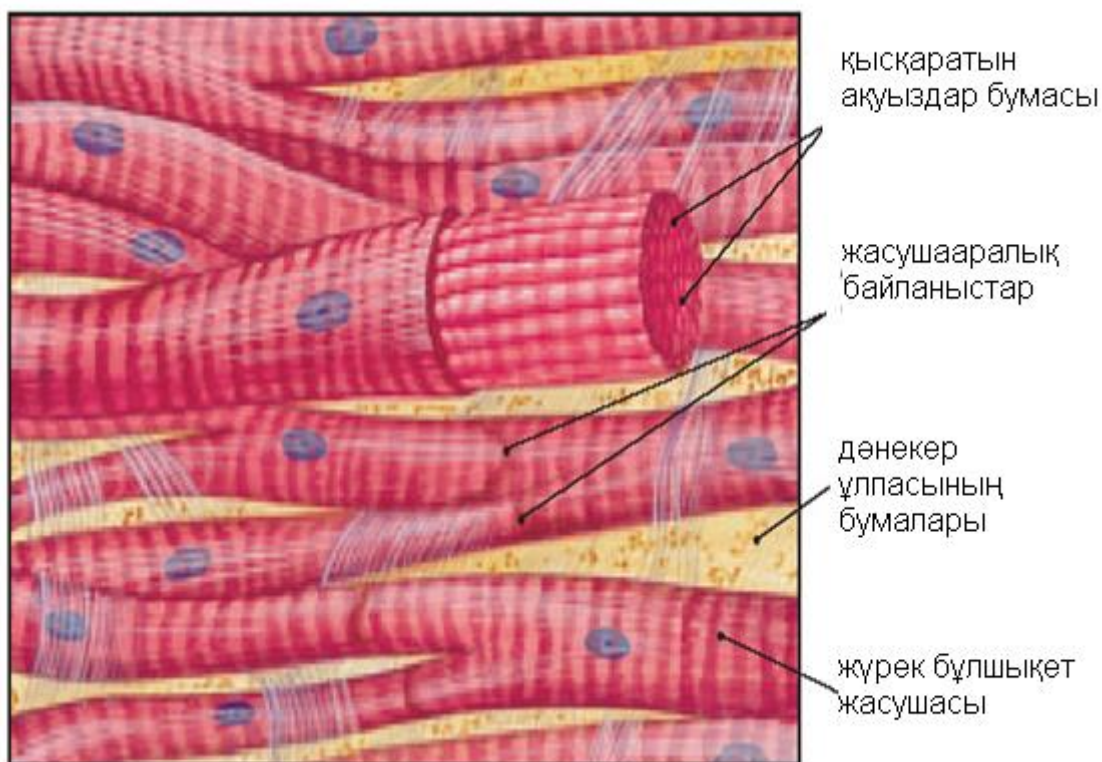


Сурет - 7. Жолақты қаңқа бұлшықеті

Жүрек бұлшықеті (миокард) вентралдық мезодерманың висцералдық жапырақшасынан дамиды. Жүрек бұлшықет ұлпасының құрылымдық-функциялық бірлігі жүрек бұлшықет жасушасы — кардиомиоцит. Жүрек еті өзінің жиырылғыш элементтерінің құрылымы жағынан жолақты қаңқа бұлшықет ұлпасына ұқсас. Сонымен бірге жүрек етінің құрылысында өзіне тән ерекшеліктер де бар. Оның бірі — бұлшықет талшығында көлденең орналасқан "аралық жолақ" деп аталатын ерекше құрылымның болуы. Жүрек бұлшықет ұлпасында митохондриялар көп болады. Саркоплазмада митохондриялардың арасында гликогеннің гранулалары жиі кездеседі.

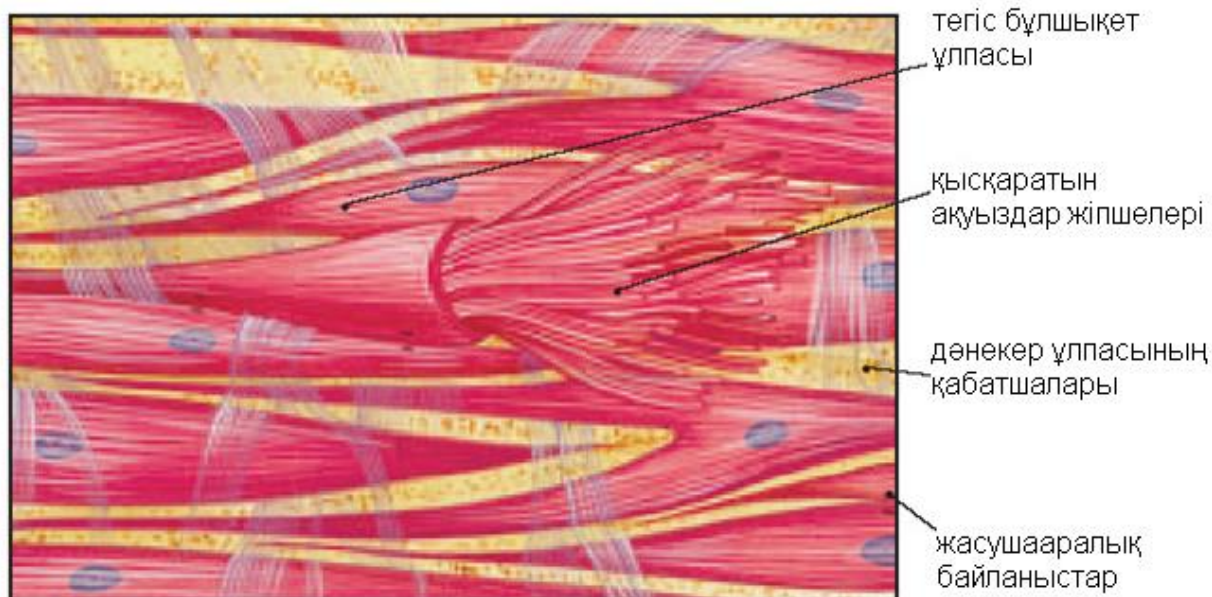
Барлық бұлшықеттерде арнайы органеллалар — миофибрилл болады, олар 2 типті актин және миозин микрофиламенттерінен тұрады. Актин және миозин филаменттері қысқаруы кезінде қозғалуы кезінде бір-біріне қарай жылжуы қышқылдану мен гликолиттік процесстердегі химиялық энергияның механикалық жұмысқа айналуында туындайды. Миофибриллалар көлденең — жолақты және тегіс болады.

Тегіс бұлшықет ұлпасының құрылымды — функционалды бірлігіне — миоцит жасушасы жатады. Оның формасы шығыңқы (ұршық тәрізді) және миоциттің ортасында орналасқан созылыңқы ядросы (таяқша тәрізді) бар. Ядроның полюстерінде эндоплазматикалық тор, митохондрий, пластиналы жиынтық.



Сурет - 8. Жолақты жүрек бұлшықет ұлпасы.

Көлденең – жолақты бұлшықет ұлпасының құрылымды – функционалды бірлігі қаңқалық – ол бұлшықет талшығы, ал жүректік – ол кардиомиоцит жасушасы. Олардың миофибриллалары сызықталған, актин мен миозин кезектесіп орналасқан, онда құрылымды – функционалды бірлігі саркомерлер бар. Миофибриллалар бұлшықет талшығының қысқару аппаратын құрайды.



Сурет 9. Тегіс бұлшықет ұлпасы

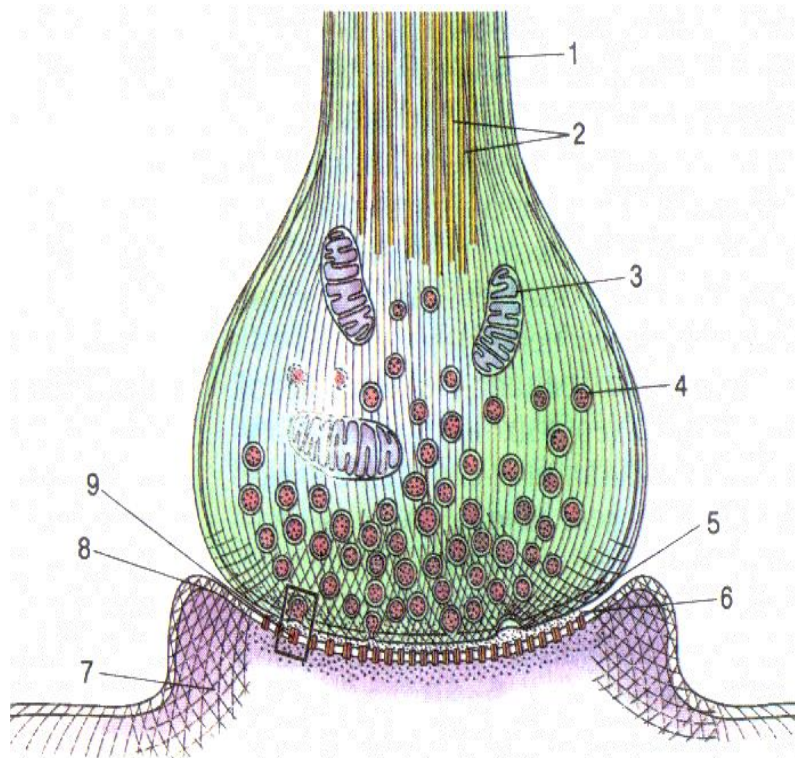


4 типі - Жүйке ұлпасының функциясы мен морфологиясы

Жануар ағзасындағы барлық өмірлік процесстер, жүйке ұлпаларынан құралған, жүйке жүйесімен реттеледі. Жүйке ұлпасы тітіркенуді, қозуды қабылдап, жүйке импульстарын жүйке жүйесіне жеткізеді. Жүйке ұлпасы — Жүйке жүйесінің негізгі құрылымдық элементі. Жүйке ұлпасы жүйке ұлпаларынан немесе нейрондардан (нейроциттерден) және глиалық жасушалардан немесе глиоциттерден тұрады. Негізінен эктодермадан, ішінара мезенхимадан дамиды. Жүйке жасушалары (нейрондар) мен нейроглия жасушаларынан тұрады. Нейроглияның жасушалар саны нейрондарға қарағанда 10 есе көп. Бұл жасушалар орталық жүйке жүйесінің жасушаларын қоршап, олардың арасындағы кеңістікті толтырып, механикалық тіректік функция атқарады.

Нейрон – жүйке ұлпасының маңызды құрылымдық - функционалдық бірлігі болып табылады. Ол орталықтан немесе денеден және де бір нейрит (аксон) және бірнеше дендриттен тұрады. Нейрондар әрқайсысы өз алдына жеке қызмет атқармайды.

Олар өзара байланысып, біртұтас жүйе құрайды.



Сурет 10. Нейрон аралық байланыстың құрылысы (синапс):

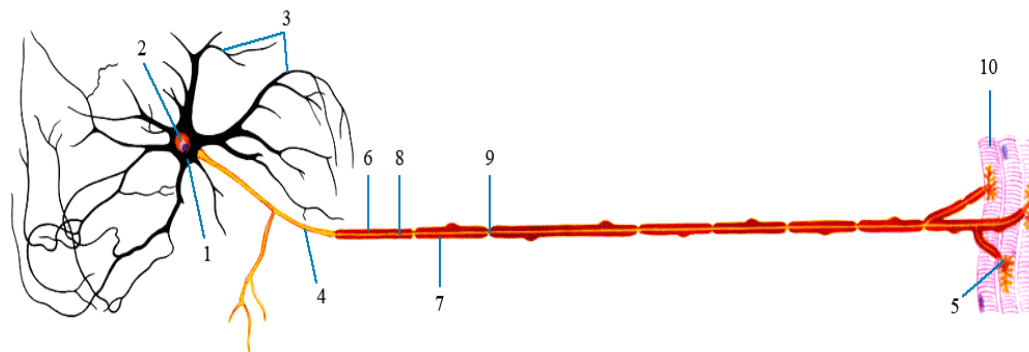
1 – аксон, 2 – микротүтікше, 3 – митохондрия, 4 – синаптический пузырек,
5 – пресинаптическая мембрана, 6 – синаптическая щель, 7 – дендрит,
8 – пост синаптикалық мембрана, 9 – медиатор үшін рецептор

Нейрондардың пішіні, көлемі, құрылымы алуан түрлі болып келеді. Нейрон денесінен өсінділер шығады: аксон – ұзын, бір ғана өсінді; дендриттер - қысқа, көп тармақталған өсінділер. Аксон арқылы нерв импульсі (қозу) келесі бір нейронға өтеді, яғни аксонның ұшы басқа нейронға (немесе атқарушы органдар клеткаларына) сигнал беруге маманданған. Аксонның жасуша денесінен шығатын жері аксон төбешігі (холмик) деп аталады. Қысқа өсінділер – дендриттер арқылы қозу нейрон денесіне өтеді. Нейрондардың өзара және сол сияқты жүйке жүйесіне жатпайтын жасушалармен жанасып, байланысқан жерлері синапстар деп аталады. Нейронның басқа нейронмен немесе ет талшығымен түйіскен жері синапсты (былайша айтқанда байланысты) түзеді. Синапстарды құрылысы мен орналасуына қарай үш топқа бөледі:

- ✓ нейрондар аралық
- ✓ рецепторлық-нейрондық
- ✓ нейроэффektorлық

Нейрондар аралық синапстар аксодендриттік, аксосомалық және аксоаксондық болып бөлінеді. Синапстардың формалары түрліше болғанымен олардың құрылысында жалпы ұқсастық белгілер байқалады. Синапс

аймағындағы аксондар мен дендриттер ұштарында миелинді қабықша болмайды және жуандау келеді.



Сурет 11. Нейрон құрылысы.

1 – жасуша денесі; 2 - ядро; 3 - дендриттер; 4 - нейрит (аксон);
5 – нейриттің тармақталған ұшы; 6 - неврилемма; 7 - миелин;
8 – осьтік цилиндр; 9 – Ранвье аумағы; 10 - бұлшықет

Нейрон (сурет 11), қоздырушы және жүйкені қоздыруды жүргізу қасиетіне ие болып, жүйке соңынан келіп түсетін тітіркенуді электрлік жүйкелік импульске айналдырады. Нейрондар сезімтал, қозғалушы және аралық болып бөлінеді. Бір нейронның екіншісімен байланысқан жерін синапс деп аталады. Синапстар – бұл жүйке импульстары. Ағзадағы рецептордан орталық жүйке жүйесіндегі нейронға жүйке қоздыру жолымен өтіп, қайтадан орындаушы ағзаға өтеді, оны рефректорлық доға деп аталады, ал тітіркенуге ағзаның беретін жауабы – рефлекспен.

Ағза. Ағза жүйесі және аппараты

Жануар ағзасы жоғарғы жасуша пішінді тірі заттардан тұрады. Тірі ағзалардың көп мөлшері органикалық және бейорганикалық қосылыстар арқылы байланысқан химиялық элементтерден тұрады. Ағза өз алдына тірі дене болып табылады. Ол қоршаған ортадан зат алмасу қасиетін иемденеді, яғни онсыз өмір сүре алмайды және онымен қоса біртұтастықты құрайды.

Әрбір ағза бірқатар функционалды жүйелермен аппараттар, мүшелерден тұрады, олар өмірдің пайда болу белгілерін қамтамасыз етеді, яғни реактивтілік, зат алмасу және көбею.

Реактивтілік – бұл тірі материяның сыртқы және ішкі ортадан тек қана тітіркенуді қана қоймай, осы тітіркенулерге сәйкес реакциялармен жауап береді. Ағзаның реактивтілігі жүйке жүйесінің жағдайына тәуелді қарқынды зат алмасу процесстері мен қозғалу активтілігінің өзгеруімен анықталады. Сол себепті қозғалу және секреция, тірі ағзалардың тіршілік етуінің негізгі белгілеріне жатады.

Жүйке жүйесі дененің барлық бөліктері мен ағзаларымен тығыз морфофункционалдық байланыста. Барлық іс-әрекетін өз кезегінде жинақтап, бүкіл ағзаның біртұтас жүйеге бірігуіне алып келеді.

Ағзадағы зат алмасу мен энергия ішкі және сыртқы ортаның нақты бір физико-химиялық жағдайында жүзеге асырылады. Егер қажетті жағдай өзгерген кезде, зат алмасу процестері бұзылып, ауруларға немесе ағзаның олуіне алып келеді.

Ағзадағы зат алмасу мен энергия алмасу жүрек-қан тамыр жүйесінің қатысуымен жүреді. Ол тыныс алу және ас қорыту мүшелерінен оттегі мен тағамдық заттарды барлық ағзалармен ұлпаларға тасымалдайды, ал олардан метаболизм өнімдерін сыртқа шығару ағзаларына жеткізеді. Ағзадағы жылу өнімділігі бұлшықет жүйесімен іске асырылады.

Зат алмасу қарқынды жүруі мен реттелуі жүйке жүйесінің бақылауымен жүзеге асырылады, яғни ішкі секреция бездерімен жүрек-қан тамыр жүйесінің қатысуымен.

Жасуша *cellula* (гр. *cytus*) - ең кіші, биологиялық бөлінбейтін көп жасушалы ағзаның (өсімдіктер және жануарлар) бөлігі. Жасуша - жануарлардың ең маңызды бөлігі. Ол ағза талшықтарының түзілуінің негізі болып табылады. Ағзаның барлық атқаратын қызметі оның жасушасының өмір сүруіне байланысты. Жануарлардың ешбір жасушасы денеден тыс өмір сүре алмайды. Ағзада олар бір-бірімен тығыз байланысты, бір-біріне және барлық ағзаға әсер етеді. Жалпы жасушалық (қоректену, тыныс алу, өсу, көбеюі және т.б.) сонымен қатар арнайы қызметтері (секреторлық, бұлшық еттің тартылуы, жүйке жүйесінің қозуы) ағзаға байланысты болады.

Барлық ағза жасушасы ұрықтанған жұмыртқа жасушасынан жаңадан пайда болған жасуша арқылы қалыптасады. Одан кейін белгілі бір өзінің атқаратын қызметінің нәтижесінде талшықты (соматикалық) және жыныс жасушалар пайда болады. Ерекше қызметінің процесстеріне байланысты оның пішіні, көлемі және жасуша түзу жолы өзгереді. Олар шар, диск, пластинка, призма, цилиндр, куб тәрізді болуы мүмкін. Жасушаның жұлдызша, бокал тәрізді пішіндері болады. Жасуша көлемі 2-ден 200 мкм (1мкм=0,001мм) дейін болады. Мысалы, сиыр бауырының жасушасының көлемі шошқа және тышқанның бауырларының көлемі бірдей болады.

Ұлпа *tactus* (греч. *histos*)– гистологиялық элементтердің қалыптасқан тарихи жүйесі. Ол даму ерекшеліктерін көрсететін морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық қасиеттерімен анықталған. Әр түрлі құрылысына, түріне, дамуына қарай жануарлардың ағзасының барлық ұлпалары шартты түрде 4 типке бөлінеді.

1. Шекаралық немесе эпителиалды ұлпалар – дененің ішкі жағын (тері типтес эпителий) және түтік тәрізді ішкі ағзалардың ішінен (ішек типтес эпителий) және бітеу ішкі денелер (целомонефродермалды және эпиндимоглиалды типтер). Эпителий жасушасының атқаратын қызметінің ерекшелігіне байланысты бір (бір қабатты) немесе бірнеше қабатты (көп қабатты) болады. Олардың аралығында өтпелі эпителий орналасқан.

2. Ішкі орта ұлпалары немесе байланыстырушы ұлпалар – жабынды ұлпалардан айырмашылығы сыртқы ортамен тікелей байланысы жоқ. Құрамындағы жасушалық элементтерімен қатар (фибробластар,

гистиоциттер, май жасушалары) көп мөлшердегі жасуша аралық аморфты затпен және әр түрлі талшықты құрылымдармен (ретикулинді, коллагенді және эластикалық) сипатталады. Ішкі орта ұлпаларының барлығы мезенхималық бастау алады, трофикалық (қан, лимфа, қан жасаушы ағзалар), тіректік (талшықты байланыстырушы ұлпалар, сүйектік, сіңірлі) және қысқаратын (тегіс, немесе бұлшықет ұлпасы) болып жіктеледі.

3. Жиырылу қызметін атқаратын ұлпалар немесе бұлшықет ұлпасы – бұлшықет ұлпасына тән қызмет жиырылу (қысқару) арқылы жұмыс істеу болып табылады. Пайда болуына қарай бірнеше ортадан дамиды:

а) мезенхимадан – ішкі ағзалар мен қан тамырларының тегіс бұлшықет ұлпасы.

б) миотомдардан – қаңқа бұлшықеттерінің негізін құрайтын көлденең жолақты бұлшықет ұлпасы. Талшықтары симпласт негізде құрылған (*syn — вместе, plastos — образование*), сыртқы жағы қабықша – сарколеммамен (*sarcos — мясо*), қапталған, ішкі жағында қабықша астында орналасқан ядро саны көп саркоплазмадан тұрады. Саркоплазманың ішкі жағынан көлденең жолақты, ұзын миофибриллалар өтеді. Бұлшықет талшықтарының жалпы ұзындығы 12,5 см.

4. Жүйке ұлпасы нейрон мен нейроглиядан тұрады. Нейрон немесе жүйке жасушасының денесі, ядросы және өскіні болады, олар перифериялық жүйкелердің пайда болуына қатысады. Жүйке жасушасының өскіндері *дендриттерге* бөлінеді, олар қабылдаушы рецепторлардан алынған тітіркенулерді жүйке жүйесінің орталық бөлімдеріне жеткізеді. Ал *нейриттер* немесе *аксондар* орталықтағы жүйке импульстарын жұмысшы ағзаларға жеткізеді (бұлшықет, бездер). Аксон – жұмсақ жүйке талшығы миелин қабықшасымен қапталған болуы мүмкін. Жүйке жасушаларының денелері бас миы мен жұлын миының сұр затының негізін құрайды және жүйке ганглиелерінің пайда болуына қатысады. Нейроглия жүйке жасушаларына қатысты трофикалық, қорғаныштық (макроглия) немесе тіректік (микроглия) функцияны атқарады.

Ағза – заңды қалыптасқан ұлпалардан құралған ішкі құрылымды ағзаның қалыптасқан бөлігі. Әрбір ағза өзіне тән түр ерекшелігі мен ағзада орны бар, белгілі-бір формаға ие. Ағза байланыстырушы ұлпа негізінен, жұмыс істеу бөлімінен (паренхима) тұрады, қанмен толығу бастаулары және лимфа мен күре тамыр қанының шығу жолдары бар.

Ағзалар жүйесі (аппарат) *systema (appa ratus)* – бір – біріне тәуелді және бір – бірімен тығыз морфологиялық, функционалдық байланысқан, тарихи қалыптасқан ағзалар жиынтығы.

Аппарат түсінігі астарында құрылымы, топографиясы және пайда болуында өзгешелігі бар ағзалар жиынтығы өзара қандайда бір өмірлік маңызды процестті ағзада жүзеге асыру үшін бірігуі жатыр (қозғалыс аппараты, ас қорыту аппараты, тыныс алу аппараты).

Ағзалар жүйесі түсінігі астарында құрылымы, топографиясы және пайда болуы бір және нақты, міндетті анықталған функцияны атқарады (қан және лимфа айналым жүйесінің ағзалары, жүйке жүйесі). Жекелеген ағзалар

мен жүйелер құрама бөліктерімен аппараттың құрамына кіреді (қозғалыс аппаратын бұлшықет және сүйек жүйесі құрайды; несеп шығару және көбею ағзалары несеп жолы аппаратын құрайды).

❖ Соматикалық ағза мен аппаратқа қозғалыс аппараты мен жалпы тері жабыны жатады.

✓ Қозғалыс аппараты – бұлшықет және сүйек жүйесінен тұрады. Олар дененің қоршаған ортадағы қозғалысы, қорғанысын қамтамасыз етеді, сонымен бірге зат алмасумен көбеюге байланысты өмірлік процестерді атқарады.

✓ Жалпы тері жабыны – жануар денесінің сыртқы қабаты, сыртқы ортаның зиянды әсерінен қорғап ғана қоймайды сонымен бірге көптеген рецепторлары арқылы тығыз байланыста болады, зат алмасуға қатысады (газ алмасу, жылу реттеуші мен метаболизм өнімдерін сыртқа шығарады). Жалпы тері жабынына тері және оның туындылары жатады (жүн, тері бездері, мүйіз, мякши).

❖ Ішкі ағза мүшелеріне – ас қорыту, тыныс алу және несеп жолдары аппараттары жатады.

✓ Ас қорыту аппараты – тағам және су қабылдау процесстерін қамтамасыз етеді. Тағам механикалық және химиялық өңдеуден соң суда еритін тағамдық заттарға ауысып, қан мен лимфаға түседі, азықтың қорытылмайтын бөліктері ағзадан сыртқа шығарылады. Ас қорыту аппараттарына ауыз қуысы, алдыңғы, ортаңғы және артқы ішектің ішкі және сыртқы бездері жатады.

✓ Тыныс алу аппараты – ағзаға сыртқы ортадан оттегіні алып келеді, көмірқышқыл газын, ылғалды, артық жылуды сыртқа шығарады. Тыныс алу аппаратына жататын ағзалар ауа өткізуші (мұрын, кеңірдек, трахея, бронхтар), және газ алмасу (өкпе).

✓ Несеп жолы аппараты – несеп шығару және көбею жүйелері.

❖ Нейрогуморальды реттеу жүйесі – немесе тірішілікті қамтамасыз ету жүйесі. Ол ағзадағы барлық мүшелер мен жүйелерді бір тұтас біріктіріп, сыртқы ортамен байланысын қамтамасыз етеді. Оларға ішкі секреция бездері, жүйке және жүрек – қан тамыр жүйелері жатады.

✓ Ішкі секреция бездері *glandulae sine ductibus*, – гормон бөледі, ол қанға түсіп түгел ағза бойына тарайды және ағзадағы болатын маңызды процесстерді реттеуге қатысады. Ішкі секреция бездеріне гипофиз, эпифиз, бүйрек үсті безі, асқазан асты және жыныс бездерінің инкреторлы бастаулары, қалқанша маңы және қалқанша безі жатады.

✓ Жүрек қан тамыр жүйесі *systema vasorum* – тасымалдаушы және иммунобиологиялық функция атқаратын, қан мен лимфаға толы қан тасушы және лимфалық тамырлар жүйесімен көрсетілген. Оларға қан, лимфа, қан жасаушы мүшелер, жүрек, артериалды, көк тамыр лимфатикалық тамырлар жатады.

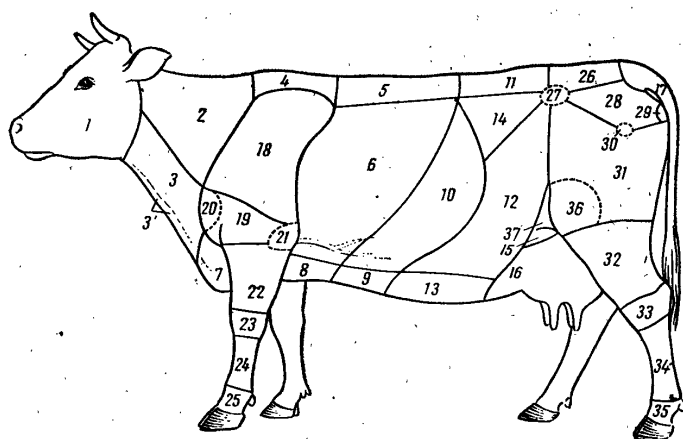
✓ Жүйке жүйесі *systema nervosum* – ағзаның сыртқы ортамен бір тұтастығын қамтамасыз ете отырып, реттеуші, біріктіруші, тепе-теңдікті сақтаушы функцияларды атқарады. Жүйке жүйесі рефлекс

(reflexus — отражение), принципіне сүйене отырып, ағзаның жоғарғы және төменгі жүйке қызметін атқарады. Оның құрамына орталық мүшелер (бас және жұлын миы) және орталық бөлімдерді соматикалық және висцеральды ағзалармен байланыстыратын перифериялық жүйкелер кіреді.

Жүйке жүйесінің орталық бөлімдері сыртқы және ішкі ортамен қабылдаушы экстеро- және интерорецепторлар арқылы байланысады. Олар теріде, барлық ішкі мүшелерде және тамырларда, сонымен қатар – жарық, түс, иіс, дәм, дыбыс қабылдаушы сезім мүшелерінде *organa sensuum* бар.

Ірі қара денесінің бөліктері мен аймақтары

Үй жануарларын зерттеуге ыңғайлы болу үшін денесін дене бөліктері мен аймақтарына бөледі. Дене бөліктеріне -бас, мойын, денесі, құйрығы және аяқтары жатады. Әрбір бөлігі өз кезегінде аймақтарға бөлінеді (сурет 12).



Сурет 12. Ірі қара денесінің аймақтары

1-бас; 2-иық бас бөлігі; 3-кеуде бас бөлігі; 3' - кеңірдек бөлігі; 4-шоқтық бөлігі; 5-арқаның қабырғалы бөлігі; 6-қабырғалы бөлігі; 7-кеуде алды бөлігі; 8-кеуде бөлігі; 9-область мечевидного хряща; 10-қабырға асты бөлігі; 11-бел бөлігі; 12-бүйір бөлігі; 13-кіндік бөлігі; 14-бел маңы бөлігі; 15-бүйір қатпары бөлігі; 16-желін бөлігі; 17-құйрық негізі бөлігі; 18-жауырын бөлігі; 19-иық бөлігі; 20-иық буыны бөлігі; 21-шынтақ сүйек маңы; 22-иық алды бөлігі; 23-білезік маңы; 24-башпай сүйегі; 25-кеуде сирағының бармақ бөлігі; 26-құйымшақ бөлігі; 27-тілерсек бөлігі; 28-жамбас бөлігі; 29-седалищная область; 30-жамбас сүйек бөлігі; 31-сан бөлігі; 32-тізе бөлігі; 33-табан арты маңы; 34-табан маңы; 35-жамбас буынының саусақ бөлігі; 36-тізе буынының бөлігі; 37-тізе қатпарларының бөлігі.

Бас – бас сүйек пен бетке бөлінеді. Бас сүйекте желке, бас бөлігінің алдыңғы жоғарғы бөлігі, маңдай, желке, мүйіз, құлақ, құлақ ажыратады, бұлар бөліктердің негізгілері. Бет бөлігінде – мұрын, ауыз, жақтық, көз және жақ аралық аймақтарын ажыратады.

Мойын – желке аумағынан жауырын бөлігіне дейін созылып жатыр. Онда дорсальды, латеральды және вентральды аумақтарын ажыратады.

Мойынның оң және сол дорсальды аумағы бір-бірімен, мойынның дорсальды шетінде жал түзе отырып байланысады.

Дене – арқа мен кеуде бөлігіне бөледі. Кеуде бөлігінде қарын – ауыз қуысымен бірге ажыратылады, ол жоғарысында бел омыртқасымен, артқы жағынан шап бөлігімен шектеледі.

Арқа – кеуде бөлігінің омыртқа аумағына және жауырын ортасы бөлігіне бөлінеді.

Буындар – кеуде және жамбас деп бөлінеді. Кеуде буыны жоғары жағында медиальды кеңістігінде кеуде аумағына өтіп қол асты ойығына жетеді. Қол асты аумағының алдында, иық сүйектерінің жауырынмен қосылған жерінде иық буыны аумағы орналасқан.

Жамбас сүйектері – жамбаспен байланысқан бөлігінде жамбас сан буыны аумағы бар.

Тілерсек буыны аумағында краниалды немесе тізе қақпақшасымен байланысады.

Жеке бөліктері мен ағзаларының, өзара орналасуы мен топографиясын дәл сипаттау үшін, мал денесі, үш бір-біріне перпендикуляр бағыттағы кеңістіктермен бөледі.

Орталық тегістік – мал денесі тігінен бөлінеді, екі жарты бір-біріне симметриялы болады (сурет 2). Орталық тегістікке параллель сагитталды тегістік жүргізуге болады. Әрбір сагитталды тегістік екі бетке ие, оның біреуі дененің орталығына бағытталған яғни орталық тегістікке, оны медиалды деп атайды, екіншісі дененің бүйір жағына бағытталған немесе латеральды деп аталады .

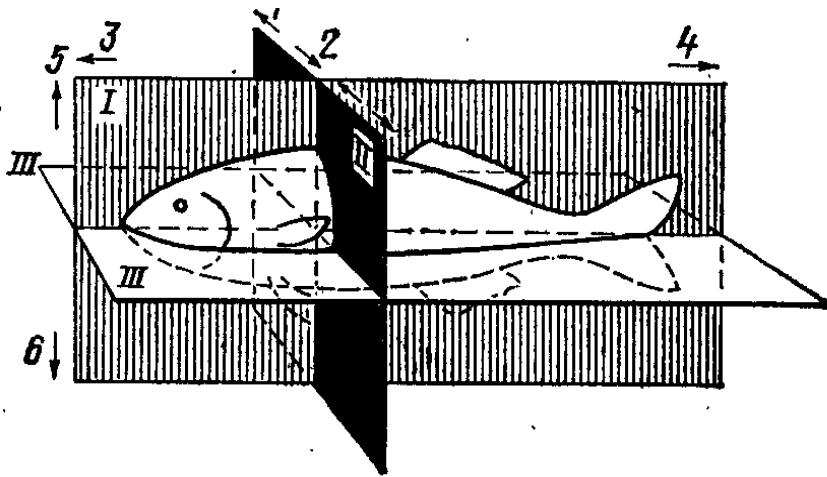
Дорсалды тегістік – горизонтальды тегістікке қарама-қарсы бөлу, ол бүкіл денені жоғарғы және төменгі бөліктерге ажыратады. Ондағы жоғарғы бөліктегілер арқа бөлігіне бағытталған немесе дорсальды, төменгі қарын бөлігіне немесе вентральды.

Көлденең тегістік – ол мал денесін кесінділерге немесе сегменттерге бөледі де, ондағы кейбіреулері басына (бассүйек) жақын, яғни краниалды, басқалары құйрық жағына жақын яғни каудальды орналасады.

Аталған тегістіктер атауларын қарастыра отырып, мал денесінде келесі бағыттарды көрсетуге болады: дорсокаудальды, вентромедиальды, краниодорсальды.

Бастағы бағыттары, мұрын бөлігіне жақын бағыттанып орналасады, оны мұрындық немесе ростральды, ол краниальды атауын ауыстырады. Сүйектеріндегі бағыттары жоғары қарай көрсетіледі, проксимальды деп аталады, яғни ол дегеніміз денеге жақын деген сөз. Ал төмен қарай бағытталу дистальды деп аталады, яғни денеден бөлек деген сөз.

Иық, иық алды, сан және сирақтарының алдыңғы, ішкі, алдыңғы және артқы бөліктерін латеральды, медиальды, краниальды және каудальды деп аталады.



Сурет 13. Дене бетіндегі тегістіктер мен бағыттар.

Тегістіктер: I – медиалық; II – көлденеңдік, III – дорсальды.
 Бағыттары: 1- латериальды, 2 – медиальды, 3 – кранниальное (ростральды), 4 – каудальды, 5 – дорсальды, 6 – вентральды.

БӨЛІМ ІІ. ТІРЕК ҚИМЫЛ АППАРАТЫ

2. 1. ҚАҢҚА ЖҮЙЕСІ

Тірек және қозғалыс аппаратының жалпы сипаттамасы

Жануардың қоршаған ортадағы қозғалысы ағзаның маңызды функцияларын қамтамасыз етеді. Әр түрлі қимыл функциялары жүйке және жүрек – қан тамыр жүйесі, ас қорыту ағзасы, тыныс алу, зәр шығару, тері жабыны мен ішкі секреция бездері қызметтеріне байланысты. Қозғалыс аппараты тірек қызметі мен рычаг функцияларын (сүйектер, шеміршектер мен олардың байланыстары) атқаратын әлсіз ағзалар жиынтығын және қысқаратын функциялар активті ағзалар жиынтығын көрсетеді.

Дәнекер, шеміршек немесе сүйек ұлпасы көмегімен өзара заңдылықпен байланысқан сүйек және сіңір мал денесінің мықты негізі немесе оның қаңқасы болып табылады. Қаңқа теріде дамиды, тек қана қорғаныштық қызмет атқаратын *сыртқы* болуы мүмкін және мезенхимадан дамиды мал денесінің тері астында орналасқан *ішкі* болуы мүмкін. Қозғалыс аппаратының пассивті бөлігінің негізін қаңқа құрайды. Қаңқа – бұл мал денесінің қатты негізін құрайтын, белгілі-бір ретпен сүйектердің байланысы. Қаңқа құрамына шамамен 200-300 сүйек кіреді (ірі қара, жылқы – 207-214; шошқа, ұсақ мал – 271-288) олар бір-бірімен байланыстырушы, сіңірлі немесе сүйек ұлпалар көмегімен байланысқан. Ересек малда қаңқа массасы 6% дан 15 %-ға дейін.

Қаңқаның функцияларын 2 үлкен топқа бөлуге болады:

- ✓ Механикалық
- ✓ Биологиялық

Қаңқаның механикалық функциясы мал денесінің мықты негізі қызметін атқарады. Яғни бас сүйегіндегі, омыртқа жотасындағы, кеуде, асқазан және жамбас дене қуысындағы барлық маңызды ағзалардың қалыпты жұмыс істеуі мен мықты қорғаныштығын қамтамасыз етеді. Қаңқа сүйегі – мал денесінің әр түрлі және күрделі динамикасы мен статикасы көмегімен жүзеге асырылатын тұтқа жүйесі.

Механикалық функцияларға: қорғаныштық, тіректік, антигравитациялық, рессорлық жатады.

Қорғаныштық – бұл өмірлік маңызды ағзалар орналасқан ағза қуыстарының қаңқасын құрайды. Мысалы: бас қорабында бас миы орналасқан, кеуде қуысында – жүрек пен өкпе, жамбас қуысында – несеп шығару ағзалары.

Тіректік – ішкі ағзалар мен бұлшықеттің сүйектерге бірігіп, өз тепе-теңдігінде ұстап тұруы.

Рессорлы – қаңқада кездесетін түзілулер нәтижесінде соққыларды төмендету.

Антигравитациялық – жерден көтеру үшін дененің тепе-теңдігіне тіректік беруі.

Қаңқа сүйектерінің биологиялық функциясы негізгі минералды тұздардың (кальций, фосфор, темір және т.б.) жинақтаушы ролі мен қан айналым функциясында үлкен маңызға ие жілік майының сиымдылығы қызметімен түсіндіріледі.

Биологиялық – зат алмасу және қан жасаушы (гемоцитопоз), буферлі жатады.

Зат алмасу – негізінен минералды зат алмасуға қатысады, өйткені сүйектер – фосфор, кальций, магний, натрий, бром, темір элементтерінің депосы болып табылады.

Буферлі – ағзаның ішкі ортасының тұрақты иондық құрамын реттейді және тұрақтандырады.

Қан жасаушы – сүйектік ми қуыстарында орналасқан қызыл сүйек миы қан жасушаларын түзеді.

Сүйек массасы мал денесінің салмағына қатынасы 7 ден 15 % дейінгі аралықты құрайды. Мысалы, етті бағыттағы қойларда – 9 %, бордақыланған шошқаларда – 6 %, бордақыланбаған шошқаларда – 9 %, жас ірі қара бұзауларында – 24,4 %, 1,5 жасар бұзауларды – 11,3 %, ересек малдарда – 10,4 % - құрайды.

Кесте - 2 . Қаңқа сүйектерінің жалпы саны.

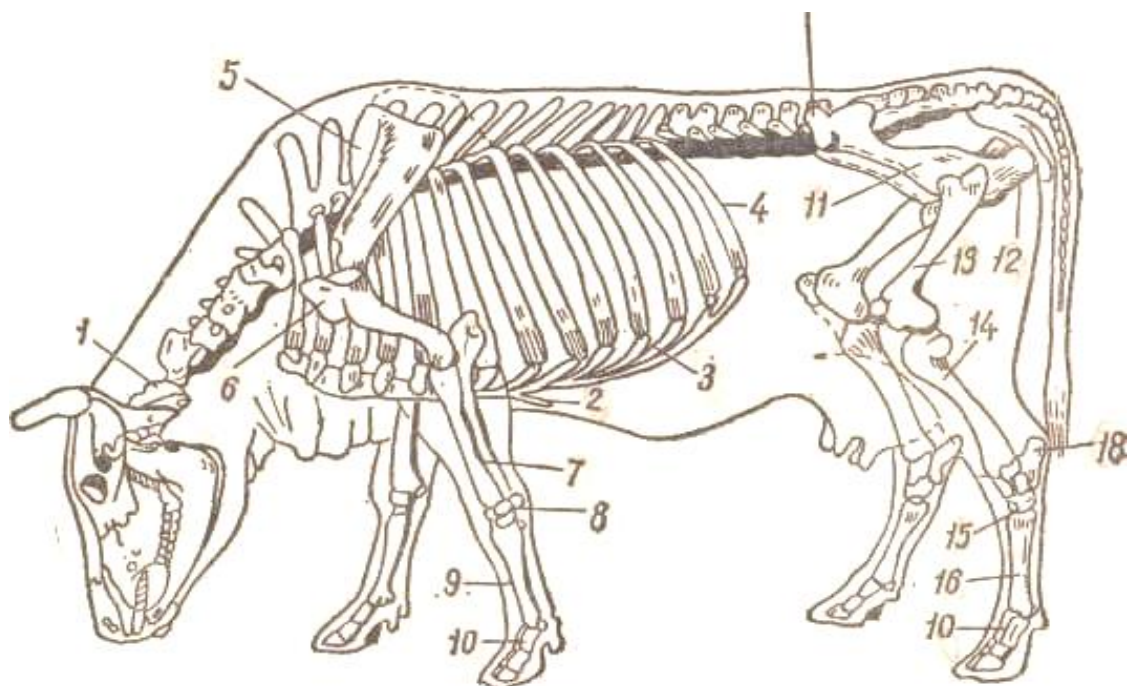
Қаңқа бөлімдері	Мал түрі				
	жылқы	ірі қара	ешкі	қой	шошқа
Бас қаңқасы	31	31	31	31	32
Омыртқа	53-56	49-51	35-55	41-48	51-58
Қабырға	36	26	26	26	28
Кеуде сүйегі	7	7	7	7	6
Кеуде бөлігі	40-42	48	48	48	82
Жамбас бөлігі	40-42	46	46	46	82
Барлығы	207-214	207-209	191-213	199-206	281-288

Дене бөліктеріне қатысты қаңқа сүйектері бас, дене (омыртқа жотасы, қабырға, кеуде сүйегі), кеуде және жамбас сүйектеріне (бел сүйектерімен аяқ қол сүйектерінің бос бөлімдері) бөлінеді. Салмағы бойынша үлкен массаға қаңқаның аяқ – қол сүйектері (51 %), одан кейін дене қаңқасының сүйектері (33 %) және аз мөлшерде бас қаңқасы (16 %) ие. Жамбас сүйектерінің қаңқасы кеуде сүйектеріне қатынаста ауырлау және жалпы массаның 3/2 үлесін құрайды.

Кесте - 3. Қаңқа массасы (дене массасына % мөлшерімен).

Жасы	Мал түрі			
	жылқы	Ірі қара	қой	Шошқа
Жаңа туылған	30	25	18	18,2
Ересек	13-15	9-13	8-14	5-9

Сурет 14. Ірі қара қаңқасы.



- 1 – атлант; 2 – кеуде сүйегі; 3 – қабырға шеміршектері; 4 – қабырғалар;
5 – жауырын; 6 – иық сүйегі; 7 – иық алды сүйегі; 8 – білезік алды сүйектері;
9 – білезік сүйектері; 10 – саусақтың бақайлары; 11 – мықын сүйегі;
12 – құйымшақ сүйегі; 13 – асықты жілік немесе жамбас сүйегі; 14 – сирақ
сүйектері; 15 – томпайшық алды сүйегі; 16 – томпайшық; 17 – маклок;
18 – өкше сүйектері.

Жануар қаңқасы. Сүйектер құрылысы

Жануар қаңқасы сүйектен, шеміршектен және буыннан құралады. Қаңқа сүйектері жануар денесінің қатты бөліктерін құрайды, ол оның барлық бөліктерін бір бүтінге жинайды және нәзік жасушаларды құрайды.

Қаңқа – бұл мал денесінің каркасы ретінде қарастырамыз. Оны негізгі және перифериялық деп бөлеміз.

Осьтік (негізгі) қаңқаға – бас қаңқасы, мойын, дене және құйрық қаңқасы жатады. Ең күрделі құрылымды болып бас қаңқасы болып есептеледі, мұнда бас миы, көру, иіс сезу, есту және тепе-теңдік ағзалары, ауыз және мұрын қуысы бар. Мойын, дене және құйрық қаңқасының негізгі бөлігін омыртқа бағаны құрайды. Омыртқа бағанын 5 бөлімге бөледі: мойын, кеуде, бел, жамбас және құйрық. Мойын бөлігі – мойын омыртқаларынан, кеуде бөлігі – кеуде омыртқаларынан, қабырға және кеуде сүйегінен; бел бөлігі – бел омыртқаларынан, жамбас бөлігі – жамбас сүйегінен, құйрық бөлігі – құйрық омыртқаларынан тұрады. Кеуде бөлімі дененің толық құрылымды бөлігі болып табылады, мұнда олар жүрек, өкпе ағзалары орналасқан кеуде қуысын қалыптастырады. Осьтік қаңқа жануардың қозғалысын қамтамасыз ететін дененің заңды құрылымына бағынады.

Перифериялық қаңқа – екі жұпты сирақтармен көрсетілген: кеуде және жамбас. Жамбас белдеуіндегі үш сүйек жақсы дамыған: мықын, жамбас, құйымшақ адыры.

Сүйектер бұлшықет жұмысының әсерін қамтамасыз етуде, сонымен қатар маңызды ағзалардың қорғанысында (бас және арқа миы, жүрек, өкпе) үлкен рөл атқарады. Сүйектер қанның пайда болу процессіне қатысады, мықты көмекші, онда керекті тұздар мен майлар жиналады. Олар зат айналым процесіне белсенді түрде қатысады және жануар ағзасының күрделі жүйесін құрайды.

Толық белдеу сүйектеріне 3 сүйек жатады: жауырын, бұғана және құстұмсықша сүйектер. Аталған сүйектер құстарда толығымен сақталған, ал үй жануарларында тек жауырыннан тұрады.

Сүйек – дамуы, топографиясы мен атқаратын функциясында ерекшеліктері бар күрделі құрылымға ие. Сүйек екі жолмен дамиды: 1) ұрықтық дәнекер ұлпа-сынан немесе мезенхимадан тікелей дамуы (бастың тебе сүйектері мен бет сүйектері); 2) шеміршектің орнына дамуы.

Сүйектің негізін сүйек ұлпасы құрайды. оның жасуша элементтерімен қатар (остеоциттер, остеобластар, остеокластар), талшықты құрылымдар бар (коллаген немесе оссеин талшықтары) және минералды тұздармен қаныққан жасушааралық аморфты зат бар. Сүйек үстіңгі бетінен сүйекті сіңірлі және аяқ жағында сүйек қуысына бағытталған, сүйектің қалыңдығына қарай өсетін үстіңгі сүйек жабынымен қапталған. Түтікшелі және сорғыш тәрізді сүйектердің іші – ағзаның биологиялық қорғанышымен қан жүру функцияларында маңызды роль атқаратын, ретикулярлы ұлпадан құрылған жілік майымен толтырылған. Барлық сүйектер қанмен толығып, жүйкелендірілген.

Сүйектердің жіктелуі мен түрі.

Сүйектерді оқып білу барысында оның өлшеміне, түріне, денесінің айқындалу дәрежесіне немесе аяқталатын аумағының – *диафизине*, немесе жіліктерге қарай бағытталған сүйектің артқы бөліктері *метафизине* көңіл аудару керек.

Сүйектердің пайда болуына қарай *бірінші реттік* – яғни олар өз дамуының барлық үш сатысынан (байланыстырушы ұлпалық, шеміршектік және сүйектік) өтеді, және *екінші реттік* – мұнда сүйек шеміршектік сатыдан айналып өтіп тек қана байланыстырушы ұлпадан дамиды.

Сүйектер түріне қарай ұзын, қысқа, тегіс және аралас болады.

Ұзын сүйектер – түтікшелі, тегіс және майысқан болады. Түтікшелі сүйектерінің екі соңы мен сары жілік майымен толтырылған ми денесі анық көрсетілген. Тегіс майысқан сүйектер (қабырға) өз түрі бойынша дөңгелек немесе цилиндрлі болады. Осындай сүйектердің ішкі кеңістігі борпылдақ затпен, оның ұяшықтары қызыл жілік майымен толтырылған.

Қысқа сүйектер – аз мөлшердегі ми қуысы бар, ұзын түтікшелі сүйектер сияқты түтікшелі болып бөлінеді және сесам түрлі, кеуде сегменттері, аяқ

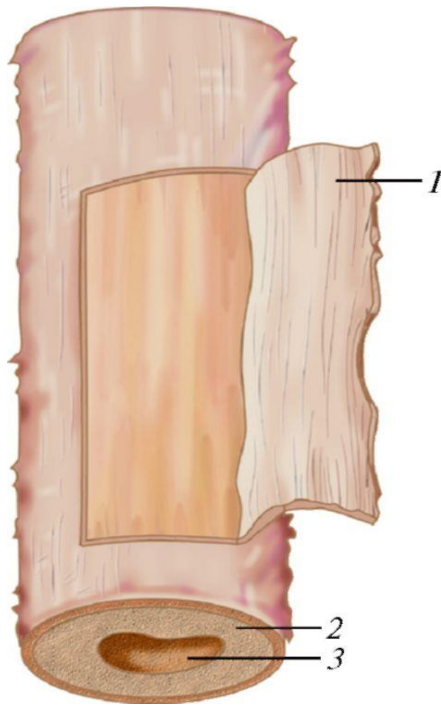
қол жіліктері жатады. Ішкі қуысы қызыл жілік майымен толтырылған губкалы затпен көрсетілген.

Тегіс сүйектер – өзінің пайда болуына қарай бірінші реттік (белдік қаңқа сүйектері) және екінші реттік (бас қаңқасының жабынды сүйектері). Тегіс сүйектеріндегі сыртқы және ішкі пластиналар арасындағы кеңістік әлсіз айқындалған майда ұяшықты губкалы затпен толтырылған. Бас қаңқасының ішкі пластиналарының ми қуысына бағытталған сүйектері өте жұқа, тығыз және әлсіз болғандықтан әйнек тәріздес деп аталады.

Аралас сүйектер – өз құрылысында түтікшелі және тегіс сүйектердің барлық белгілері бар, ол олардың дамуымен атқаратын функциясының ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Оларға омыртқа және бас қаңқасының негіз сүйектері жатады.

Сүйектердің құрылымы

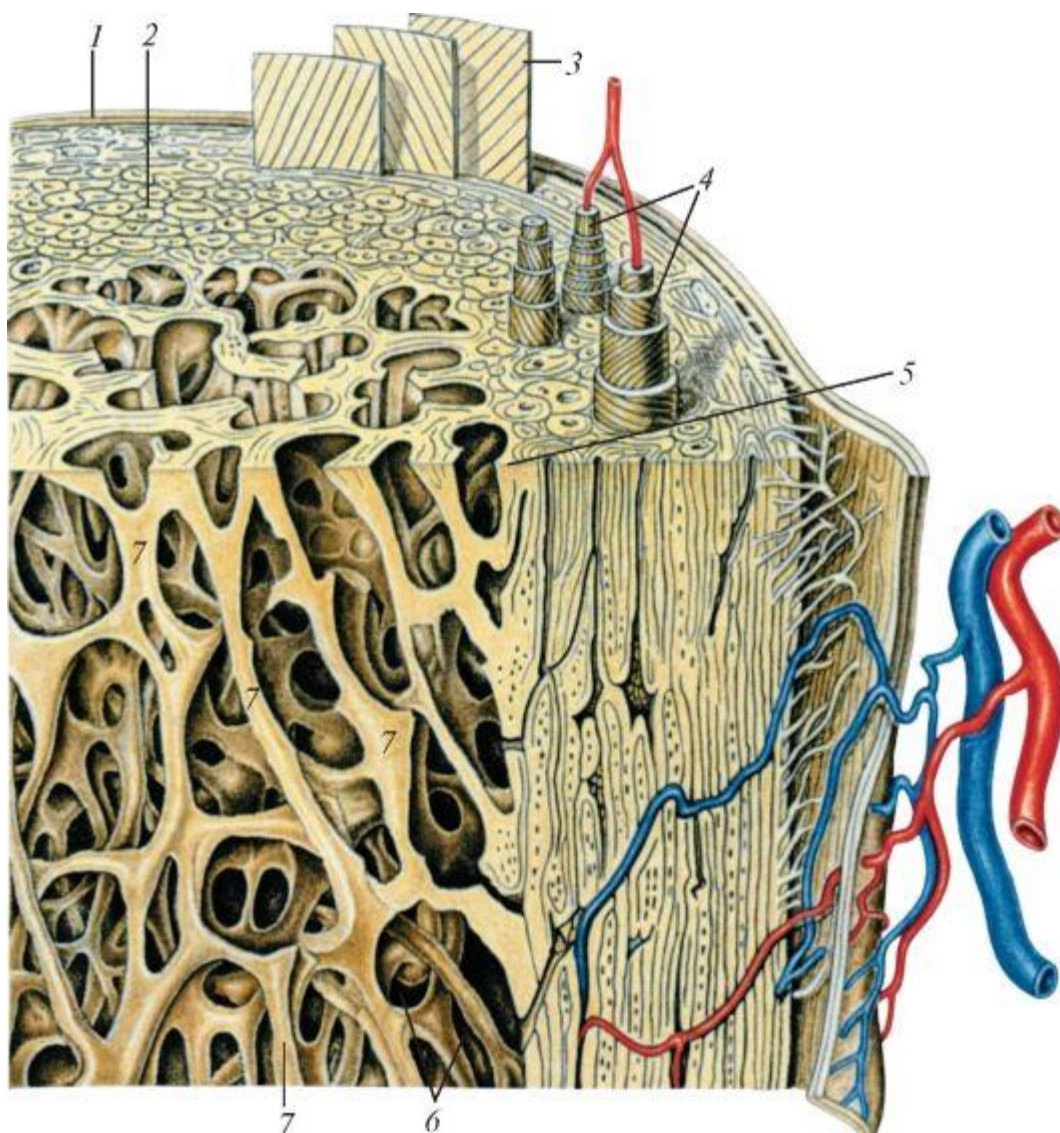
Сүйектердің сырты, жілік беттерінен бөлек сүйек жабынымен қапталған. Сүйек жабынының екі қабатты құрылымы байланыстырушы ұлпалық талшықтар түйіні көмегімен көптеген арнайы саңылаулар арқылы сүйектік заттың беттік қабатына өтеді. Сүйек жабынының беттік немесе талшықты қабаты – тығыз фиброзды ұлпадан құрылған. Ағзадағы сүйектің әлсіз қызғылт түсі мен жоғары сезімталдығы, қан тамырлары мен жүйкелерге бай фиброзды ұлпаға байланысты. Сүйек жабының фиброзды ұлпасы, байламдар мен бұлшықеттің сіңірлерінің сүйекке байланысқан жерінде үлкен қалыңдыққа ие. Сүйек жабының ішкі немесе камбиалды қабаты тамырлары аз, нәзік құрылымды және сүйектің қалыңдығына қарай өсуіне себепкер остеогенді жасушаларға бай. Сүйек жабынының тамырлары – көптеген тамыр саңылаулары арқылы, сүйек ұлпалары мен жілік майының қан айналымына қатысады. Сүйек жабынының астында – сүйек ұлпасы жатыр. Оның негізі болып сүйек жасаушы жасушалардың – остеобластардың жалпы, қыстырылатын және остеон пластиналары болып табылады. Сүйектің құрылымды бірлігі – остеон. Остеон – 4 – 20 дана сүйек түтікшелерінің жиынтығын көрсетеді, яғни олар үсті - үстіне бір – бірімен бекітілген, көптеген сүйек жасушалары.



Сурет 14. Түтікшелі сүйектің диафизінің құрылысы.
1 – сүйек үсті заты; 2 – ықшамды зат; 3 – сүйек ми қуысы.



Сурет 15. Остеон құрылысының сұлбасы.
1 – орталық канал (остеон каналы); 2 – остеонның пластиналары;
3 – сүйек жасушасы (остеоцит).



Сурет 16.

Түтікшелі сүйектің құрылысы: 1 – сүйек үсті; 2 – сүйектің ықшамды заты; 3 – сыртқы қоршаушы пластиналардың қабаты; 4 – остеондар; 5 – ішкі қоршаушы пластиналар қабаты; 6 – сүйек ми заты; 7 – тесік сүйектердің сүйек өткелдері.

Жіліктік сіңір – гиалинді сіңірден құралып, жілік қуысына бағытталған эпифиздің беттік бетін жабады. Гиалинді сіңірдің негізгі заты гомогенді (біртекті), ақшыл түсті масса құрылымды. Гиалинді сіңірдің үстіңгі беті, қозғалыс кезіндегі байламды сүйектердің оңай ауыса алуын қамтамасыз ететін синовиалды сұйықтықпен құйылған.

Жілік майы – ересек малдарда сары және қызыл деп бөлінеді. Сары жілік майы жекелеген аумақтарында ретикулярлы ұлпадан кездесетін май ұлпасынан тұрады. Қызыл жілік майы сүйектің губкалы заттың (омыртқада, қабырғада, кеуде сүйектерінде, түтікті сүйектердің эпифиздерінде, бас қаңқасының сүйек негізінде) құрамында болады. Қызыл жілік майы – қанның формалық элементтерінің дамуы жүретін, гемоцитопоэтикалық ұлпаны көрсететін, қан тасушы миеолоидты ағза. Егерде көп қан кеткен жағдайда

сары жілік майы өзінің миеолоидты функциясын қайта келтіріп қызыл жілік майына айнала алады.

Ересек ірі қара малдарда жілік майының массасы сүйек массасына қатынасы 43 – 45 % - ын құрайды, оның 55 % - ы осьтік қаңқа сүйектерінде кездеседі. Жаңа туылған бұзаулардағы сары және қызыл жілік майының ара қатынасы 9:1, ал ересектерде сәйкесінше – 1:1.

Сүйек тамырлары. Әрбір сүйек сүйек жабынындағы, кішкентай саңылаулар арқылы өтіп сүйек затының құрамына кіретін қан тамырларымен қамтамасыз етілген. Тамыр саңылаулары көп жағдайда эпифиз маңында орналасады, олардың саны 1 см² аумақта 25 – 30. Диафизде 1 ірі сіңірілетін саңылау бар.

Сүйек жүйкелері. Сезімтал жүйке талшықтарына бай сүйек жабынының жүйке тармақтарынан таралған жүйке сүйектің ішкі бетін құрайды.

Сүйектің химиялық құрамы мен физикалық қасиеттері

Қаңқа сүйектері күрделі химиялық құрамға ие. Әрбір сүйек органикалық және органикалық емес қосылыстардан тұрады. Органикалық емес қосылыстарға су және минералды тұздар (кальций тұздары, магний, калий, натрий) жатады. Органикалық қосылыстар негізінен ақуыз (оссеин) және липидтермен (сары сүйек миы) көрсетілген. Ағзадан алынып, фиксацияланбаған немесе кептірілмеген сүйектің құрамы 50 % судан, 15,5 % майдан, әр түрлі байланыс түрінде көрсетілген 12,5 % органикалық және 22 % органикалық емес заттардан тұрады. Майсыздандырылған және кептірілген сүйектердің құрамында органикалық және органикалық емес заттардың 3/1 және 3/2 мөлшерін сәйкесінше құрайды. Сүйектің серпімділігі оссеинге байланысты, қаттылығы – минералды тұздарға байланысты. изикалық қасиеттері жағынан сүйек темір бетон конструкцияларының қасиеттеріне жақын. Оның мықтылығын шойынның мықтылығымен салыстыруға болады, ал серпімділігі емен ағашының серпімділігінен асып түседі. Сүйектегі органикалық және органикалық емес заттардың тепе-теңдігі мал түріне, жынысына, жасына, қоректену жағдайына және құрамына, денсаулығына және басқа жағдайларына байланысты. Бұл заттардың бір-біріне байланысы қаңқа сүйектерінің негізгі қасиеттерін, олардың қаттылығын көрсетеді. Жас мал сүйегінде минералды тұздар үлкен малға қарағанда аз болады. Жас мал сүйектері серпімді және тегіс болады, ал үлкен жануарлардың сүйегінде органикалық емес тұздар көп, сондықтан олар сынғыш және әлсіз келеді.

Мүшелер жүйесінің қозғалысын құраушылар көбінесе қаңқа сүйектері және көлденең жолақты бұлшықеттер немесе тек бұлшықеттер. Шеміршектермен буындар қосымша мәнге ие. Сүйектер мен бұлшықеттер қосылысы жануардың сыртқы келбетін пішіндейді және ағзаның әртүрлі қозғалыстарын, дененің кеңістікте орналасуын, оның жеке бөліктерінің бір-біріне қарағанда өзгерісі және белгілі жағдайдағы олардың бекітілуі, азықтың алынуы және өлшенуі, тыныс алу кезіндегі кеуде торшаларының қозғалысы.

Жануар ағзасының барлық қозғалыстары бұлшықеттердің қысқару және босансу қасиеттеріне байланысты оындалады. Еркін немесе тез қозғалатын ағзалар тек тығыз байланыста басқа ағза жүйелерімен функцияланады(жүйке, қанайналым, асқорыту және т.б). Қозғалыстың келісімділігі орталық жүйке жүйесі арқылы басқарылады, ол қозғалыс жануардың еркімен орындалады, осыдан мүшелер жүйесінің қосымша қозғалысы алынған.

Сүйектердің қалыптасуының жалпы заңдылықтары

✓ Сүйек ұлпасы ең көп жиырылатын немесе созылатын орындарында көп пайда болады.

✓ Сүйектердің даму дәрежесі олармен байланыстағы бұлшықеттердің қызметінің қарқынына тәуелді. Сүйектердің сыртқы түрі созылулар мен қысым әсерінен өзгеріп отырады, яғни олармен байланыстағы бұлшықеттердің қызметі неғұрлым қарқынды болса соғұрлым дамуы жақсара түседі.

✓ Сүйектердің түтікшелі құрылымы сүйек материалының аз шығындалуы нәтижесінде ең көп мықтылықпен жеңілділікті қамтамасыз етеді.

✓ Сүйектердің сыртқы түрі оларға түсетін қоршаған ұлпа мен ағзалардың әсеріне байланысты, және қысым төмендеп немесе ұлғайған сайын өзгеріп отырады.

Сүйек ұлпасы – тұрақты және тез өзгергіш, бұл ағзадағы зақымданған соң толығымен қайта қалпына келетін ұлпа. Мұнда тұрақты жүретін қарама – қарсы процесстер бұзылу мен қайта қалпына келу жүреді. Бұл процесстер – малдың динамика және статика кезеңдерінде пайда болатын механикалық күш әсерінен жүзеге асырылады, бұл кезде қаңқа жаңарады. Сүйек ұлпасы жасуша мен жасушааралық заттан тұрады. Сүйек жасушасының үш типі бар:

Остеобластар – бұл остео құрайтын жас жасушалар, олар матрикс – жасушааралық затты синтездейді. Остеобластардың көмекші функциялары жасушаралық заттағы кальций тұздарының жиналу процесіне қатысады.

Остеоциттер – жетілген сүйек жасушалары. Олар сүйектің құрылымдық және метаболитикалық интеграцияны қамтамасыз етеді. Бұл жасушалар оссеин қалыптасу (сүйектің ақуыз компоненті) және жасушааралық заттың еруіне қатысады.

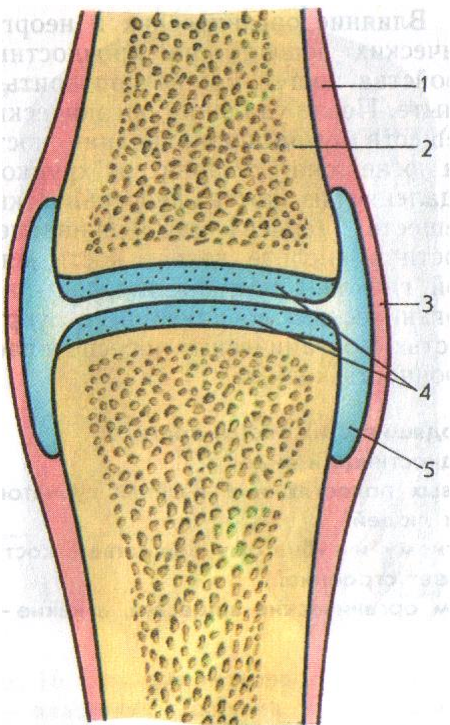
Остеокластар – ірі көп ядролы жасушалар, олар сүйектік құрылымдар сіңірілетін орындарда пайда болады. Олардың функциялары: сүйектің ыдырауына алып келетін өнімдерді сыртқа шығару. Жасушааралық зат (сүйек матриксі) – негізінен коллаген талшықтары мен аморфты компоненттермен көрсетілген. Аморфты компонент – талшықтар мен жасуша арасындағы аралықты толтырады. Коллаген талшықтарында сүйек ұлпасында минералды бөлігі жинақталады. Аморфты зат – бұл гель немесе күл, зат алмасу өнімдердің жиналуы.

Қаңқа сүйектерінің байланысы. Буындар классификациясы

Сүйектердің қосылуы – қаңқа сүйектерінің бір текті, күрделі бірігуін, қимыл тірек қозғалысын, жануар ағзасының қорғанғыштық және тіректік жүйесінің заңдылығын қамтамасыз етеді. Сүйектердің қосылуының екі түрін ажыратады: үздіксіз – синартроз, үзілмелі – диартроз.

Үздіксіз байланыс – сүйектердің арасында аралық ұлпалардың болуымен сипатталады. Мұндай байланыс бірігетін сүйектердің арасындағы қажетті мықтылық пен шектеулі қимылды қамтамасыз етеді немесе қорғаныс функциясын (бассүйек сүйектері), немесе тірек (омыртқа сүйектері, кеуде мен жамбас сүйектері), немесе жеке сүйектердің даму сатыларында (омыртқа сүйектерінің бөліктерінде, түтік сүйектерінің диафизі мен эпифизінің). Сүйектердің арасындағы мықтылық пен қозғалыс дәрежесі, олардың арасындағы ұлпа түріне байланысты, олар фиброзды, сіңірлі немесе сүйекті болуы мүмкін. Егер ол ұлпа байланыстырушы болса – синдесмоз деп аталады, аралық ұлпа – шеміршекті болса синхондроз, сүйек ұлпасы болса – синостоз, бұлшықет ұлпасы болса – синсаркоз деп аталады.

Шеміршекті байланыс – сүйектердің арасында шеміршек қабатша болады, ол өз негізінде әр түрлі қалыңдықта болады. Шеміршекті байланыстың әртүрлігіне симфиз жатады – ол жамбас сүйектерінің оң және сол жағының арасында болады. Сүйекті байланыс, өзіндік жеке байланыс түрі ретінде қарастырылмайды, себебі ол фиброзды немесе сіңірлі байланыс орнын сүйек ұлпасымен ауыстырады, бұл бас сүйектері мен сирақтардың түтікшелі сүйектері.



Сурет 17. Буын құрылысының сұлбасы.

1 - сүйек үсті, 2 – сүйек, 3 – буын капсуласы, 4 – буын шеміршегі, 5 – буын қуысы.

Үзілмелі байланыс буындар көрсетілген. Буындар – бұл сүйектердің қозғалмалы байланысы; ол ұрық қаңқасының шеміршекті дамуында пайда болады. Буындар қарапайым және күрделі болады.

Қарапайым буындарда қозғалмалы тек қана екі сүйек болады. Күрделі буындарда екі негізгі сүйек арасында шеміршек пластинкалары – менискалар (жақ сүйек пен тізе буындары) немесе бірнеше қатар қысқа сүйектер болады (білектік сүйектер).

Әрбір буынның элементтеріне капсула, синовия – буын қуыстарын толтыратын сұйықтық, буын шеміршектері жатады. Буын капсуласы муфта сияқты, буынды жабады тығындайды. Капсула екі қабаттан тұрады: үстіңгі – фиброзды және ішкі – синовиальды. Синовиальды қабат – сары түсті, созылмалы сұйықтық бөлетін

синовиядан және бір қабат эндотелиальды қабатпен жабылған борпылдақ байланыстырушы ұлпамен сипатталады. Буындардағы шектен тыс үйкелісінің болдырмау үшін, сүйек буындарының беткі қабаттарын синовия сұйықтығы жауып жатыр. Капсуланың қалыңдығы мен оның созылу дәрежесі әр түрлі, және бір капсуланың әр түрлі аймақтарында бірдей емес, ол байланыс аппаратының дамуы мен қозғалыс дәрежесіне байланысты.

Ішкі қабат немесе синовиальды мембрана – борпылдақ байланыстырушы ұлпадан құралған, қатпарлы құрылымды және синовия бөлетін бүрлерде қан тамырлары мен жүйке элементтері өте көп.

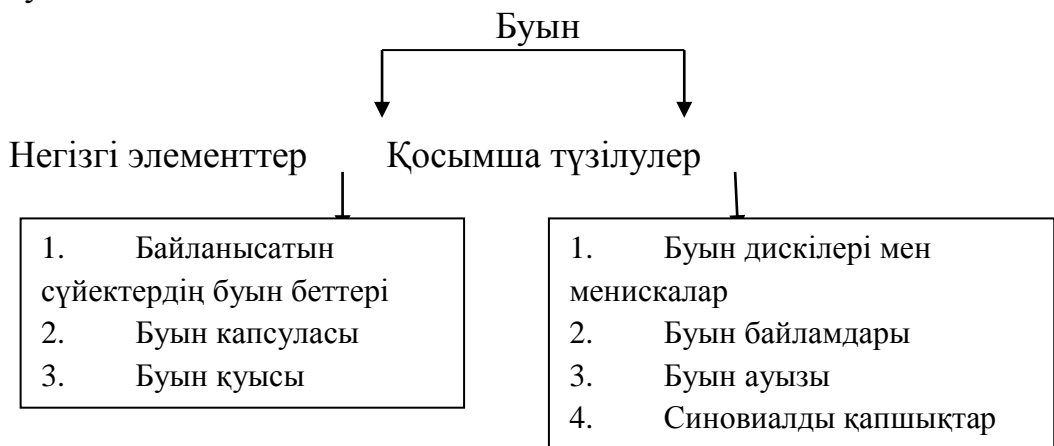
Буын шеміршегі қосылатын сүйектердің үйкелетін беттік қабаттарын жауып гиалинді шеміршектен құралған. Оның беткі қабаты тегіс, қалыпты серпімді. Остік қаңқада бассүйектерінің, омыртқа тірек сүйектері мен кеуде қуысы сүйектерінің байланысы көрсетілген.

Бас сүйектері мен бет жақ сүйектері көпшілігінде бір бірімен үздіксіз байланысады, байланыстырушы ұлпамен немесе шеміршекпен аз мөлшерде үзілмелі немесе буындармен байланысады.

Омыртқалар бір бірімен аралас түрлі байланысады. Омыртқа денелері шеміршек және фиброзды ұлпамен байланысады, жүйке доғалары – байланыстырушы ұлпамен, буын өскіндері – буынды капсуламен, омыртқалар қабырғамен – буын ұштарымен және қабырға жоталарымен байланысады. Тек қана екі мойын омыртқасы бір бірімен және желке сүйектерімен буындармен байланысады. Омыртқа денелерінің арасында омыртқа аралық дискілер орналасады, оның перифериялық бөлігін немесе фиброзды шеңберді және орталық бөлігін ажыратамыз. Қабырғалар омыртқалармен байланысады, ал қабырға шеміршектерінің көмегімен кеуде сүйектерімен және бір бірімен.

БУЫННЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

Әрбір буында негізгі элементтермен қосымша бастауларды ажыратады. Негізгі элементтерге сүйектерді байланыстыратын буын беттері, сүйектердің соңғы бөліктерін қоршап тұратын буын капсуласы мен капсула ішіндегі буын қуысы жатады.



1) Байланысатын сүйектердің *буын беттері* әдетте гиалинді шеміршекті ұлпамен көмкеріледі. Буын шеміршегінде қан тамырлары жоқ,

ол 75-80% судан, 20-25% құрғақ заттан, оның тең жартысы коллагеннен тұрады. Біріншісі шеміршекке мықтылықты берсе, екіншісі – серпімділікті. Буын шеміршегі сүйектердің буын аяқтарын механикалық әсерден қорғайды.

2) Буын капсуласы сүйектердің буын аяқтарын көмкере отырып сүйек үстімен бірігіп жабық буын қуысын түзеді. Капсула екі қабаттан тұрады: сыртқы – фиброзды, ішкі синовиалды. Синовиалды қабаттың ішкі жасушалары айрықша, созылғыш сары түсті мөлдір тұнық сұйықтық – синовияны бөледі.

3) Синовия - сүйектердің буын беттерін ылғалдандырып, арасындағы үйкелісті төмендетеді және буын шеміршегінің қоректену ортасы болып табылады. Синовия өзінің құрамы бойынша қан плазмасына жақын, бірақ ақуызы аз және жоғары созылғыштыққа ие. Оның құрамында 95% су, қалған бөлігінің құрамы – 2,5% ақуыз, көмірсу – 1,5% және тұздар 0,8% .

4) Буын қуысы – синовиямен толтырылып буын капсуласының ішінде орналасқан. Буын қуысының ерекшелігі мұндағы қысым атмосфералық қысымнан төмен болуында.

Буынның қосымша бастауларына жатады:

1) **Буын дискілері мен менискалары** – байланыстырушы сүйектердің арасындағы буын қуыстарында орналасқан, олар талшықты шеміршектен құрылған. Мысалы: тізе буындарында менискалар, жоғарғы жақ бөлігінде дисі.

2) **Буын байламдары** – тығыз байланыстырушы ұлпадан құралып буын қуысының іші не сыртында орналасады, олар буындарды мықты етеді және қозғалыс ауқымын шектей алады.

3) **Буын ауызы** – шеміршек ұлпасынан тұрады, буын ойысының айналасында сақина түрінде орналасып оның өлшемін үлкейте түседі. Буын ауызын иық және жамбас буындары ие.

4) **Синовиалды қапшықтар** – синовиалды сұйықтығымен толтырылған кішігірім қуыстар.

Буындардың жіктелуі

Әрбір буынның нақты формасы, өлшемі, құрылысы мен нақты аумақтар айналасында қозғалыстар жасайды.

Буындардың түрлері құрылымы бойынша келесідей ажыратылады:

✓ **Қарапайым.** Олардың түзілуіне екі сүйектің (иық және жамбас буындары) буын беттері қатысады.

✓ **Күрделі.** Олардың түзілуіне үш және одан көп сүйектердің (тілерсек, тілерсек алды буындары) буын беттері қатысады.

✓ **Кешенді.** Буын қуысында дискаі және мениска түріндегі қосымша шеміршегі бар.

Буын беттерінің формасына қарай:

1) Шар іспетті буындар. Мұндағы бір байланыстырушы сүйектердің үстіңгі беті шар тәрізді формаға ие, ал екіншісі – біршама майысқан болады. Шар тәрізді буынның айқын мысалы – иық буыны.

2) Эллипсті буындар. Эллипс түріндегі буын бетке ие. Айқын мысал ретінде жұлын - атлант буыны.

3) Цилиндрлі буындар. Буын беттері цилиндрлі кима тәрізді, бір жағы шығыңқы, екінші жағы майысқан, мұның мысалы атлантты – осьті буын болады.

4) Блокты буындар сипаттамасына кейбір сүйектердің үстіңгі бетінде ойықтары бар немесе сәйкесінше бағыттаушы ойықтары мен шығыңқы жерлері бар. Мысал ретінде саусақ буындарын келтіреміз.

5) Тегіс буындар. Сүйектердің буын беттері бір-біріне сәйкес келеді. Қозғалысы шамалы, оларға сегізкөз құйымшақ буындары жатады.

Буындардың қозғалыс сипатына қарай:

1) Көп осьті буындар. Мысалы ретінде иық, жамбас белдеу буындары бола алады. Бұл буындар барлық ось арқылы қозғала алады (жиыру-ширату т.с.с.)

2) Екі осьті буындар. Тек қана екі ось арқылы қозғалады. Жоғары жақ буындарын жатқызамыз.

3) Бір осьті буындар. Мұндағы қозғалыс тек қана бір ось бойынша жүреді, олар тізе, жілік буындары.

4) Осі жоқ буындар. Айналу осі жоқ, мұнда тек қана сүйектердің бір-біріне қарай сырғуы байқалады. Мысалға сегіз көз бен құйымшақ буындары және жақ асты сүйектері бола алады.

5) Аралас буындар. Екі немесе бірнеше анатомиялық оқшауланған буындар бірігіп жұмыс атқарады.

Сүйектердің қалыптасуының жалпы заңдылығы

Функционалды анатомияның негізін қалаушы П.Ф.Лесгафт сүйектердің қалыптасуының бірқатар жалпы заңдылықтарын қалыптастырды. Олардың ішілерінен келесілерді атап өтуге болады:

1) Ең көп қусыру немесе керіліс бар жерде сүйек ұлпасы қалыптасады.

2) Сүйектердің даму дәрежесінің тепе – теңдігі онымен байланысты бұлшықеттің қарқындылығына тәуелді.

3) Түтікшелі және қақпалы құрылымды сүйектер сүйек материалының аз шығыны нәтижесінде ең жоғарғы мықтылық пен жеңілділікті қамтамасыз етеді.

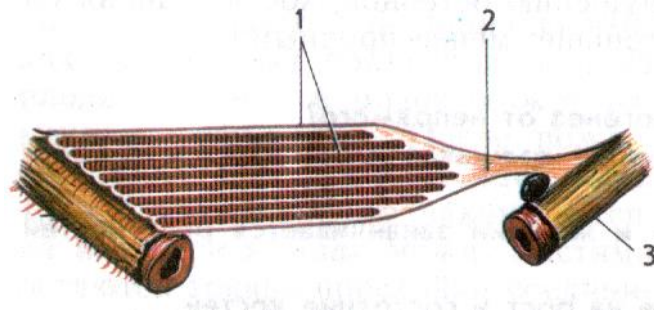
4) Сүйектердің сыртқы түрі қоршаған ұлпаның және ағзалардың қысымына тәуелді және қысым жоғарылап не төмендегенде өзгеріп отырады.

5) Сүйек формаларының қайта қалыптасуы сыртқы күш әсерлеріне байланысты.

2.2. БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕСІ

Қаңқа бұлшықеттерінің функциялары мен құрылымы

Миология (Myologia) – бұлшықет жүйесінің құрылымын зерттейтін үй жануарларының анатомиясының бір бөлігі. Осы жүйенің негізін құрайтын бұлшықет ұлпасы мал ағзасындағы барлық қозғалыс процесстерін жүзеге асырады. Әрбір жануардың өмірі қозғалу функциясымен тығыз байланыста. Өз кезегінде қозғалу функциясы, жүйке жүйесі жағдайына тығыз тәуелді және өз қызметінің көрсеткіші болып табылады. Қаңқа бұлшықеттері қозғалыс жүйесінің белсенді бөлігі болып саналады және ағзаның екі негізгі функцияларын орындайды: тіректік және қозғалтқыш.



Сурет 17. Бастау сұлбасы мен бұлшықеттің бекінуі.
1— бұлшықет, 2— шандыр, 3— сүйек.

Жүрек еті өзінің жиырылғыш элементтерінің құрылымы жағынан көлденең салалы бұлшықетке ұқсас. Сонғылардікі сияқты бұлардың миофибриллалары көлденен сызылған. Сонымен бірге жүрек етінің құрылысында өзіне тән ерекшеліктер де бар. Оның бірі — бұлшықет талшығында көлденең орналасқан "аралық жолақ" деп аталатын ерекше құрылымның болуы. Электронды микроскоп — аралық дискілердің жүрек еті жасушаларының шекарасына сәйкес келетінін көрсетті. Жүрек еті көлденең жолақты болғанымен оның жиырылуы біздің еркімізге байланысты емес. Жүрек етінде митохондриялар көп болады. Саркоплазмада митохондриялардың арасында гликогеннің гранулалары жиі кездеседі. Митохондриялар мен гликоген, Гольджи қапшықтары мен липид тамшылары саркоплазмада ядроның полюстерінде орналасқан. Ол вегетативтік жүйке жүйесімен жүйкеленеді. Қозғалу функциясындағы басты рөлге — жүйке жүйесінің жұмысшы ағзаларына жататын қаңқа бұлшықеттері ие. Қаңқа бұлшықеттері әрқайсысының құрамында 20-60 бұлшықет талшықтары бар жеке-жеке бұлшықет шоғырларынан құралады. Әрбір бұлшықет шоғыры сырт жағынан дәнекер ұлпалы қабықпен - *перимизиуммен*, ал әр талшық - *эндомиозиуммен* қапталады. Ірі қара малының бұлшықетінде талшықтар саны айтарлықтай көп шамада (жүзден жүз мыңға дейін) ауытқып отырады. Әрбір ет талшығының жуандығы (диаметрі) 10-100 мкм, ал ұзындығы 12-16 см шамасында болады. Бұлшықет жасушалары көп ядролы симпластық құрылым және бұлшықет ұлпасында жеке жасушалар анық шектелмеген.

Әрбір талшық сырт жағынан шын мәнісіндегі жасуша қабығымен - *сарколеммамен* қапталған. Оның ішінде *саркоплазма*, еттің жиырылғыш жіпшелері - *миофибриллалар* және жасуша қосындылары - *саркосомалар* мен *митохондриялар*, орналасады. Митохондрияларда тотығу фосфорлау үрдісі жүреді де, бұлшықет талшықтарына қажет қуат белінеді.

Сол себепті қаңқа бұлшықеттері қозғалыс аппаратының активті бөлігін құрайды. Әр түрлі малдардағы қаңқа бұлшықеттерінің жалпы салмағы мал түріне, тұқымына және жасына тәуелді. М.Ф.Томмэнің мәліметі бойынша ірі қарада дене салмағының 42–47%, қойларда – 34%, шошқада - 31% құрайды.

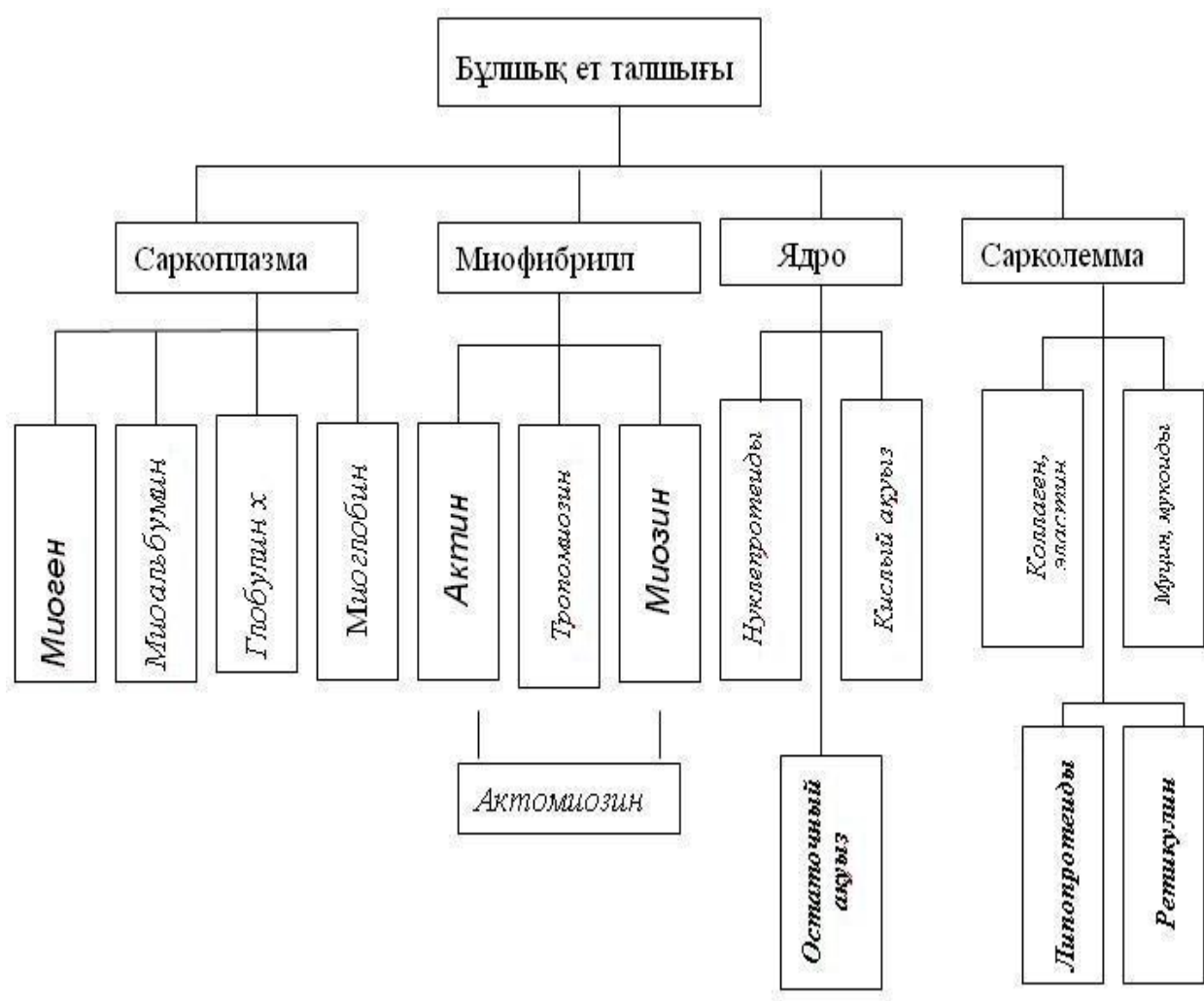
Азықтан алынатын химиялық энергияның бір бөлігін қаңқа бұлшықеттерінің қысқару қызметі процессінде көп бөлігін жылулық энергияға (70% - ға дейін) және аз дәрежеде – механикалық жұмысқа тасымалдайды (30%). Сондықтанда жұмысшы бұлшықеттер ағзадағы негізгі жылу көзі болып табылады.

Бұлшықеттер рецепторларға бай. Олардың қозуы бұлшықеттік – сүйектік сезімнің пайда болуын тудырып, есту аппараты ағзаларында тепе-теңдікке, ал көру ағзасымен бірге бұлшықеттік қозғалыстың дәлдігіне алып келеді.

Жүйке және қан тамыр жүйесімен функционалдық жағдайымен тығыз байланыста болған бұлшықет ағзадағы энергетикалық ресурстарды қолданып, зат алмасуға белсенді қатысады. Мысалы, бұлшықеттің салыстырмалы тыныштығында зат алмасу 25 %, ал жұмыс істеп тұрған бұлшықетте 70 % - ға ұлғаяды. Бұлшықеттерді тері асты клетчаткасымен бірге 58 % судан тұрады, сол себепті ол ағзадағы маңызды су қоры болып табылады.

Қаңқа бұлшықеттерінің жіктелуі

Қаңқа бұлшықеттері – өзінің құрылымы бойынша кәдімгі паренхиматозды ағза, мұндағы жұмысшы бөлігі немесе паренхима, көлденең жолақты бұлшықет ұлпасынан, стромасы байланыстырушы ұлпалық қабықшасынан тұрады. Бір – бірімен болбыр байланыстырушы ұлпамен біріктірілген көлденең жолақты бұлшықет талшықтарының бумасы немесе эндомиози – алғашқы бұлшықет бумаларын түзеді. Олар өз кезегінде ішкі перимизий көмегімен бұлшықет ортасын құрайтын екінші және үшінші реттік бумаларға бірігеді. Сыртқы және ішкі перимизии ішкі бұлшықеттік байланыстырушы ұлпалық қосылыстардың дамуына қатысады және бұлшықет сіңірлерінің негізін құрайды. бұлшықет сіңірлері – тығыз байланыстырушы ұлпадан тұрады, түсі ақшыл сары-қызғылт түсті, сырты байланыстырушы қабықшамен қапталған. Әрбір бұлшықет бай жүйкелендірілген және қанмен қамтамасыз етілген.



Қаңқа бұлшық еттерінің химиялық құрамы мен физикалық қасиеттері.

Өзінің физикалық қасиеттері бойынша, мықты және эластикалық қасиетке ие серпімді байланыстарға жатады. Жас ұлғайған сайын бұлшықеттің серпімділігі мен беріктілігі төмендеп, болбыр бола бастайды (жас малдың 1мм² бұлшықеті 0,07 кг салмаққа төзімді келеді, ал кәрі малдарда – 0,0015 кг).

Бұлшықет түсі бұлшықет ұлпасының құрамындағы миоглобинге байланысты ақшыл түстен қанық қызыл түске дейін ауытқиды.

Қаңқа бұлшықеттері органикалық және органикалық емес қосылыстардан тұрады.

Кесте 4. Қаңқа бұлшықетінің химиялық құрамы

Органикалық емес қосылыстар	Органикалық қосылыстар
Су – 77 %	Ақуыздар – 20 %
Минералды тұздар – 1 %	Көмірсулар – 0,8 %
	Майлар – 1,2 %

Қаңқа бұлшықеттерінің ішкі құрылымы

Қаңқа бұлшықеттері атқаратын қызметіне байланысты бір – бірінен құрылымы бойынша ерекшеленуі мүмкін, ол бұлшықет сіңірлері мен бұлшықет шоғырларының қатынасында және ішкі бұлшықеттің байланыстырушы ұлпалық заттардың айқындалу дәрежесіне байланысты.

Бұлшықет күші құрамына кіретін көлденең физиологиялық өлшемді анықтайтын бұлшықет талшығының санына тәуелді. Динамикалық бұлшықеттер аз айқындалатын эндомиоцитпен ұзын бұлшықет шоғырларымен сипатталады. Мұндай бұлшықеттер тез шаршайды. Динамостатикалық бұлшықеттер бір, екі көп қанатты құрылымға ие және қысқа бұлшықет шоғырларымен сипатталады.

Қаңқа бұлшықеттерінің динамикалық және статикалық бұлшықеттерге бөлінуімен қатар бірнеше топтарға жіктеледі.

Пайда болуымен – соматикалық және висцералды болып бөлінеді.

Топографиясы бойынша – бас бұлшықеттері, дене, кеуде және қарын қабырғалары, кеуде және жамбас сүйектерінің бұлшықеттері болады.

Формасы бойынша – тегіс, ұршық, дөңгелектенген тәрізді.

Ішкі құрылымы бойынша бір қанатты, екі қанатты және көп қанатты.

Сирақтарға қатынасы бойынша бір, екі, көп тілерсекті болады.

Бұлшықет функциясы бойынша иілгіш, жазғыш, алыстатқыш, жақындатқыш, айналдыруш, қысым түсіруші, көтеруші, тартылушы, қысушы.

Бұлшықет топтарының қалың бөлігінің көлденең кескінінде, мысалы артқы сирақтарында дөңгеленген, оқшауланған, әр түрлі формадағы бұлшықет шоғырларын көруге болады. Мұндай үлкен бұлшықеттер, өзінің ұштарымен нақты бір сүйектерге бекіне отырып, малдың белгілі бір қозғалыстарын басқарады, ал қысқара отырып сүйектердің қозғалысынан жұмыс істеуге көмектеседі. Мұндай үлкен бұлшықет топтары әрқашан бір бағытта қысқарады және көршілес бұлшықет топтарынан бөлек, олардың әрқайсысы ерекше байланыстырушы ұлпалық қабықшамен көмкерілген. Осы қабықша қалың болған сайын бұлшықет үлкен жұмыс атқара алады. Егерде бұлшықеттің тік кескінін қарастырғанда ұзын талшықтардан тұратынын көреміз. Оларды бұлшықет талшықтары деп аталатын – жіңішке жіпшелерге ажыратуға болады. Мал өз өмірінде жасы ұлғайып, көп жұмыс істеген болса бұлшықет талшығының аралығындағы байланыстырушы ұлпа қалыңдап, дөрекіленіп, қатая береді. Бұлшықет шоғырларын гистологиялық зерттеу кезінде жай көзбен көрінбейтін көлденең кескінінде жұқа бірінші реттік бұлшықет ұлпаларының талшықтарынан тұрады. Олар өз кезегінде бұлшықет жасушаларын түзеді, өлшемдері бойынша ағзадағы

Бұлшықеттің жіктелуі

Әрбір бұлшықет нақты формасы, өлшемі, құрылымы, функциясы мен ағзада өз орны мен пайда болуы бар жеке ағза. Осыған байланысты барлық қаңқалық бұлшықеттер келесі топтарға бөлінеді:

1. Формасы бойынша бұлшықеттер ұзын, қысқа, тегіс және т.б.

✓ Ұзын бұлшықеттер – қозғалыстың ұзын тұтқаларына сәйкес келеді және негізінен сирақтарда кездеседі. Ұршық тәрізді формалы, ортаңғы бөлігі қарыны, бұлшықеттің бастауы болып басы.

✓ Қысқа бұлшықеттер – дененің қозғалыс ауқымы аз орындарда (жеке омыртқалардың арасында), қабырғалар мен омыртқалардың арасында шоғырланған.

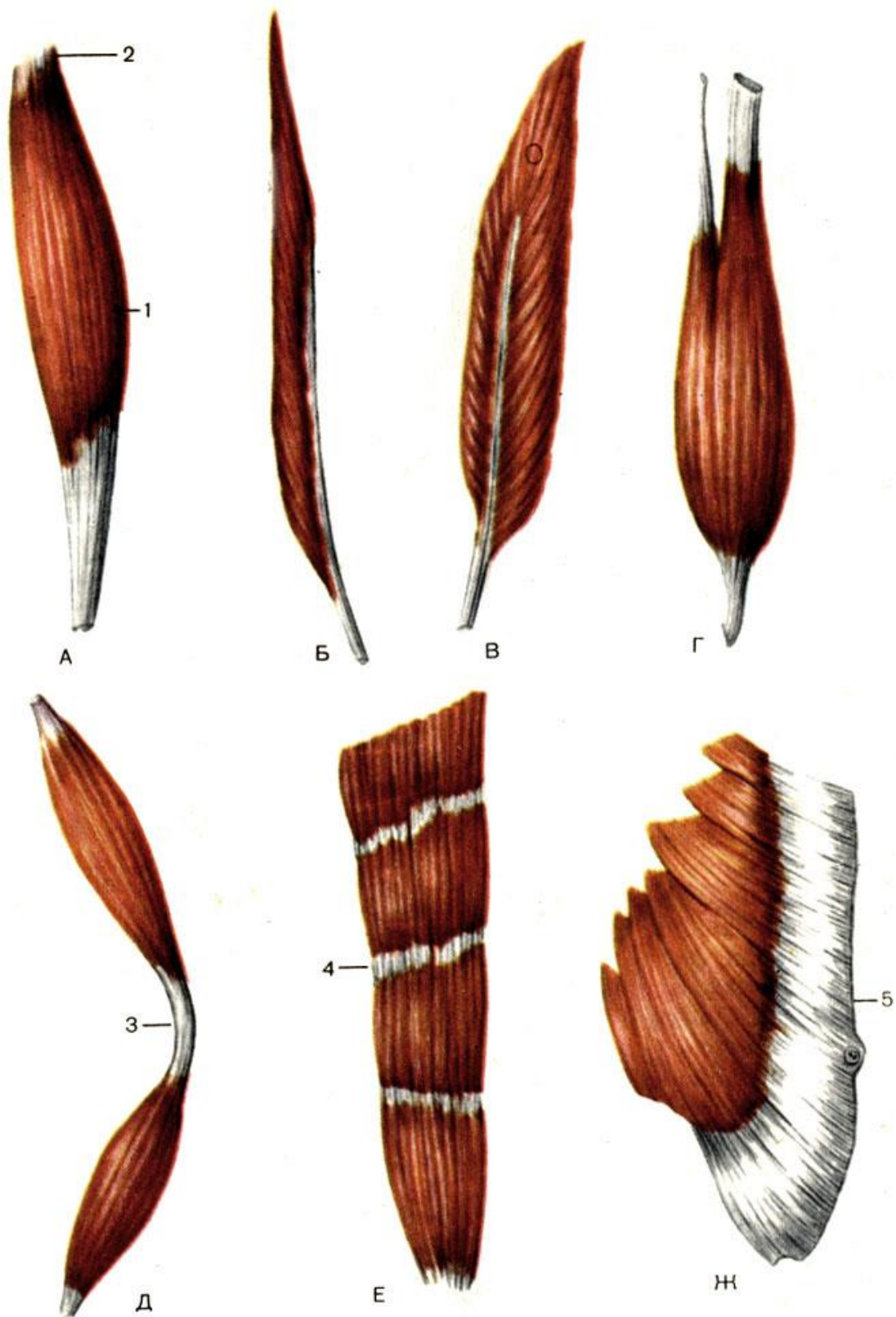
✓ Тегіс (кең) бұлшықеттер әсіресе денеде және сирақ белдеуінде орналасқан. Олар кеңейген апоневроз деп аталатын сіңірлері бар. Тегіс бұлшықеттер тек қана қозғалыс функциясын ғана емес, сонымен қатар тіректік және қорғаныштық функцияны (мысалы асқазан қабырғалары ішкі ағзаларды ұстап тұрып қорғаныштық қабырға қызметі) атқарады.

✓ Сонымен қатар басқа да формалары кездеседі: төртбұрышты, айналмалы, трапециялы, ұршық тәрізді.

2. Бұлшықеттер анатомиялық құрылымы бойынша бұлшықет талшықтары мен бұлшықет аралық сіңір талшықтарының санына аралық бұлшықеттің бағытына байланысты бөлінеді.

✓ Бір қанатты. Мұнда аралық сіңірлер болмайды және бұлшықет талшықтары сіңірлерге бір жағынан ғана жабысып тұрады.

✓ Екі қанатты. Бұларға бір сіңірлі қабат тән.



Сурет 18. Бұшықет формалары.

A – ұрышық тәрізді бұшықет; Б – бір қанатты бұшықет; В – екі жолақты бұшықет; Г – екі басты бұшықет; Д – екі білемдемелі бұшықет; Е – сіңірлі аралықтармен бөлінген тегіс бұшықет; Ж – кең бұшықет; 1 - бұшықеттің білемдемесі; 2 – сіңір; 3 – сіңірлі доға; 4 – сіңірлі қоспа; 5 – апоневроз немесе сіңірлі созылым.

Бұлшықеттердің анатомиялық құрылымы бойынша, бұлшықет қатпарларының бағытына және ішкі бұлшықет сіңірлерінің санына байланысты:

➤ Бір жолақты. Бір жағынан бұлшықетте сіңір жағына бекінеді және сіңірлі аралықтардың болмауы.

➤ Екі жолақты. Бір сіңірлі қатпардың болуы және бұлшықет талшықтары екі жағынан сіңірлерге бекінеді.

➤ Көп жолақты. Екі және одан көп сіңірлі қатпарлардың болуы, осының нәтижесінде бұлшықет байламдары тығыз өріледі де сіңірлерге жан жағынан бекінеді (шайнау бұлшықеттері).

Барлық бұлшықеттер гистокұрылымына қарай 3 типке бөлінеді, яғни сызықталған бұлшықет ұлпасының дәнекер ұлпасына ара қатынасына байланысты.

➤ Динамикалық тип. Әр түрлі және қарқынды жұмысты қамтамасыз ететін динамикалық бұлшықеттер, дәнекер ұлпасының сызықталған бұлшықет ұлпасына қатынасы жоғары.

➤ Статикалық тип. Динамикалық бұлшықеттерге қарағанда бұлшықет талшықтары жоқ. Бұлар қозғалыс және қимыл кезінде үлкен статикалық жұмысты атқарады.

➤ Статодинамикалық типі. Байланыстырушы ұлпалық элементтерінің сызықталған бұлшықет ұлпасына қатынасын азайту.

Буындарға әсер етуіне байланысты бір -, екі -, көп - буынды болып бөлінеді.

✓ Бір буынды бұлшықеттер бір буынға әсер етеді

✓ Екі буынды екі буынға әсер етеді

✓ Көп буынды үш буынға әсер етеді (жамбас, тізе, тілерсек).

Сонымен қатар бұлшықеттер жекелей немесе топтасып әсер етеді. Бірдей әсер етуші бұлшықеттер *синергистер*, ал қарама қарсы әсер етуші *антагонистер* деп аталады.

Функциясы бойынша бұлшықеттер бөлінеді:

➤ *Флексорлар* немесе жиырушылар, олар қысқару нәтижесінде сүйектердің соңғы бөліктері жақындай түседі.

➤ *Экстензорлар* немесе жазылатындар, олар буынның жоғарғы ұшынан өтеді де, қысқару нәтижесінде ашыла түседі.

➤ *Абдукторлар* немесе алыстатушы бұлшықеттер, буынның латеральды жағында жатады және сагитталды тегістік жағына ауыстырады.

➤ *Аддукторлар* немесе жақындатушы бұлшықеттер, буынның медиалды бетінде жатады және қысқарған кезде сагитталды кеңістікке алып келеді.

➤ *Ротаторлар* немесе айналдырушы буындардың сыртқа (супинаторлар) немесе ішке қарай (пронаторлар) айналуын қамтамасыз етеді.

➤ *Сфинктерлер* немесе жабушылар, олар табиғи тесіктерінің маңында орналасады және жиырылу кезінде жабылады.

Бұлшықеттің көмекші ағзалары

Оларға фасциялар, бурсалар, байламдар жатады.

Фасциялар – әр түрлі бағыттағы коллаген талшықтарының шоғырларынан құрылған жұқа байланыстырушы ұлпалық созылымдар. Бұлшықет және бұлшықет топтарының маңындағы фасциялар қобдишалары сүйектерге бекініп, оларға арнайы фиброзды қаңқаны түзеді. Сонымен бірге фасциялар қан және лимфа айналымды жеңілдетеді, құрымындағы көп мөлшердегі жүйке рецепторлары бұлшықеттік-тілерсектік сезімді толығымен қабылдауға көмектеседі. Фасциялар беттік, терең және меншікті болады.

Беттік немесе тері асты фасциялар – теріні жақын бұлшықеттерден алыстататын байланыстырушы ұлпалық туындылар.

Терең фасциялар – бұлшықет – синергистер немесе жеке бұлшықеттер топтарын жабады және оларды сүйек негізіне бекітеді.

Қаңқа бұлшықетінің қозғалтқыш функциясы - бұлшықет талшықтарының құрамына кіретін қысқару қабілеті бар миофибриллалардан тұрады, ол жүйке талшықтары арқылы қысқару импульсін беретін орталық жүйке жүйесімен байланысады. Жүйке жүйесімен байланыспаса бұлшықеттер сүйекке бекініп, сүйектерді қозғалысқа келтіреді және дененің әрбір бөліктерінің қозғалысын қамтамасыз етеді.

Бұлшықеттер бір-бірден немесе топпен бөлектеніп әсер етуі мүмкін. Сондай-ақ олардың әсері бірдей болуы және керісінше де мүмкін. Олар синергистер немесе антагонистер болуы мүмкін. Бұлшықеттерді атқаратын қызметтеріне байланысты: игіштер, буындардың ашылуын қамтамасыз ететін және жазғыштар, кері бағытта әсер ететіндер, қол-аяқты сыртқа және ішке айналдыратындар, жиырылғыштар және тесіктерді кеңіткіштер т.б болып бөлінеді.

Тіректік функцияның қаңқа бұлшықеттерін немесе буындарды бекіту қабілеті мен жануардың өзге дене бөліктерінің өзгерісі кезінде тепе-теңдігін қамтамасыз ету қабілеті бар. Кейде дененің қалыпты жағдайында бұлшықеттер жиырылып тұруы мүмкін. Иілген қалпында буындардың бірігуіне осының өзі жеткілікті. Бұлшықет жиырылуының арқасында жануарлар энергия шығындамай-ақ аяғында тура алады және омыртқа, мойын, бас, құлақ, құйрықтарын әртүрлі жағдайда ұстап тұру тепе-теңдігін сақтай алады. Ет өндірісіндегі жануарлардың (ірі немесе ұсақ мүйізді малдың, шошқаның) ағзасында бұлшықет жүйесін құрайтын шамамен 300 ден аса әртүрлі бұлшықеттер болады.

Қаңқа бұлшықеттерінің құрылысы жануардың функциясына, тегіне, түріне, жынысына, жасына, күтіміне және қоректендіруіне тәуелді болады.

Бұлшықеттердің құрылысы. Ірі қара малдың етті тегінің бұлшықет талшықтары орташа көлемді, бұлшықет арасындағы дәнекер ұлпа жануардың семіздігіне байланысты маймен толады. Ет тіліміндегі жиналған майлар етте қызыл немесе сарғыш қабатша сияқты көрінеді және де етке мраморлы түр беріп, жоғарғы сапалы ет екенін көрсетеді. Бұқалардың еті қатты, ал сиырлардың еті нәзік, өйткені онда дәнекерлегіш элементтер аз. Жас малдың

еті нәзік болады. Жүк тасығыш малдың, үлкен жылқылардың, кәрі малдың еттері әдетте қатты болып келеді.

Бір ұшадағы мойын, жауырын және аяқтардың бұлшықеттерінде көп жүк түсуіне байланысты дәнекер ұлпалары бел, сирақтарға карағанда көбірек болады.

Бұлшықет типтері. Бұлшықеттер пішіні бойынша қысқа, ұзын, жуан, дөңгелек, пластина тәрізді, бөлшектелген, доғал немесе сақина тәрізді болып бөлінеді.

Қаңқа бұлшықеттерінде құрсақ және сіңір бөлігі болады. Бұлшықет құрсағы ұлпа түрімен құралған және көлденең жолақты талшық тәрізді бұлшықет ұлпасынан түзілген.

Бұлшықетті құрайтын бұлшықет шоғырының санына байланысты бұлшықет күші анықталады. Бұлшықет талшықтары неғұрлым көп болса, бұлшықет шоғырлары соғұрлым қалыңырақ және бұлшықет күштірек болады. Бұлшықетті перемзит деп аталатын қатты дәнекерлегіш қабықшамен қапталған кейбір бұлшықеттерді перемзийдің үстін ақ түсті сіңір қаптайды да, бұлшықеттің сіңір айнасын түзеді.

Қабықшадан мүшенің ішіне кішкентай бұлшықет шоғырларынан құралатын ірі бұлшықет шоғырларын орайтын жуан дәнекерлегіш жұқалтыр өтеді. Шоғырдың диаметрі кішірейген сайын шоғырлар арасындағы дәнекерлегіш ұлпалардың қабаттары жұқарып, нәзік бола түседі. Дәнекерлегіш ұлпаның барлық ұлпалары құрсақтың бұлшықет ішілік эндомиций түзеді (бөлек бұлшықет талшықтарын орайтын борпылдақ жалғауыш тор). Барлық дәнекерлеуші - жалғаушы өрімдер бұлшықеттің арқауын түзеді. Мұнда қантамырлар мен лимфа өтеді, сезімтал, қозғалтқыш және симпатикалық жүйкелер өтеді.

Сіңір бөлігі бұлшықетті сүйекке бекіту үшін қызмет атқарады. Ол бұлшықеттің жиырылуын қаңқа сүйегіне жеткізетін маңызды тарап болып табылады. Сіңір бөлігінің көлемі мен пішіні бұлшықеттің қаңқада орналасуы мен типіне байланысты болады. Доғал көлденең кимасы бар бұлшықеттің сіңір бөлігі таспа немесе бау тәрізді болып сіңір деп аталады. Кең және жалпақ сіңір бөлігінің пішіні пластина тәрізді және апоневроза деп аталады. Сіңір мен апоневроздар тығыз ақ жылтыр дәнекер - жалғаушы қосылыстар. Олар өте берік және созылуға үлкен қарсылық білдіреді. Өзінің құрылысы бойынша сіңір бұлшықет құрсағына ұқсайды. Олардың ұқсастығы - борпылдақ дәнекер ұлпасынан тұратын арқауда. Бірақ сіңірдің жұмысшы бөлігі тығыз, созылмайтын коллаген талшықтарынан тұрады. Оның шоғырлары бұлшықет осінің ұзындығына параллель орналасады. Сіңір мен апоневроздардың ұштары сүйек ұлпасына еніп, сүйекке берік бекітілуін қамтамасыз етеді.

Дәнекерлеуші арқаудың құрылысындағы ерекшеліктері және бұлшықет шоғырларының сіңірге қосылу тәсіліне байланысты динамикалық, статодинамикалық және статикалық бұлшықет типтерін айырып көрсетеді. Динамикалық типтегі бұлшықеттерде бұлшықет шоғырлары бұлшықет құрсағының осіне параллель орналасқан және ұштары ақырын

сіңірге өтеді. Бұл типтегі бұлшықеттерде бұлшықет ұлпалары көп, дәнекер ұлпалары аз, тез және қуатты жиырулар жасай алады, бірақ тез шаршайды. Динамикалық типтегі бұлшықеттерден құралған ет жоғары аспаздық және дәмдік қасиеттерге ие, сонымен қатар тағамдық құндылығы жоғары.

Статодинамикалық типтегі бұлшықеттердің құрсағында үлкен апоневроз болады. Бұлшықет талшықтарының қысқа шоғырлары бұлшықеттердің осіне, сонымен қатар сіңірлерге де қиғаш орналасқан. Соның нәтижесінде бұлшықет бірқауырсынды, екі қауырсынды және көпқауырсынды құрылысқа ие болады. Бұл типтегі бұлшықеттер қуаттылығымен және шаршамайтындығымен ерекшеленеді. Бірақ құрылымындағы дәнекерлеуші элементтердің көп болуы оны қатты етіп, тағамдық құндылығын төмендетеді.

Статикалық бұлшықеттер тек қана сіңір бөлігінен құралады (сүйек аралық бұлшықет). Оның тағамдық құндылығы төмен. Даму процессінде олар бұлшықет талшықтарын жоғалтып алған және тек қана тығыз дәнекерлеуші ұлпадан тұрады.

Функцияларының өзгеуіне байланысты бұлшықет типтері жануардың бүкіл өмір сүру кезінде тұрақты болып қалмайды. Бұлшықет типі жануардың жасына, жұмыс істеуіне, тамақтануына, күтілуіне байланысты өзгере алады.

Бұлшықеттердің қаңқада орналасуының ортақ заңдылықтары.

Жануардың бұлшықеттері осьтік және перифериялық қаңқаның сүйектеріне қатты бекітіледі. Сүйекпен тікелей байланыспайтын және ағзаға шандыр көмегімен тұратын тері асты бұлшықеттер бұл қағидаға бағынбайды. Қаңқа бұлшықеттері дене, бас, аяқ бұлшықеттері болып бөлінеді.

Ағзадағы бұлшықеттің негізгі бөлігі осьтік қаңқа сүйектеріне бекіп, омыртқа немесе сегізкөз, бел, кеуде және мойын бөліктерінің омыртқа бағандары бойынша орналасады. Омыртқа бағанынан олар кеуде және жамбас бұлшықеттерінің пішінделуіне қатысады.

Дене бұлшықеттері: Тері асты бұлшықеттері: олар борпылдақ дәнекер ұлпасының қабатшалары бұлшықет бар көлденең жолақты талшықтардың шоғырынан тұрады. Бұлшықет шоғырлары жануардың тері жабынына параллель орналасып, шандыр мен тері негізін байланысыратын жұқа ақшыл-қызғылт бұлшықет қыртысын түзеді. Тері асты бұлшықеттерінің жиырылуы арқасында жануар терісін түрліше қозғалта алады, мысалы, сілкіну, жиыру т.б.

Тері асты бұлшықеттері барлық сүтқоректілерде бар, бірақ әртүрлі дәрежеде дамыған. Дененің, бастың және аяқтың әртүрлі жерінде бұл бұлшықеттер төмендегі қаңқа бұлшықеттерін жабады. Ең дамығаны-үлкен теріасты бұлшықеті және мойын теріасты бұлшықеті.

Омыртқа бағанының бұлшықеттері. Бұлшықеттің орналасуына және функциясына байланысты олар жоғары, жазылғыш, төменгі, бүгілгіш

болып бөлінеді. Бұлшықеттің біржақты жиырылуы кезінде омыртқа бір жаққа қарай бұрылады, ал екі жақты жиырылу кезінде дене алға жылжиды.

Кеудені осьтік қаңқамен байланыстыратын бұлшықеттер. Мойын және шоқтық айналасында кеудені осьтік қаңқамен байланыстыратын және иық, бел, мойын және дененің кеуде бөлігіне әсер ететін бұлшықеттер орналасқан. Тұлғаны кеуде және баспен байланыстыратын бұлшықеттер екі топқа бөлінеді: жауырын мен денені қосатын бұлшықет және иықты денемен қосатын бұлшықет. Бұлшықеттердің негізгі бөлігі мойын және кеудеде орналасады, ал шет жағы жауырын мен иыққа бекітіледі.

Мойын бұлшықеті. Оған омыртқа бағанының жоғарғы және төменгі жағы, жауырын мен денені байланыстыратын, иықты дене және баспен байланыстыратын бұлшықет жатады. Мойынның төменгі және қаптал контуры кеуде-бас, иық-бас, кеуде-тіл асты, иық-тіласты, кеуде-қалқанша және басқа бұлшықеттерді түзеді.

Кеуде қуысының бұлшықеттері. Оған омыртқа бағанының бұлшықеттері, иық пен денені қосатын, сонымен қатар кеуде қуысын құрайтын және тыныс алу кезінде оның қозғалуын қамтамасыз ететін бұлшықет кешені жатады.

Құрсақ прессінің бұлшықеттері дегеніміз - ас қорыту, зәр шығару, көбею мүшелері орналасқан құрсақ қуысының төменгі және қаптал қабырғасын түзетін бұлшықет қыртыстары. Жануарлардың құрсақ қуысы жоғарысынан бел омыртқасымен, алдынан диафрагмамен, төменінен және қапталынан құрсақ қабырғаларымен шектеледі, ал артынан шектеусіз жамбас қуысына өтеді.

Құрсақ прессінің бұлшықеттері. Әртүрлі функциялар атқарады, яғни ішкі мүшелердің барлық ауырлығын көтеретін құрсақ қуысының қабырғасы болып табылады және диафрагмамен бірге тыныс алу процессіне қатысады.

Бас бұлшықеттері. Бас бұлшықеттері сіңір қабаттарымен толтырылған. Бұл оған беріктік қасиетін, сонымен қатар қаттылық береді. Етті сүйектен ажыратқан соң ірі қара малдың басынан алынған етті шұжық өндірісінде пайдаланады.

Бас бұлшықеттерін 2 топқа бөледі: бет және шайнау.

Аяқ бұлшықеттері. Олар екіге бөлінеді: кеуде жақ және жамбас жақ. Ең етті масса буыннан жоғары орналасады.

Жамбас бөлігіндегі аяқ бұлшықеттері. Олар ет ұлпасының ең бағалы бөлігін құрайды. Әсіресе сан бөлігіндегі бұлшықеттер дамыған, өйткені ол тұлғаға тіреу күш болып қана қоймай негізгі қозғалтқыш күш болып табылады.

Бұлшықет физиологиясы

Барлық тірі ағза немесе олардың мүшелері қоршаған орта өзгерісін сезінуге қабілетті. Бұл реакциялар ағзада мақсатты, ықшамды сипатқа ие, яғни өз жүйесін сақтауға қабілетті деген сөз. Әрбір ұлпа физиологиялық тыныштық жағдайында бола алады – яғни өзіне тән ешқандай қызмет атқармайды (бұлшық ет ұлпасы қысқармайды, бездер – сөлін бөлмейді, жүйке ұлпасы – қозу импульстарын өткізбейді). Егерде ұлпаға тітіркендіргіш әсер етсе, онда ұлпа қозу жағдайына жетеді. *Тітіркендіргіш – бұл тірі нысаналардың өзгеру жағдайына алып келетін барлық әр түрлі әсерлер.* Ағзаға тітіркенгіштердің әсерін тітіркену деп атайды. Физиологияда қозғыш ұлпаларға бұлшықет ұлпасы, без және жүйке ұлпалары жатады.

Қозғыш ұлпалар үш түрлі физиологиялық күйде - физиологиялық тыныштық, қозу және тежелу, болуы мүмкін. Қозғыш ұлпалар бір күйден екінші күйге баяу өрбіген сандық өзгерістер әсерінен өте шапшаң, секірмелі түрде көшеді.

Қозу деп тітіркендіру салдарынан жеке ұлпалар мен мүшелердің өзіне тән әрекетті атқаратындай белсенді жағдайға келуін айтады. Бұлшықет талшықтары қозу толқынын даралап, қатар жатқан талшыққа өткізбей және тітіркенген жерден қос (қарама-қарсы) бағытқа таратады. Қозудың таралу жылдамдығы ақ бұлшықет талшықтарында секундына 12-15 м, қызыл бұлшықет талшықтарында - 3-4 м.

Эволюциялық даму барысында бұлшықет талшықтарының өзіне ғана тән қасиеттер де пайда болған. Қаңқа еттері *серпімді құрылым*. Бұл оның құрамында белсенді және енжар жиырылғыш құрамалардың болуына байланысты қалыптасқан қасиет. Осы құрамалар қызметіне байланысты бұлшықет талшықтарында созылғыштық, оралымдық, икемділік қасиеттері де пайда болған.

Созылғыштық деп әр түрлі әсер ықпалымен ет талшықтарының ұзаруын айтады. Қызыл ет талшықтары ақ талшықтармен салыстырғанда созылғыш келеді. Талшықтары қатарласа (параллель) орналасқан еттер таранды (талшықтары көлбей орналасқан) еттермен салыстырғанда көбірек созылады.

Дененің кеңістіктегі кейпін сақтауды қамтамасыз ететін қызыл ет талшықтарының икемділігі ақ талшықтардан жоғары болады. Ет талшықтары тонус жағдайында болады. *Тонус* деп бұлшық ет талшықтарының қуатты аз шығындай отырып, тұрақты ширығу жағдайында, кернеулі күйде болуын айтады. Бұлшық еттің енжар (пассивті) тонусын оның икемділік қасиеті, ал белсенді (активті) тонусын баяу нейрофункционалдық бірлестіктің үйлесімсіз (асинхронды) әрекеті қамтамасыз етеді.

Ет талшықтарының негізгі қасиеттерінің бірі - жиырылғыштық. *Жиырылғыштық* деп ет талшықтарының тітіркендіргіш әсерімен өзінің ұзындығы мен ширығу деңгейін өзгертетін қасиетін айтады.

Қозу түрлі физика - химиялық, функционалдық өзгерістер жиынтығынан тұратын күрделі биохимиялық реакция. Қозу үрдісі шектеулі

немесе таралмайтын және таралатын болып бөлінеді. Шектелген қозу түрін Н.Е.Введенский ашқан. Қозудың бұл түрі тітіркендіргіш күші табалдырықтан төмен болған жағдайда туындайды. Мұндай кезде ұлпаның қозған учаскесінде әлсіз теріс электр заряды пайда болады да, ол жан-жағына декрементті түрде (өше) жайылады. Сондықтан, бұл потенциал ұлпа бойымен таралмай, бірнеше миллиметрден соң өшіп қалады. Тітіркендіргіш күші табалдырықтан жоғары болған жағдайда әрекет тогы пайда болып, қозу толқыны декрементсіз (өшпей) ұлпа бойымен жеке тітіркеніс түрінде таралады.

Ұлпаларда пайда болатын қозу үрдісі тұтасқан, толассыз жүретін құбылыс емес, ол үздік-үздік, белгілі бір ырғақпен туындап отыратын үрдіс. Оның себебі тітіркеністің пайда болып, дамуы кезінде ұлпалардың қозғыштық қасиетінде сатылы өзгерістер байқалады. Ұлпадағы деполяризация нәтижесінде шектеулі қозу пайда болған кезде аз мерзімге қозғыштық жоғарылайды. Шектелген қозу таралатын қозуға айналғанда, натрий иондары жасуша ішіне көп мөлшерде еніп кетеді де, әрекет потенциалының шыңы (*спайк*) туындайды. Осы сәтте ұлпаның қозғыштығы күрт төмендейді, оның тітіркендіруге сезімталдығы жоғалады, қосымша тітіркендіруге жауап реакция болмайды. Қозудың дамуының бұл сатысын *толық (абсолюттік) рефрактерлік саты* дейді. Абсолюттік рефрактерлік саты әрекет потенциалының өрлеу кезімен сәйкес келеді де, малдардың миелинді жүйке талшықтарында 0,5-1 мс, бұлшық етке -2,5-3 мс, ал жүрек еттерінде - 300-400 мс уақытқа созылады.

Қозудың осы сатысынан кейін ұлпалардың қозғыштығы біртіндеп бастапқы қалпына келеді - *салыстырмалы рефрактерлік саты* басталады. Ол реполяризациямен - әрекет потенциалы шыңының төмендеп, оның іздік реполяризацияға айналған кезеңімен сәйкес келеді. Бұл саты нерв талшықтарында 1-10 мс, ал ет талшықтарында - 30 мс дейін созылады. Осыдан соң *экзальтация сатысы* деп аталатын қозғыштықтың жоғарылау кезеңі басталады. Мерзім жағынан бұл кезең іздік реполяризацияның соңымен сәйкес келеді. Экзальтация сатысының ұзақтығы жүйкеде — 20 мс, бұлшық етке -50 мс шамасында.

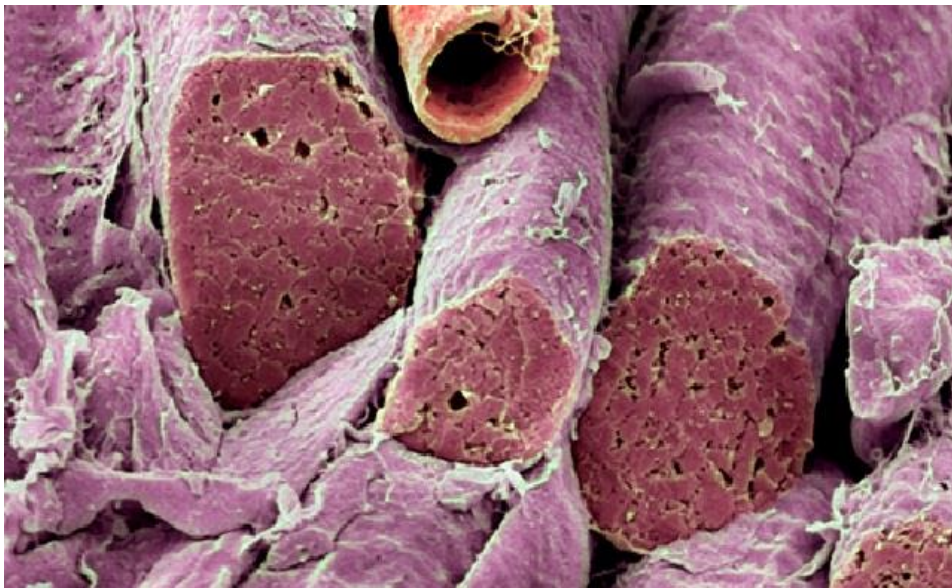
Қозудың осы сатысынан кейін ұлпалардың қозғыштығы біртіндеп бастапқы қалпына келеді - *салыстырмалы рефрактерлік саты* басталады. Ол реполяризациямен - әрекет потенциалы шыңының төмендеп, оның іздік реполяризацияға айналған кезеңімен сәйкес келеді. Бұл саты жүйке талшықтарында 1-10 мс, ал бұлшықет талшықтарында - 30 мс дейін созылады. Осыдан соң *экзальтация сатысы* деп аталатын қозғыштықтың жоғарылау кезеңі басталады. Мерзім жағынан бұл кезең іздік реполяризацияның соңымен сәйкес келеді. Экзальтация сатысының ұзақтығы жүйкеде — 20 мс, бұлшық етке - 50 мс шамасында.

Тітіркену – кез келген тірі ұлпаның немесе жасушаның жалпы қасиеттерінің энергия мен зат алмасуының өзгерісімен тітіркенгіштерге жауап беруі. Олар бірнеше принцип негізінде жіктеледі.

Табиғатына байланысты тітіркендіргіш химиялық (қышқылдар, сілтілер, тұздар, улар т.б.), физикалық (механикалық, термиялық, электрлік, сәулелік, дыбыстық т.б.), биологиялық (микробтар, вирустар, гормондар т.б.) болып бөлінеді. Ұлпалар мен жалпы ағзаға әкелетін *әсерінің мәніне қарай* тітіркендіргіштер үйреншікті (адекватты) және тосын (инадекватты) болып бөлінеді. Ұлпалар мен құрылымдар әсеріне эволюциялық даму барысында жақсы бейімделген, сондықтан оларға қалыпты, табиғи жағдайда әсер ететін тітіркендіргіштерді *үйреншікті* тітіркендіргіш дейді. Мысалы, бұлшық ет талшықтары үшін жүйке тітіркенісі, көз фоторецепторлары үшін — сәуле, есту рецепторлары үшін - дыбыс толқыны т.с.с. үйреншікті тітіркендіргіш болып табылады. Ұлпалар мен мүшелерге табиғи жағдайда әсер етпейтін тітіркендіргіштерді - *тосын тітіркендіргіш* дейді. Қалыпты жағдайда олар ұлпаларда қозу үрдісін тудырмайды, бірақ әсер күші мен тітіркендіру мерзімі жеткілікті болғанда олар қозу үрдісін тудыра алады. Мысалы, әр түрлі механикалық факторлар (соғу, шаншу, қысу т.б.), электр тогы, қышқылдар әсерімен бұлшық ет жиырылады.

Тітіркенуге барлық ұлпалар тән, соның ішінде жоғары ағзалық, бұлшықет пен жүйке ұлпалары. Бұлшықеттің қызметін сипаттайтын негізгі көрсеткіштеріне бұлшықеттің күші мен жұмыс атқару қабілеті жатады.

Күш – бұл басқа денелер тарапынан бұлшықетке механикалық әсер өлшемі, ол ньютонмен немесе кг күшпен анықталады. Изотоникалық қысқару экспериментінде күш бұлшықеттің көтере алатын ең үлкен салмағымен анықталады (динамикалық күш), изометриялық та – оның максималды қуатты дамыта алуымен сипатталады (статикалық күш). Изометриялық және изотониялық қысқаруда бұлшықет жұмыс атқарады. Жекеленген бұлшықет талшығы жиырылу кезінде 100-200 кг-күшті дамыта алады. Көп, -бір, және екі жолақты бұлшықеттер үлкен күш пен шыдамдылыққа ие (аз шаршайды), бірақ қысқаруға шектеулі қабілеті бар, ал қалған бұлшықет түрлері жақсы қысқарады, бірақ тез шаршайды.



Сурет 19. Бұлшықеттің микроскоп астындағы көрінісі.

Бұлшықеттің қысқару дәрежесі жиырылу кезіндегі тітіркену күшіне, морфологиялық қасиеттері мен физиологиялық жағдайына тәуелді. Ұзын бұлшықеттер, қысқа бұлшықеттерге қарағанда үлкен көлемге жиырыла алады. Жиырылу көлемі бұлшықеттер шаршаған кезде кішірейеді. Изометриялық жиырылатын бұлшықет, барлық бұлшықет талшықтарының күшеюі әсерінен өзіне қатысты жоғары қуатты дамыта алады. Бұлшықеттердің мұндай қуаты ең үлкен күш деп аталады. Бұлшықеттің ең үлкен күші бұлшықет құрамына және олардың қалыңдығына, бұлшықет талшықтарының санына байланысты. Бұлшықеттің ең үлкен күшінің анатомиялық қимасына қатынасы салыстырмалы бұлшықет күші деп аталады, ол кг/см² өлшенеді. Әр түрлі бұлшықеттің салыстырмалы көрсеткіштеріне абсолютті бұлшықет күші жатады – ол физиологиялық қимасына қатысты ең үлкен бұлшықет күшінің қатынасы, яғни бұлшықеттің көтере алатын ең үлкен салмағы барлық бұлшықет талшықтарының бөліну аумағымен сипатталады. Ауыл шаруашылық малдарының қаңқа бұлшықеттерінің абсолютті күші 5-15 кг/күш аралығында, орташа 6-8 кг/күштің физиологиялық қима ауданының 1 см² аумағына тең. Жұмыс істеу барысында бұлшықет қимасы үлкейеді де, сол себепті осы бұлшықет күші үлкейеді.

Шаршау – жекелеген жасушаның, ұлпаның немесе тұтас ағзаның, жүктеме әсерінен соң пайда болатын жұмыс істеу қабілетінің жоғалуы немесе уақытша төмендеуі. Бұлшықеттің шаршауы олардың ұзақ мерзімді жиырылуы (қызметі) кезінде болады және белгілі биологиялық мәнге ие, ол энергетикалық ресурстардың жойылғанынан хабар береді. Шаршау кезінде бұлшықеттердің функционалды қасиеттері төмендейді: қозғыштық және қысқару. Шаршаудың даму кезінде бұлшықеттің жиырылу биіктігі төмендейді. Бұл төмендеу жиырылудың толық жойылуына дейін жетуі мүмкін. Қаңқа бұлшықеттері, тегіс бұлшықеттерге қарағанда ерте шаршайды. Қаңқа бұлшықеттерінде алдымен ақ талшықтар шаршайды, сосын қызыл талшықтар. Бір тұтас ағза жағдайында шаршауды зерттеген кезінде мынадай тұжырымға келген: шаршаған бұлшықеттерде зат алмасу өнімдері пайда болып, гликоген, АТФ, креатинфосфат құрамы төмендейді. Өзгеру кезінде бұлшықеттердің ақуыздарының қысқаруы басталады. Актмиозиннің сульфгидрилді топтарының азаюы немесе байланысы пайда болуы, нәтижесінде АТФ тың ыдырауы мен синтез процесі бұзылады. Тұтас ағзада орналасқан бұлшықеттің химиялық құрамының бұзылуы, қанның тасымалдау қызметінің арқасында оқшауланған бұлшықеттерге қарағанда аз дәрежеде анықталады. Шаршау механизмі туралы әр түрлі түсініктердің, шаршауды түсіндіретін ең алғашқы теорияларға, Шиффтың ұсынылған жүдеу теориясы болды. Осы теорияға сәйкес, шаршаудың себебіне, бұлшықеттегі энергетикалық заттардың, соның ішінде гликогеннің, жойылып кетуі себепші. Одан кейін Е. Пфлюгер ағзаның жұмысшы ыдырау (улану теориясы) өнімдерімен ластану теориясы ұсынылды. Осы теорияға сәйкес шаршау, сүт, фосфор қышқылының көп мөлшерінің жиналуымен және оттегі

жетіспеуімен, сонымен бірге жұмыс істеу ағзасындағы зат алмасуын бұзып, қызметін тоқтататын зат алмасу өнімдерінің болуымен түсіндіріледі. Сонымен, белсенді демалуды, басқа да бұлшықет топтарының бірқалыпты жұмыс істеуімен бірге жүргізу, тыныштық жағдайына қарағанда, қозғалу аппаратының, шаршауымен күресудің ең тиімді құралына жатқызуға болады.

Жиырылу – бұл жүйке импульстары әсерінен, бұлшықет талшықтарының миофибриллді аппаратының механикалық жағдайына байланысты өзгеруі.

Бұлшықеттің жойылуы. Бұл процесс жұмыс істеу мен демалу аралығы бұзылғанда пайда болады. Бұлшықеттердің жойылуының негізгі себебіне зат алмасу процесі жатады. Ет өңдеу цехтарының тәжірибесінде көрсетілгендей, әлсіз жануарлардан қан жәй ағады және мұндай жануарлардан сапасы төмен ет алынады және оларды ұзақ сақтауға жарамай тез бұзылады. Сондықтан да жануарларды сою алдында бір тәуліктен үш тәулік демалғаны дұрыс. Осы уақыт аралығында жануарлардың денесіндегі зат алмасуы реттеледі.

Бұлшықеттің сою алдындағы өзгерістері. Жануарларды сойғаннан кейін ет ұшасындағы бұлшықеттерде физикохимиялық өзгерістер болады және ол еттің сапасына әсер етеді. Малды сою процесінен кейін 3-6 сағаттан соң мал өледі. Қайтуының жалғасу уақыты (24-48 сағат) еттің сақтау температурасына, түріне, жасына, малдың немен қоректенгеніне және жануардың сояр алдындағы жағдайына және т.б. шарттарға байланысты болады. Қайтудың ұзаққа созылуы нәтижесінде ет суды нашар соратын болады, қиын қайнатылады. АТФ-тің саны бұлшықетте бірінші тәуліктің өзінде бірден тоқтатылады, ал екінші және үшінші тәуліктерден бастап оның сапасы төмендейді. Еттегі қышқыл реакцияның әсерінен микроағзалардың дамуы өте қарқынды түрде жүреді және оларды сақтауға келмейді. Актотизиндік жүйе актингі және миозинге ыдырайды да оның салдарынан ет жұмсарады, ылғал болады, жұмсақ, балғын, кескенде арасынан еттің суы шығады және олар еттің барлық бөлігіне таралады. Осындай ферментативті реакциядан кейін ет аспаздық өңдеуге оңай беріледі, тез піседі.

Автолиз - баяулатылған түрде салқындатылған ет ұшаларының процессінде жүреді. Еттің терең бөліктерінде яғни терең қатпарлары жұмсарады, соның салдарынан сұр қызғылт және қоңыр түс пайда болып, жағымсыз ащылау иіс пайда болады.

БӨЛІМ ІІІ. АҒЗАНЫҢ РЕТТЕУШІ ЖҮЙЕЛЕРІ

3.1. ЖҮЙКЕ ЖҮЙЕСІ

Жүйке жүйесінің дамуы және маңызы

Жүйке жүйесі бүкіл ағзаның қызметтерін реттеп, бірлестіріп отырады. Мүшелердің және ағза жүйелерінің үйлесімді жұмыс істеу нәтижесінде ағза бір-бірімен байланысып, өзара шартталған біртұтас жүйе болып табылады.

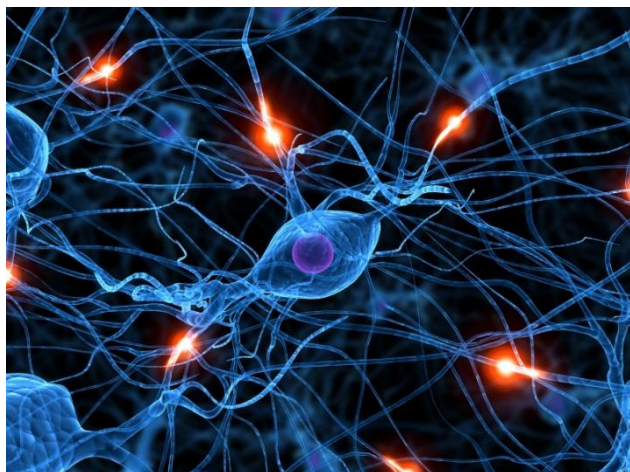
Жүйке жүйесінің негізгі құрылымдық және функционалдық бірлігі – нейрон болып табылады. Әрбір нейронда денесі мен жүйке өскіндері дендриттер мен нейриттер болады. Орталық жүйке жүйесі бөлімінде жүйке жасушасы денелері сұр ми затын, ал перифериясында ганглиилерін түзеді.

Барлық нейрондар ерекше бір түбір – жүйке жүйесінің орталық мүшелерінде тіректік және тасымалдаушы, қорғаныштық функцияларды, атқаратын, глиальды жасушалардан түзілген нейроглияға бекітіледі. Нейрит біреу ғана болады. Ол жауап импульстерін нейрон денесінен синапстар арқылы немесе басқа да нейрондарға, немесе жұмысшы жасушаларына (бұлшықетті немесе безді) өткізеді. Тітіркенуді қабылдаудан атқарушы мүшелерге қозуды жеткізу аралығы рефлекторлы доға деп аталады.

Әдетте рефлекторлы доғада көптеген нейрондар қатысады (бір нейрон өзінің дендритімен 4 мыңнан аса басқа нейрондармен байланыса алады, ал өзінің нейритімен 27 мыңнан аса нейрондармен байланысады).

Жүйке жүйесі талшықтарының бумаларынан түзілген, яғни олар импульстарды әр түрлі бағытта өткізе алатын рецепторлы және эфферентті нейрондардан тұрады: 1) перифериядан ми орталығына дейін; 2) ми орталықтарынан периферияға, одан кейін атқарушы ағзаларға дейін.

Сонымен барлық жүйкелер аралас, сезімтал және қозғалтқыш жүйке талшықтарынан тұрады. Жүйкеде жүйке талшықтарынан басқа тамырлары мен жүйкелері бар байланыстырушы ұлпалық түбірден тұрады. Жүйкелердің қалыңдығы микроскопиялық өлшемдерінен бірнеше сантиметрге дейін ауытқиды. Жүйке жүйесі – ағзаның функционалды біртұтастығын



Сурет 20. Жүйке жүйесі

қалыптастырып, ағзаны сыртқы ортаның қарама - қарсы байланыстыратын әсерге ие. Жүйке жүйесін құрылымды түрде орталық және перифериялық деп бөледі; функционалдық түрде – сыртқы ортамен байланыстыратын қозғалыс аппараты мен теріні қамтитын соматикалық деп бөледі; зат алмасу процесстерін реттейтін, ішкі ағзалар мен тамырларды қамтитын вегетативті деп бөледі.

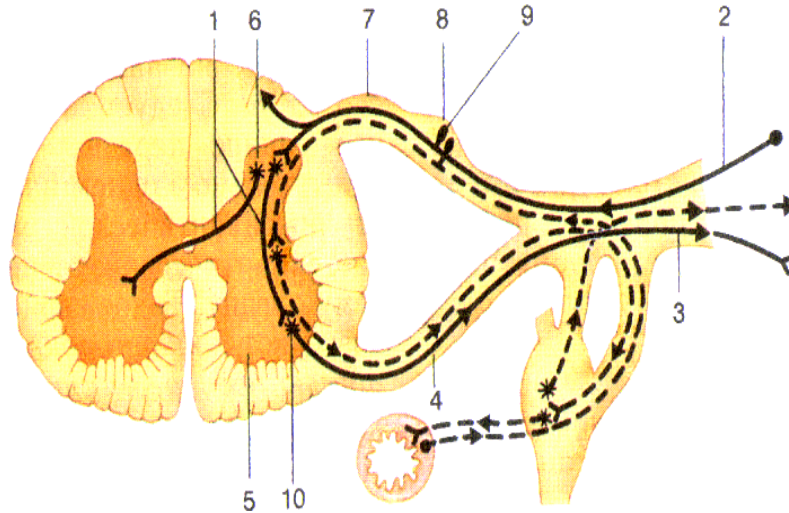
Жүйке ұлпасы

Жүйке ұлпасы - жүйке жүйесі мүшелерінің негізін құрайтын, жоғары дәрежеде жетіліп маманданған ұлпа. Ол орталық жүйке жүйесінде жұлын мен мидың сұр және ақ заттарын, шеткі жүйке жүйесінде жүйке түбіршіктерін, жүйке түйіндерін, жүйкелерді, жүйке тораптарын, жүйке ұштарын құрайды. Жүйке ұлпасы қоршаған сыртқы және организмнің ішкі орталарынан келетін тітіркеністерді қабылдап, олардың әсерлерінен қозады да, жүйке толқындарын (импульстерін) түзеді. Пайда болған жүйке толқындарын одан әрі өткізіп, орындаушы мүшелерге жеткізеді де, тітіркендіргіштерге қарсы дененің жауап реакциясының іс жүзіне асуын қамтамасыз етеді. Осының нәтижесінде жүйке ұлпасы организм мүшелері мен мүшелер жүйелерінің қызметтерін реттеуге қатысып, олардың жұмыстарын үйлестіре отырып, организмді біртұтас етіп біріктіріп (интеграция), оны қоршаған ортамен байланыстыру қызметін атқарады. Жүйке ұлпасы жүйке жасушалары - **нейроциттерден (нейрондардан)** және жүйкелік **глиядан** (нейроглиядан) тұрады. Жүйке ұлпасының негізгі қызметі болып саналатын тітіркеністерді қабылдау, жүйке толқындарын түзу және өткізу нейроциттердің үлесіне тиеді. Ал нейроглиялар, нейроциттер 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 безі бозғылт затының хромаффинді жасушалары, ұйқы безі инсулоциттері, қалқанша безі фолликул маңы жасушалары (К -торшалар) дамиды.

Нейроцитгер жүйке жүйесі мүшелеріндегі орналасу орындарына және атқаратын қызметтеріне байланысты пішіні мен мөлшерінің көп түрлілігімен ерекшеленеді. Мысалы, мишықтың дәнше 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 организмдегі 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 аксон-дарынан) қабылдап, нейроцит денесіне (перикарионға) өткізетін тармақты өсінділер, ал **аксон** нейроцит денесінде еңделген жүйке толқынын басқа нейроциттер дендриттеріне, перикариондарына немесе орындаушы жұмысшы мүшелерге өткізетін өсінді. Әр бір нейроцитте тек бір ғана аксон болады.

Рефлекс. Рефлекторлы доға

Жүйке жүйесінің орталық ағзасындағы жүйке талшықтары ақ ми затының негізін құрап, өткізгіштер функциясын атқарады. Нейрондар тітіркенуді қабылдап, пайда болған импульстерді басқа жасушаға бере алады. Тізбектей қосылған 3 нейрон рефлекторлы доғал (сурет 21) түзеді, ал ондағы өтіп жатқан процестер, соғыл тітіркенуді атқарушы мүшеге берілуін рефлекс деп атайды.



Сурет 21. Рефлекторлы доға құрылысының сұлбасы.

- 1 – вставочный нейрон, 2 – афферентті жүйке талшығы
3 – эфферентті жүйке талшығы, 4 – алдыңғы передний корешок, 5 – жұлын миының алдыңғы доғасы, 6 – жұлын миының артқы доғасы, 7 – задний корешок,
8 – жұлын миының түйіні, 9 – сезімтал нейрон,
10 – қозғалтқыш нейрон, вегетативті доға пунктирмен көрсетілген

Рефлексті жүзеге асыру үшін доғалдың барлық құраушылары бүтін болу қажет. Рефлекстерді шартты және шартсыз деп бөледі. Шартсыз рефлекстер тұқым қуалаушылық қасиетімен беріледі, әсіресе, мал туылғаннан бастап. Олар ағзаның механикалық және химиялық қасиетіне жауап беретін реакциялары болып табылады.

Шартты рефлекстер жануардың өмір сүру кезінде пайда болады. Олар пайда болып, жоғала алады, күрделеніп, қайтадан шыға алады.

Шартсыз рефлекстердің доғалары қабаттардың ортасында жабылады. Шартты рефлекс доғалдары ми жартышарларына сәйкес қабат аумақтарымен өтеді.

Жүйке жүйесінің маңызды функционалды ерекшелігі болып, яғни бір орталықтың қозып екіншісін тоқтата алуы. Қозу және тоқтау процестерінің екеуі де ми қабығында бір уақытта жүреді. Жүйке жүйесі орталық және перифериялық болып бөлінеді. Орталық жүйке жүйесіне ми және жұлын жатады. Сонымен қатар көптеген перифериялық жүйкелер (өткізгіш жолдар) және жүйке ганглиялары (дененің белгілі бір жерінде орналасқан жүйке

жасушаларының жиналуы) жатады. Перифериялық жүйке жүйесі орналасуына, функционалды ерекшеліктеріне, өткізу жолдарының морфологиясына байланысты тәндік дене қаңқасының, сүйек, буын, терінің жүйкелері, ішкі мүшелер, бездер, тамырлардың жүйкелері болып бөлінеді.

Жүйке жүйесінің жұмысы рефлекс механизмдері арқылы ғана емес, сонымен қатар анализаторлардың механизмі көмегімен жүзеге асады. Сыртқы және ішкі ортадан тітіркену **рецепторлар** арқылы қабылданады. Рецепторлармен алынған ақпарат мидың үлкен жартышарлары қабатына түсіп, алынған қозулар синтезделініп, сараланып, дыбыс, иіс сезу, көру сезімдеріне айналады. Осылайша әрбір анализатор үш бөлімнен тұрады: перифериялық (рецептор), орташа (өткізгіш жүйке) және орталық (қабықша орталығы). Олардың арасындағы анализатордың перифериялық бөлімге көп көңіл бөлінеді, әсіресе көру, есту және тепе-теңдік.

Импульстарды орталық жүйке жүйесіне беретін нейрондарды афференттік немесе сенсорлық нейрондар дейді, ал эфференттік қозғаушы, нейрондар импульстарды орталық жүйке жүйесінен эффлекторларға (ұлпаларға немесе тітіркенішке жауап беретін ағзаларға, мысалы — бұлшық еттерге немесе бездерге) береді. Кейде афференттік нейрондар аралық немесе ассоциативтік нейрондар арқылы эффлекторлық нейрондармен жалғасады. Сезімдік, аралық және қозғаушы нейрондар қосылып, **рефлекторлық доғаны** құрайды.

Импульстарды жасушаның денесіне өткізетін өсінділерді дендриттер деп атайды. Импульстарды жасушаның денесінен басқа жасушаларға немесе шеткі ағзаларға өткізетін өсінділер аксондар немесе нейрит деп аталады. Бұлар дендриттерге қарағанда жіңішке және олардың ұзындығы бірнеше метр-ге жетуі мүмкін. Аксонның дисталдық учаскесінің нейросекрециялық қабілеті бар, ол түйме сияқты ұшпен аяқталатын көптеген жіңішке бұтақшаларға тармақталады. Түйме тәрізді ұштарында ерекше зат нейромедиаторға (ацетилхолин) толы ұсақ көпіршіктер мен көптеген митохондриялар болады.

Орталық жүйке жүйесі.

Орталық жүйке жүйесін ми және жұлын құрайды. Жүйке жүйесінің орталық бөлімі орналасуы мен функционалдылығы бойынша омыртқа бағанында жұлын миы және ақ және сұр ми затынан тұратын бас миы деп бөлінеді. Сұр ми заты жүйке жасушалары мен олардың өскіндерінен тұрады, ал ақ ми заты орталық өткізу жолдарын түзетін тек қана жүйке жасушаларының өскіндерінен тұрады. Жұлын миында мойын, кеуделік және бел омыртқалық бөлімдері ажыратылады.

Ми. Ол бассүйек қорабында орналасқан. Мидың массасы малдың түрімен жасына тәуелді болады. Орташа есеппен алғанда ірі қара малдың миы 410-450 г, жылқынікі 372-570, шошқанікі 96-145, қойдыкі 97-112 г. Ми – 1 категориялы субөнім ретінде, сонымен қатар арнайы препараттарды фосфатид және холестерин өндіру кезінде пайдаланады. *Ми 3 қабықпен қапталған: жұмсақ, өрмектәрізді және қатты.* Мидың жұмсақ қабығы

миды тығыз қаптайды, ал тығыз қабық бассүйекке жалғасып өседі. Қатты және өрмектәрізді қабықшалар арасында кеңістіктер бар. Ол ми сұйықтығымен толтырылған. Ми сұйықтығының көптеген функцияларының бірі - миды, ми орталығын зақымданудан қорғау болып табылады.

Бас миы

- үлкен ми
- ромбтәрізді ми
- орталық ми болып бөлінеді.

Ромбтәрізді ми сопақша және артқы мидан тұрады. Сопақша ми сыртқы түріне қарағанда жұлынға ұқсайды. Айырмашылығы сұйықтың ядро тәрізді орналасқан. Ядроларда ағзаның маңызды функцияларының центрі орналасқан (демалу, жүрек қызметі, шайнау, жұту). Артқы ми көпірі мишықтан тұрады. Мишықта құртты және жартышарларды бөліп көрсетеді. Аяқшаларымен ромбтәрізді және үлкен мимен қосылады. Сопақша ми мен мишық арасында қуыс орналасқан.

Үлкен ми соңғы, аралық және ортаңғы мидан тұрады. Соңғы ми бір-бірімен мүйізді қажалу тәрізді байланысқан екі жартышарлар. Әрбір жартышардың қапталында қарыншалар бар. Жартышарлар сұр және ақ ми заттардан тұрады. Сұр зат ми перифериясында орналасқан. Ол жүйке жасушаларынан тұрады және қыртыс деп аталады.

Үлкен мидың жартышарларының қыртысында жүйке жұмысының жоғарғы орталығы, анализаторлар орналасқан. Олар ми бөлімшелерін және қозғалтқыш жолдарын қалыптастырады. Соңғы мидың төменінде иіс сезу миы орналасқан. Бұл бөлімше ауылшаруашылық жануарларында жақсы дамыған. Ол иіс сезу буылтығынан, қатпарлардан тұрады.

Аралық ми иіс сезу және ортаңғы ми арасында орналасқан. Оған көру дөңестері мен тракті, сұр дөңес, емізік тәрізді дене, эпифиз, гипофиз және үшінші ми қарыншасы жатады. Көру дөңестері аралық мидың негізгі құраушысы болып табылады. Олар сұр заттың жиынтықтарынан тұрады. Дөңестер өзара аралық ми салмағымен қосылған. Соңғысының айналасында сақина каналы ретінде үшінші ми қарыншасы орналасқан.

Ортаңғы ми үлкен мидың аяқшалары мен төрт дөңесшеден тұрады. Олардың арасында үшінші ми қарыншасы мен төртінші ми қарыншасын жалғастырып тұратын сильвии құбыры болады. Төрт дөңесшеге екі алдыңғы дөңес (көру) және екі артқы дөңес (есту) кіреді. Көптеген ет өндірісінде пайдаланылатын жануарларда көру дөңестері есту дөңестерінен көбірек. Үлкен ми аяқшалары үлкен мидың жартышарларын, орталық жүйке жүйесінің басқа бөлімшелерін қосатын жолдардан тұрады. Аяқшаларда сұр ми заты ядро секілді орналасқан.

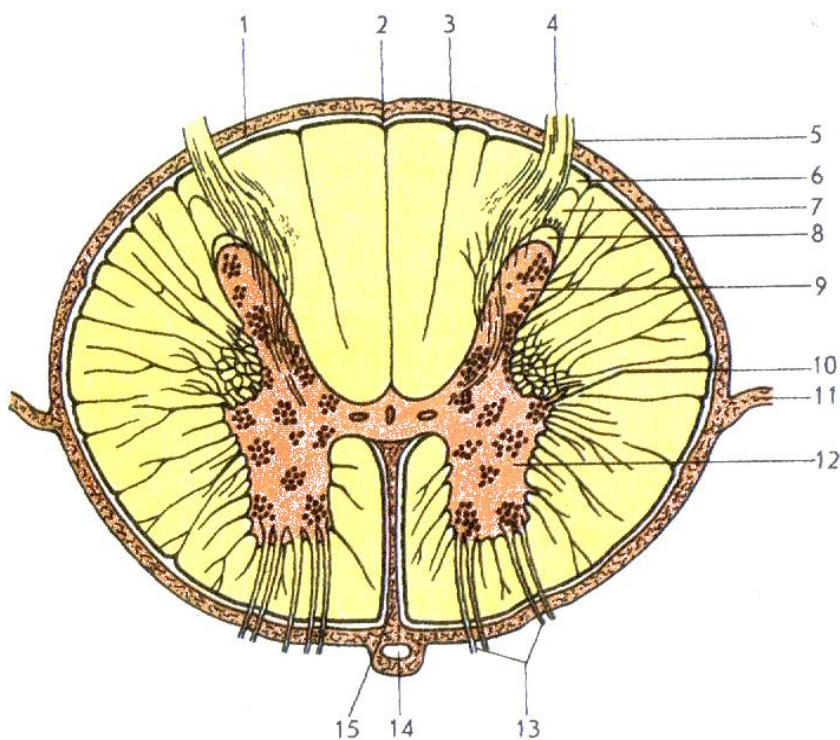
Ет өнеркәсібінде малды өңдеу кезінде жануардың орталық жүйке жүйесіне әртүрлі әдіспен әсер ете отырып талдырып тастайды. Бұл операцияны жануардың толық қансыздандыру үшін және жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жүргізеді. Ең көп қолданылатын әдіс – малды 70-200 В токпен талдыру.

Жұлын. Ми екеуі жүйке жүйесінің орталық бөлігін құрайды. Ол тәжі тәрізді омыртқа каналында орналасады және мойын, кеуде, бел, сегізкөз бөлімдеріне бөлінеді. Оның алдыңғы ұшы сопақша мидың жалғасы болып табылады, ал соңғы ұшы ми конусы және ол жіңішкереді. Мойын бөлігінің кеуде бөлігіне және бел бөлігіне өту кезінде жұлын жуандайды.

Жұлын ақ және сұр ми заттарынан тұрады. Сұр зат миортасында Н әрпі тәрізді орналасады. Сұр затта жұлын сұйықтығымен толтырылған орталық канал орналасқан. Сұр заттың жабысқан жерінің жоғарысында сезім мүшелері, ал төменгі қозғалтқыш мүшелері орналасқан. Ми перифериясы ақ ми заты түрінде берілген. Жұлынды мидікіндей ми қабықшалары қаптайды. Бірақ қатты қабығы мен омыртқа қабырғалары түйіскен жеріндегі саңылауды борпылдақ дәнекер ұлпа толтырады.

Жұлын – *medulla spinalis* – омыртқа жотасының өзегінде орналасады, құрылысы күрделі мүше. Ірі қара мал мен жылқыда жұлынның ұзындығы 1,8-2,3м болады, салмағы 250-300г, шошқада 45-70г. Көлденең кесіндісінде дорсовентральды бағытта қысыңқы келеді. Жұлын омыртқа бойында орналасуы ретінен – мойын, кеуде, бел, құйымшақ және құйрық аумақтарына бөлінеді. Жұлын алдыңғы жағынан миға жалғасады, ал каудальды шетінде бел-құйымшақ омыртқаларының тұсында ми конусына – *conus medullaris* – ұқсайды, соңында ол жұлын жіпшесіне – *filum terminale* – айналады.

Жұлынның көлденең кесіндісінен, оның сұр және ақ заттан тұратынын көруге болады. Сұр зат – *substantia grisea* – жұлынның орталық бөлігінде Н әрпіне немесе көбелек пішініне ұқсайды. Оның негізін нейронның денелері және жүйке талшықтары құрайды. Сұр заттың орта тұсында жұлынның орталық өзегі – *canalis centralis* – болады. Сұр зат бір-бірімен сұр байлам - *commissura grisea* – арқылы байланысады. Одан дорсальды және вентральды мүйіздер (бағандар) – *columna grisea dorsalis et ventralis* – таралады. Рефлекс доғасында дорсальды бағандар сезімтал, ал вентральды бағандар қозғалтқыш түбіршіктер жолы болып саналады. Жұлынның сұр затын сыртынан ақ зат - *substantia alba* қоршап жатады. Оны дорсальды орталық сайымен, вентральды орталық саңылауы және сұр заттың дорсальды, вентральды мүйіздері үш жұп: дорсальды, латеральды, вентральды өткізгіш арқаншаларға – *funiculus dorsalis, lateralis et ventralis* – бөледі.



Сурет 22. жұлын миының құрылысы (көлденең кесіндісі) :

- 1 – жұлын миының жұмсақ заты, 2 – артқы ортаңғы түйіні, 3 – артқы аралық түйін, 4 – артқы ұшы (сезілгіш), 5 – артқы шеткі түйін
 6 – аралық аймақ, 7 – губкалы аймақ, 8 – қоймалжың зат, 9 – артқы доға
 10 – шеткі доға, 11 – тісті байлам, 12 – алдыңғы мүйіс, 13 – алдыңғы кескін (қозғалмалы), 14 – алдыңғы жұлын ми артериясы, 15 – алдыңғы орталық қуыс.

Жұлынның (сурет 22) төменгі бетінде вентральды орталық саңылауы – *fissure mediana ventralis* – болады, ал дорсальды бетінде орталық сай – *sulcus mediana dorsalis* – көрінеді.

Жұлын сыртынан қатты, ортаңғы – торлы, ішкі – жұмсақ қабаттармен қапталған. Олар қорғаныс, зат алмасу қызметтерін атқарады.

Жұлынның қатты – *dura mater spinalis* – қабаты тығыз дәнекер ұлпадан құралған. Омыртқалардың ішкі беткейімен қатты қабаттың аралықтарында кеңістік болады, ол эпидуральды кеңістік деп аталады.

Жұлынның торлы – *arachnoidea spinalis* – қабығы жұқа, өте нәзік эндотелиймен қапталған. Қатты қабықтан субдуральды кеңістік бөліп тұрады.

Жұмсақ қабық - *pia mater spinalis* - қан тамырларына бай. Тамырлар жұлынның сайларына, ал мида оның ішкі қуыстарына дейін енеді. Торлы қабықпен жұмсақ қабықтарының аралықтарында субарахноидальды кеңістік болады.

Перифериялық жүйке жүйесі (шеткі жүйке жүйелері)

Шеткі жүйке жүйесі мидың және жұлынның сұр заттарынан қос дін тәрізді жалғасып, әртүрлі дене бөліктеріне тарайтын жүйкеден тұрады.

Жүйке жүйесінің денелік бөлігі. Бұл бөлікте қаңқа, бұлшықет, буын, теріні әсер ететін ми және жұлыннан келетін жүйкелерден тұрады. Жүйкелер әртүрлі диаметрдегі жұмсақ талшықтардан тұрады. Мидан 12 жұп бассүйек ми жүйкелері беріледі. Олар 3 топқа бөлінеді: 1-сезгіш (2,8 жұп); 2-ші қозғалтқыш (3,4,6,11 және 12 жұп); 3-ші аралас (5,7,9 және 10 жұп).

1 жұп – иіс сезу жүйкесі. Мұрынның шырышты қуысында орналасқан сезу жасушаларының нейтриттермен түзілген. Олар тор тәрізді сүйектен өтіп иіс сезу буылтықтарына кіреді.

2 жұп – көру жүйкесі, көздің торлы қабықшасының нейтриттерінен түзіліп, аралық миға бағытталады.

3 жұп – көзқимылдатқыш, орталық ми ішінен үлкен ми аяқтарынан шығып, көз көру ортасы арқылы орбитада пайда болады.

4 жұп – блокті жүйкелері, алдыңғы ми желкені бекітілген аумағынан шығып көз ойығынан көз алмасына өтеді.

5 жұп – үш еселі жүйке, ми көпірінен 2 тамырмен шығып қысқа дін құрайтын үшіншілік жүйке. Бассүйектегі жүйке көз, жоғары жақсүйек және төменгі жақсүйек жүйкесі болып бөлінеді.

6 жұп – алыстататын жүйке, бұратын көз алмасының бұлшықеттерін іске қосады. Үшіншілік нерв өзінің тарамдарымен ауыз, мұрын қуыстарын, тіс, шайнау бұлшықетін, тері және басқа мүшелерді жүйкелендіреді.

7 жұп – бет жүйкелері; сопақша мидың қапталынан шығып, тіл ұшын және мимикалық бұлшықеттерін жүйкелендіреді.

8 жұп – есту жүйкелері; есту мүшесінен шығып сопақша миға барады.

9 жұп – тілді жұту жүйкелері; сопақша мидан шығып тіл және жұтқыншақ шырышты қабығына тарайды.

10 жұп – парасимпатикалық жүйке жүйесіне жатады және тамақ пен жұтқыншақты жүйкелендіреді.

11 жұп – қосымша жүйке. Сопақша мидан шығады. Бассүйектен шығып, ол бас, кеуде бас және трапеция тәрізді бұлшықтарды жүйкелендіреді.

12 жұп – тіл асты жүйкесі. Соңғы 7 жұп сияқты сопақша мидан тарайды. Бассүйек қуысынан тіл астынан шығып, тіл оны сүйегі мен тілді жүйкелендіреді.

Жұлыннан 2 тамыршамен жұлын жүйкелері тарайды. Жүйкелердің жұптары бөлімше сегменттерінің санына сәйкес келеді. Мойын бөліктен 8 жұп жүйке шығады. Жұлын жоғарғы (сезгіш) және төменгі (қозғалтқыш) тамырдың қосылуынан түзіледі. Омыртқа каналынан шығып, түзілген аралас жүйке, жоғарғы және төменгі тармақтарға бөлінеді. Жүйкелер әдетте қантамырлардың жанында жүйкеқантамыр шоғырын түзе отырып орналасады. Мүшеге ең қысқа жолмен бағытталады. Жұлын жүйкесінің атаулары омыртқа бөлімдерінің атауына сәйкес келеді. (мойын, бел т.б).

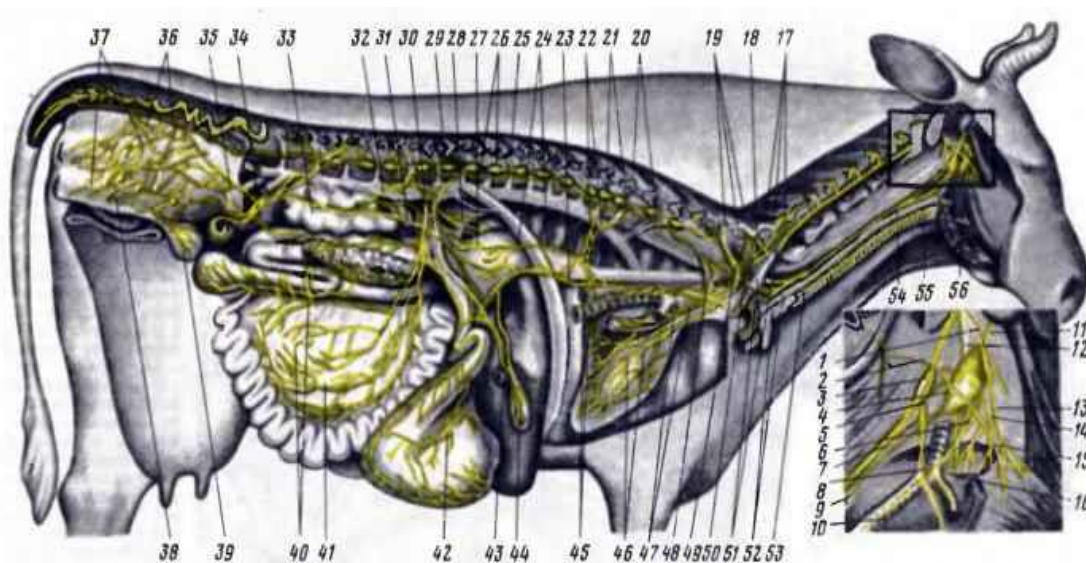
Жұлын теріні, бұлшықетті, сүйек шандырларды, буындарды, сіңірлерді жүйкелендіреді. Мойынның соңғы 3 жұбы жүйкенің төменгі тармағы және кеуденің бірінші 2 жұбының төменгі тармағы - иық өрімін түзеді. Өрімнен кеуденің шеткі мүшелерін жүйкелендіру үшін 8 жүйке тарайды. Оларға жауырын асты, жауырын үсті, тілерсек, сан бұлшықеттері, кеуде жүйкелері жатады. Белдің және сегізкөздің жүйкелерінің төменгі тармақтары бел-сегізкөз өрімін құрайды. Бұл өрімнен тарайтын жүйкелер желінді, сыртқы жыныс мүшелерін, бел, жамбас, омыртқа бөлігіндегі төменгі бұлшықеттер мен осы аймақтағы теріні жүйкелендіреді.

Вегетативті жүйке жүйесі

Жүйке жүйесінің вегетативті бөлігі. Ол ішкі мүшелердің, барлық қантамырлардың, ішкі және сыртқы секреция бездерінің, жүректің жұмысын реттейді және ағзаны зат алмасумен қамтамасыз етеді. Кейде оны оқшау жүйке жүйесі деп атағанымен ол миға бағыныңқы болады.

Жүйке жүйесінің вегетативті бөлігі симпатикалық және парасимпатикалық бөлімдерден тұрады. Ірі қараның вегетативті бөлігінің сұлбасы 23 суретте көрсетілген. Екі бөлімнің де құрылысы ортақ. Олардың орталықтары жұлында және мида орналасқан. Жүйке жолдары преганглионаларлы және постганглионарлы деп бөлінеді, өйткені олардың жолында жүйке жасушаларының жинтығы болып табылатын омыртқа, омыртқаүсті және ганглиялар орналасқан. Вегетативті жүйкелер өрімделе отырып, ганглиямен қосылып, көптеген өрімдер түзеді. Вегетативті жүйке жүйесі өзінің құрылысымен ерекшеленеді.

Жүйке ұлпасы нейрондардан (сурет 24) және глиоциттерден тұрады.



Сурет 23. Ірі қараның жүйке жүйесінің вегетативті бөлігінің схемасы.

1 – тілжұту жүйкесі; 2 – бірінші мойын жүйкесі және мойынның краниалды симпатикалық түйінінен байланысатын сұр тармағы; 3 – адасушы жүйкенің төменгі шиеленісуі; 4 – мойынның краниалды симпатикалық түйіні; 5 – түйін аралық тармақтар; 6 – сыртқы ұйқы жүйкесі мен синусты жүйкелер; 10 – ортақ ұйқы артериясы; 11 – ішкі ұйқы жүйкесі; 12 – мойынтұрық жүйкесі; 13 – тіл жұту жүйкесінің жұту тармағы; 14 – жұту торына жететін симпатикалық тармақ; 15 – адасушы жүйкенің жұту тармағы; 16 – ұйқы артериясының түйіні; 17 – иық түйіні; 18 – сұр байланыстырушы тармақтар; 19 – жұлдызшалы түйіннен тарайтын сұр байланыстырушы тармақтар; 20 – жұлын ми жүйкелерінің дорсалды тармақтары; 21 – жұлын ми жүйкелерінің тармақтары; 22 – өкпе тармақтары; 23 – вентральды адасушы жүйке; 24 – адасушы жүйкенің дорсальды бағаны; 25 – үлкен ішкі қабырғалық жүйке; 26 – ақ байланыстырушы тармақтар; 27 – құрсақтың тармақтары; 28 – талақтың шиеленісуі; 29 – кіші ішкі қабырғалық жүйке; 30 – құрсақтың жүйкесі; 31 – бүйрек және бүйрек үсті шиеленісуі; 32 – бауыр түйіні; 33 – шажырқай аралық шиеленісу; 34 – каудальды шажырқай шиеленісуі; 35 – құрсақ асты жүйкесі; 36 – жамбас жүйкелері; 37 – жамбас шиеленісу; 38 – жатырлық шиеленісу; 39 – көпіршікті шиеленісу; 40 – ішектің жуан бөлігінің жүйкелері; 41 – ішектің жіңішке бөлігінің жүйкелері; 42 – асқазандық шиеленісу; 43 – бауырлы шиеленісу; 44 – бауыр көпіршікті шиеленісу; 45 – өкпе шиеленісуі; 46 – жүрек шиеленісуі; 47 – кеуде жүректік жүйкелер; 48 – жүректік түйіндер; 49 – жұлдызшалы түйін; 50 – бұғаналы ілмектер; 51 – омыртқа жүйкесі; 52 – ортаңғы мойын түйіні; 53 – қайтарым жүйкесі; 54 – симпатикалық бағана; 55 – өңеш пен трахея құрамына кіретін краниалды жүйке; 56 – жұту шиеленістері.



Сурет 24. Нейрон.

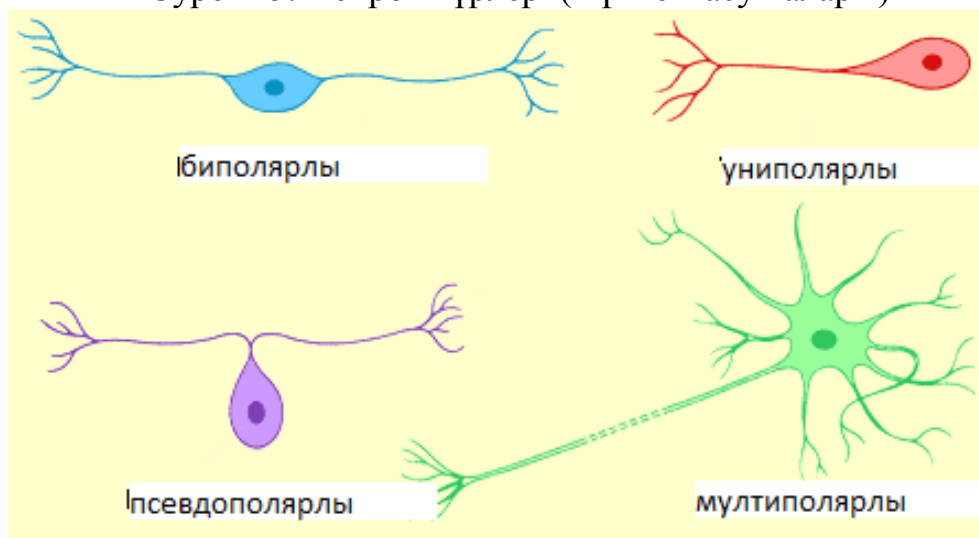
Нейрондардың өзара жанасқан жерін синапстар дейді. Синапстар қоздырушы және бөгеуші болып бөлінеді. Нейронның денесін (перикарион) және онан тарайтын цитоплазмалық өсінділерді ажыратады, Осы өсінділердің саны мен орналасуына қарап нейрондарды уни-, псевдоуни-, би және мультиполярлы деп бөледі.

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

Биполярлы нейрондар бір өсіндісі дендриттің, ал екінші өсіндісі, аксонның қызметін атқарады. Биполярлы нейрондар жануарлар организмдерінде көздің торлы қабығында және құлақтың айналымды (спиральды) жүйке түйінінде (ганглийінде) орналасады.

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

Сурет 25. Нейрон түрлері (жүйке жасушалары)



Нейроглия

Жүйкелік глия (нейроглия) - нейροциттер үшін тіректік, қоректендіру, оқшаулау, бөлінділер бөлу және қорғаныс қызметтерін атқаратын жүйке ұлпасының жасушалары. Нейроглияның жасушалары жүйке импульстарын өткізбейді, бірақ олар жүйке ұлпасында тіректік, трофикалық, қорғаныс және изоляциялық функциялар атқарады. Сонымен бірге мидың эпифиз және гипофизінде нейроглия осы ағзалардың негізгі массасын құрайды және секреторлық функция атқарады.

Жүйкелік глия өз кезегінде **макроглия** және **микроглия** болып екі топқа бөлінеді.

Макроглия жасушалары (глиоциттері) жүйке түтігі нейροциттерімен 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 нейροциттер үшін тіректік қызмет атқарады.

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

Астроциттер құрылысына байланысты протоплазмалық (қысқа сәулелі) және талшықты (ұзын сәулелі) болып екі топқа бөлінеді. Протоплазмалық астроциттердің өсінділері қысқа және тармақталып жатады. Ядроларының хроматині 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 (фибриллалар) 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, мүшелердің 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 жалғанаықтарымен 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.

ЭНДОКРИНДІ АППАРАТ

6.1.Функциялардың гуморальды реттелуі. Гормондар

Ағзада белгілі бір әрекетгерді (функцияларды) реттейтін өзіндік әсері бар органикалық қосылыстарды *биологиялық, белсенді заттар* дейді. Оларды төрт топқа бөледі: гормондар, гормоноидтар, парагормондар, телегормондар.

Маманданған жасушалардың биологиялық белсенді заттарды жасушааралық кеңістікке, одан әрі қанға бөлуін *ішкі секреция* дейді. Ішкі секреция деген түсінікті ғылымға Клод Бернар енгізген. Ол дененің барлық мүшелері ішкі секрециялық қызмет атқарады деп есептеген. Бұл тұжырымды ғалым ағзаның барлық мүшелерінен зат алмасу өнімдерінің қанға бөлінетінімен түсіндірген.

Көп жағдайда ішкі секрециялық қызметке тым кең мағына беріледі. Кейбір зерттеушілер бұл түсінікке ішкі секрециялық, бездерге жатпайтын құрылымдарда биологиялық белсенді заттардың (көмір қышқыл газы, гистамин, ацетилхолин, ренин, гепарин т.б.) түзілу процесін де жатқызады. Аталған заттар ағзаның функцияларына гуморальдық жолмен әсер етеді. Дегенмен, ішкі секреция филогенез тұрғысында кешірек қалыптасқан және эндокриндік бездердің дамуына байланысты пайда болған реттеу тетігі. Сол себепті ішкі секреция деген түсінікті мүшелердің, ұлпалардың, жасушалардың алмасу өнімдерімен шатастыруға болмайды.

Ішкі секрециялық немесе эндокриндік бездер деп безге тән құрылымы бар және өздері түзген биологиялық белсенді заттарды тікелей қанға немесе сөлге (лимфаға) бөлетін бездерді айтады.

Ас қорыту, тыныс алу, көбею ағзаларының жұмысын тек қана жүйесі басқармайды, сонымен бірге эндокринді аппарат көмегімен жүзеге асады. Грек тілінен аударғанда *эндон* деген сөз - ішкі, *крино* - бөлемін деген мағына береді. Ішкі секреция бездерінің шығару өзектері болмайды, оларда пайда болған заттарды гормондар (грек тілінен аударғанда *гормон* - қозғаймын деген сөз) деп атайды. Ішкі секреция бездерінің мелшері шағын болады, бірақ олар қанмен мол жабдықталады. Безде қан тамырлары орасан көп капиллярлар торын құрайды, сондықтан без бөлген өнімдер қанға тез сіңеді.

Эндокринді аппаратқа ішкі және аралас секреция бездері жатады. Эндокриндік бездер қызмет ерекшеліктеріне қарай екі топқа бөлінеді.

✓ Тек эндокриндік қызмет атқаратын бездер. Оларға қалқанша, қалқанша маңы бездер, бүйрек үсті бездері, серік (плацента), айыршықты без, гипофиз, эпифиз және тимус жатады.

✓ Аралас қызмет атқаратын бездер. Бұл топқа ұйқы безі мен жыныс бездері жатады.

Кесте 26.

<i>Ішкі секреция бездері</i>	<i>Аралас секрециялы бездер</i>	<i>Гормон тектес зат бөлетін ағзалар</i>	<i>Диффузиялы эндокринді жүйе</i>
Гипофиз	Асқазан асты бездері	Тимус – тимозин – иммунды жүйеге	APUD – қалқанша безінің парафолликулярлы жасушалары; ми затының жасушалары; бүйрек үсті; гипоталамустың нейросекреторлы жасушалары; эпифиздің пинеалциттері; аденогипофиздің эндокриноциттері; плаценталар; асқазан ішек жолдарының асқазан асты.
Эпифиз	Жыныс бездері	Бүйрек – ренин – тұзды-сулы алмасу	
Қалқанша безі		Асқазан – секретин – пепсиннің бөлінуін жеделдетеді	
Қалқанша маңы безі		Ішек – гастрин – асқазан асты безінің секрециясын қоздырады	
Бүйрек үсті безі		Плацента – гонадотропин – жұмыртқа жасушаларының жетілу санын жоғарылатады	
		Жүрек – аурикулин – тұзды-сулы алмасу	
		Көк бауыр	

Гормондар деп ағзаның дамуы мен заттар алмасуының реттелуіне қатысатын және қан немесе лимфаға бөлінетін, безді жасушаларда түзілетін заттарды айтады. Оларға тән қасиеттер:

- 1) әсер етудің дистанттылығы;
- 2) биологиялық әсердің қатаң талғамдылығы;
- 3) жоғарғы биологиялық белсенділік.

Ішкі секреция бездерінің шығару өзегі болмайды. Сондықтан оларда пайда болған заттар қанға немесе лимфаға, ал кейде жұлын сұйығына бөлінеді. Бұл заттарды *гормондар* немесе инкреттер деп атайды. Гормондар-гректін гормойно- қозырамын деген сөзінен шыққан. Гормондар – ішкі секреция бездерінде пайда болатын, физиологиялық, химиялық белсенділігі бар заттар. Химиялық заттарға жатады: 1- парагормондар- зат алмасу өнімдері ретінде бөлініп, физиологиялық белсенділік көрсететін заттар (көмірқышқыл газы, мочевина); 2 - медиаторлар- жасушалар мен ұлпаларда пайда болатын биологиялық белсенділігі бар заттар, гормоноидтар және т.б. Гормондар витаминдермен, ферменттермен және иондармен байланысты.

Гормондардың жіктелуі. Гормондар жіктелуінің бірнеше жолы бар.

I. Анатомиялық жіктеу, яғни гормондарды олардың бөлінетін мүшелерінің атымен атау. Мысалы, гипоталамус гормоны (либериндер, статиндер), гипофиз гормоны (тропты гормондар) қалқанша безінің гормоны (трийодтиронин, тироксин) т.с.с. Бірақ, осылай жіктеу барлық уақытта шындыққа сәйкес келе бермейді. Себебі, кейбір гормондар бір секреция бездерінде синтезделіп, екінші бір секреция бездерінен қанға түседі. Мысалы: гипофиздің артқы бөлімінен бөлінетін вазопрессин мен окситоциннің синтезі гипоталамуста жүреді. Ал, жыныс бездерінің гормондары бүйрекүсті бездерінде синтезделеді. Осы сияқты мысалдарды көптеп келтіруге болады.

II. Химиялық құрамына сәйкес гормондарды 3 топқа бөлуге болады:

1. Амин қышқылдарының туындылары. Мысалы, адреналин, норадреналин, дофамин, тироксин – тирозиннің, гистамин – гистидиннің, серотонин – триптофанның туындылары.

2. Табиғаты ақуыздық, пептидтік гормондар. Инсулин – 51 амин қышқылынан тұратын А және В полипептид. Эндорфиндер және энкефалиндер, нейропептидтер т.с.с.

3. Стероидтық гормондар. Бұлар холестериннен синтезделеді (кортизол, эстрадиол, альдостерон).

III. Биологиялық қызметіне сәйкес:

1. Көмірсу, май, ақуыздардың алмасуын реттеуге қатысатын гормондар (инсулин, глюкогон, адреналин, кортизол, тироксин т.б.).

2. Тұз және су алмасуына қатысатын гормондар (альдестерон, вазопрессин).

3. Кальций және фосфат алмасуына қатысатын (парагормон, кальцитонин).

4. Көбею, бөліну сияқты репродуктивтік қызметке қатысатын гормондар. Эстрадиол, прогестерон, тестостерон.

5. Эндокриндік бездердегі гормондардың синтезіне және секрециясын реттеуші гормондар (троптық гормондар, гипоталамустың либериндері мен статиндері).

6. Гормондардың синтезі жүретін жерлердегі метаболизмді реттеуге қатысатын гормондар (простогландиндер, гистамин, соматомедин, секретин гастрин т.б.).

VI. Нысана-жасушаға сигналдарды жеткізу механизмі бойынша:

Орталық жүйке жүйесінен алынған сигналдарды мембраналық рецепторлар арқылы жеткізу (пептидтік гормондар, адреналин т.б.). Жасушаға орталық жүйке жүйесінің сигналы цитоплазмалық рецепторлар арқылы жеткізіледі.

Ішкі секреция бездерінің өнімдерін (инсулин, тироксин, гидрокортизон т.б.) *гормондар* деп атайды. Олар қан арқылы бүкіл денеге тарап, гормондық реттеу тетігін қалыптастырады. Жеке жасушаларда түзіліп, солардың өзіне ғана әсер ететін физиологиялық белсенді заттарды *жасушалық гормондар* дейді. Ал жасушаларда түзіліп, ұлпаларға жайылып,

олардың қызметіне әсер ететін физиологиялық белсенді заттарды *ұлталық гормондар* немесе *гистогормондар* деп атайды.

Парагормондар деп ұлпаларда зат алмасу өнімі ретінде бөлініп, физиологиялық белсенділік көрсететін заттарды (мысалы, көмір қышқыл газы) атайды. Ішкі секреция бездерінен тыс, басқа мүшелер мен ұлпаларда түзіліп, ағзадағы зат алмасу процесі мен көптеген физиологиялық әрекеттерді реттеуге қатысатын химиялық құрылымы жағынан әртекті физиологиялық белсенді заттарды (мысалы, гастрин, серотонин, гепарин, секретин, гистамин, ацетилхолин т.б.) *гормоноидтар* деп атайды. Олар қысқа мерзім ішінде әсер етеді, ұлпа ақуыздарымен қосылып кетеді, немесе тез бұзылады.

Бір организмнің сыртқы секрециялық бездерінде түзіліп, басқа дарақтарға әсер ететін физиологиялық белсенді заттарды (ферромондар, алломондар т.б.) *телегрондар* дейді. Олар қысқа мерзім ішінде әсер етеді, ұлпа ақуыздарымен қосылып кетеді, немесе тез бұзылады.

Метаболизмдік гормондар организмдегі зат алмасу процесінің қарқыныш реттейді. Зат алмасу процесіне гормондар қажетті ферменттердің түзілуін жандандыру, бәсеңдету немесе тоқтату нәтижесінде әсер етеді. Мысалы, инсулин, глюкагои, адреналин гормондары көмірсулардың алмасуын реттейді, өсу гормоны ақуыздардың түзілуін жандандырып, көмірсулар мен майлардың алмасу қарқынын өзгертеді; тироксин қуаттың өндірілуін күшейтіп, ақуыздардың, көмірсулардың, майлардың тотығуын жақсартады.

Атқаратын қызметіне, *әсер бағытына қарай* гормондар үш топқа бөлінеді.

- *Эффлекторлық гормондар* - олар тікелей нысана мүшелерге әсер етеді.
- *Троптық гормондар* - эффлекторлық гормондардың түзілуі мен бөлінуін жандандырады.
- *Релизинг гормондар* - гипофиздің троптық гормондарының бөлінуін және гипоталамустың нейросекрециялық қызметіін реттейді.

Гормондарды биологиялық белсенді заттардың басқа топтарынан ерекшелендіретін бірнеше қасиет тән:

➤ *Алшақ (дистанциялық) әсер* - гормондар өздері түзілген бездерден алшақ орналасқан мүшелер қызметіне әсер етеді.

➤ *Өзіндік әсер* - әрбір гормон ағзада жүретін белгілі бір процеске ғана әсер етеді. Дегенмен, жеке мүшелер қызметіне немесе белгілі бір процесті реттеуге бірнеше гормон қатысуы мүмкін. Олардың әсері не бірыңғай (синергиялық), не кереғар (антагонистік) болуы мүмкін.

➤ *Зор биологиялық белсенділік*. Гормондардың аз мөлшерінің өзі үлкен биологиялық әсер тудырады.

Гормондар *молекулалары ықшам* болады, сондықтан олар капиллярлар қабырғасынан оңай өтеді. *Гормондар ұлпаларда ұзақ сақталмай, тез жойылады*, сондықтан ішкі секреция бездері оларды толассыз бөліп отырады. *Гормондар тек тірі ағзада гана әрекет етеді*, олардың әсері

тірі жасушалар мен құрылымдарға ғана бағытталған. Гормондар өз бетінше жеке реттеуші жүйе құрамайды. Олардың түзілуі мен қанға бөлінуі ағза функцияларын реттейтін біртұтас жүйке-гуморальдық тізбектің бір ғана буыны болып табылады.

Гормондар нысана – ағза жасушаларына не тікелей, не жүйке жүйесі арқылы әсер етеді. Олардың жеке мүшелер мен зат алмасу процесіне тікелей әсері ферменттік жүйе арқылы атқарылады. Гормондар ферменттер концентрациясы мен белсенділігіне әсер ете отырып, жасуша мембранасының ферментке деген өтімділігін өзгертеді, ферменттің субстратқа әсерін жандандырып, не тежеп, рибосомалар мен полирибосомалар белсенділігін арттырып, митохондриялар мен лизосомаларға ықпал етеді.

Гормон әрекетінің механизмі олардың өздерінің құрылым ерекшеліктеріне, қасиеттеріне молекулаларының мөлшеріне және әсер ететін нысана жасушалардың ферменттік жүйелері мен беткейлік мембранасының құрылым ерекшеліктеріне байланысты. Гормондар әсері мембраналық және жасушалық болып бөлінеді.

➤ *Мембраналық әсер* белок тектес гормондарға тән. Олар торша ішіне етпей, оның мембранасындағы рецепторлық аппаратқа бекиді де, торша ішіндегі биосинтездік процестерге мембрананың ферменттік жүйелері, простагландиндер, кальций иондары т.б. элементар арқылы әсер етеді,

➤ *Торшалық әсер* стероидты гормондар мен релизинг - гормондарға тән. Олар торша қабығының беткейлік құрылымдарымен әрекеттесіп, мембрананың ішілік қабатындағы фосфолипидтермен, натрий тұздарымен, сульфаттармен және глюкоранидтермен байланысады.

Ішкі секреция бездерінің құрылысы мен жіктелуі

Ішкі секреция бездеріне (эндокриндік бездер) қалқанша бездері, гипофиз, эпифиз, бүйрек үсті бездері, асқазан асты безі, жыныс мүшелері (жұмыртқа) жатады. Ішкі секреция бездерінің сыртқы секреция бездерінен онша көп айырмашылықтары жоқ. Олар инкретті (гормон) қанға бөледі. Гормондар жоғары биологиялық активтілігімен ерекшеленеді және ағзадағы әртүрлі процестерді өзгертуге аз қабілетті. Сонымен қатар әрбір гормон белгілі бір функцияға ғана әсер етіп, ерекше қасиетке ие болады. Малды сойғанда жиналатын ішкі секреция бездері, гормональды емдік дәрілерді жасауда ең бағалы шикізат болып табылады.

Кесте 5. ішкі секреция бездерінің классификациясы.

Без	Топографиясы	Паренхима		Гормондардың негізгі топтары
		Ұлпа	Негізгі жасушалар	
Гипофиз (гипота-ламус құрамына кіреді)	Бас сүйек қорабының семсерлі сүйегінің негізінде	Аденогипофиз (эпителий 70-80%) а) алдыңғы бөлігі	Аденоциттер	Криотропты гормондар – эндокринді бездердің қызметін жеделдетеді; соматропты – дене өсуін реттейді
		б) аралық бөлігі	Аденоциті	Меланотропин – пигментті, зат алмасуды жоғарлатады; липотропин – май алмасу
		Нейрогипофиз (нейроглия 20-30%) немесе в) артқы бөлігі	Питуциттер гипоталамуста синтезделетін гормонды жинайды	Окситоцин – тегіс бұлшықеттер; вазопрессин – тамырлардың тегіс бұлшықеттері
Эпифиз (тек қана жас малдарда болады) ал-мұрт тәрізді формалы немесе бидай дәні іспетті	Мишық пен үлкен мидың жарты шарлары арасындағы ойыста орналасады	Нейроглия	Пинеалоциттер	Гипофиз гармонының антагонистері: антигонадотропин – жыныс бездерінің дамуын тежейді; серотонин – қан тамырларын кішірейтеді; мелатонин – пигментті алмасуды тежейді
Қалқанша безі	Мойынның ұзына бойында	Эпителий	Тироциттер гормон ортасындағы фолликулдар	Тироидты гормондар – зат алмасуды реттейді, орталық жүйке жүйесінің дамуына әсер етеді
			Фолликула маңындағы жасушалар	Тирокальцитонит – кальций алмасуы
Қалқанша маңы безі	қалқанша безінің қабырғаларының жанында орналас.	Эпителий	паратироцит-тер	паратгормон – фосфорлы-кальций алмасуы
Бүйрек үсті безі – жұпты	ас қорыту қуысы маңайында, бүйрек шетінде	Қабықшалы зат (эпителий)	кортикоцит-тер	минералды кортикоидты - тұзды-сулы алмасу; глюкокортикоидтер – көмірсулы, ақуызды, минералды зат алмасу; адреналин және норадреналин –
асқазан асты безі	асқорыту қуысында, 12 елі ішек-тің ілмегінде	экзокринді бөлігі	экзокринді панкреоциттер	асқазан асты сөлі
		эндокринді бөлігі (эпителий)	В-жасушалар (70-75)	инсулин – гликоген синтезі
			А-жасушалары (20-24)	глюкагон – гликогеннің
			Д-жасушалар (1-2)	соматостатин – дененің өсуі

Қалқанша безі – салыстырмалы түрде салмағы онша үлкен емес (18-42 г) ағза. Ол 3-4 кеңірдектік сақинада орналасқан. Бұл без екі бөліктен тұрады, ішкі жағының шеткі жақтары байланыстырушы ұлпа қабықшасынан және цилиндрлі эпителиймен төселген. Жануарлардың әр түрінде без қоңыр-қызыл түс немесе қара-қызыл түсте болады. Консистенциясы тығыз. Без өзара мойыншамен жалғастырылған оң және сол екі бөліктен тұрады. Ол төменгі жағынан жіңішке сызықшамен кеңірдекті жалғайды. Бірақ бөліктер мен мойыншаның дамуы әртүрлі жануарларда әркелкі жүреді. Мысалы, жылқыда және қойда бөліктері дамыған, ал шошқада, керісінше, мойынша дамыған да, бөліктері онша үлкен емес. Без сыртынан жалғастырушы ұлпалы қабықшамен жабылған, оның ішінде безді әртүрлі бөліктерге бөлетін жалғастырушы ұлпалы қатпармен бөлінген. Ал ол коллоидпен толтырылған көптеген фолликулдардан (көбікше) тұрады. Ағзаға байланысты фолликул қабырғасы куб және цилиндрлі эпителий түрінде болады.

Функциялары әлсірегенде, фолликул бездері көлемі жағынан үлкейеді, қабырға ені кемиді, эпителийлі жасуша сәйкесінше жойылады. Без функциясы жоғарылағанда фолликул көлемі бірден кішірейеді, жасуша цилиндр пішініне айналады. Қалқанша безі тероксин гормонын бөледі, ал ол гормон зат алмасу процесін реттейді, бой және ағза дамуын, бас ми қатпарларының функциясын реттейді.

Қалқанша маңы безі – домалақ, дөңес, онша үлкен емес эпителийлі денелер, көлемі 0,1 см-ден 3 см-ге дейін, ал массасы 0,4 г дейін болады. Қалқанша маңы бездер паратгормон және кальцитонин деп аталатын гормондар бөледі. *Паратгормон* сүйекте кальцийдің жиналуын реттейді, кальцийдің ақуыздармен, фосфатгармен қосылыс түзуін шапшаңдатады, кальций мен фосфордың сүйектен шайылуын жеңілдетеді, қан құрамындағы кальций мөлшерін жоғарылатады, бүйректе кальцийдің кері сорылуын жеңілдетеді. *Кальцитонин* қан құрамында кальций деңгейін төмендетеді, сүйектен кальцийдің шайылуын бөгейді. Оның әсері паратгармонға қарсы бағытталған. Бездің гипофункциясы жағдайында ағза тынышсызданып, жүйке жүйесінің қозғыштығы жоғарылайды, бұлшық ет тартылып, діріл байқалады, тәбет жойылып, шөл пайда болады, жүрек қағып, тыныс жиілейді, ішек қимылы нашарлайды, тыныс еттерінің сіреспе жиырылуы саддарынан ағза тұншығып өледі. Без қызметі нашарласа аминсіздеу процесі бұзылып, бауырдың аммиакты несепнөрге айналдыру қабілеті нашарлайды, денеде ақуыздың алмасу өнімі - гуанидин мен оның туындыларының мөлшері кебейіп, ағза уланады.

Ауыл шаруашылық малдарында көбінесе екі жұп без кездеседі. Егер де ол бездердің бір жұбы қалқанша маңы бездерінің жалғастырушы ұлпасында орналасса, онда екінші жұп міндетті түрде қалқанша безі ұлпасында орналасады. Бездер сыртынан қабықшамен жабылған, ал сол қабықша арқылы без ішіне жалғастырушы ұлпалы қатпарлар өтеді. Бездегі безді бөлік эпителийлі жасуша ұяшықтарымен сипатталады (негізгі, оксифильді). Қалқанша маңы безін (ет комбинаттарында) қалқанша безін алғаннан кейін бөледі, және де безді тек қана мүйізді ірі қара малдан ғана жинайды.

Без паратиреоидин гормонын бөледі, ол кальций мен фосфор алмасуын реттейді, жануар ағзасындағы ақуыз, май және су алмасуына да әсер етеді.

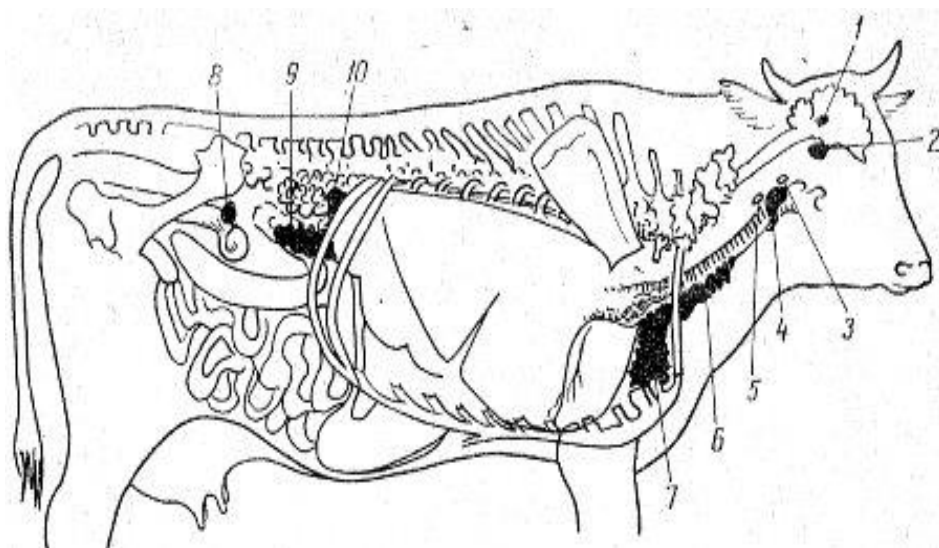
Бүйрек үсті бездері бүйрек маңында орналасқан және жұп ағзаны сипаттайды(вена және аорта маңында). Бүйрек үсті бездерінің формасы жылқы мен шошқада ол ұзынырақ, ал сиырда сол жағы бұршақ тәрізді, оң жағы жүрек тәрізді. Без салмағымал түріне байланысты 3-41 г көлемінде болады. Без сыртынан құрамында бірнеше май ұлпасы бар жалғастырушыұлпалы қабықшамен жабылған. Безді бөлсек, анық екі бөлік көрінеді: қабықшалы (сыртқы) және миль бөлік(ішкі),қабықшалы заты ірі эпителий тәрізді жасушадан құралған. Бұлар біраз арақашықтықта бір-біріне тығыз жабыса параллель орналасқан. Капсуланың астында да олар қатпар түзеді. Бездің ми затының шекарасында жасуша қатпарлары өзара өріледі де заттық сеткалы қатпарын түзеді. Ми заты бір-біріне тығыз байланысты ірі көпбұрыштардан тұрады. Бүйрек үсті бездері әр түрлі функционалды әсерлі әртүрлі гормондар бөледі. Бездің әр бөлігі, тіпті қатпарлары да өздерінің гормондарын бөледі, мысалы, адреналин, норадреналин, кортиамин, кортин, интерренин және т.б. Бүйрек үсті түсі бездерінен адреналин және кортин емдік препараттарын жасайды. Ірі қараның бүйрек үсті безінің түсі қызыл-қоңыр түстес. Бірінші бүйрек үсті безі жүрек түрінде, сол жақтағысы бұршақ тәріздес, оның өлшемі- 4-6 см, салмағы 13-14 г. Ұсақ малдардыкі ас бұршақ тәрізді, өлшемі 2-2,4 см, салмағы 1,4 г.

Гипофиз – үш теңгелік тиын көлеміндегі, массасы 0,6-2 г болатын ағза. Без бас сүйегінің клиновидті сүйек ұяшығында орналасқан. Гипофиз үш бөліктен тұрады. Олар бір-бірінен пішінімен, ішкі құрылысымен және гормон бөлуімен ерекшеленеді. Алдыңғы бөлік жарты ай пішінді келеді, ал консистенциясы басқа бөліктерге қарағанда тығыз. Безді ұлпасы оксифильді, базофильді және негізгі жасушалармен қоса эпителиилі қатпардан тұрады. Алдыңғы бөлік массасында көптеген капиллярлар болғандықтан көп гормон бөледі. Арасында өсу гормоны, сонымен қатар басқа бездердің қызметін қадағалайтын гормондар да бар: гонадотропты, тиреотропты, аденокортикотропты. Артқы бөлік домалақ пішінді, оған жіңішке ободок түрінде аралық бөлік біріккен. Бұл бөлік нейроглиальды жасушалардан тұрады. Жасуша арасынан жүйкесі талшықтары өтеді. Бөлік мынадай гормондар бөледі: окситоцин, вазопресин және антидиуретин. Окситоцин сүт безінің мускулатты маткасының қысқаруына әсер етеді. Вазопресин қан қысымын көтереді. Антидиуретин бүйрек каналдарындағы суды қайта сорып алуға қатысады. Аралық бөлік жануарларда әркелкі болады. Ол жекелеген эпителиилі жасушалардан және кішірек фолликулдардан тұрады. Бұл бөлік интермедин гормонын бөледі, ол пигмент алмасуын реттейді. Аралық және артқы бөліктер өздерінің гормондарын арқа ми сұйықтығына, ал алдыңғы бөлік қанға бөледі.

Эпифиз– массасы 0,1-0,5 г, конус тәрізді ағза. Без көру бугралары мен четверохолмие аралығында орналасқан. Ол сыртынан нәзік жалғастырушыұлпалы қабықшамен жабылған. Жалғастырушы ұлпа оны

эртүрлі бөліктерге бөледі. Ол әрқелкі пішінді жасушалардан түзілген: көпбұрышты, пигментті, глии жасушалары, лимфоциттер.

Асқазан асты безі екі секрециялы бездер типіне жатады, себебі ол ішкі және сыртқы секторлы бөліктерден тұрады. Без онекі елі ішекпен жалғанған және де ішекке панкреатикалық шырын бөледі. Ал ол шырын құрамында мынадай ферменттер бар: трипсин, химотрипсин, эластазу, амилазу, мальтазу, лактазу, липазу және т.б. Бездің ішкі секторлы бөлігі жасушалар бірігуімен сипатталынады. Олар бездің сыртқы секторлы бөлігінің ұштарында шашыраңқы өсінділер түрінде орналасқан. 1 мг ұлпада 20 шақты өсінділерге дейін, ал олардың бездегі жалпы саны 1,5 млн дейін жетеді. Өсінділер эртүрлі жасушалар санынан тұрады, сондықтан да олардың пішіні мен көлемі әрқилы болып келеді. Өсінділерден құралған жасушалар үш түрлі көріністе болып келеді: альфа, бетта және камбиальды жасуша. Асқазан асты безі инсулин гормонын бөледі. Гормон қандағы қант құрамының тұрақты деңгейде болуын қамтамасыз етеді. Жануарлардың асқазан асты безінен фармацевтика өндірісінде гормональды препарат инсулинді жасайды. Эндокринология – гормондар туралы ғылым. Бездер, олардың қызметі, және олардың сөлдерінің бөлінуінің қалыпты жағдайдан ауытқуларын туғызатын науқастар туралы ғылым. Гормон деген термин 1905 ж Бейлис және Старлинг деген ғалымдардың 12 елі ішектегі бөлінуші секретин гормонын зерттеу кезінде енгізілген. Норман – грек тілінде “қоздырамын” деген мағынада. Өзінше ғылым ретінде 1849 жылы Аддисон “қола ауруын” суреттеп жазғаннан басталады. Бұл ауру кезінде бүйрекүсті бездері жұмысының бұзылуынан теріде ерекше түс пайда болатындығы байқалады. Клод-Бернар бездердің іштегі бөлінуі деген ұғым енгізді, яғни бұл мүшелер өздері бөліп шығарған сұйықты тікелей қанға өткізеді.



Сурет 27. Ірі қараның ішкі секреция бездерінің орналасуы.

1 — эпифиз; 2 — гипофиз; 3 — қалқанша маңы безі; 4 — қалқанша безі; 5 — мойынның лимфалық түйіндері; 6 — тимус; 7 — тимустың көкірек бөлігі; 8 — жұмыртқалықтың сары денесі; 9 — асқазан асты безі; 10 — бүйрек үсті безі.

БӨЛІМ IV. ІШКІ АҒЗАЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯСЫ МЕН АНАТОМИЯСЫ

5.1 АСҚОРЫТУ АППАРАТЫ **Асқорыту ағзалары. Асқорыту**

Асқорыту жүйесі мүшелерінің құрылысы жануарларды қоректену түрі мен өмір сүру ортасына байланысты болады. Жануарлардың өмір сүру ортасына және тамақтануына байланысты ас қорыту мүшелерінде де өзгерістер болады (ерін, тіс т.б.). Өңештің қабығында да өзгерістер бар.

Әр түрлі жануарлардың асқазандарының құрылысы мен орналасу жерінде де (топографиясында) ерекшеліктер болады.

Жануарлардың асқазандары негізгі екі белгімен ерекшеленеді:

1) асқазандардың бөліктерінің санына байланысты:

а) бірбөлікті (жылқы, есек, шошқа, жыртқыштар, адам)

б) көпбөлікті (күйіс қайтаратын – ірі қара малдар, бұғы, түйе т.б.;

2) кілегей қабығының құрылысына байланысты:

а) безсіз қарын, яғни қарынның бойында ешқандай ас қорыту бездері болмайды;

б) безді-безсіз немесе аралас қарын (жылқы, шошқа, күйіс қайыратын), яғни қарынның кейбір жерлерінде (өңешке жақын аумағы) безсіз, ал басқа одан үлкендеу бөлігі (түбі мен пилорикалық бөлігі) ас қорыту сөлін бөлетін бездері болады, яғни бұл бөлігі ішектің құрылысына жақындау болады;

в) безді қарындар (жыртқыштар, маймылдар, адам). Қарынның бұл түрінде кілегейлі қабығының бойында бездер болады.

Бірбөлікті асқазан жанаурлар денесіне көлденеңінен орналасқанына байланысты жылқы, шошқада алдыңғы (диафрагмальды), артқы (висцеральды) беткейлерді ажыратады және кіреберісі (кардиа) сол жағына қарай орналасқан.

Көпбөлікті асқазанда әр бөлігі өзінің орналасу орындары болады, 4 бөліктің бірінші үшеуі (торкөзқарын, торқарын, қырыққабат) сілекей қабығында бездер болмауына байланысты - алдыңғы қарындар, ал соңғы бөлігі, ұлтабар (abomasum) - нағыз қарын деп есептеледі. Мес қарын – rumen – құрсақтың барлық сол бөлігін алып жатыр.

Жұмыршақ – reticulum – төменірек және мес қарынның алдыңғы жағына қарай семсерше шеміршектің аумағында орналасады.

Қатпаршақ – omasum – жұмыршақ пен ұлтабардың үстіне қарай артқа және оңға қарай ығыса орналасады (оң қабырға астында).

Ұлтабар – abomasum – алмұрт тәрізді оң қабырға астында орналасады.

Ішкі құрылыс ағзалары - кеуде қуысында, жамбас қуысында және ішек жолдарында орналасады да олар тек бастапқы және соңғы бөлімдері сыртқа бас, мойын және жамбас асты аумағында шығады. Ішкі ағзалар зат алмасуды қамтамасыз ететін аппараттар құрамына кіреді – олар ас қорыту аппараттары, тыныс алу және несеп шығару.

Дене қуысы. Ағзада үш дене қуысы орналасқан: кеуде, асқазан қуысы диафрагма арқылы бөлінетін жамбас қуысы. Дене қуысымен ішкі ағзалар сірілі қабатпен төселген, олар сірілі қуыстарды түзе отырып сілекейлі сұйықтықпен толтырылған.

Кеуде қуысы – кеуде торында орналасып, және сірілі қабықшамен немесе плеврамен көмкерілген.

Асқазан қуысы – ол диафрагмамен жамбас бөлігіне кіреберісі аралығын алып жатыр. Оның қабырғалары жоғарғы жағынан соңғы кеуде және бел омыртқалары арқылы пайда болып, алдыңғы жағынан – диафрагмамен, артқы жағынан жамбас қуысына жалғасады. Ішкі қабырғалары көлденең фасциямен және сірілі қабықшамен көмкерілген.

Жамбас қуысы – сегізкөз, жамбас сүйектері, бірінші құйрық омыртқаларымен және сіңірлер және бұлшықеттермен құралған. Ішкі жағы жамбас фасцияларымен көмкерілген.

Асқазан және жамбас қуысында асқорыту аппаратының (асқазан, ішек, бауыр, асқазан асты безі) және несеп шығару ағзаларының көп бөлігі орналасқан.

Ішкі ағзалар құрылымының жалпы заңдылықтары

1. Барлығы түтікше құрылымды және сыртқы ортамен байланысы бар. Ас қорыту түтікшесінде екі саңылауы бар: кіріс (ауыз) және шығыс (артқы). Тыныс алу түтікшесінде 1 ғана жұп саңылау бар, ол бір уақытта кіру және шығу қызметін атқарады. Тыныс алу түтігінің қарама-қарсы ұшы өкпе мүшесін қалыптастыратын, өте көп мөлшердегі майда түтікшелер мен көпіршіктер – альвеолаларға бөлінеді.

2. Ішкі ағзалардың барлық аппараттары түтікшелері, қабырғаларының құрылымы бойынша бірдей қан тасушы және лимфа тамырлары мен жүйкелері бар үш негізгі қабаттарынан тұрады: сілекейлі, бұлшықетті және сірілі. Сыртқы ортамен байланысы бар барлық түтікшелі ағзалар ішкі жағынан сілекейлі қабаттың негізгі бөлігі эпителиймен көмкерілген. Сілекейлі қабаттың сыртқы жағында бұлшықетті қабат бар. Ең сыртқы қабаты сірілі.

Сілекейлі қабат – түтікшелі ағзалардың ішкі қабатының үстіңгі беті, анатомиялық ол сілекейлі қабат және сілекейасты қабаты деп бөлінеді. Сілекейлі қабат көлденең, жолақты және басқадай формалы қатпарларды түзе отырып, эпителиалды жабынның беткі қабатын үлкейтеді. Әдетте сілекейлі қабат жазылып тегістеледі, бірақ ірі қараның асқазанында, жылқының жуан ішегінде тегістелмейді. Ащы ішекте сілекейлі қабат әр түрлі формадағы макроскопиялық көрінетін түктер түзеді.

Сілекейасты негізі – толтырылған кезде қатты үлкейе алатын ағзаларда анық білінеді.

Бұлшықетті қабат – түтікшелі ағзалардың қабырғаларының ортаңғы қабаты. Нақты ағзаларда (ауыз, тамақ, кеңірдек) бұлшықетті қабат жеке бұлшықеттерге бөлінген көлденең жолақты бұлшықет ұлпасынан тұрады. Түтікшелі ағзалардың кейбір бөліктерінде бұлшықетті қабат (мұрын

қуысының қабырғаларында) жоқ, мұндай жағдайда сілекейлі қабат сүйектерге бірден бекиді.

Сірілі қабат – дене қуысында орналасқан түтікшелі ағзалар мен олардың туындыларының беткі қабатын және қабырғаларын көмкереді. Сірілі қабат өте жұқа. Егер ағзалар дене қуысынан тыс орналасса (трахея мен өңештің мойын бөлігінде) сірілі қабатты болбыр байланыстырушы ұлпа алмастырады.

3. Түтікшелі ағзалардың қабырғаларының тереңінде немесе түтікшенің сыртында бездер орналасады. Түтікшелі ағзаның қабырғаларының тереңінде орналасқан бездер (эпителиалды жабында, сілекейлі қабат негізінде, сілекей асты қабаты мен бұлшықетті қабатта) қабырғалық және ішкі қабырғалық деп аталады. Мысалы, ішек бездері, жақ және ауыздық сілекей бездері. Бауыр, жақ асты сілекей бездері қабырғалық деп аталып, түтікшелі ағзалардың қабырғаларынан тыс жерде орналасады. Барлық бездер паренхимадан және байланыстырушы ұлпалық негізден тұрады. Мұндағы паренхима - безді эпителий және шығу ағымдарымен көрсетілген, ал негіз – тамырлар мен жүйкелері өтетін байланыстырушы ұлпалық қабықшалар мен қабырғалардан тұрады.

4. Кейбір түтікшелі ағзаларда, қорғаныштық функция қызметін атқаратын лимфоретикулярлы ұлпалық топтасулар кездеседі. Олар жекелей немесе лимфалық түйіндер түрінде және топтасулар түрінде – лимфалық миндалиндер түрінде болуы мүмкін.

5. Түтікшелі ағзалардың қабырғаларынан көптеген қан және лимфа тамырлары өтеді. Ең ірі тамырлар сілекей асты қабатынан өтіп, олардың жіңішке тармақтары бір жағынан сілекейлі қабатқа бағытталса, ал екінші жағынан – бұлшықетті қабатқа бағытталған. Тамырлардың жетілу дәрежесі ағзаның функциясы мен құрылым ерекшеліктеріне байланысты.

6. Ішкі ағзалардың иннервациясы – өте жақсы жетілген сілекей асты және бұлшықетті топтасулар түтікшелі ағзалардың қабырғаларында пайда болған парасимпатикалық табиғаты бар сезімтал және қозғалмалы жүйке жасушалары арқылы жүзеге асырылады.

Асқорыту жүйесі. Ауыз қуысы, кеңірдек, өңеш

Жануарларда асқорыту жүйесі ауыз қуысынан, жұтқыншақ, асқазан, аш ішек, бауыр, асқазан асты безі және тоқ ішектен тұрады. Асқорыту жүйесінің екі жақты құбыр тектес қуысы болады: кіру ауыз қуысы және шығу артқы - қуыс. Асқорыту жүйесінің алдыңғы бөлігінің ағзалары бас қуысында орналасады. Ауыз қуысы және тамақ бас бөлігіне, жұтқыншақ және асқазан, алдыңғы аш ішек, бауыр және асқазан асты безі, ал тоқішек артқы ішекке жалғасады.

Ауыз қуысы ағзалары. Ауыз қуысы алды ерінмен, жоғарыдан таңдай, екі жағынан ұрттан, артынан жұмсақ таңдайдан немесе таңдай пердешесінен тұрады. Ауыз қуысының сүйекті негізі болып: төменгі жақ, жоғарғы жақ, шайнағыш сүйектері табылады. Ауыз қуысын алдыңғы бөлік

және ауыз қуысы деп бөледі. Жоғарғы және төменгі жақтар арасындағы бөлікті негізгі ауызқуысы деп атайды, ал тіс және ерін жақ арасындағы бөлік алдыңғы бөлік деп атайды.

Ауыз қуысы сүйекті тұлға сүйеніші мен арнаулы мүшелерден тұрады. Ауыз қуысының тұлға сүйеніші жоғарғы және төменгі жақ сүйектерден, олардың байланыс сіңірлері мен еттерінен тұрады. Іш жағынан ауыз қуысы көп қабатты жалпақ эпителийден құралған сілекейлі қабықпен астарланады. Осы сілекейлі қабықта көптеген кілегей және сілекей бездері болады.

Ауыз қуысындағы ас қорыту қоректі қабылдау және оны шайнау, сілекеймен шылау, жұту процестерінен тұрады. Қабылданған қорек ауыз қуысында шайналып, жаншылады, ұнтақталынады (механикалық өңдеу) және сілекейдің әсерімен оның құрамалары ериді, кейбір заттар (көмірсулар) ыдырай бастайды (химиялық өңдеу). Қорек ауыз қуысында ұзақ аялдамайды. Сілекей құрамындағы муцин (шырыш) әсерімен қорек ұнтақтары бірігіп жентектеледі де, ол жұтылады. Жұту процесімен ауыз қуысындағы ас қорыту аяқталады.

Жұту - рефлекс түрінде атқарылатын процесс. Ол тізбектелген бірнеше әрекеттер жиынтығы. Бұл процесс азық жентегінің таңдай мен тіл түбіндегі тіл - жұтқыншақ жүйкесінің сезімтал ұштарын тітіркендіруінен басталады. Қозу толқыны сопақша мидағы жұту орталығына жетіп, одан тіл асты (бұғақ), үшкүл, тіл - жұтқыншақ, кезеген жүйкелердің эфферентік талшықтары арқылы ауыз қуысының, жұтқыншақтың, көмекей мен өңештің еттеріне беріледі. Тіл мен жұтқыншақ еттерінің үйлесімді жиырылуының әсерінен азық жентегі өңеш шанағына (воронкасына) түседі де, одан өңеш бойымен қарынға қарай жылжиды.

Сілекей ірі үш жұп сілекей бездері мен ауыз қуысының сілекейлі қабығында орналасқан көптеген майда бездер сөлдерінің қосындысы. Сілекей бездері сірлі, шырышты және аралас бездер болып бөлінеді. Шырышты бездерге таңдай, ұрт, тіл түбі бездері, сірлі бездерге - шықшыт бездері мен тілдің бүйір беткейінің бездері, ал аралас бездерге - бұғақ, алқым бездері мен ерін бездері жатады. Шырышты бездер тұтқыр, шырышқа (муцинге) бай сілекей, сірлі бездер - сұйық, электролиттерге бай, құрамында ақуыз бен ферменттері бар сілекей бөледі.

Сілекей - түссіз, жеңіл көпіретін, иіссіз, дәмсіз, әлсіз сілтілік реакциялы, тығыздығы 1,002 - 1,012 тұтқыр сұйық. Оның құрамында 99-99,4% су және 0,6 - 1% құрғақ зат болады.

Тіл. Бұл етті қозғалмалы ағза, ауыз қуысында, тіс арасында орналасқан. Бұлшықеті көлденең жолақты. Тіл құрамында бұлшықет талшықтары үш түрлі бағытта жатқан әртүрлі қозғалыстан тұрады. Тіл жануарларда асқорыту кезінде механикалық роль атқарады. Ет өндірісінде жануар тіл бағалы өнім болып табылады, оларды саудаға бірінші категориялы субөнім ретінде балғын мұздатылған және тұздалған түрінде шығарылады. Тіл шұжық жасауда және консерві өндіруде қолданады.

Тамақ. Бұл күрделі ауыз ағзасы, ауыз омыртқасының астында орналасқан: тамақ қуысы бұл тыныс алу жолымен асқорыту жолының

қиылысқан жері. Тамақ асқорытуда ауыз қуысынан өңешке тағамды жеткізіп отырады. Ұшаны бөлшектегенде тамақты тілмен және өңешпен бірге бөледі, бірінші өңдеуден өткен соң оны шұжық өндірісінде қолданады.

Өңеш. Өңеш асқазанмен бірге асқорыту жүйесінің алдыңғы бөлігіне жатады. Ол тамақпен жалғасып, ауыз қуысын асқазанмен жалғайды. Өңештің мойын, кеуде және өте қысқа асқазан бөлігін ажыратады. Тамақтан шыққан өңеш алдымен тархеймен көмейдің дорсалды жағында орналасып, 5 мойын омыртқасында трахеяның сол жағынан өтіп, кеуде қуысына түседі. Өңештің сілекейлі қабаты тегіс көп қабатты эпителиймен көмкерілген. Оның түсі ақ, тілімді, оңай қайта қалпына келетін қатпарлары бар. Қатпарлары тағамдық азықты өңештен оңай өтуіне көмектеседі. Сілекей асты қабаты өте жақсы дамыған. Бұлшықетті қабаты көлденең жолақты бұлшықет ұлпасынан құрылған.

Асқорыту мойын, көкірек және қарын бөліктерден тұрады.

Асқазан, аш ішек және тоқ ішек.

Асқазан – бұл диафрагманың артында орналасқан асқорыту түтігінің қапшық тәрізді кеңеюі, мұнда азық жинақталып химиялық өңделеді. Ағзаның негізгі функциясы: секреторлы – бездердің асқазан сөлін бөлуі; механикалық – араластырылған азықтың аш ішектің он екі елі ішек бөлігіне жылжуы, сіңірілуі; экскреторлы – асқазанға зат алмасу өнімдерінің жетуі жатады.

Өртүрлі жануарларда асқазан формасы мен құрылысы азықтануына байланысты ажыратылады. Осыған байланысты асқазан бір камералы және көпкамералы, жай және күрделі болып бөлінеді.

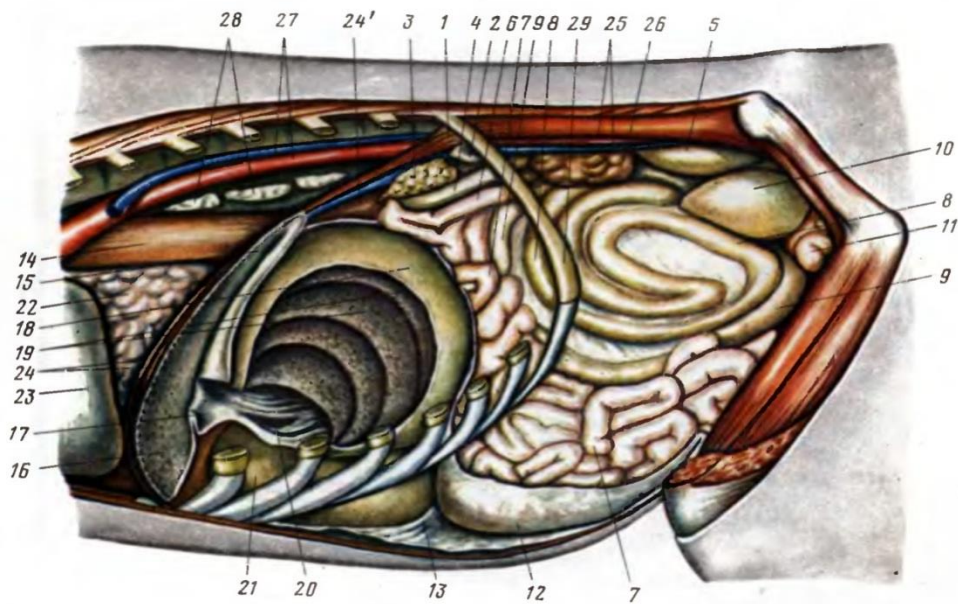
✓ Біркамералы асқазан. Мұндай асқазан шошқа, жылқыда және етпен қоректенетін жануарларда болады.

✓ Көпкамералы асқазан. Күйіс қайыратын жануарларда көпкамералы асқазан торкөзқарын, тор қарын, жалбыршақ қарын және ұлтабардан тұрады.

Күйіс қайыратын малдардың (сурет 27) асқазаны үш камераға торкөзқарын, торқарын, қырыққабат (рубец, сетка, книжка) бөлінген асқазан алдынан және нақ асқазаннан тұрады (сычуг). Төрт камераның ішіндегі ең үлкені торкөзқарын, ол асқазан қуысының сол бөлігін түгел алып жатыр және диафрагмадан (6 қабырға аралық деңгейде) жамбас қуысына кірер жолында орналасқан.

Торкөзқарын. Асқазанның ең үлкен бөлігі, ішкі жағы 1см – ге дейінгі өскіндермен жабылған. Сілекейлі қабаты тері іспеттес, қоңыр түсті, бездері жоқ. Бұлшықетті қабаты екі тегіс бұлшықет талшықтарының бумаларымен көрсетілген.

Торқарын. Ол шар тәрізді, торкөзқарынның алдыңғы жағында кеуде сүйегінің астыңғы бөлігінде орналасқан. Бұлшықетті қабаты сыртқы және ішкі қабаттардан тұрады.



Сурет 27.

3-асқазан асты безі, 4,5,8,9 – бүйен ішектер; 6,7- аиқы ішектер; 10-соқыр ішек;
 11-жатыр, 14-өңеш, 15-торқарын басы, 16-торқарын, 18-қырыққабат,
 19-қырыққабат жапырақшалары, 21-ұлтабар, 29-13-і қабырға, 22-өкпе,
 23-жүректің орны, 26-сол бүйрек, 20-қырыққабатты ұлтабарлы саңылау,
 27-өкпе аортасы вена, 28-қабырғааралық лимфа түйіндері,
 17-торкөзқарынмен торқарынның орны, 24-диафрагманың сіңірлі
 орны мен бауырдың шеті.

Қырыққабат.. Домалақ тәріздес болып келеді, оң жақ қабырғаларының торқарын және ұлтабар арасында орналасқан қырыққабаттың сілекейлі қабаты жапырақша түріндегі кең көлемді қатпарлар түзеді. Жапырақшалар үлкен (12-14 дана), орташа (үлкеннің ортасында), кішкентайлар (үлкен және орташа арасында) және ең кішкентайлар (жасушааралық тереңінде) деп бөлінеді. Үлкен жапырақшалар саны: қойларда – 9-10, ешкілерде – 10-11, ең кішкентай жапырақшалар ешкілерде болмайды. Сілекейлі қабатының жалпы аумағы 7м^3 . Қырыққабаттың бұлшықетті қабаты бұлшықет бумасының ішкі және сыртқы қабаттарынан тұрады. Қырыққабаттың үстіңгі қабаты сірілі қабаттан тұрады. Күйіс қайтаратын малдарда қырыққабат торкөзқарыннан кіші.

Нақ асқазан. Ол күйіс қайыратын жануарларда асқазанның нағыз безді бөлігі, яғни онда тағам асқазан сөлінің арқасында химиялық өңдеуден өтеді. Сычуг алмұрт тәріздес формада, ересек малдарда көлемі жағынан торкөзқарыннан кейін екінші, ал жас малдарда – ең үлкен бөлім болып есептеледі. Сілекейлі қабаты тегіс, жұмсақ, қызғылт түсті, цилиндрлі эпителиймен көмкеріліп, олар 12-16 спиралды қатпарларлармен жинақталған. Сілекейлі қабатта бездердің үш аумағын ажыратуға болады.

Бұлшықетті қабаты бұлшықет түйіндерінің ішкі және сыртқы қабаттармен көрсетілген. Нақ асқазан сыртынан сірілі қабатпен қапталған.

Кесте 6.

ішек түрлері	ұзындығы	диаметрі
Ірі қара малының ішектері		
1. Ащы ішек	27–50 м	25–50 мм
2. Бүйен ішек	40 см–1 м	10–15 см
3. Тоқ ішек	7–13 м	35–55 мм
4. Тік ішек	50–75 см	–
Қойдың ішектері		
1. Ащы ішек	18–42 м	12–30 мм
2. Тоқ ішек	30–80 м	30–60 мм
Жылқы ішектері		
Аш ішектер	14–25 м	50–60 мм

Ащы ішек – *intestinum tenue* – қарын мен бүйеннің аралығында орналасқан азық қорыту аппаратының ортаңғы бөлімі. Ащы ішекте қарында жартылай қортылған азық құрамындағы қоректік заттар (ақуыздар, майлар, көмірсулар) қабырғалық жалпыішектік бездің, ұйқы безінің сөлдері құрамындағы ферменттердің әсерінен және бауырдан келген өттің қатысуымен өздерінің қарапайым мономерлеріне ыдырап, химиялық өңдеуден өтіп қорытылып, қорытылған қоректік заттар ащы ішек бүрлеріндегі эпителий қабаты арқылы сорылып, қанға және лимфаға сіңіріледі. Сондықтан ащы ішектің қабырғасы қан және лимфа тамырларымен жеткілікті дәрежеде қамтамасыз етілген. Ащы ішектің ішкі бетіндегі көптеген қатпарлар мен ащы ішек бүрлері ішектің ішкі беті ауданының көлемін арттырады. Ащы ішек өз кезегінде: он екі елі ішек, аш ішек және мықын ішектен тұрады. Азық қорыту аппаратының ортаңғы бөліміне аталмыш ішектерден басқа, өзектері он екі елі ішекке ашылатын ірі ас қорыту бездері бауыр мен ұйқы безі жатады.

Жуан ішек - *intestinum crassum* – азық қорыту аппаратының артқы бөлімі. Ол бүйеннен, тоқ әшектен және артқы тесік ануспен аяқталатын, тік ішектен тұрады. Бұл ішектерде аш ішектен келген азық одан әрі қорытылып, қоректік заттар, су және тұздар сіңіріледі. Ал қорытылмаған азық қалдығынан нәжіс қалыптасып, сыртқа шығарылады. Кейбір жануарлар жуан ішектерінің қабырғаларында етті қабықтың ұзынша қабатынан түзілген ет таспалары мен олардың аралықтарында қалташалар болады.

Аш ішек. Ортаңғы немесе аш ішек – асқазан пилорусынан созылып жатыр. Өзінің орналасуына байланысты он екі елі, ащы және бүйен үшек деп бөлінеді. Аш ішекте фермент бөлетін көптеген ас қорыту бездері нәтижесінде

азықтың қорытылуы аяқталады. Сонымен қатар он екі елі ішек басында екі ірі – бауыр және асқазан асты безі қабырғалық бездердің жолдары ашылады. Ас қорыту кезінде түзілген тағамдық заттардың аш ішекте сіңірілуі арнайы эпителиймен көмкерілген сілекейлі қабатта жүзеге асырылады. Сіңірілу үшін өте көлемді аумақ қажет, аш ішекте ол сілекейлі қабатының қатпарлары мен ішек өскіндерінің арқасында жүреді. Ішекте азықтың биологиялық залалсыздандыру жүреді. Ол ретикулярлы ұлпадан құралып, сілекейлі қабатта орналасқан көптеген жеке лимфалық түйіндер мен топтасулар санына байланысты. Ішек қабырғаларында қан тасушы және лимфа тамырларымен жүйке иірімдері бар.

Он екі елі ішек – қарыннан шығып, салыстырмалы қысқа май ілмектерінде ілініп, жапырақшаларының арасында асқазан асты безі ілініп тұр. Барлық малдарда оң бүйірінде орналасып, соңғы ұшымен бүйрек тұсында оңнан солға қарай бұрылып ащы ішек деп аталады.

Ащы ішек – үлкен май ілмектерінде іліне отырып көптеген ішек орамдарын түзеді. Ол сол жағынан асқазан аумағынан бастау алып, он екі елі ішектен басталады. Анық шекараларынсыз бүйен ішекке ауысады.

Бүйен ішек – малдардың аш ішегінің ең кішкентай бөлігі, ол соқыр ішекпен бірігіп бума түзеді.

Күйіс қайтаратын малдарда он екі елі ішек ұзындығы 90 – 120 см, ал диаметрі 5 – 7 см, 9 – 11 қабырға соңынан сычугтан бастау алады. ащы ішек өте ұзын, ірі қара малында ұзындығы 40 м және ұсақ малда 30 м, диаметрі сәйкесінше 6 см және 2 см. Жылқының он екі елі ішек ұзындығы 1 м – ге дейін. Бүйен ішек ұзындығы 30 см – ге дейін.

Тоқ ішек. Тоқ ішек – соқыр ішектен, ұлтабар және тік ішектен тұрады, ол артқы тесік ануспен аяқталады. Бұл жерде аш ішектен түскен тағамдық заттардың соңғы сіңірілуі жүреді. Оның сілекейлі қабаты эпителиймен қапталған, түктері жоқ.

Соқыр ішек – тоқ ішектің бастапқы бөлігінің өскінінің аяқталуын көрсетеді. Ірі қараның соқыр ішегі цилиндрлі, ұзындығы 30 – 70 см – ге дейін, ірі диаметрлі, тегіс қабырғалы, асқазан қуысының дорсалды оң үштен бір жартысында жатыр. Жылқының соқыр ішегі өте қатты жетілген алып үтір іспеттес.

Ащы ішекте еңделген химус біртіндеп жеке-жеке үлеспен тоқ ішекке өтеді. Тоқ ішек үш бөлімнен тұрады. Олар *бүйен*, *жиiek ішек* және *тік ішек*. Жылқыда жиек ішекті қарта, сиыр мен түйеде - қима деп атайды. Тоқ ішек ащы ішекке қарағанда әлдеқайда кеңірек келеді. Оның жалпы ұзындығы сиырда 6-13 м, қонда - 3,5-10 м, жылқыда - 9 м, түйеде - 18-22 м, ал сиымдылығы күйіс малында ас қорыту жолының жалпы сыйымдылығының 11-15 пайызы, жылқыда - 40-60 *пайызы* шамасында.

Тоқ ішектің кілегейлі қабатында бұрлер болмайды, бокал тәрізді жасушалар көп болады. Сөл аз ғана мөлшерде бөлінеді, сондықтан тоқ ішектің өзінде бөлінген сөлдің ас қорытуда рөлі онша зор болмайды. Сөлдің сутектік көрсеткіші - 7,6 - 9,0 шамасында сақталады.

Тоқ ішекте ас қорыту жолының алдыңғы бөлімдерінде қорытылып үлтерілмеген қоректік заттар ыдырайды. Бұл процесте *ашы* ішектен өткен ферменттер мен ас қорыту жолының осы бөлімін мекендейтін алуан түрлі микроорганизмдер ферменттері зор рөл атқарады (1 г химуста 15 млрд бактериялар болады). Ішектің бұл бөлімінде микроорганизмдер әрекетінен ақуыздар шіріп, көмірсулар ашиды. Ақуыздың шіруінің, амин қышқылдарының ыдырауының нәтижесінде индол, крезол, скатол, фенол сияқты уытты заттар түзіледі. Аталған өнімдер қанға сіңіп, бауырда күкірт қышқылымен, глюкоурон қышқылымен қосылады, залалсызданады. Тоқ ішектен су мен минералды заттар қарқынды сіңіріледі де, химус қоюланып, нәжіс пайда болады.

Бүйен ішек. Малдың тоқ ішегі азық қорыту және қоректік заттарды сіңіру процесінде маңызды қызмет атқарады. Мес қарынмен салыстырғанда бүйен микроорганизмдері саны мен популяциялық түрі жағынан әлдеқайда бай келеді (Мюллер, Шмидт). Бүйенде ақуыздар ыдырап, амин қышқылдары түрленеді, аммиак, бактерия ақуыздары синтезделеді. Жылқыда рацион құрамындағы ақуыздың 39 пайызы, сиырда - 31 пайызы, шошқада - 30 пайызы тоқ ішекте қорытылады. Рацион құрамындағы энергиялық заттардың 23—87 % мес қарында, ал 17-51 % бүйенде қорытылады. Бүйен мен қан айналым жүйесінің арасында зат алмасу процесі қарқынды жүреді. Бүйен қандағы көмірсулардың ыдырау өнімдерінің (ҮМК), амин қышқылдарының құрамдық сипатын сақтауда, белокқа жатпайтын азотты заттарды сіңіруде маңызды рөл атқарады.

Бүйенде жүретін микробиологиялық және биохимиялық процестердің күйіс қайырмайтын мал, әсіресе жылқы үшін маңызы өте зор. Жылқы бүйенінің сыйымдылығы қарынның сыйымдылығынан 2—2,5 есе көп, 32—37 л дейін жетеді. Бүйенде ашы ішекте басталған процестер одан әрі жалғасады. Ашы ішектен өткен амилаза, сахараза, лактаза ферменттерінің әсерімен көмірсулар моносахаридтерге айналады. Пептидаза, полипептидаза ферменттері белоктарды амин қышқылдарына ыдыратады. Бұл процестердің жүруіне бүйен қуысындағы әлсіз сілтілік орта да (рН - 7,3—7,5) қолайлы жағдай туғызады.

Жылқы бүйенінде азықтың қорытылуына онда өніп-өсетін микроорганизмдер (инфузориялар, бактериялар, ашытқылар) ферменттері де көп ықпал етеді. Осы микроорганизмдердің әрекетімен бүйенде сүт қышқылды ашу процесі жанданады, клетчатка ыдырайды. Рацион құрамындағы клетчатканың сиырда 30 % -ы, жылқыда - 40-50 % -ы тоқ ішекте қорытылады. Бүйенде көмірсулардың ашуы нәтижесінде сүт, сірке, майлы қышқылдар, ҮМК, көмір қышқыл газы, метан, сутегі түзіледі, Бүйен микроорганизмдері әрекетімен қиын қорытылатын өсімдік ақуыздары, амин қышқылдары, төменгі қатардағы май қышқылдары, аммиак сияқты қосылыстар ыдырап, олардың өнімдерінен микроорганизмдер өз денесінің ақуыздарын түзеді. Бүйен микроорганизмдері әрекетімен қиын қорытылатын өсімдік ақуыздарын амин қышқылдары, төменгі қатардағы май қышқылдары, аммиак сияқты

қосылыстар ыдырап, олардың өнімдерінен микроорганизмдер өз денесінің ақуыздарын түзеді. Бүйен химусындағы ақуыздың жалпы мөлшерінің 13% бактериялар, ал 25% -инфузориялар үлесіне тиеді. Бұл микроорганизмдер жиек ішекте (қартада) қорытылып, ағза үшін қосымша қорек көзіне айналады.

Жылқы қартасының ұзындығы 6-9 м, сыйымдылығы 100 л жетеді. Қартаның (қима) кілегейлі қабатында бүрлер болмайды, өте көп мөлшерде бокал тәрізді жасушалар кездеседі. Кілегейлі қабық көптеген қатпарлар түзеді, онда без түтіктері ашылады. Қарта қабырғасындағы бездердің саны 100-150 млн жетеді. Қарта сөлінің құрамында органикалық, бейорганикалық заттар, көп мөлшерде лейкоциттер кездеседі. Сөл құрамындағы сілтілік қосылыстар көмірсулардың ашуы барысында түзілген ҮМҚ бейтараптап, ішек қуысындағы рН деңгейін 6,9—7,1 арасында ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Қарта мен қимада липаза ферменттер мен микроорганизмдердің қатысуымен майлар да қорытылады. Тоқ ішекте микроорганизмдер әрекетімен холестерин мен өт пигменттері ыдырайды, К және В тобы дәрумендері түзіледі.

Жалпы тоқ ішекке өткен ақуыз азотының 18 %, ақуызға жатпайтын азотты заттардың 51 % қанға сорылады. Ас қорыту жолынан сіңірілген азоттың жалпы мөлшерін 100 % деп есептесек, соның ішінде ақуыз азотының 13 %, ақуызға жатпайтын заттар азотының 36% осы тоқ ішекте қорытылады.

Тоқ ішекте химустың жылжу жылдамдығы 9-10 есе баяулайды. Оның соңғы бөлімінде орта қышқылданын (рН-6,2), ас қорыту процесі тоқтайды. Судың сорылуының нәтижесінде қоюланған химус бөлшектері көп мөлшерде бөлінген шырыш көмегімен жабысын, нәжіс түйіршіктері құралады. Нәжіс құрамына организм қорытып, сіңіріп үлгермеген органикалық заттар, микроорганизмдер денесі (30-40 %), шырыш, ішек эпителийінен сыдырылған өлі жасушалар, холестерин, өт пигменттерінің алмасу өнімдері, ерімейтін тұздар енеді.

Ащы ішек

Қарында өнделген азық жеке-жеке үлеспен ащы ішекке өтеді. Ащы ішек үш бөлімге - ұлтабар ұшына (жіңішке ішекке), аш ішекке, мықын ішекке бөлінеді. Ащы ішекте қоректік заттар ең соңғы өнімдерге дейін ыдырап, ағзаға сіңеді. Мұндай күрделі процестердің атқарылуына ішек қуысына ферменттерге бай ас қорыту сөлдерінің бөлінуі және ішектің кілегей қабатының құрылымдық ерекшеліктері әсер етеді.

Кілегейлі қабаттың 1 см²-де 2500-ге дейін ішек бүрлері орын тебеді. Сондықтан ішектің ішкі беткейі барқыт түгіне ұқсас. Осыдан ішектің сіңіру беткейі 20 еседен артық ұлғаяды.

Электрондық микроскоп көмегімен қарағанда ішектің кілегейлі қабатын түзетін энтероциттердің беткейінде субмикроскопиялық өсінділердің болатыны анықталған. Оларды *микробурлер* деп атайды. Әрбір жасушаның бетінде 3 мыңға дейін микробур болады. Олардың әрқайсысының ұзындығы 0,55-1,1 мкм, жуандығы - 0,05 - 0,08 мкм шамасында. Ішек кілегей қабатының 1 мм² 50-200 миллионға дейін микробурлер болады. Энтероцит

беткейіндегі микробұрлер жиынтығын *кірпікті көмкерме* деп те атайды. Түйеде микробұрлер ұлтабар ұшынан бастап кездеседі. Осы микробұрлер ішектің сіңіру беткейін тағы да 30 есе ұлғайтады.

Сонымен, ащы ішекте қоректік заттар ақырғы өнімдерге дейін ыдырап, суда оңай еритін қосылыстар, — соңғы өнімдер түзіледі де, олар орасан үлкен сіңіру беткейі арқылы қан немесе лимфаға сіңеді.

Ащы ішек ас қорыту жолының ең ұзын бөлігі. Оның ұзындығы ірі қарада 40-49 м, түйеде 20-25 м, қойда 24-26, жылқы мен шошқада 20 м шамасында, сыйымдылығы ас қорыту жолы сыйымдылығының 20-30 пайызын құрайды. Ащы ішек қуысына өт, ұйқы, безінің сөлі және ішек сөлі құйылады. Осы сөлдер құрамындағы ферменттер әсерімен ішек қуысында ақуыздар - амин қышқылдарына, көмірсулар - моносахаридтерге, майлар - глицерин мен май қышқылдарына ыдырайды, демек соңғы ыдырау өнімдері пайда болады. Аталған өнімдер ас қорыту жолының осы бөлімінде денеге үлкен қарқынмен сіңеді. Оған ішектің кілегей қабатының құрылымдық ерекшеліктері мүмкіндік береді. Кілегейлі қабаттың ішек қуысына қараған бетінде орасан көп микроскопиялық өсінділер - *бұрлер* болады. Бұл бұрлер бір қабат призма тәрізді жасушалармен көмкерілген. Олардың дәнекер ұлпадан құралған нәзік тұлға сүйеніші болады да, оның ішінде қан тамырларының капиллярлары, лимфа тамырлары, көрсеткіші 5,5-6,5, тығыздығы 1,035-1,045, ал бауыр өтінде бұл көрсеткіш тиісінше - 7,4 - 8,0 және 1,010 - 1,015.

Бауыр және асқазан асты безі

Бауыр - ас қорыту жүйесінің ең ірі безі, паренхималы мүше. Оның негізін бауыр бөлікшелерін түзетін гепатоциттер (бауыр жасушалары) құрайды. Әрбір бөлікшелер ішінде қан капиллярларының торы орналасады. Бауыр жасушаларынан өт капиллярлары бастау алып, онда осы жасушаларда түзілген өт бөлінеді. Капиллярлар тоғыса келіп өт өзекшелерін, олар өз кезегінде бауыр өзектерін құрайды. Бұл өзектер бірігіп, жалпы бауыр өзегін, ал ол өт қабы өзегімен бірігіп, өт өзегін түзеді. Өт өзегі ұлтабар ұшына ашылады.

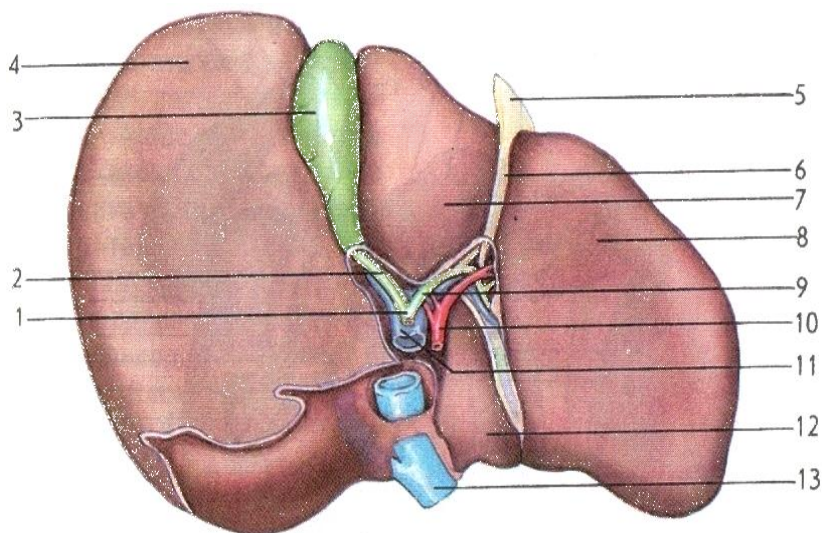
Бауырда өт толассыз түзіледі, себебі өт бауыр жасушаларының түзіндісі ғана емес, бөліндісі де болып табылады. Өттің құрамында ас қорыту процесіне қатыспайтын холестерин, лецитин, холин, дезоксихолин, литохолин, өт ішгемштері (билирубин, биливердин) сияқты зат алмасу өнімдері де болады. Ал, ішек қуысына өт тек ас қорыту үстінде қорек қабылдаумен байланысты бөлінеді. Қоректену аралығында өт өт қапшығында жиналады. Жылқыда, түйеде қабы болмайды, оның рөлін бауыр өзегінің кеңіген жері - өт цистернасы атқарады. Сондықтан организмде өттің екі түрі болады: *бауыр өті және қапшық өті*. Олар бір-бірінен негізінен физикалық қасиеттерімен ерекшеленеді. Қаптың өті қоюлау, қоңырқай келеді де, оның тұтқырлығы мен тығыздығы бауыр өтімен салыстырғанда жоғары болады. Оның себебі өт қабынан судың едәуір

мөлшері кері сорылады. Қапшық өтінің құрамында 85% су болса, бауыр өтінде бұл көрсеткіш 97,5% құрайды.

Бауыр – қызғылт қоңыр түсті, кейде қара қоңырдан ақшыл түске дейін, күрделі түтікше құрылымды, мықты консистенциялы ең ірі ас қорыту безі. Бауырдың атқаратын функциясы алуан түрлі, асқазан асты безі сөлі ферменттерінің әсерлерін жеделдету мен май қышқылдарының сабындануын күшейту үшін қажетті өт бөледі. Асқазан ішек жолдарынан ағатын қан үшін бауыр кедергі қызметін атқарады, ішектен түсетін зиянды заттарды залалсыздандырады, ішек қабырғаларынан сіңірілетін көмірсу қорын гликоген түрінде сақтайды, қандағы ақуыздық зат алмасу заттарын тазалайды.

Ересек малдарда бауыр, диафрагма артындағы, дене тепе – теңдігінің жалпы орта кеңістігінде жатыр. Оның алдыңғы диафрагмалық беті – шығыңқы, ал қарама – қарсы висцералды беті, яғни асқазан мен ішекке қараған жері – қисыңқы. Дорсалды беті – сүйір.

Шошқаның бауыры салыстырмалы үлкен. Оң және сол жақ бөлігі терең тілімделген. Бауырдың үлкен бөлігі оң жақтағы каудалды сызықпен 14 – ші қабырғаның омыртқа соңында қабырға астында жатыр, ал сол жақ қабырға астында – 10 шы қабырғаның омыртқа деңгейінде орналасқан. Бауырдың салыстырмалы массасы – 1,7 %, абсолютті салмағы – 2,5 кг.



Сурет 28. Бауырдың құрылысы.

- 1 – ортақ өт ағысы, 2 – пузырный проток, 3 – өт қапшығы, 4 – бауырдың оң бөлігі, 5 – қарын қабатының бөлшегі, 6 – бауырдың дөңгелек байламы, 7 – төртбұрышты бөлігі, 8 – бауырдың сол бөлігі, 9 – ортақ бауыр ағысы, 10 – бауыр артериясы, 11 – көк тамыр бастауы, 12 – құйрық бөлігі, 13 – төменгі ашық көктамыр

Күйіс қайтаратын малдардың бауыры 8 – ші қабырға аралық кеңістік деңгейінен соңғы қабырғаның омыртқа соңына дейінгі аралықта жатыр. Бауырдың вентралды жағы диафрагманың 10 шы қабырғаға дейінгі аралығын

алып жатыр. Бұқалардың бауырының салыстырмалы салмағы 1,04 %, сиярларды 1,1 %, қойларды – 1,2 %, абсолютті салмағы сәйкесінше 4-10 кг, 3,4-9,2 кг, 775 г – ға дейін. Күйіс қайтаратын малдарда бауырдың бөлінуі жұпты емес. Төрт бұрышты үлесі бір өт қапшығымен қамтылған. Өт қапшығы алмұрт тәріздес формада. Ірі күйіс қайыратын малдардың өт жолдары он екі ішекке қарай ашылып, асқазан асты безі жолдарынан бөлектеніп, пилорустан 50 – 70 см аралықта орналасқан, ал ұсақ малдарда – асқазан асты безі жолдарымен бірге 25 – 40 см аралықта. Ірі күйіс қайтаратын малдарда бауыр жолдары өт қапшығына барып ашылады.

Ас қорыту процесінде өт маңызды рөл атқарады. Өт ұйқы безі сөлі мен ішек сөлі құрамындағы ферменттердің әрекетін жандандырады, оның құрамындағы өт қышқылдарының тұздары майларды эмульсиялап, олардың қорытылуын жеңілдетеді, майлардың ыдырау өнімдерінің сінуін қамтамасыз етеді. Өт ішек қимылын күшейтіп, қарыннан өткен қышқыл жынды бейтараптайды, ішек қуысында ферменттер ерекетіне қолайлы жағдайлар туғызады, майда еритін А, Д, Е, К дәрумендерінің сінуін жеңілдетеді.

Тәулігіне қой - 800- 100 мл, шошқа - 2,5 - 3 л, жылқы - 5-6 л, ірі қара - 7-9 л өт бөледі.

Бауырдың жолдары қысқа (4 – 5 см), пилорустан 10 - 12 см аралықта он екі елі ішекке түседі. Бауыр оң жағы 16 қабырғаның орталық деңгейіне жетеді, сол жағынан – 7 – 12 қабырға аумағында, вентралды – ол кеуде қабырғаларының 3/1 бөлігінде жатыр. Салыстырмалы салмағы ересек малдарда дене салмағының 1,2 – 1,5 % құрайды, абсолютті массасы жас малдарда – 5 кг, ересектерінде – 1,5 – 3,5 кг.

Бауыр зат алмасу процесінде де маңызды орын алады, тосқауылдық (барьерлік) қызмет атқарады. Бауырда гликоген жинақталады, амин қышқылдары күрделі биохимиялық өзгерістерге ұшырап, жылу түзіледі, зат алмасу процесінің барысында түзілген уытты заттар (аммиак, индол, фенол, скатол, крезол т.б.) залалсызданады.

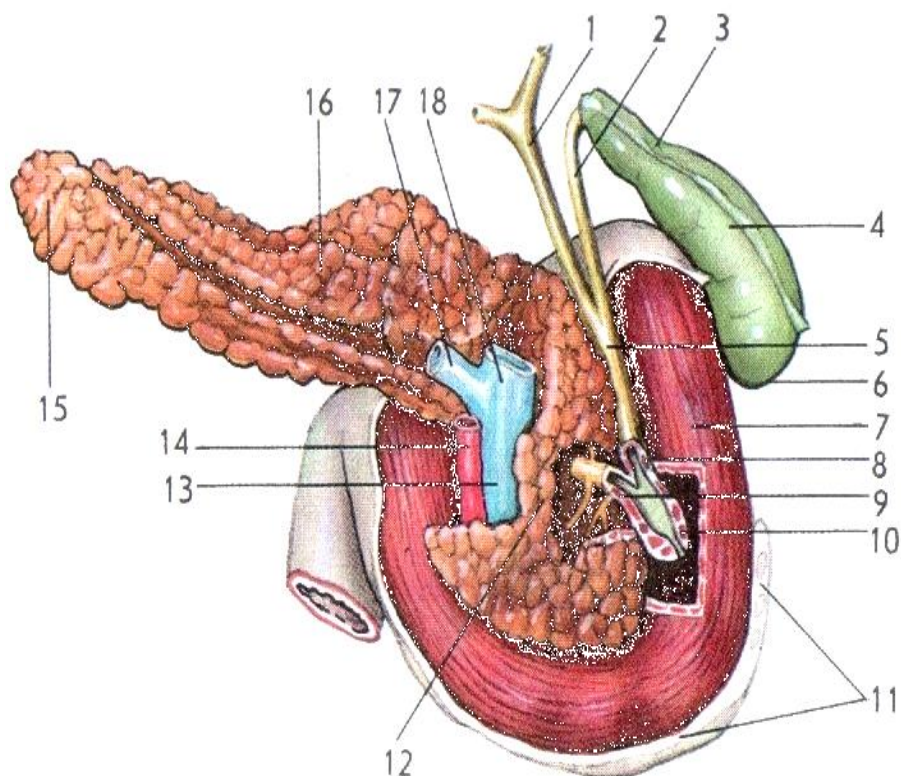
Ұйқы безі - аралас без, оған әрі ішкі секрециялық, әрі сыртқы секрециялық қызмет тән. Сыртқы секрециялық қызмет нәтижесінде бұл без сөл бөліп, ас қорыту процесінде маңызды рөл атқарады.

Ұйқы безінің сөлі түссіз, мөлдір, сілтілік реакциясы бар (рН - 7,2 - 8,5) сұйық зат. Оның құрамында 98 - 99% су және 1 – 2 % органикалық және бейорганикалық заттардан құралған құрғақ зат болады.

Ұйқы безі сөлінің ферменттік құрамы өте күрделі. Әрекеттеріне қарай ферменттерді үш топқа жіктеуге болады. Трипсиноген, химотрипсиноген, карбоксиполипептидаза, пептидаза ферменттері - белоктарды; амилаза, мальтаза, лактаза ферменттері - көмірсуларды; липаза, фосфолипаза ферменттері - майларды ыдыратады. Ұйқы безінің сөлі рефлекс түрінде ауыз қуысының рецепторлары тітіркенгенде бөлінеді. Ұйқы безі сөлінің түзілуін ұлтабар ұшынан бөлінетін секретин гормоны жандандырады, ал панкреозимин гормоны сөл құрамында ферменттер мөлшерін арттырады.

Ұйқы безінің сөлі малда толассыз бөлінеді де, азықтандыру үстінде оның бөліну қарқыны күшейеді. Тәулігіне қой - 500-600 мл, сиыр 7-7,5 л, жылқы 7,5 - 8,5 л сөл бөледі.

Асқазан асты безі – тілімді құрылымды, ішкі және сыртқы секреторлы функция атқаратын бездерге жатады. Ол өзінің сөлін он екі елі ішекке бөліп, өз ферменттерімен азықтың қорытылуына көмектеседі. Сыртқы секреторлық бөлігі бездің сыртқы түрін қалыптастырады және ол өте жақсы жетілген. Ол альвеолалар мен шығу жолдарынан тұрады. Бездің инкреторлық бөлігі альвеолалар арасындағы кеңістіктер майда эпителиалды жасушалармен көмкерілген.



Сурет 29. Асқазан асты безі, өт қапшығы, өт жолдары мен он екі елі ішегі (артқы көрінісі).

- 1 – ортақ бауыр ағысы, 2 – өт жолы, 3 – өт қапшығының мойыны,
 4 – өт қапшығының денесі, 5 – ортақ өт жолы, 6 – өт қапшығының түбі,
 7 – он екі елі ішек, 8 – ортақ өт жолының сфинктері, 9 – асқазан асты безінің жолы, 10 – бауыр асқазан асты ампула сфинктері, 11 – асқазан,
 12 – асқазан асты безінің басы, 13 – жоғары ілмекті тамыр,
 14 – жоғары ілмекті артерия, 15 – асқазан асты безінің құйрығы,
 16 – асқазан асты безінің денесі, 17 – көк бауыр тамыры,
 18 – жағалық көк тамыры

Шошқада бездің түсі күлгін – сары түсті. Оның денесі, оң және сол жақ бөлігі бар. Без бірінші екі бел мен соңғы екі кеуде омыртқалар арасында жатыр. Салыстырмалы салмағы – 0,11 – 0,15 %, ал абсолют салмағы – 110 – 150 г. Ірі қара малында без он екі ішектің өн бойында, 12 – ші кеуде және 2 – 4 бел омыртқалары мен диафрагманың оң жақ аяғының астында.

Салыстырмалы салмағы – 1,13 %, абсолютті массасы – 350 – 500, қойларда – 50 – 70 г.

Жылқының асқазан асты безінің ортаңғы бөлігі (денесі) – он екі елі ішектің бұрылысында, ұзын және жіңішке сол бөлігі – асқазанның соқыр ішегінің сол жағына жетіп, асқазанмен болбыр клетчатка арқылы байдланысады, ең қалың және кең оң бөлігі – оң бүйрекпен, соқыр және бүйен ішекпен, диафрагма аяғына жетіп болбыр клетчатка арқылы бірігеді. Асқазан асты безінің (сурет 29) түсі сарғыш, салыстырмалы салмағы – 0,08 %, абсолютті салмағы – 250 – 350 г.

Жануар ағзасындағы асқорытудың секреторлы және моторлы функциялары

Қарында қабылданған қорек механикалық және химиялық өңнеуден өтеді, ісініп бөрітеді, сұйылып ериді, сілекей мен қарын сөлінің әсерінен ыдырай (қорытыла) бастайды. Қарында қышқылдық орта қалыптасады да, қоректік заттар ыдыраудың тек алғашқы сатыларынан өтеді. Бірақ химиялық процестердің үстірттігіне қарамай, қарындағы өңдеу деңгейінің қоректің дұрыс қорытылын, сіңуі үшін рөлі өте зор.

Қарындағы әрекетшіл орта қарын сөлінің құрамында тұз қышқылының болуына байланысты қалыптасады. Тұз қышқылының қарындағы ас қорытуда маңызы зор. Ол бұйығы фермент пепсиногенді белсенді фермент пепсинге айналдырады; ақуызарды ісшдіріп, олардың құрылысын бұзады да (денатурация), қорытылуын жеңілдетеді; гастриннің бөлінуін тежеп, секретиннің бөлінуін күшейтеді; қарын сөліне бактерицидтік қасиет береді; пилорус рефлексін реттейді.

Қарын сөлінің құрамында ақуыздар мен майларды ыдырататын ферменттер болады. Бұл ферменттердің әсерімен ақуыздар өздерінің аралық өнімдері - альбумозалар мен пептондарға, ал майлар - глицерин мен май қышқылдарына ыдырайды. Қарын сөлінің құрамында көмірсуларды ыдырататын ферменттер болмайды.

Қарын қабырғасы сірлі, етті және кілегейлі қабықтардан құралған. Өз кезегінде етті қабық үш қабаттан - тегіс, сақиналы және қиғаш еттерден түзілген. Кілегейлі қабықтың құрылымдық және функционалдық ерекшеліктері бар аумақтарын қарынның *секрециялық аймақтары* деп атайды. Олар кардиалық, фундалдық (қарын түбі) және пилорустық болып бөлінеді. Бұл аймақтарда орналасқан бездер өзектері қарын кіріккілеріне (крипты) - эпителий ойыстарына ашылады. Қарын бездері үш түрлі жасушалардан - қосымша, негізгі және көмкерме, - түзіледі.

Қосымша жасушалар қарынның кардиалық және пилорус аймақтарында орналасады, шырыш бөледі.

Негізгі жасушалар - қарын түбі мен пилорус аймақтарында орналасады да, пепсиноген мен реннин ферменттерін бөледі.

Көмкерме жасушалар қарын түбінде ғана болады да, тұз қышқылын бөледі. Сонымен, қарынның кардиалық аймағында шырыш, фундалдық

аймағында ферменттер мен тұз қышқылы, ал пилорус аймағында - ферменттер мен шырыш бөлінеді.

Қарын сөлі деп қарын бездері мен қарынның кілегей қабығының жабынды эпителийінің әрекеті нәтижесінде бөлінетін өнімдерді айтады. Қарын сөлі түссіз, иіссіз, қышқыл реакциялы сұйық. Оның қышқылдық реакциясы құрамында тұз қышқылының, органикалық қышқылдардың және қышқылдық реакциялары бар басқа да қосылыстардың болуына байланысты.

Қарын сөлі құрамында ақуыздар, полипептидтер, мукопротеидтер, несепнәр, зәр қышқылы, амин қышқылдары, ферменттер (пепсин, гастриксин, химозин, желатиназа, липаза), шырыш және натрий, калий, магний, HCO_3 , HPO_4 , түрінде анорганикалық заттар болады.

Пепсин қарындағы ортаның рН-ы - 1,5-2,0, ал гастриксин - 3,2 -3,5 деңгейінде болғанда әсер етеді. Бұл ферменттер ақуыздарды кіші молекулалы пептидтерге (альбумозалар мен пептондарға) ыдыратады, желатиназа - дәнекер ұлпа ақуызы желатинді ыдыратады, химозин казеиногенді казеинге айналдырып, сүтті ірітеді. Липазаның әсерімен майлар глицерин мен май қышқылына ыдырайды.

Қарын сөлі құрамындағы шырыш қарынның кілегей қабығын әр түрлі механикалық, химиялық зақымданудан сақтайды, қарын қабырғасын сөл құрамындағы ферменттердің әсерімен өздігінен қорытылып кетуден қорғады.

Аш қарын жағдайында тек шырыш пен пилорус сөлі бөлінеді. Ал, қарын түбінің сөлі тек азықтану үстінде арнаулы қоздырғыш заттардың әсерімен бөлінеді. Қарын бездерінің сөл бөлу қабілеті қорек сипатына бейімделе өзгеріп отырады.

Қарын бездерінің қызметі күрделі рефлекс арқылы және нейро-гуморальдық жолмен реттеледі. Бұл екі механизм әсерінің өте айқын байқалатыны соншалықты, қарын сөлінің бөлінуінде екі кезең анық жіктеледі.

Бірінші - күрделі рефлекстік кезең қабылданған қоректің ауыз қуысының сезімтал жүйке ұштары мен түрлі талдағыштарға (анализаторларға) әсер етуінің салдарынан туындайды. Қабылданған қорек ауыз қуысындағы рецепторларды тітіркендіріп, пайда болған қозу толқыны орталыққа тепкіш сезімтал жүйкелермен сопақша мидағы қарын сөлінің бөлінуін реттейтін орталыққа беріледі. Орталықтан тітіркеніс қарын бездеріне кезеген жүйкемен бағытталады.

Осы себепті сөл бөлудің бірінші кезеңін күрделі *рефлекстік кезең* деп атайды. Сөл бөлудің екінші кезеңі механикалық (қарынның керілуі) және химиялық (ас қорыту барысында пайда болған өнімдердің - альбумозалар, пептондар, әр түрлі сығынды заттардың, қарынның кілегей қабығында түзілетін гистамин, гастрин сияқты заттардың) тітіркендіргіш әсерлерінен жүреді. Аталған химиялық заттар қарын бездеріне тікелей әсер етпей, сөлдің бөлінуін жүйке ұштарын тітіркендіру арқылы реттейді. Осы себепті сөл бөлудің бұл кезеңін нейрогуморальды кезең деп атайды.

Қарын сөлінің бөлінуін гастрин, энтерогастрин және гистамин күшейтеді, ал гастрон, энтерогастрон — бәсендетеді.

Құрамы мен сұйылу деңгейіне (консистенциясына) байланысты қабылданған азық қарында 4-10 сағатқа бөгеледі көмірсуларға бай азық ішекке жылдамырақ өтсе, ақуыздар одан баяуырақ, ал майлар өте баяу өтеді. Жақсы ұнтақталған, сұйылған химус ірі түйіршіктермен салыстырғанда қарында азырақ бөгеледі.

Қарыннан ішекке химус бөлек-бөлек үлеспен өтеді. Бұл пилорус қысқышының ашылып-жабылуының (пилорус рефлексінің) мезгіл-мезгілімен туындауымен байланысты. Қышқыл асқазан сөлін сіңірген жын пилорус аймағына өткенде сезімтал жүйке ұштары тітіркеніп, рефлекс түрінде қысқыш ашылады да, химустың белгілі үлесі ішекке өтеді. Енді осы қышқыл химус ұлтабар ұшының рецепторларын тітіркендіріп, пилорус қысқышын жабады. Ішекке өткен қышқыл химус бейтараптанғанша қысқыш жабық күйде қалады. Осыдан кейін бұл процесс аталған ретпен қайта қайталанады. Пилорус қысқышы майдың әсерінен де жабылады, сондықтан майлы азық қарында ұзақ бөгеледі.

Ішек сөлі ішек қабырғасында орналасқан бездерде түзіледі. Ащы ішектің алдыңғы бөлімінің кілегей асты қабығында бруннер бездері, ал оның ұзына бойының кілегей қабығында либеркюн бездері орналасады. Бруннер бездері бөлетін сөл құрамы мен қасиеттері жағынан қарынның пилорус аймағының сөліне ұқсас. Ол түссіз, қою, сілтілік қасиеті бар сұйық. Оның құрамында бокал тәрізді жасушалар бөлген шырыш, қышқылдық ортада әрекет ете алатын пепсинге ұқсас фермент және майлар мен крахмалды ыдырататын ферменттер болады. Ішекке химус өтісімен мұндағы орта қышқылдық жаққа ығысады да, соңынан ішекке құйылған сөлдердің әсерімен қышқылдар бейтараптанады. Сондықтан ұлтабар ұшында рН - 4,0—8,5 аралығында ауытқып отырады.

Жалпы алғанда ішек сөлі ірімтіктелген түйіршіктері бар, шырышқа бай, тұнбалы сұйық. Ол тығыз бөліктен және сұйық заттан тұрады. Ішек сөлінің құрғақ затының құрамында натрий, калий, кальций элементтері, карбонаттар, хлоридтер сияқты бейорганикалық қосылыстар мен әр түрлі органикалық заттар - шырыш пен ас қорыту ферменттері (энтерокиназа, пептидазалар жиынтығы, амилаза, мальтаза, лактаза, сахараза, липаза) - болады.

Ішек сөлі құрамындағы ірімтік түйіртпектер ішек кілегей қабығынан сыдырылып түскен эпителий жасушаларынан, шырыштан және холестериннен тұрады. Түйіртпектер құрамында көп мөлшерде тұтылған (адсорбцияланған) ферменттер болады.

Ішек сөлі жалпы секрециялық, процеске тән заңдылықпен бөлінеді. Сонымен қатар ішекте сөл бөлудің голокриндік (морфонекроздық) түрі кең орын алады. Ішек эпителийі өте қарқынды жаңарып отырады. Кілегейлі қабық жасушалары ішек қуысына үздіксіз сыдырылып түседі де, ферменттерге бай шырышты түйіртпектер түзеді. Мұндай жағдайда ферменттер жасушалардың бұзылуы барысында бөлініп отырады. Тәулігіне

қой - 2—4 л, шошқа — 4-6 л, жылқы - 10- 15 л, ірі қара - 25—30 л ішек сөлін бөледі.

Ішек сөлі толассыз бөлінеді. Ішек қуысындағы химустың механикалық әсері, қарын сөлі, ақуыздардың ыдырау өнімдері, сүт қышқылы, сүт қанты т.б. заттар ішек сөлінің бөлінуін жеделдетеді.

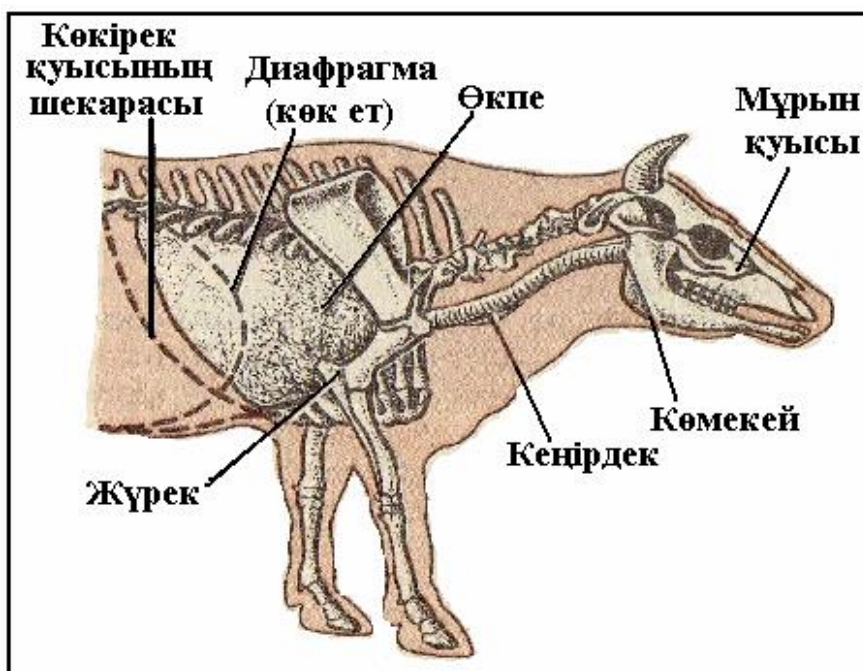
Ащы ішекке сөл құрамында бөлінген су толығымен кері сорылады. Демек, ас қорыту жолының бұл бөлімінде судың алмасуы өте қарқынды жүреді. Мысалы, адам ішегінен тәулігіне 10 л дейін (кейбір жағдайда 15-20 л) су сіңіріледі, оның 5-8 л ішек қуысына сөл құрамыңца, ал қалғаны қорекпен келген су болып табылады. Сиырдың ащы ішегінен тәулігіне 150-180 л су өтеді, оның тек 10 пайызы ғана нәжіс құрамында бөлінеді.

5.2. ТЫНЫС АЛУ АҒЗАЛАРЫ. ТЫНЫС АЛУ Тыныс алу ағзаларының құрылысы

Тыныс алу аппараты - apparatus respiratorius – жануарлар ағзасындағы сыртқы тыныс алу процесін іс жүзіне асырады. Тыныс алу мүшелерінің негізгі қызметі қанды оттегімен қанықтыру және қаннан көмірқышқыл газын сыртқа шығару, яғни бұл аппарат ауадағы оттегінің қанға өтуін, керсінше, қандағы көмірқышқыл газдың ауаға шығарылуын қамтамасыз етеді. Бұнымен қатар, тыныс алу мүшелері деннің қызуын реттеуге қатысады және эндокриндік қызмет те атқарады. Тыныс алу мүшелерінде иіс сезімі және дыбыс мүшелері орналасады. Қызметіне байланысты тыныс алу аппараты: тыныс жолдары және газ алмасу мүшесі болып екі бөлімге бөлінеді. Тыныс жолдарында ауа құрамындағы шаң-тозаңнан тазаланып, жылынып, су буымен дымқылданады. Аталмыш бөлімнің мүшелері ауаның құрамындағы заттардың иістерін анықтауға және дыбыс шығаруға қатысады.

Тыныс алу ағзалары газ алмасу функциясын атқарады. Тыныс алу сыртқы және ішкі болып бөлінеді. Бұл ағза құрылымына ауа тасымалдаушы жолдар мен респираторлық бөлімдер кіреді. Ауа тасымалдау жолдарында ауа жылытылады, ылғалданады, тазаланады. Респираторлық бөлім жолдарында қан мен альвеолярлы ауа арасында газ алмасу болады.

Тыныс жолдарына (сурет 30) мұрын қуысы, аңқа (жұтқыншақтың ауа жүретін бөлігі), көмекей, кеңірдек, әр түрлі арналы бронхтар (ауатамырлар), бронхиолалар (ауатамыршалар) және соңғы (терминалды) бронхиолалар жатады. Газ алмасу бөлімін көпіршікті (альвеолалы) бронхиолалар, көпіршікті жолдар, көпіршікті қапшықтар және олардың қабырғаларындағы көпіршіктер (альвеолалар) құрайды.

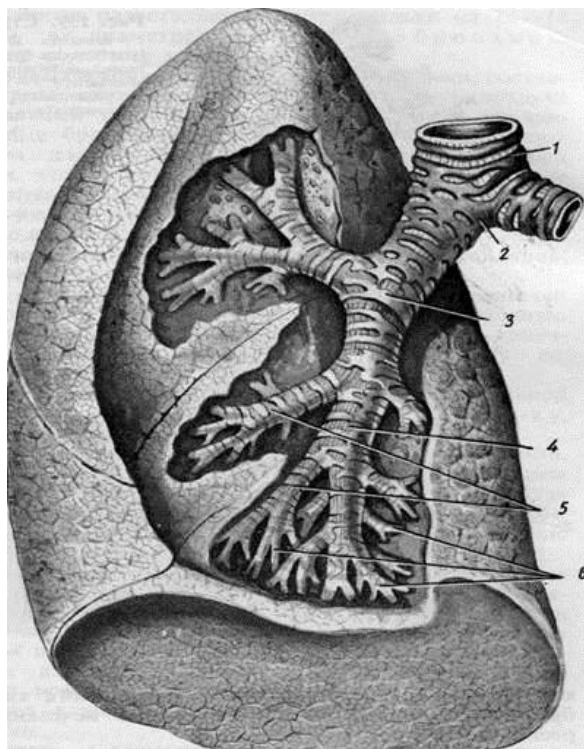


Сурет 30. Ірі қараның тыныс алу аппаратының құрылысы.

Жануарлардың тыныс алуы өмір бойы бірқалыпты өтеді: тыныс алудан тыныс шығару, тыныс шығарудан тыныс алу және сол сияқты. Кезекті тыныс алу және шығару альвеолада немесе өкпеде ауаны тазарту арқылы іске асып отырады. Тыныс шығару бұл диафрагма бұлшықетінің тартылуы мен қан құрамында көміртектің тыныс алу орталығын қоздыру нәтижесінде пайда болады, осыдан кейін көкірек қуысы кеңейіп, созылады және көлемі ұлғаяды, өкпенің көкірек қуысының қабырғасымен баяу созылуы нәтижесінде альвеолдағы ауа қысымы азаяды. Өкпе қабағының қуысындағы жағымсыз қысым тыныс алуға себеп болады.

Төменгі қысым жағдайында өкпе қабаты мен альвеолдарда сырттағы атмосфера ауа сору күшімен мұрын қуысы, жұтқыншақ, көмей, кеңірдек, ауатамыр және альвеол өкпе бөліктері арқылы өтіп, олардың созылуынан туғызады. Тыныс алу жолдары арқылы ауа жылынады, ылғалданады, шаңмен микробтардан тазартады және айтарлықтай стерилді түрде альвеолаға түседі.

Тыныс шығару басында бұлшықеттің қатысынсыз, диафрагманың әлсіреуінен, көкірек қуысының көлемінің кішіреюінен пассивті болады. Бұлшықет тыныс шығарудың соңында қосылады. Жиірілу кезінде бүйір артқа жылжиды, оларды ішке айналдырғанда, көкірек қуысының көлемі кішірейеді. Көкірек жасушасының және қысымның түсуі нәтижесінде альвео өкпе ауасынан тыныс алу жолдары арқылы сыртқа шығады.



Сурет 31. Өкпе құрылысы.

1- трахея; 2 – трахея бифуркациясы; 3 – оң негізгі бронх; 4 – төменгі оң бронхы; 5 – сегментті бронх; 6 – сегментті тармақталған бронхы.

Өкпе желдеткіштері тыныс алудың тереңділігі мен жиілігіне байланысты. Әр текті жануарларда тыныс алу жиілігі бірдей емес. Ол түріне, жынысына, жасына, зат алмасуына, физиологиялық құрамына, қозу сезіміне, физикалық жүктемеге, температураға, ауа ылғалдылығына, барометриялық қысымына байланысты.

Бірқалыпты тыныс алу саны бір минутына ірі қара малда 10-13 рет, қоймен ешкіде 12-30, шошқада 10-12, жылқыда 8-16 рет тербеліс жасайды.

Өкпе тыныс алу процесінде ауа оттегісі қанның эритроцит гемоглобиніне байланысты. Нәтижесінде эритроцит арқылы талшық жасушаларына апаратын оксигемоглобинның үзілгіштігінің қосылуымен сипатталады.

Мұрын – тыныс алу аппаратының бастапқы бөлімі болып есептеледі.

Мұрын қуысы. Жануарларда мұрын қуысы бассүйек бөлімінің бет жағында орналасқан. Ол сүйек қабырғасында сүйектен (мұрыннан, үстінгі жақ, тордан және т.б.), мұрын шеміршегінен құралған. Мұрын қуысында екі шығу тесігі (танау) және екі тесік, аңқа бөлімдері тыныс алудың ең бастысы болып табылады. Мұрын тесіктері әр текті жануарларда шектелген мұрын қанаттарының түрлері бірдей емес. Танау негізінен шеміршекпен сипатталады, яғни мұрын тесігінің үңіреюін және ауаның еркін қимылын қамтамасыз етеді. Танауда ет, мұрын тесігінің кеңеюі бар. Мұрын қуысын цилиндрлі жылтыр эпителий жабылған шырышты қабыршақ жуады. Мұрын кірісіндегі шырыш жіңішке көп қабатты эпителиймен жабылған.

Мұрын қуысы сыртқы ауаны бақылау үшін қызмет етеді, жылытады, ылғалдандырады және қосымша (шаң, микроб және т.б.) заттардан тазартады. Мұрын қуысындағы қанмұрын түтікшесіндегі - шырышты қабатының жақсы таралуы арқылы жылытылады. Мұрын қуысына мұрынжасы каналы арқылы кіретін шырышты темір және жас сұйықтықтары мұрын қуысының ылғалдануы болып табылады. Мұрын қуысында иіс сезу мүшесі орналасқан.

Көмей тыныс алудың ағзасының негізгісі болып саналады. Ол жұтқыншақпен кеңірдектің арасында орналасқан, ол әр түрлі функцияны атқарады. Ол тамақтан кеңірдекке, кеңірдектен тамаққа ауаны өткізеді, азықты жұту кезінде тыныс алу жолын оқшаулайды, тіл асты сүйегіндегі кеңірдекті қатайтады, ауыз қуысының бастамасы ретінде, сонымен қатар дыбыс түзу ағзасының қызметін атқарады.

Ауаны жоғарғы тыныс жолынан өкпеге және одан кері бағытта өткізетін түтік төрізді мүшені **кеңірдек** дейді. Кеңірдек немесе тыныс алу тамағы көмейдің жалғасы болып табылады. Негізгі жүректің жанында шамамен 5-6 деңгейлі көкірек омыртқасында орналасқан. Ол мойында ең бойымен өңештің төменгі жағында орналасқан және алдыңғы қабырға арқылы көкірек қуысына кіреді. Оның қабырғасы ішкі кілегейлі, ортаңғы - шеміршекті және сыртқы-сірлі қабаттардан тұрады. Ортаңғы қабат тұйықталмаған, біте жалғаспаған шеміршек сақиналарынан түзіледі, сондықтан кеңірдек қуысы әрдайым ашылып тұрады. Кеңірдектің ерекшелігі:

а) күйіс қайтаратын жануарлардан басқаларында дорсальды беткейде шеміршек сақиналары бір-бірімен байланыспайды.

Кеңірдек сақиналарының саны мойынның ұзындығына байланысты. осыған орай түб негізіндегі орамдар саны әр түрлі, мысалы шошқада 32, жылқыда 60 – қа дейін. Шеміршек сақиналарының саны жылқыда 48-60, сиырларда 46-50, шошқаларда 32-46. Жүректің жоғарғы тұсында кеңірдек екі негізгі бронхыларға ажырап, кеңірдек ашамайын (бифуркациясын) түзеді.

Жануарлардың газ алмасу мүшесі - **өкпе**, - құрылысы жағынан түтікшелі - көпіршікті, паренхималы ағза. **Өкпе** - ең негізгі тыныс алу мүшесі болып есептеледі, осы жерде сыртқы ортамен қан арасында газ алмасу жүреді (сурет 31). Тыныс жолдарын бронхы (ауа тамыр) тарамы, ал газ алмасу бөлімін - көпіршік (альвеола) бөлімі деп атайды. Бронхы тарамы арқылы ауа тазаланып, жылы-нып, дымқылданып, ионданып, альвеолаларға жеткізіледі. Негізгі түтік бронх соңына, кішкентай бронхтар мөлшеріне дейін жетіп, соңына қарай майда көпіршіктер немесе альвеолалармен аяқталады. Альвеола тыныс жолының тұйықталған соңғы бөлігі. Соңғысы әрбір альвеоланы қалың капиллярлы жасушалармен көмкеріп, көп мөлшердегі қан тамырларымен қамтамасыз етілген өкпе паренхимасын түзеді. Барлық бронхтар мен альвеолалар дәнекер ұлпамен жұп мүшеге бірігіп – оң және сол өкпені құрайды. Олардың қабырғасы оралымды мембранаға бекіген жұқа бір қабат жалпақ эпителий жасушаларынан түзіледі. Әр альвеола сырт жағынан тығыз орналасқан капиллярлар торымен қоршалады. Өкпе капиллярлары кең (диаметрі 40 мкм дейін) және тар (диаметрі 11 мкм) тұзақ торлар құрайды. Кең тұзақ капиллярларынан қан толассыз ағады және ол альвеолалар кеңістігінің көп мөлшерін қамтиды. Бұл капиллярлар тұзағы бір бірімен жалғаса келіп альвеолалық тор түзіледі. Альвеола мен капиллярдың жанасу беткейінің жалпы қалыңдығы бар болғаны 0,004 мм, сондықтан бұл жерде газдардың алмасуына айтарлықтай кедергі болмайды.

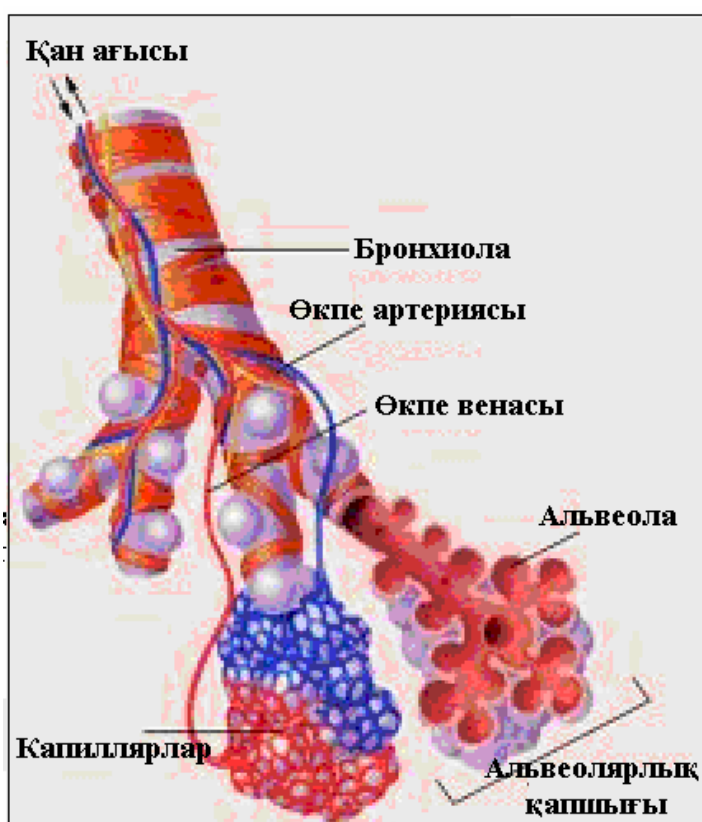
Өкпеде альвеолалар саны орасан көп, сондықтан өкпенің тыныстық аумағы өте үлкен. Өкпе альвеолаларының саны 350 млн. жетеді де, олардың жалпы беткейі 100-120 м² құрайды, демек дене беткейінің мөлшерінен 100 есе артады. Өкпе қуыс ағза. Ол белгілі мөлшерде ауа сиғыза алады. Мысалы, жылқы еркін дем алған кезде 5-6 л ауа жұтып, дәл осы мөлшерде дем шығарады, бұл тыныстық ауа деп аталады.

Өкпенің байланыстырушы ұлпасы, коллагенді ұлпадан басқа біршама көп мөлшерде эластикалық талшықтардан тұрады. Бронхтардың (сурет 32) диаметрі кішірейген сайын байланыстырушы ұлпа біртіндеп төмендей бастайды. Эластикалық ұлпаның көп мөлшері өкпеге серпімділік береді, сол себепті кеуде қуысында кеңінен ашыла түседі. Бронхтардағы мускулатура, тыныс алу кезіндегі ауаның өткізу жолдарының тиімділігін реттей алады. Өкпе қанды өкпе артерияларымен қоса, бронх орамдарын қанмен қамтамасыз ететін бронх артерияларынан алады.

Сүтқоректі жануарларда өкпесі булы мүше болып келеді, оң жақ өкпе сол жақ өкпеден үлкен болып келеді. Өкпе түрлері көкірек жасушаның

түрлері анықталады. Олар конус сияқты болады, негізгі бөлігі диафрагмаға, ал қиылысқан төбесі-алға, көкірек қуысының алдыңғы жағына бағытталған.

Өкпе қабығы. Өкпе көкірек қуысының тұйықталған барлық жағында орналасқан, ішкі беті сұр қабыршағымен жабылған, яғни ол ілінген өкпе қабығы деп аталады. Өкпенің белгілі бір уақыт ішінде ауа алмастыру қабілетін *өкпенің желдетілуі* деп атайды. Өкпе желдетілуін әдетте 1 минут мерзімде өлшейді. Осыдан 1 минут ішінде өкпеден өткен ауа мөлшерін *өкпе желдетілуінің минуттық көлемі* дейді. Ең терең дем шығарғанның өзінде өкпе толық солмайды, ондағы барлық ауа сығылып шықпайды, өкпеде ауа қоры қалады, Қалыпты тыныс алу кезінде жылқы мен сиыр 5 л ауа жұтады. Оның 30 пайызы тыныс жолдарында қалып, тек 70 пайызы, немесе жылқы мен сиырда 3,5 л альвеолаға жетеді. Мал өкпесінің альвеоласында қалыпты тыныстау жағдайында 20-22 л ауа қалады (жылқы мен сиырда).

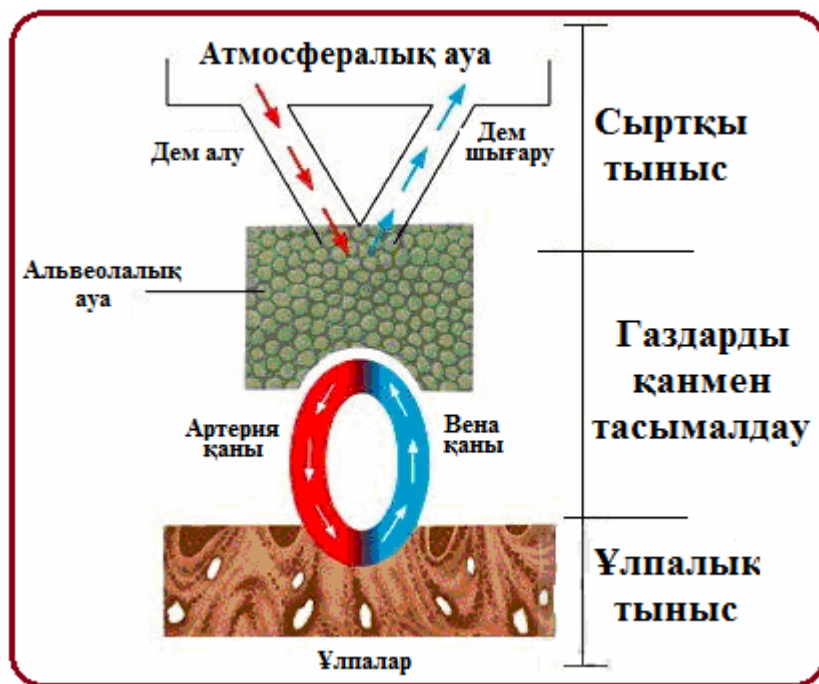


Сурет 32. Бронх түтігінің құрылысы.

Демек, әрбір дем алынғанда альвеола ауасының тек 1/7 бөлігі (2500:350 немесе 22:3,5) ғана алмасады - желдетіледі. Көкірек қуысы кеңейсе өкпе керіліп, оның көлемі үлкейеді, ал ол тарылса - өкпе сығылып, көлемі кішірейеді. Демек, өкпе көкірек қуысына ілесіп, өз көлемін оның қимылдарына байланысты өзгертіп отырады. Өкпенің осылай көкірек қуысы қимылдарын қайталап отыруының екі түрлі себебі бар. Біріншіден, өкпе көкірек қабырғасымен тікелей жанаспайды, олардың арасында плевраның *астарлық*, (париетталдық) және *беткейлік* (висцеральдық)

жапырақшаларымен көмкерілген плевра аралық қуыс болады. Бұл қуыс алғашқы дем алумен байланысты пайда болады. Құрсақтық даму кезеңінде өкпе іске қосылмайды. Ұрықтың (іштөлдің) тыныс алу процесі серік (плацента) арқылы жүреді. Көкірек қуысын өкпе мен жүрек толтырып жатады. Құрсақтық даму кезеңі аяқталып, төл туылғаннан соң алғашқы тыныс алынған кезде инспираторлардың жиырылуының салдарынан қабырғалар көтеріліп, олардың басы омыртқалардағы арнаулы ойыстарға бекиді. Осы кезден бастап көкірек қабырғасы мен көкірек қуысында орналасқан жүрек пен өкпе арасында аз ғана қуыс пайда болады. Осы қуыстағы қысым атмосфералық қысымнан с.б. 6-15 мм-ге кем, демек, қуыста теріс қысым қалыптасады. Сол себепті атмосфералық ауа өкпеге тек ішкі - альвеола — жағынан әсер етеді, сырт жағынан оған қарсы әсер болмайды да, өкпе көкірек қимылына ілесе керіледі.

Өкпе тынысы. Бұл өте күрделі физиологиялық процесс сыртқы ауа атмосферасымен қан алмасу, жүреді, нәтижесінде қан көмір қышқыл газынан тазартылып және оттегімен қанықтырады.



Сурет 33. Ағзадағы тыныс алу сұлбасы.

Жасуша және талшықтардың тыныс алуы. Ол қан аралық және талшық жасушаларының газ алмасуымен іске қосылады, сонымен қатар қышқылдықты қалпына келтіруші процесстерді, ағзадағы қуат алмасуды қамтамасыз етеді.

Барлық мүшелер негізгі шеміршек және талшық жалғастырушы бір түзумен орналасқан, сондықтан жұтқыншақ, кеңірдек, өкпенің өзі де азық-түлік тағамында құнсыз болып саналады.

5.3. ЖҮРЕК – ҚАН ТАМЫР ЖҮЙЕСІ

Қан тамырлары. Кіші қан айналым жүйесі

Қан – ағзадағы ішкі сұйық ортаның бірі, ол қантамырларының тұйық жүйесін бойлай ағып, барлық мүшелердің жасушаларына қоректік заттар мен оттегін жеткізіп және тіршілік әрекетінің өнімдерін зәр шығару мүшелеріне көмір қышқыл газын тыныс алу мүшелеріне тасымалдайды. Ағзадағы биологиялық әрекетшіл заттар арқылы гуморальдық реттелу қызметі де қанның қатысуымен жүзеге асады.

Ағзадағы қан үлкен және кіші қан айналым жолдары арқылы тасымалданады. Сол жақ қарыншаның қуысынан *үлкен қан айналым жолы* басталады. Қан қарыншадан қолқаға, одан үлкенді - кішілі артериялар мен артериолаларға, олардан артериялық капиллярларға айдалады. Артериялық капиллярлар ұлпалардың жасушаларына тарап, қанның құрамындағы қоректік заттар мен оттегін жасушааралық сұйықтарға құяды да зат алмасуынан пайда болған көмірқышқыл газын қосып алып, көктамыр капиллярлары арқылы үлкенді-кішілі веналарға, олардан жоғары және төменгі қуыс веналарына қосылып, қанды оң жақ жүрекшенің қуысына әкеледі. Оң жақ жүрекшеден оң жақ қарыншаға айдалады. Оң жақ қарыншадан *кіші қан айналым жолы* басталады. Мұның басты қызметі қанды оттегіне қанықтыру. Сондықтан оң жақ қарыншадан өкпе артериясына айдалады. Өкпе артериясыекіге бөлініп, оң және сол жақ өкпеге барады. Өкпе оуысында қанның құрамындағы көмірқышқыл газын шығарып, оттегімен байытылады да, артериялық қан өкпе веналары арқылы сол жақ жүрекшеге келіп қосылады.

Тамырлар жүйесі немесе жүрек - тамырлар жүйесі мен қан жасау мүшелері жануарлар ағзасындағы жасушалық көне ұлпалық деңгейдегі зат алмасуды (қоректік заттарды, оттегіні ағзаның ұлпалары мен жасушаларына жеткізу, зат алмасу нәтижесінде түзілген ыдырау өнімдері мен көмірқышқыл газын бөлу мүшелеріне тасымалдау), гуморалдық реттелуді, дене қызуының реттелуін қамтамасыз етумен қатар, маңызды қорғаныс қызметтерін де атқарады.

Тамырлар жүйесін зерттейтін анатомияның бөлімін **angiologia** (грек. angion - тамыр; logos - ілім) - деп атайды. Тамырлар жүйесі өз кезегінде құрылысы мен қызметі жағынан бір-бірімен тығыз байланысты және дамуы біртекті үш жүйелерінен құралған: қан айналым, лимфа айналым және қан жасау немесе иммундық қорғаныс мүшелері.

Сүтқоректілердің қан айналым мүшелері онтогенездің өте ерте кезеңінде қалыптаса бастайды. Олар негізінен жас дәнекер ұлпасы мезенхимадан бастау алады. Ұрықтық дамудың бастапқы кезеңінде мезенхима жасушаларының бірқатары, қан аралшықтары немесе ангиобластар түрінде оқшаулана бастайды. Кейіннен бұлардың ортасындағы жасушалардан эритроциттер мен лейкоциттер пайда болады. Ал оларды

қоршап жатқан мезенхиманың басты жасушаларынан, ұрықтық капилляр тамырларының эндотелий қабаты бұзыла бастайды.

Қанайналым жүйесі қан тамырларынан, жүректен және олардың қуысымен үздіксіз ағып жататын сұйық ұлпа қаннан тұрады. Қанды жүректен организмге алып шығатын ірі қан тамырларын артериялар (қызылтамырлар), қанды организмнен, керісінше, жүрекке алып келетін ірі қан тамырларын веналар (көктамырлар), ал артериялар мен веналардың аралығындағы тым жұқа қабырғалы майда қан тамырлары микроайналым арналарының қан тамырлары /артериолалар, капиллярлар, венулалар/ - деп аталады.

ҚАН АЙНАЛЫМ ШЕҢБЕРЛЕРІ. Жануарлардың жеке дамуы кезеңінде қан тамырлар жүйесінде бірнеше қан айналым шеңберлерін ажыратады:

Үлкен қан айналым шеңбері – қанның жүректің сол қарыншасынан қолқа, артерия, капилляр, веналар арқылы дененің барлық жүйелерімен жүректің оң жүрекшесіне дейінгі аралықта жүріп өтетін жолын айтады.

Кіші немесе өкпелік қан айналым шеңбері – жүректің оң қарыншасынан басталып, оның сол жүрекшесінде аяқталады.

Қан тамырлардың құрылысы. Қан тамырлары артерияларға, веналарға және осы екеуін бір-бірімен жалғастырып тұратын капиллярларға бөлінеді. Аталған қан тамырлары қанды мүшелерге жеткізіп, ұлпа мен қан арасындағы зат алмасуды қамтамасыз етеді.

Атқаратын қызметіне қарай қан тамырлар қабырғасының құрылысы әр түрлі болады. Артерия мен веналардың қабырғасы негізінен ішкі интима, ортаңғы медиа және сыртқы адвентиция қабықтарынан тұрады. Ішкі *интима қабығы* үш қабаттан түзілген. Олар: қан тамырлары мен жүректің ішкі бетін астарлап жатқан эндотелий, оның астындағы эндотелийастылық және ішкі эластикалық жарғақ (мембрана) қабаттары. Соңғы қабат тек артерияда болады. Ортаңғы *медиа қабығы* бірыңғай салалы ет пен серпімді тығыз дәнекер ұлпа талшықтарынан тұрады. Сыртқы *адвентиция қабығы* борпылдақ дәнекер ұлпадан түзілген.

Қан тамырларының қабырғаларында оларды қоректік затпен қамтамасыз ететін тамырлары және қызметін реттейтін жүйкелері болады.

Тамыр тамырлары негізінен адвентиция мен ортаңғы медиа қабығында орналасып, қан және лимфа тамырларына бөлінеді.

Тамыр жүйкелері жүйке жүйесінің симпатикалық бөлігіне жатады. Олар эфференттік (қозғалтқыш), афференттік (сезімтал) жүйке талшықтарынан, әр түрлі жүйкелік тораптардан (периваскулярлық, перимускулярлық және интрамускулярлық) және кейбір қан тамырларында орналасқан рефлексогендік аймақтардан тұрады. Аталған жүйкелік құрылымдардың қатысуымен қан тамырлар қуысының тарылуы мен босаңсып кеңеюі, қанның химиялық құрамының өзгеруі мен қысымының реттелуі жүзеге асады.

Артериялар жүректен қанды алып шығатын тамырлар. Олар қанды тасымалдаумен қатар, оның қан тамырларымен қозғалысын да қамтамасыз етеді. Басқа қан тамырларына қарағанда артериялардың қабырғасы қалың және созылмалы келеді. Қан қысымы мен ағысы өте жоғары, жүрекке жақын

орналасқан артериялардың (қолқа, өкпе артериялары) қабырғалары қалың, қуысы кең болады. Ал, қан тамырлары жүректен алшақтаған сайын, ондағы қан қысымы мен оның ағу жылдамдығы азаяды. Осыған байланысты артериялар қабырғасының құрылысы да өзгереді.

Артериялар қабырғасы құрылысына қарай үш түрге бөлінеді. Олар: серпімді (эластикалық), аралас және етті артериялар. Эластикалық түрінде, оның медиа қабығы негізінен эластикалық дәнекер ұлпадан құралады. Сондықтан, бұндай артерияның қабырғасы резеңке тәрізді созылғыш келеді. Эластикалық артерияларға қолқа, өкпе, ұйқы артериялары мен иық-бас бағаны жатады. Аталған қан тамырлары жүрекке жақын орналасқандықтан, олардағы қан қысымы жоғары болады. Артериялар жүректен қашықтаған сайын, олардағы қанның қысымы да төмендей бастайды. Осыған байланысты артерия қабырғасында эластикалық талшықтар азайып, оларды бірыңғай салалы ет талшықтары ауыстыра бастайды. Олар қан тамырының медиа қабығында аралас орналасып, бір-бірінен басым болуына қарай эластикалық етті немесе етті-эластикалық сияқты артериялардың аралас түрлері ажыратылады.

Артериялардың етті түрі негізінен жүректен қашық ағзаларда орналасады. Олардың қабырғасындағы бірыңғай салалы бұлшықет ұлпасының жиырылуы арқасында қанның қысымы күшейіп, қозғалысы артады. Оларға ішкі мүшелер мен сирақтарға қан тасымалдайтын көптеген артериялар жатады.

Капиллярларға жақындаған сайын артериялардың қабырғасы жұқара бастайды. Ал, капиллярларға ауысар алдында жұқа қабырғалы артериялар - артериолаларда ішкі эндотелий қабатынан басқа, бірыңғай салалы ет ұлпасынан тұратын сыртқы бір ғана қабат қалады.

Капиллярлар өте жіңішке қоректендіргіш қан тамырлары. Олар артерия мен веналардың шеткі ұштары - артериолалар мен венулаларды өзара байланыстырып, қан тамырлар жүйесін тұйықтайды. Сонымен қатар, капиллярлар мүшелер мен ұлпаларды қанмен қамтамасыз етілуін реттеп отырады. Мида олар тек жүйке жасушаларына қажетті заттарды ғана өткізіп, тосқауыл қызметін атқарады.

Капиллярлардың қабырғасы бір қабат жұқа эндотелий ұлпасынан құралған. Кейбір ірі капиллярларда эндотелий сыртынан негіздік жарғақпен (мембрана) және ерекше жасушалар - перициттермен қапталған. Капиллярлардың диаметрі 4-8 мкм, ал ұзындығы 0,6-2 мм.

Веналар жүрекке қанды алып келетін қан тамырлары. Олардың қабырғасы да, артерия қабырғасы сияқты үш қабықтан құралған. Бірақ олар жұқа, қуысы кең болады. Веналардың интимасында ішкі эластикалық жарғақ болмайды. Ондағы вена қақпақшалары қанның жүрекке қарай бір бағытта ағуын қамтамасыз етеді. Олар негізінен аяқ веналарында, қақпақты веналар жүйесінде, бауыр, бүйрек, ми, жұлын, сүйек веналарында болмайды. Қақпақшасыз веналардағы қанның ағысын арнаулы қысқыштар (сфинктерлер) реттеп отырады. Бұндай веналарды дроссельды веналар деп атайды.

Артерия және көктамыр. Үлкен қан айналым жүйесі

Үлкен қанайналым шеңбері -жүректің сол жақ қарыншасынан қолқа артериясы қантамырынан басталады. Оттекке қаныққан қан алдымен қолқаға, одан ірі және ұсақ артерия қантамырларына жеткізіледі. Қан ұсақ артерия қантамырларымен *ішкі мүшелерге, жүректің өзіне, бұлшықеттерге, сүйектерге* барады. Мүшелерде артерия қантамырлары тарамдалып, капиллярларға бөлінеді. Капиллярлардың жұқа қабырғалары арқылы қан дене жасушаларына қоректік заттар мен оттекті таратады. Жасушалардан көмірқышқыл газын қажетсіз өнімдерді жинап, көктамыр қанына айналады. Көктамыр қаны көктамыр қантамырлармен жүректің *оң жақ жүрекшесіне* құяды.

Алдыңғы сирақ артериялары бұғанаасты артериясының жалғасы – қолтық артериясының тармақтары болып табылады. Бұғанаасты артериясы сыртқы көкірек артериясы ажырағаннан кейін, қолтық артериясы – *a. axillaris* – деп аталады. Ол иық буынының медиальды бетінде аттас венамен қатар орналасып, өз кезегінде алдыңғы аяқ аумақтарын артерия қанымен қамтамасыз ететін бірнеше артерия тармақтарын бөледі. Олар:

- сыртқы көкірек артериясы – *a. thoracica externa* – көкірек бұлшық еттерін қоректендіреді.

- жауырынүсті артериясы - *a. suprascapularis*, жауырын аумағының терісі мен теріасты бұлшық етін тамырландырады.

- жауырынасты артериясы - *a. subscapularis*, жауырынның артқы жиегімен каудодорсальды бағытта жауырынасты бұлшық еттеріне қоректендіргіш артерия тармақтарын бөледі.

- иық артериясы – *a. brachialis* – иық аумағының негізгі магистральды артерия қан тамыры. Иық артериясынан иық аумағын артерия қанымен қамтамасыз ететін артериялар ажырайды.

- орталық артерия – *a. mediana* – иық артериясының жалғасы

2 Артқы аяқты артерия қанымен қамтамасыз ететін негізгі магистральды артерия сыртқы мықын артериясы – *a. iliaca externa* – 5-6-шы бел омыртқалар тұсынан, құрсақ қолқасынан басталып, құрсақ қабырғасына айналмалы терең мықын және терең сан артерияларын бөлгеннен кейін, сан артериясы – *a. femoris* – деп аталады.

- айналмалы терең мықын артериясы – *a. circumflexa ilii profunda* – жамбас төмпегі аумағындағы бел және құрсақ қабарғасы аумағындағы бұлшық еттерді қоректендіреді. Бұл артериядан краниальды және каудальды тармақтар ажырайды.

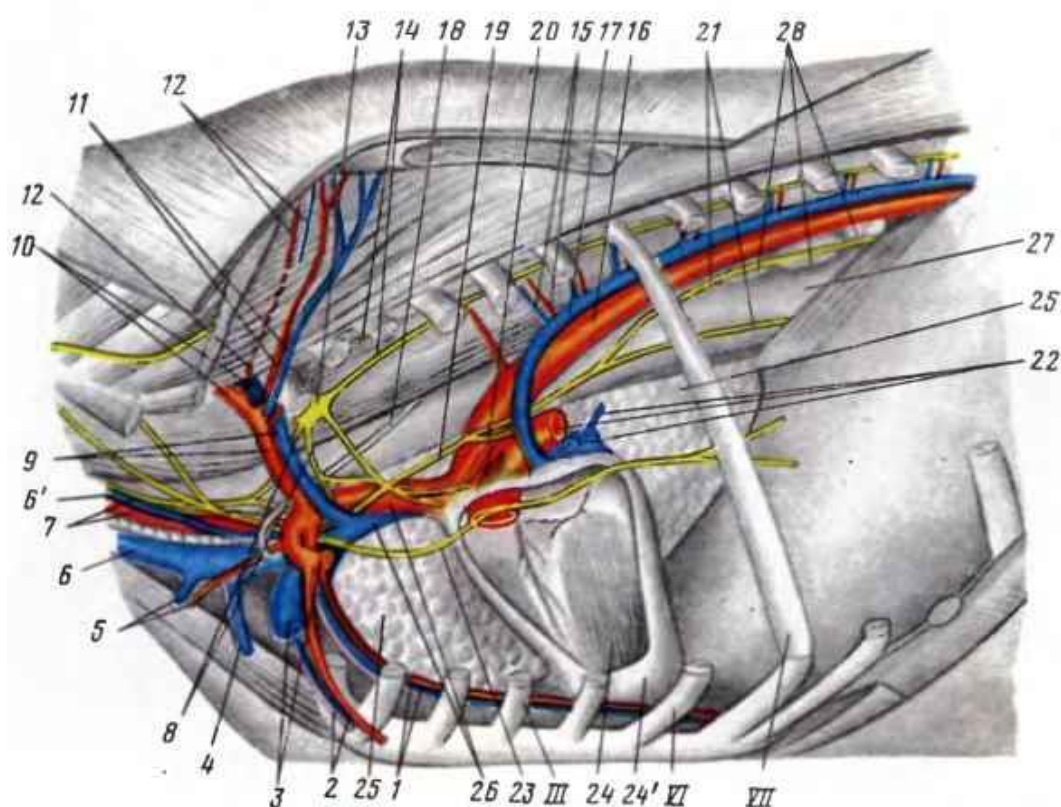
- терең сан артериясы – *a. profunda femoris* – сыртқы мықын артериясынан құрсақ қуысында бөлініп, каудо-вентральды бағытта құрсақ қуысынан шығып, жамбас-ортан жілік буынының бұлшық еттерін тамырландырады.

- сан артериясы – *a. femoralis* – тігінші және қырлы бұлшық еттерінің аралығымен өтетін сан өзегімен бойлай анық (сафена) жүйкесімен қатар төмен өтіп, өзінен бірнеше артериялар бөледі.

- тобықасты артериясы – a. poplitea – тобық буынының плантарлық бетіндегі сан артериясының жалғасы.

- асықты жіліктің алдыңғы артериясы – a. tibialis cranialis – сирак сүйектерінің сүйекаралық кеңістігі арқылы асықты жіліктің дорсальды бетіне шығып, оның дистальды бөлігіне қарай бағытталады да, асықты жіліктің алдыңғы жағындағы бұлшық еттер мен асықты жілікті қоректендіретін артерия тармақтарын бөледі.

- асықты жіліктің артқы артериясы – a. tibialis caudalis – жылқыда жақсы, ал басқа жануарларда нашар жетілген. Асықты жілікті қоректендіретін қайықша артерия ажырайды.



Сурет 33. Ірі қараның сол жағындағы кеуде қуысының жүйкелері мен тамырлары

1 – ішкі кеуде артериясы мен көктамыры; 2 – сыртқы кеуде артериясы мен көктамыры; 3 – бұлшықет асты артериясы мен көктамыры; 4 – иықтың тері асты көктамыры; 5 – иық мойын бағаны; 6 – сыртқы және 6¹- мойынтұрық көктамырлары; 7 – ұйқы артериясы; 8 – бұғана ілмегі; 9 – мойын қабырға бағаны; 10 – омыртқа артериясы мен көктамыры; 11 – дорсальды жауырын артериясы мен көктамыры; 12 – терең мойын артериясы мен көктамырдың тармақтары; 13 – жұлдызды ганглий; 14 – қабырға аралық артерия мен симпатикалық бағана; 15 – қабырға аралық артериялар мен көктамырлар; 16 – кеуде аортасы; 17 - сол жұпсыз көктамыр; 18 – кеуде қан ағысы; 19 – вагус; 20 – сол жақ қайтатын жүйке; 21 – дорсальды және вентральды бағандар; 22 – өкпе артериясы мен көктамыры; 23 – диафрагмалы жүйке; 24 – жүрек; 24¹- перикард; 25 – өкпе бөлігі; 26 – кеуек көктамыр және ортақ бас иық бағаны; 27 – оңеш; 28 – каудальды орталық қабырғалы лимфа түйіндері; V, VI, VII – қабырғалар.

Жүрек құрылысы

Жүрек – қан айналуының орталық мүшесі. Ол кеуде қуысында, ассиметриялық түрде орналасқан. Жоғары сатыдағы жануарлар жүрегі төрт камерадан: 2 жүрекше және 2 қарыншадан құралған. Үлкен шеңбер – бүкіл организм мен сыртқа ортаның қарым-қатынасын қамтамасыз етеді. Сол жақ қарыншадан басталып, оң жақ жүрекшеге құяды. Кіші шеңбер - өкпелік, өйткені газдың алмасуын қамтамасыз етеді. Оң жақ қарыншадан басталып, сол жақ жүрекшеге құяды.

Жүрек үш қабат көлденең жолақ ұлпадан құралған. Оның сыртқы қабатын *эпикард*, ортаңғы қабатын *миокард*, ішкі қабатын *эндокард* дейді. Жүрек сыртында перикард (ұлпершек) қабы бар. Жүрек еті қаңқа еттерімен салыстырғанда баяуырақ жиырылады және онда аэробты процестер басымырақ. Миокард талшықтары ерекше тарамдалып, бір-бірімен *ендірме табақша* – *нексус* арқылы қосылады да, біртұтас тор, немесе *синцитий* құрайды. Ендірме табақшалардың электрлік кедергісі өте төмен, сондықтан бір торшада пайда болған қозу көрші торшаға оңай өтеді. Жүрек еттеріне қозғыштық, жиырылғыштық, қозу толқынын өткізгіштік, автоматизм және рефрактерлік қасиеттері тән.

Жүрек қабырғасы үш қабаттан тұрады:

- ішкі
- ортаңғы
- сыртқы.

Ішкі қабат эндотелийлі (қан және лимфа тамырларын ішінен астарлайтын жалпақ жасушалар қабаты) қабықшадан (**эндокард**) тұрады, ол жүректің ішкі бетін астарлап жатады. Ортаңғы қабат (**миокард**) көлденең-жолақты бұлшықеттен тұрады.

Жүрекшелер бұлшықеттері қарынша бұлшықеттерінен дәнекер ұлпалар (тіндер) пердесімен бөлінген, осы тіндер тығыз фиброзды талшықтардан құралады - фиброзды сақина. Жүрекшелердің бұлшықетті қабаты қарыншалардың бұлшықетті қабатына қарағанда бірталай нашар жетілген, ол жүректің әр бөлігінің жасайтын қызметтерінің ерекшелігіне байланысты. Жүректің сыртқы беті сірі қабықпен (**эпикард**) қапталған, ол жүрек маңы қапшығының (сөмкенің) - перикардтың, ішкі жапырағы болып табылады. Сірілі қабықтың астында аса ірі жүрек артериялары мен көктамырлары орналасқан, олар жүрек ұлпаларын қанмен қамтамасыз етеді және жүректі невртендіретін (иннервация) жүйке жасушаларының, жүйке талшықтарының көп шоғыры орналасқан. **Перикард** (жүректің қабы) жүректі қапшық сияқты қоршап тұрады және оның еркін қозғалуын қамтамасыз етеді. Ол қанмен толатын жүректің созылуын шектейді және жүрек қантамырлары үшін тірек болып табылады.

Жүрек қызметі: Жүрек қызметінің екі фазасын бөліп көрсетуге болады: **систола** (жиырылу) және **диастола** (босансу). Жүрек циклінің әртүрлі фазасының ұзақтығы жүректің жиырылу жиілігіне байланысты. Жүректің жиі жиырылуы кезінде әр фазаның қызметі төмендейді, әсіресе

диастоланың. Жүрекшелердің диастоласы кезінде атривентрикулярлы клапандар ашық және сәйкес тамырлардан келетін қан олардың қуыстарын ғана толтырып қоймай, қарыншаларды да толтырады.

Жүрекшелердің систоласы кезінде қарыншалар толығымен қанмен толады. Осы кезде қанның қуыс және өкпе көктамырларына кері ағысы болмайды. Қарыншалар систоласының аяғында олардағы қысым аорта мен өкпе өзегіндегі қысымдардан үлкен болады. Бұл айшықты клапандардың ашылуына себепші болады, ал қан қарыншалардан сәйкес тамырларға ағады. Қарыншалар диастоласы кезінде олардағы қысым кенет төмендеп, ол қанның қарыншаларға қарай кері ағуына жағдай жасайды. Сөйтіп жүрек клапандарының ашылып- жабылуы жүрек қуысындағы қысымдардың өзгеруімен байланысты.

Негізгісі ағзадағы қанды қан тамырларына қуалап, кері сору - бұл еттердің жиырылуы (систола) және босаңсуы (диастола) арқылы жүзеге асады. Жүрек жиырылғанда қан жүрекшелерден қарыншаларға, қарыншалардан қан тамырларына айдалады және артерия мен вена жүйелерінде қысым айырмашылығы пайда болады. Бұл қанның тамырларымен жылжуын қаматамасыз етеді.

Жүрек циклі: - оның жиырылу мен босаңсуын және жалпы тынымнан өтуын айтады. Жүрек циклы 4 кезеңнен тұрады: 2 систола, 2 диастола кезеңі. 1 – ширеу кезеңі; 2-қанды қуу кезеңі; 3-босаңсу кезеңі; 4-толу кезеңі. Әр малдың жүрек циклының ұзақтығы әр түрлі болады. Жануарларда әр түлік малда жүрек циклі кезеңдерінің ұзақтығы әртүрлі, ол жүрек жұмысының жиілігіне байланысты.

Жүрек қасиеті: *Қозғыштық* – жүректегі электрлік, механикалық, температуралық, химиялық тітіркендіргіштердің әсерінен әрекетті, белсенді күйге көше алады. *Қозуды өткізгіштік* – серпіністерді тасымалдау. *Жүрек автоматизмі* – жүректің өздігінен жиырылуы. *Жиырылғыштық* – жүрек талшығының қозуға жауап беруі немесе жүрек бұлшықетінің қысқаруы. *Рефрактерлік* – жүрек талшығының қозбауы.

Жүректе пайда болған әрекет потенциалы бүкіл денеге тарайды, сондықтан арнайы сезімтал аспаптарды пайдалана отырып осы потенциалдар толқынын қисық сызық бейнесінде жазып алуға болады. Жүрек еттеріндегі биоэлектрлік құбылысты зерттейтін әдісті *электрокардиография*, биотоктарды зерттеуде қолданылатын аспапты – *электрокардиограф*, ал биотоктарды бейнелейтін қисық сызықты – *электрокардиограмма* деп атайды.

Жүректегі биоэлектрлік құбылыс – немесе *жүректі зерттеу тәсілдері* – электрокардиограмма (ЭКГ), векторкардиограмма, фонокардиограмма.

Лимфа жүйесі

Лимфа – лимфа тамырлары мен лимфа түйіндеріндегі сұйық зат. Ол ұлпалық сұйықтың лимфа капиллярларына өтуінің нәтижесінде пайда болады. Лимфа ішкі ортасын қанмен байланыстырады. **Лимфаның негізгі қызметі** – ақуыздарды ұлпа аралық қуыстан қанға қайтару. Ол ағзадағы суды таратуда, сүт түзуде, асқорыту, зат алмасу процестерінде маңызды рөл атқарады.

Лимфа жүйесі – лимфа тамырларынан, лимфа түйіндерінен, көкірек және мойын өзектерінен тұрады. Лимфа капиллярлары құрылысы жағынан қан капиллярларына ұқсас. Олардың эндотелий табақшаларынан түзілген жұқа қабырғалары ұлпааралық қуыстарды астарлай орналасады.

Лимфа бауырда қарқынды түзіледі. Ағза массасының әрбір килограммына шаққанда бауырда 21-36 мл, жүректе – 5-18 мл, көк бауырда – 3-12, аяқ еттерінде – 2-3 мл лимфа түзіледі. Салмағы 500 кг сиыр қанына тәулігіне 24 л лимфа қосылады.

Лимфа айналымы: Лимфа жүйесінің тамырлары веналармен қатарласа орналасып, бүкіл денеде тармақталып жатады да, ұлпалардан қанға судың онда еріген кристаллоидтардың коллоидты ерітінділердің оралуын қамтамасыз етеді. Бұл жүйе лимфа капиллярлары торынан басталып, ағзалық майда тамырлар шумағын, арнуалы қақпақшалармен жабдықталған ұсақ және ірі лимфа тамырларын, негізгі лимфа бағандарын, лимфа түйіндері мен дененің басты лимфа өзектерін қамтиды. Лимфа өте баяу жылжиды. Баяу жылжуына қарамастан, лимфа тамырлары арқылы тәулігіне өте көп мөлшерде ұлпалық өтеді.

Лимфа жүйесі капиллярлардан, лимфа тамырларынан, лимфа мен толтырылған лимфа түйіндерінен тұрады. Лимфа жүйесі қорғаушы және ұлпалардан артық сұйықтардан айдап шығарушы қызметін атқарады.

Лимфа қан плазмасына ұқсас, бірақ оның айқын айырмашылығы құрамында әрбір ағып өткен ағза мүшелерінің зат алмасудан қалған қалдықтары бар. Плазма 94-96% судан және 4-6% құрғақ қалдықтан тұрады. Құрғақ қалдықта ақуыз, май, көмірсу, минералды тұздар және т.б. болады.

Лимфаның жасушалық құрамдары негізінен лимфалық түйіндерден лимфа тамырларына түскен лимфоциттерден тұрады. Асқорыту мүшелерінен ағатын лимфа, майды сіңіретіндіктен оның лимфасы ақшыл түске енеді де оны **хилюс** деп атайды. Лимфа тамырлары лимфалық ағымдар, интроағзалы және экстраағзалы лимфалық тамырлар, лимфалық капиллярлар деп бөлінеді.

Лимфалық капиллярлар бір ғана эндотелийден тұрады. Капиллярлар эндотелийі (эндотелий бұл – қантамырлары мен жүрек қуыстарының ішкі жағының беттік қабатының жасушалары) байланыстырушы ұлпа талшықтарымен тығыз байланысып, ұлпалардақысым жоғары болған кезде олар қысылып қалмай кеңейе алады.

Лимфалық капиллярларды барлық жерде қан тасушы капиллярлармен бірге жүреді. Қан капиллярлары ретикулярлы ұлпадан құралған ағзаларда,

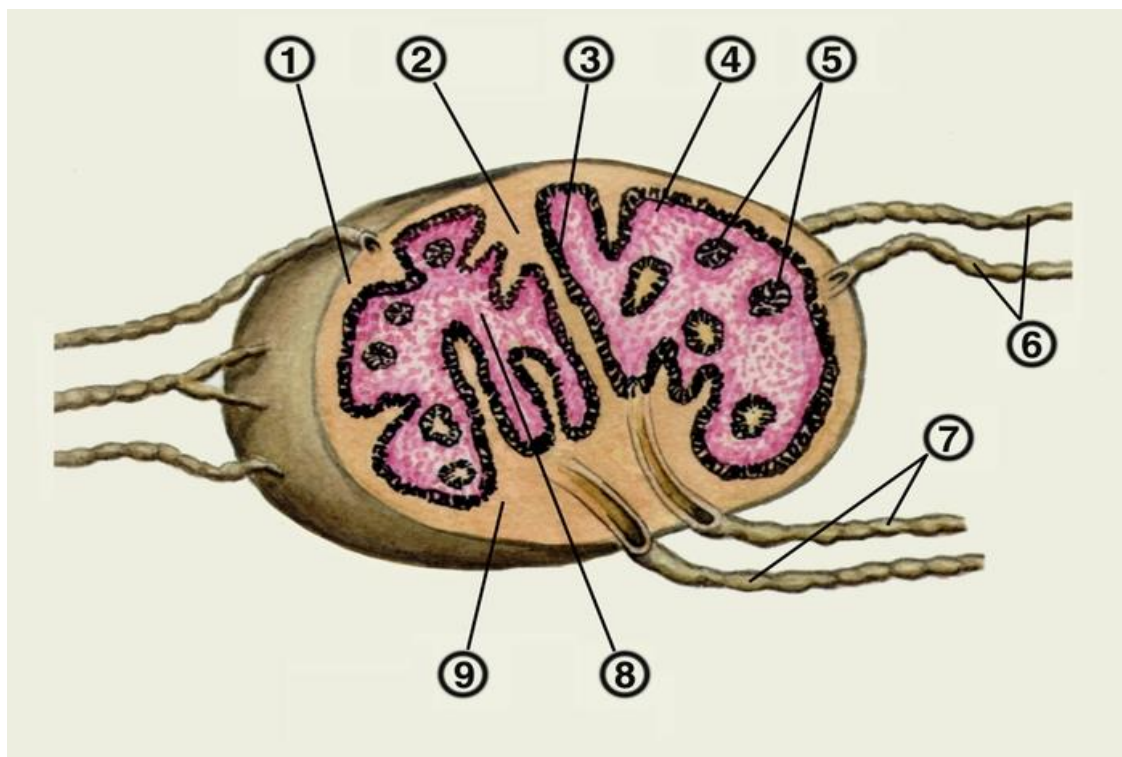
орталық жүйке жүйесінде, көз алмасының ішкі құрамында және ұрықта болмайды.

Негізгі лимфалық тамырларға:

- бел және ішек ағымдары,
- кеңірдектік,
- оң лимфалық қаңқа
- кеуделік лимфалық ағымы жатады.

Майда лимфа тамырлары қан тасушы капилляр торшаларынан тұрады.

Лимфа түйіндері лимфа ағымдарының жолымен орналасқан. Олар қан жүретін мүшелерге кіріп, механикалық және биологиялық лимфа фильтрінде өте маңызды роль ойнайды. Лимфа түйіндерінде ауру тарататын микробтар және олардың токсиндері, тірі және зақымдалған жасуша талшықтарының көріністері (фрагмент) бөгеледі. Сонымен қатар түйіндерде лейкоциттер пайда болып, иммундық ақуыздарды түзеді.



Сурет 34. Лимфа түйінінің құрылысы.

- 1 – капсула; 2 – трабекула; 3 – синус; 4 – капсула; 5 – фолликулдар; 6 – әкелетін лимфалық тамырлар; 7 – алып кететін лимфалық тамырлар; 8 – ми заты; 9 – лимфа түйінінің басы*

Лимфалық түйіндердің формалары көбінесе бұршақ түрінде, консистенциясы тығыз, түсі сұр-сары және ақшыл қызыл реңді болады. Өртүрлі жануар түрлерінде лимфа түйіндерінің көлемі кең ауқымда 0,2-20 см дейін тербелмелі болады. Ал, кәрі және үлкен жануарлардың лимфа түйіндерінің көлемімен салыстырғанда, жас малдарда ол ірілеу болады. Ірі қара малдың лимфалық түйіндер саны 300, шошқаларда 190, жылқыларда

8000 болады. Ірі қара малда ең ірі лимфалық түйіндер және ең майдасы жылқыларда болады. Жылқыларда қалта түрінде жиналып, бірнеше түйіндерді ұстайды.

Ағзада әртүрлі орналасуына байланысты лимфа түйіндерінің қызмет ететін ауданы ол мыналар: беттік және бас, мойын, кеуде; дене және аяқ-қолдағы терең түйіндер, құрсақ және жамбас қуыстарында және оңаша мүшелер: өкпе, бауыр, кеңірдек және т.б. Лимфа түйіндерінде бұршақ тәрізді кішкентай тереңдіктер бар, түйіндердің ауызы деп атайды, олар арқылы шығарушы лимфа тамырлары шығады. Әкелуші лимфа тамырлары – лимфа түйіндерінің бүкіл үстіңгі қабатына кіреді. Шығарушы тамырларға қарағанда, әкелуші тамырлар көбірек, бірақ алдыңғылары ірілеу.

Лимфа түйіндері өзінің даму бастамаларына байланысты ішкі мүшелі, бұлшықетті және терілік, сонымен қатар бұлшықетті ішкі мүшелі және терілі-бұлшықетті деп бөлінеді. Барлық лимфа қанға түспес бұрын, лимфа түйіндерінен өтеді (көбінесе бірнеше рет өтеді). Кішкентай бөлшектер және микробтар лейкоциттерге айналады. Лимфа сауыттарында орналасқан лимфа түйіндері бірінші болып ағзаға түскен аурушаң микробтармен кездесіп және бірінші болып жеңіліске ұшырайды. Сондықтан жануарлардың бұқтырылған етін және ағзаларды қайта өңдеу кезінде, мұқият ветеринарлы санитарлы тексерістен өткен өнімді пайдалану қажет. Сонымен қатар бұл тексерісте ең біріншіден, лимфа түйіндерінің жағдайына, қалпына (көлеміне, түсіне, консистенциясына, қызылдығына, қансырау мүмкіндігіне, қабыну және т.с.с өзгерістерге) қарайды.

Ақ және қызыл қан жасушалары – эритроциттер мен лейкоциттер 130 күнге дейін өмір сүреді, олар жойылған сайын жаңа жасушалармен толықтырылып отырады.

Лимфа тектес ағзалар мен лимфа түйіндері (лимфалық фолликулдар, бездер мен тимус), қызыл жілік майы мен көк бауыр ересек малдардың қан жасаушы мүшелері болып есептеледі. Алғашқы қан жасушалары ұрықтың өзінен тыс мезенхиманың сары қапшығында пайда болып, соңынан - ол ұрықтың мезенхимасына ауыса отырады. Алғашында қан жасушалары түссіз болады, бірақ соңынан көпшілігінде тыныс алу пигменті – гемоглобинді түзеді. Сары қапшықтың қан жасаушы функциясы бауырдың негізі мезенхимасына, сосын көкбауырға ал соңынан қызыл жілік майына өтеді. Малдың туылған кезінде көк бауырда тек қана ақ қан жасушалары болады (ақ қан жасушалары сосын лимфа түйіндері мен лимфа тектес ағзаларда болады).

Сүйек ұлпасының даму жағдайына қарай, қызыл жілік майының қан жасау функциялары өсе береді. Туылғаннан кейін бұл эритроциттерге жалғыз қан жасаушы мүше болып қалады. Ағзаның өсіп дамуының соңында жілік майы, сары жілік майын жасайтын май ұлпасымен жартылай ауыстырылып, оның қан жасау функциясының төмендеуіне алып келеді.

Көк бауыр ұрықтың мезенхимасынан дамып, ас қорыту мүшелерінің ілмегінде ілініп тұрады. Ол сол жақ қабырғаның астында, асқазанда, диафрагмада, асқазан астындағы безде және сол жақ бүйректе орналасады.

Көк бауыр әр түрлі қызмет атқарады. Мал туылғанша бұл мүшеде қызыл және ақ қан жасушалары болады, ал туылғаннан кейін тек қана ақ қан жасушалары болады. Мұнда өмір сүруін тоқтатқан эритроциттер жойылып, олардың қалдықтары бауырда өт пигменттерімен синтезделеді. Сондықтан көкбауыр ағзадағы темір алмасуын реттейтін бірден-бір мүше. Қалыпты жағдайда қанның биологиялық филтрі ретінде жұмыс жасайды. Көк бауыр қанның үлкен қақпасы, мұнда тамырларда тасымалданатын қанның 16 % қалып қоюы мүмкін. Көк бауыр тегіс, әр түрлі формада, көбінесе ұзынырақ болып келеді. Әр түрлі малдарда оның түсі қою көк түстен қанық қызыл-қоңырға дейін болуы мүмкін. Асқазанның сол жағында орналасқан. Асқазанға көкбауыр асқазанды – сілекейлі байланыспен, ал диафрагмада және бүйректе тұрақты байланыс арқылы бірігеді. Асқазан – сілекейлі байланыс ауданында сілекей қақпалары орналасады. Ол қақпалар арқылы ағзаға тамырлар мен жүйке талшықтары кіреді. *Ірі қараның көк бауыры ұзын, кең, ұштары дөңгелек және тегіс. Сиырлардікі мен бұқалардікіне қарағанда консистенциясы жұмсақ та емес. Түсі сиырларда күлгін – көк, бұқаларда қызыл - қоңыр. Ұзындығы 40-50 см, ені 10 – 15, қалыңдығы 2-3 см. Салыстырмалы салмағы 0,15 – 0,17 % (тірі салмағына қатынаста).*

Айыршықты без. Бұл безді тимус деп атайды. Ол тек жас жануарларда дамыған және онда мойын және төс бөліктері болады. Төс бөлігі жүректің алдында кеуде кеңістігінде орналасқан, ал мойын бөлігі кеңірдектекөмей тұсына дейінгі аралықты алып жатыр. Құрылысы жағынан лимфалық түйінге ұқсас, өсу безі (ішкі секреция безі) болып келеді, сонымен қатар лимфотектес ағза, кальций алмасуын реттейді. Айыршықты безді арнайы жартылай фабрикаттарды жасау үшін шикізат ретінде, кейде азық түлік ретінде қолданылады.

БӨЛІМ V. АҒЗАНЫҢ ӨЗАРА ҚАРЫМ ҚАТЫНАСЫ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА

5.1. СЕЗІМ МҮШЕЛЕРІ. АНАЛИЗАТОРЛАР

Анализаторлардың маңызы және құрылысы

Анатомия – көру, есту мүшелерінің жетілуін ғана зерттейді, микроскопиялық жолмен жетілуді мінездейтін қалған сезім мүшелерін – гистология зерттейді. Оларға жататындар – дәм анализаторлары, жануарларда жақсы дамыған тері анализаторлары, локализация орынын анықтайтын тактильді, температуралық және ауруды терінің сезінуі; қимыл аппараттары мен буындардағы, ішкі мүшелерде орналасқан көп мүшелі анализаторлар. Бұл мүшелер сыртқы ортаның кішкентай өзгерісін сезіп қояды, “ақпаратты” орталық жүйке жүйесіне жеткізеді. Көру және есту мүшелерінің перифериялық бөлімі көз алмасымен, сыртқы орта және ішкі құлақпен келтірілген.

Мал ағзасы сыртқы орта ерекшеліктері жөнінде, дене бөлімдерінің, ішкі мүшелерінің, еттерінің, терісінің жағдайлары туралы ақпарат алып отыруының негізінде тіршілік етеді. Осы ақпараттарды қабылдаушы физиологиялық аппараттарды сезім мүшелері деп атаған. Сезім мүшелерінің құрылымы мен қызыметі өте күрделі. Қабылдағышта туындаған қозу орталық жүйке жүйесіне бірнеше жолдармен беріледі. Біріншіден, арнайы жолмен. Оған кіретіндері: 1) қабылдағыш; 2) бірінші сезімтал нейрон (орталық жүйке жүйесінен тыс жерде жұлын және ми жүйелері түйіндерінде орналасады); 3) екінші нейрон (жұлында, сопақша және ортаңғы мида); 4) үшінші нейрон (көру төмпешіктерінде); 5) төртінші нейрон (жарты шар тәрізді ми қыртысының дәл сол анализатордың проекциялық аймағында). Осымен қатар, ортаңғы мидағы, жұлындағы және сопақша мидағы жолдары мишық, ретикуляр формациясы және т.б. бөлімдеріне қарай ауысады. Ретикуляр формациясынан қозу ми қыртысының басқа бөлімдеріне арнайы емес жолдармен барады.

Қорыта айтқанда, қандай да болмасын қабылдағышта туындаған қозу бірінші нейрон талшығымен таралып, әрі қарай жүйке жүйесінің түрлі бөлімдеріндегі басқа нейрондарға ауысып, жоғарғы орталықтарға, соның ішінде ми қыртысына көптеген жолдар арқылы келеді. Анализаторлар жеке-жеке қызымет істемейді. Олар тынымсыз әрекеттеседі. Әрекеттесулердің мысалдары ретінде таралуды, индукцияны, жалпылауды (генерализацияны), дифференциацияны (ажыратуларды) айтуға болады.

Көру мүшесі – көз - көз алмасынан тұрады, қорғаушы және көмекші мүшелері бар. Көз алмасы бас сүйегінің орбитасында орналасқан. Орбита және май қабаты көзді басқа да физикалық зақымданулардан сақтайды. Орбитаның ішінде коникалық құрастырушы ұлпа жәшігі орналасқан, ол көз алмасының артқы жағын және оған қатысты бұлшықеттерді, буындарды, жүйкелерді жауып тұрады. Көз алмасы үстіңгі және астыңғы қабақпен

жабылған. Қабақ терісі шырышты қабықшаға өтеді, ол қабақтың ішкі жағынан көз алмасына түседі. Жас көздің ішкі бұрышында, мұрында жиналады.

Көз алмасы - шар тәрізді формадан түзілген, көз алмасының қабаты сыртқы, ортаңғы және ішкі қабықшалардан құралған. Сыртқы қабықша ең мықтысы және ең тығызы болып табылады. Оның артқы жағы фиброзды ұлпамен қапталған. Қабықшаның алдыңғы жағы мөлдір және көп қабатты эпителийден тұрады. Ол ісінген формалы және оның қан тамырлары жоқ.

Буынды қабықша фиброзды қабықшаға тығыз жабысады және ол да алдыңғы және артқы бөліктерге бөлінеді. Артқы немесе қабықшалардың жеке буынды бөлігі, қан тамырларына бай, ол үстіңгі қабатында үшбұрышты көк-жасылды дақ орналасқан шағылысу қабықшасы бар, яғни көздің қараңғыда көруін қамтамасыз етеді. Бөлікті қабықшаның алдыңғы бөлігі 2 бөлімнен тұрады: кірпікті денеде бұлшықетті жасушалар орналасқан, олар өзінің қысқаруымен көз бұршағының формасын өзгертеді, соның әсерінен жаңа оптикалық қасиеттер тудырады.

Түсті қабықша буынды қабықшаның ең алдыңғы бөлігі болып табылады. Ол алдыңғы және артқы камераға бөліп тұратын роговица мен көз бұршағының ортасында орналасқан. Қабықшаның ортасында домалақ және дөңес формалы тесік орналасқан, яғни ол жарық сәулесі көзге өтетін қарашық. Түсті қабықшаның негізінде екі бұлшықет орналасқан. Олар қабықшаның ашылуы және жабылуы.

Көз алмасының ортасында көз ішіндегі сұйықтықпен, көз бұршағымен, әйнек көрсеткіш денемен жарықтандырғыш орталарымен толтырылған жазықтық пайда болады.

Көз бұршағының сырты жұқа капсуламен қапталған, пішіні бойынша ол екі рет қайырылған линзаны білдіреді. Онда жүйке элементтері мен қан сауыттары болмайды. Сондықтан, ол мөлдір. Көз бұршағының ішкі бөлігі мүшенің негізгі массасын құрайтын қабаттармен орналасқан лента тәріздес жіпшелермен, көптеген жасушалардан тұрады. Көз бұршағының алдында көз алмасының камералары көздің ішкі мөлдір сұйықтықпен, ал көз бұршағының артындағы көз алмасының кеңістігі арасында сұйықтық бар жіңішке тамшылардан тұратын әйнек тәріздес денемен толтырылған. Ет комбинаттарында, бөлек алынған әйнек тәріздес денені емдік дәрілер жасауда қолданылады. Жарық сәулелері роговица арқылы өтіп, сетчатканың көрінетін бөлігіне түседі. Содан кейін олар ешқандай әсерсіз сетчатканың барлық қабаттарынан өтеді. Түтікшелер мен таяқшаларға жеткен жарық энергиясы күрделі биохимиялық процестің нәтижесінде жүйке импульсына айналады, ол сетчатка нейрондарының ағымымен жүреді.

Есту тепе-теңдік мүшесі немесе құлақ - *organum vestibulo - cochlearis s. auris* — аттас талдығыштың шеткі қабылдағыш бөлімі. Есту деп ағзаның дыбысты қабылдау қабілетін айтады. Ол есту мүшесінің күрделі қызметі арқылы іске асырылады. Ірі қара малдарының есту мүшесі сыртқы, ортаңғы және ішкі құлақтан тұрады. Сыртқы және ортаңғы құлақ есту талдағышының өткізгіш, ал ішкі құлақ - қабылдаушы бөлімі.

Сыртқы құлақ (auris externa) құлақ қалқанынан, сыртқы есту жолынан және дабыл жарғағынан тұрады. Құлақ қалқаны ауадағы дыбыс тербелістерін қабылдап, сыртқы дыбыс жолымен ортаңғы құлақ арқылы есту мүшесі ішкі құлаққа бағыттайды. Дабыл жарғағы (membrana tympani) қалыңдығы 0,1 мм, сыртқы және ортаңғы құлақтар шекарасындағы жұқа терілі перделік. Дабыл жарғағына ортаңғы құлақ жағынан балғаша сүйектің тұтқасы бекиді.

Ортаңғы құлақты (auris media) ішкі беті бірқабат призма тәрізді кірпікшелі эпителиймен астарланған сүйектік дабыл қуысы мен оның ішіндегі бір-бірімен буындар және бұлшық еттер арқылы қозғалмалы байланысқан есту сүйекшелері: **балғаша** (malleus), **төс** (incus), **жасымықша** (lenticulatus) және **үзенгіше** (stapes) сүйекшелер құрайды.

Ішкі құлақ (auris interna) самай сүйектің тастық (қайыршық) бөлігінде орналасады. Ол сыртқы сүйектік және оның ішіндегі жарғақтық шытырмандардан құралған. Осы екі шытырман аралығындағы лимфа сұйығын **перилимфа** — деп атайды. Ал жарғақтық шытырман қуысындағы сұйықты **эндолимфа** — дейді. Сүйектік және оның ішіндегі жарғақтық шытырмандар үш бөліктен құралған. Олар: кіреберіс, үш жартыдөңгелекше өзек және ұлу (иірілімді өзек).

ТЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТУЫНДЫЛАРЫ

Тері жабыны берік және тығыз сыртқы қабықша болып табылады және ағзада түрлі қызмет атқарады. Тері жабыны ағза ұлпаларын кебуден, механикалық, физикалық, химиялық зақымданудан және ауру тудыратын микробтардың енуінен сақтайды. Сонымен қатар, ол микробтарға қарсы заттар (лизоцим) бөліп, микробтарға және токсиндерге қарсы тұра алатын иммунды денелер түзілу процесіне қатысады. Тері жабыны қантамырларға, жүйкелерге бай және ағзаның суып немесе ыстықтап кетудің алдын алып, ағзаның температурасын бір қалыпты етіп ұстайды. Функционалды қатыстығы бойынша тері жабыны қанайналым және зәр шығару мүшелерімен (бүйрек, ішек, ішкі секреция бездері) тығыз байланысты. Сүтқоректілердің тері жабыны мүшелерінің жүйесін тері және оның туындылары жүн, мүйіз, тұяқ, тері, без және сүт бездері құрайды.

Тері функциялары. Көптеген сезімтал талшықтары мен биологиялық активті нүктелері арқылы тері жылулық, сәулелік, механикалық және нүктелік, ауру тітіркенулерін қабылдайды. Сол себепті тері әмбебап сезім мүшесі және энергия, зат алмасуға қатысатын күшті сыртқа шығарушы ағза. Терінің сыртқы шығару функциясы (ағзадан су, тұз, жылу мен ақуыздық зат алмасуды сыртқы шығару) жақсы жетілген тамырлар жүйесі мен әр түрлі сыртқы секреция бездеріне байланысты. Тері, көптеген ферменттерінің әсерінен эндокриндік функцияға ие. Терінің тыныс алуы, тері жасушалары арқылы оңай тасымалданатын оттегіге байланысты.

Терінің химиялық құрамы. Терінің негізгі құрамы коллагеннен тұрады. Бүкіл ағзадағы липидтердің 2% мөлшері тері құрамында бар. Бейтарап майлар мен май қышқылдарының мөлшері 5%, холестерин 1/6

мөлшерінде. Барлық химиялық құрамының 70-72 % су. Теріде – калий, натрий, магний, кальций сілтілі металдардың көп мөлшері кездеседі. Ал металл тектес – бром, фтор, йод, фосфор, ионды жағдайда мышьяк кездеседі. Ағзадағы хлорлы натрийдің жалпы көлемінің 1/3 теріде бар. Терінің үстіңгі беті қышқыл реакцияға ие (рН 3,2 - 5,2).

Терінің физикалық қасиеті. Тері жоғары мықтылық пен үлкен серпімділікке ие. Тері және оның мүйіз туындылары жақсы диэлектриктер. Терінің жақсы иілгіш, өзгергіш қасиеті бар, сонымен бірге жақсы қайтадан қалпына келу қабілеті бар.

Жалпы тері жабының құрылысы.

Тері жабыны әр түрлі дамыған және әр түрлі құрылымды 3 қабаттан тұрады: эпидермис – сыртқы қабат, негізгі тері – ортаңғы қабат және тері асты – терең қабат. (сурет 35)

Эпидермис – үстіңгі беті өлі жасушалардан тұратын қабыршақты қабатпен көмкерілген, тегіс көп қабатты эпителийден тұратын жұқа қабат. Ол 2 негізгі қабатқа бөлінеді: терең – өндіруші және беттік – мүйізді. Өндіруші қабат – тірі жасушалардан тұрады, үстіңгі бетінде олар мүйізді қабаттың қабыршақ пластиналарына айналады. Эпидермистің мүйізді қабаты, төменгі қабаттарын кебуден, механикалық, химиялық зақымданудан қорғайды. Қатып кеткен жасушалары қабыршақтанып, түсіп қалады. Тері эпидермисінің терең қабаттарында пигмент жасушалары бар. Ол теріге нақты бояу беріп, артық сәуле әсерінен қорғайды.

Негізгі тері *derma* коллаген және ішінара серпімді талшықтарынан құралатын, дамыған тығыз байланыстырушы ұлпа жабыны. Дерманы торлы және желінді қабат деп бөледі. Желінді қабатта орналасқан беттік жүйке және тамыр түйіндерінің қалың торлары арқылы сыртқы орта факторларын қабылдап, эпидермистегі трофикалық алмасу процесстері жүзеге асырылады. Негізгі теріде тер және май бездері, жүн талшықтарымен талшықтарды көтеретін тегіс бұлшықеттер бар. Негізгі тері өз астындағы ұлпалармен теріасты қабаты арқылы байланысады.

Теріасты қабаты - *tela subcutanea* теріасты май қоры жиналатын болбыр байланыстырушы ұлпадан тұрады. Тері асты қабатының даму дәрежесіне байланысты терінің қозғалғыштығы, жиырылғыштығы тәуелді болады. Тері асты қабатында қантамырлар, лимфалар және жүйкелер өтеді. Тері асты майлар жануардың семіздік дәрежесін көрсететін маңызды көрсеткіш болып табылады. Шошқадағы май қабаты қалың болады және оның арқа бөлігі (шпик) тұздаудан кейін дайын өнім ретінде пайдаланыла береді.

Жануар денесінен бөлініп алынған тері жабыны тері деп аталады. Жануарлардың терісі жеңіл өнеркәсібінде және тері өнімдерін өндіру шикізаты болып табылады. Бұл шикізаттың тауарлы және техникалық сапасы жануардың түріне, тегіне, жынысына, жасына, семіздігіне байланысты болады. Ең маңыздысы терінің салмағы мен ауданы. Олар өзара байланысты.

Терінің массасы жануар массасына қатысы өнімнің шығымын береді. Ірі қара малдың тері шығымы жалпы массаға 7,1-7,4%, бұқалардікі 8-8,3%, бұзаудікі 7,6-8,8%, қойлардікі 8,5-11%, шошқанікі 6,3-8,4%.

Теріден жасалған жартылай фабрикаттардың физико-механикалық қасиеті дерманың қалыңдығы, тығыздығы және өзгешелігіне байланысты. Дерманың ерекше қасиеттеріне аяқ-киім немесе киімтерісінің жылуұстағыштық қасиеті, жыртылуға беріктігі және қырылуы байланысты болады. Әр түрлі жануарлардың дермалары бірдей болмайды: бұқанікі қалың, бірақ борпылдақ, сиырда тығыз, қойда жұқа және борпылдақ, шошқада борпылдақ және кеуекті. Өндірісте терінің эпидермисін алып тастайды. Терінің негізгі (дерма) – терінің ең қалың (84), берік және тығыз бөлігі. Бұдан әр түрлі тері өнімдерін алады.

Тері жабынының туындылары.

Тері бездері – тері жабының эпителийінен тер, май, сүт, сілекей бездері дамиды.

Тер безі – құрылымы бойынша қарапайым түтікшелі бездерге жатады. Тері жабынының барлық бөліктерінде кездеседі, сонымен қатар дерманың терең қабаттарында орналасып өз бетінше терінің беткі қабатында шығару жолдары ашылады. Тер талшық пен тері эпидермисін ылғалдандырып, оларды құрғап кетуінен қорғайды. Жылқы малының тер бездері жақсы жетілген, олардың сөлі 5 % ақуыздан тұрады. Ірі қараның тұмсығында бездер жақсы дамыған. Қой малының тер тері майымен араласып, шайыр түзеді, оны өз кезегінде жақпа май (ланолин) жасау үшін пайдаланады. Ірі қараның тер бездерінің саны 1000 нан 2500 ге дейінгі аралықта. Қойларда 1 см² аумағында 352, барлық жиынтығы 0,5 млн. Торайларда 1 см² 450 – 1000, шошқаларда 25 тер бездері бар.

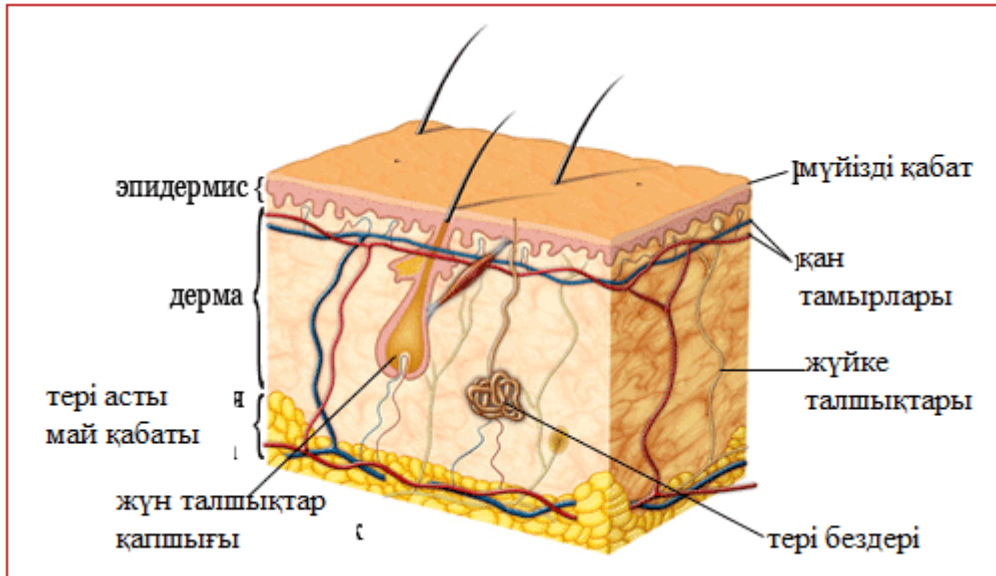
Май бездері – негізгі теріде орналасады. Өзінің құрылымы бойынша альвеолярлы типті қарапайым бездерге жатады. Сөлі голокринді типті. Яғни секреті тері майы – құрамында май тамшылары мен бөлінген эпителий бар.

Жүн - барлық сүтқоректілерде болады. Жүндер эпидермистан шығады. Жануардың жүні шаш талшықтарының көбею, өлу, жаңадан шығуына байланысты. Түскен жүннің орнына жаңасы шығады. Жүннің ауысуы түлеу деп аталады. Жаңа дүниеге келген жануардың жүнінің ауысуы жас шамасына қарай ауысу, ал үлкен жануарларда үздіксіз түлеу болады. Көптеген жануар түрлерінде маусымдық түлеу (күзгі және көктемгі) байқалады. Маусымдық түлеу кезінде тек жүннің ғана емес, тері жабынының да сапасы жақсартады. Жүн бағалы шикізат. Ет өнеркәсібінде жүнді тазартып, жуып, кептіріп, сұрыпқа бөліп, жеңіл өнеркәсібіне береді.

Мүйіз жануардың қорғаныш мүшесі, олар жабынның қатты түріне жатады. Мүйіз – негізгі тері (дерма) және эпидермистен тұрады. Ет комбинаттарында тұяқтарды өңдейді, яғни бармақ сүйектерінен ажыратып, жуып, белгілі бір ылғалдылыққа дейін кептіреді. Қажет болғанда дезинфекция жасап, консервілейді. Мүйіз қаптамасын әдетте бастан маңдай

сүйегінен бөліп алады. Жылқының тұяғы қостұяқты және күйіс қайтаратын жануарлардың мүйізін ілгек, тарақ және тағы басқаларын шығару үшін пайдаланады. Тері жабынынан техникалық майды ерітіп алып, жағар май алады және құрғақ жем шығарады.

Сурет 35. Мал ағзасының тері жабының құрылысы.



ГЛОССАРИЙ (АТАУЛАРДЫҢ ТҮСІНДІРМЕ СӨЗДІГІ)

- Ағза** – ағзаның ішкі мүшелеріне байланысты атау;
- Адаптация** – ағзаның сыртқы орта жағдайына бейімделуі;
- Адреналин** – бүйрекүсті безі бөлетін, стресс гормоны;
- Аксон** – нейронның ең ұзын жалғыз тармағы, қозуды жасушадан басқа нейронға немесе шеткі мүшелерге жеткізеді.
- Альтерация** – ұлпалардың кейбір нәрселерден зақымдануынан оның қызметінің өзгеруін білдіретін термин;
- Анаболизм** – ұлпа мен жасуша құрылымын түзуге және жаңартуға бағытталған, қуат шығынын қажет ететін биохимиялық процестер жиынтығы;
- Аорта** – қантамырлар жүйесіндегі ең ірі тамыр;
- Артериолалар** – аздап бұлшықет талшықтармен жабдықталған ұсақ тамырлар;
- Ас қорыту** – азық құрамындағы күрделі қоректік заттарды қарапайым қосылыстарға айналдыратын механикалық, физика-химиялық және биологиялық процестердің жиынтығы;
- Гемолиз** – эритроциттер қабығының жарылып, гемоглобиннің сыртқа шығуы;
- Гемопоз** – қанның ұю процесі;
- Гемостаз** – қансыраудың тоқтауы;
- Гликолиз** – глюкозаның сүт қышқылына дейін АТФ қуат жинақтай ферменттік жолмен аэробты және анаэробты (оттегінің қатысуынсыз) ыдырауы;
- Гликогенолиз** – гликоген молекуласы полисахаридтік тізбегінің глюкоза немесе глюкозаның фосфорлы эфирін түзе ыдырауы;
- Глюконеогенез** – глюкозаның көмірсуларға жатпайтын заттардан биохимиялық жолмен түзілуі;
- Гомеостаз** – ағзаның ішкі ортаның салыстырмалы тұрақтылығын сақтайтын қасиеті;
- Гомеокинез** – ішкі мүше тұрақтылығы;
- Дегенерация** – зат алмасу процесінің бұзылуы салдарынан ұлпалардың өзгеруі;
- Жүйкесіздеу** – жүйкелерді қиып тастау немесе зақымдау арқылы органдарды жүйкесіздендіру;
- Жүйке орталықтары** – орталық жүйке жүйесіндегі ағзаның белгілі бір әрекетін реттейтін нейрондар шоғыры;
- Индукция** – орталық жүйке жүйесінде тітіркендіргіш әсерімен пайда болған жүйкелік процеске қарама-қарсы процестің туындауы;
- Капиллярлар** – қантамырлар мен лимфа жүйесіндегі ұсақ тамырлар;
- Қан айналым** – ағзадағы қанның қан тамырларымен қозғалуы;
- Қан жүйесі** – қан жасушаларын түзетін, тарататын және бұзып, жоятын органдар бірлестігі;

Күйіс қайтару – үлкен мес қарынға жұтылған азықты қайтадан ауызға шығарып шайнау;

Лактогенез – буаздықтың соңғы кезеңінде және төлдегеннен кейін сүттің бөлінуі;

Ламинарлық ағыс – тамырдағы сұйық қабаттарының бір-бірімен араласпай ағуы, бірсыдырғы ағыс;

Лизис – ферменттердің немесе химиялық агенттердің әсерімен жасушалардың еруі;

Либеркюн бездері – ішектердің барлық қабырғаларында орналасып, құрамында майлар мен көмірсутекті ыдырататын ферменттері бар шырышты зат шығарады;

Лимфа – лимфа капиллярлары мен тамырлар қуысында болатын, түссіз сары сұйқытық;

Лимфобласттар – лимфа жүйесіндегі жасушалар;

Метаболизм – зат алмасу, ағза тіршілігін қамтамасыз ететін химиялық өзгерістердің жиынтығы;

Нейроглия – нейрон арасындағы кеңістікті толтыратын, қосымша қызмет атқаратын жүйке ұлпасының негізгі бөлігі;

Нейрон – жүйке жасушалары мен өсінділерінің жиынтығы;

Реутилизация – алдын-ала алмасуда болған метаболиттерді ағзаның қайта пайдалануы;

Рефрактерлік – қозу үстіндегі жүрек еттерінің тітіркендіргішке жауап бермейтін қасиеті;

Секреция – без өндірген заттардың бөліну процесі, түзінділеу;

Синапс (түйіспе) - өзара жүйке жасушалары не жүйкемен шеттегі қызмет атқарушы жасушасы (эффектор) түйіскен жерінде серпиністерді өткізетін арнайыұласу;

Сомалық – денелік, тәндік, денеге қатысты;

Турбуленттік ағыс – тамырдағы сұйық қабаттарының бір-бірімен араласа ағуы, иірімді ағыс;

Тыныс алу – ағзаның сыртқы ортадан оттегін қабылдап, көмір қышқыл газды бөлуін қамтамасыз ететін процесс;

Тыныс коэффициенті – ағза бөлген көмір қышқыл газбен қабылдаған оттегінің көлемдік қатынасы;

Фибриноген – қан плазма құрамындағы ірі молекулалы ерігіш белок;

Эвритемиялы жануарлар – сыртқы орта температурасының ауытқуларына төзімді жануарлар;

Экзогенді зат – ағзадан тыс пайда болған зат;

Эндогенді зат – ағзаның өзінде түзілген зат;

Эритропоэз – эритроциттердің түзілуі;

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Жасушаның негізгі құрылымдық элементтерін атаңыз.
2. Тірі ағзаретінде жасуша қандай қасиеттерге ие.
3. Жасушаның органолеллалары дегеніміз не? Органолеллалардың жіктелуі туралы айтыңыз.
4. Жасушадағы заттарды тасымалдау мен синтезге қатысатын қандай органолеллалар.
5. Гольджи жиынтығының функционалдық бірлігі мен құрылымы.
6. Митохондрий функциялары мен құрылымын сипаттаңыз.
7. Жасушаның мембраналық емес органеллаларын атаңыз.
8. Қосылуларға анықтама беріңіз. Мысал келтіріңіз.
9. Жасуша ядросы атқаратын функцияларды атаңыз.
10. Ядро құрамына кіретін құрылымдарды атаңыз.
11. Ядро қабықшасының құрылысы қандай.
12. Ядрошық қандай құрылымдардан тұрады.
13. Хроматин түзілетін функционалдық жағдайларды атаңыз.
14. Хромосомалар дегеніміз не.
15. Жасуша құрылымына кіретін негізгі химиялық элементтерді атаңыз.
16. Жасуша құрамындағы негізгі органикалық емес заттарды атаңыз.
17. Жасушаның органикалық молекулалар құрамына кіретін негізгі химиялық элементтерді атаңыз.
18. Ақуыздың полимер ретіндегі құрылым ерекшеліктерін сипаттаңыз
19. Көмірсулар мен липидтердің биологиялық ролін сипаттаңыз.
20. ДНҚ мен РНҚ ның биологиялық ролі қандай.
21. Жасушалық бөлінудің мағынасы неде.
22. Митоз дегеніміз не? Мейоз дгеніміз не?
23. Жасушалық бөлінудің фазаларын атаңыз?
24. Фазаларға жеке сипаттама беріңіз?
25. Жануар ағзасындағы қандай құрылымды ұлпа деп атайды?
26. Ағзада кездесетін ұлпаларды атаңыз. Әрбір ұлпаның анатомиялық және функционалдық сипаттамаларын көрсетіңіз.
27. Эпителиалды ұлпалардың қандай түрлерін білесіз, қандай ағзаларда кездеседі.
28. Дәнекерлеуші ұлпа түрлерін атап көрсетінің, олардың функционалдық сипаттамаларын келтіріңіз.
29. Сүйек ұлпасының жасушаларын атаңыз, функционалдық сипаттамалары.
30. Бұлшықет ұлпасының түрлерін келтіріңіз. Әрбір түрлері қандай ағзада кездеседі және қандай функцияларды атқарады.
31. Жүйке ұлпасы құралған ағзаларды атаңыз.
32. Сүйектердің үздіксіз байланысының анатомиялық және функционалдық сипаттамаларын беріңіз.
33. Үздіксіз байланыстың түрлерін атаңыз және олардың әр қайсысының құрылысын сипаттаңыз.

34. Буындарды жіктеу талаптары қандай?
35. Сүйектер санының негізін қалайтын буындарды атаңыз?
36. Буындардың құрылымдарының қандай қасиеттері олардың айналу осінің санын анықтайды?
37. Сүйектердің үзілмелі байланысының анатомиялық сипаттамасы қандай?
38. Буындардың қандай құрылым ерекшеліктері қозғалыс бағыты мен көлеміне, қозғалмалығына тәуелді.
39. Буынның міндетті құрайтын құрылымын атаңыз?
40. Жартылай буындардың үздіксіз байланыс пен буындардан айырмашылықтары қандай.
41. Буын капсуласының құрылысын сипаттаңыз.
42. Буын шеміршегінің қандай құрылысы оның серпімділігін қамтамасыз етеді.
43. Бұлшықеттің көмекші ағзаларына не жатады?
44. Фасция дегеніміз не?
45. Қаңқалық бұлшықеттің атқаратын қызметі қандай?
46. Мал ағзасында кездесетін бұлшықет типтері?
47. Статодинамикалық бұлшықеттер қызметі қандай?
48. Бұлшықеттің қаңқада орналасу заңдылықтарын түсіндіріңіз?
49. Ұлпаның физиологиялық тыныштық жағдайының сипаттамасы
50. Қозу дегеніміз не, қозуға тән ұлпалар қандай
51. Бұлшықет күші дегеніміз не
52. Тітіркенудің пайда болуы
53. Шаршау теориясын тұжырымдаңыз
54. Автолиз дегеніміз не.
55. Мал ағзасындағы жүйке жүйесінің маңызы қандай?
56. Жүйке жүйесінің функционалдық бірлігі не?
57. Жүйке ұлпасының ерекшелігі
58. Жүйке ұлпасының жүйке жасушалары
59. Нейроциттер дегеніміз не?
60. Дендриттер қызметі қандай?
61. Рефлекторлы доғаға анықтама беріңіз және оның бөлімдерін атаңыз?
62. Қарапайым рефлекторлы доға күрделі рефлекторлы доғадан айырмашылығы қандай?
63. Рефлекторлы шеңбер дегеніміз не?
64. Рефлекс дегеніміз не?
65. Импульстардың таралу ерекшелігі?
66. Жұлын миының негізгі функциялары қандай?
67. Жұлын миының төменгі және жоғарғы шекаралары қандай?
68. Жұлын миының үстіңгі бетінде қандай түйіндер бар?
69. Мидың құрылысы қандай?
70. Жұлын миының көлденең қимасында қандай құрылымдарды көруге болады.
71. Шеткі жүйке жүйесінің ағзалары қандай?
72. Жүйке жүйесінің денелік бөлігінің құрамы қандай?

73. Мидан тарайтын қанша жұп ми жүйкелері бар?
74. Сезгіш ми жүйкелері қанша?
75. Қозғалтқыш ми жүйкелері қандай жұптардан тұрады?
76. Аралас ми жүйкелерінің қызметі не?
77. Вегетативті жүйке жүйесі дегеніміз не? Ол қандай функцияларды атқарады?
78. Вегетативті жүйке жүйесінің симпатикалық бөлігінің ерекшелігі?
79. Вегетативті жүйке жүйесінің парасимпатикалық бөлігінің физиологиялық ерекшелігі не?
80. Нейрон дегеніміз не?
81. Нейронның өсінділерін атаңыз?
82. Нейроглия дегеніміз не? Қандай функцияларды атқарады?
83. Макроглия жасушаларының түрлеріне сипаттамасы қандай?
84. Микроглия жасушасының қызметінің ерекшелігі неде?

85. Ішкі секреция бездері қандай негізгі белгілері арқылы эндокринді аппаратқа біріккен?
86. Ішкі секреция бездерінің жіктелуін келтіріңіз және ол қандай негізге сүйене отырып құрастырылғанын түсіндіріңіз?
87. Қандай заттар гормондар деп аталады?
88. Гормондардың белсенді заттар құрамына байланысты ерекшеліктерін атаңыз?
89. Гормондардың әсер ету механизмін сипаттаңыз?
90. Ішкі секреция бездерінің ірі қара ағзасында орналасу топографиясын атаңыз?
91. Гипофиз бөліктерін атаңыз, әрбір бөлігі қандай гормон синтездейді және осы гормондар ағзаның қандай функцияларына әсер етеді?
92. Қалқанша безінің құрылысы мен гормондарының функциялары қандай?
93. Бүйрек үсті безінің құрылысын түсіндіріңіз?
94. Панкреатиалық жағалаулар дегеніміз не,ғ және олар қандай функция атқарады?
95. Эпифиздің құрылысы мен функциялары қандай?
96. Жануар ағзасының асқазанының негізгі бөліктерінің ерекшеліктері қандай?
97. Жануар ағзасының дене қуысы мүшелерін атаңыз?
98. Ішкі ағзалар құрылымының жалпы заңдылықтары қандай?
99. Ас қорыту жүйесіне жататын ағзаларды атаңыз?
100. Ауыз қуысы ағзаларының қабырғаларын атап шығыңыз?
101. Тіл асқорытуда қандай функцияларды атқарады.
102. Тамақ бөлімдерін атаңыз? Олардың орналасу реті.
103. Асқазан бөлімдерін атаңыз?
104. Ащы ішектің қандай бөлімдері бар?
105. Жылқы бүйен ішегінің құрылысының ерекшеліктері.
106. Бауырдың мал ағзасындағы топографиясы қандай?
107. Бауырдың қандай құрылымдарында өт түзіледі?

108. Мал ағзасындағы өттің атқаратын қызметінің ерекшелігі қандай?
109. Бауырдың висцеральды бетінде қандай ағзалармен беттеседі?
110. Асқазан асты безінің құрылым ерекшеліктерін атаңыз?
111. Қарында қабылданған азықтың химиялық және механикалық өңделу ерекшелігі қандай?
112. Қарын сөлі дегеніміз не?
113. Қарын бездерінің жасушалары қанша?
114. Қарын бездерінің жұмыс істеу ерекшелігі қандай?
115. Ішек сөлі дегеніміз не?
116. Химус дегеніміз не?
117. Тыныс алу аппараты құрылым ерекшелігі қандай?
118. Ауа өткізу жолдарына жататын ағзаларды атап шығыңыз?
119. Ірі қараның көмей мен өңеш құрылысын сипаттаңыз?
120. Бронх түтігі дегеніміз не.
121. Өкпе құрылысын
122. Қан айналу жүйесінің құрамы, маңызы мен қызметі.
123. Жүрек пен тамырлар жүйесінің дамуы.
124. Ұрықтың қан айналым шеңбері.
125. Мал ағзасында лимфалық жүйенің атқаратын функциялары қандай?
126. Лимфалық жүйе қандай бөлімдерден тұрады? Аталған бөлімдерге сипаттама беріңіз?
127. Лимфалық тамырлар лимфалық капиллярлардан немен ерекшеленеді?
128. Лимфалық ағыстар дегеніміз не?
129. Лимфа дегеніміз не? Құрамы мен қасиеттері дегеніміз не?
130. Анализаторлардың құрылысынң ерекшелігі қандай?
131. Тері туындыларының түрлері, маңызы қандай?

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Под редакцией Акаевского А. И. *Анатомия домашних животных. Учебник. М.: Колос. Год издания: 1984. 543 с.*
2. Селезнев С. В. *Курс лекций по анатомии домашних животных. Санкт – Петербург. РУДН 2011 г.*
3. Зеленевский Н. В., Васильев А. П., Логинова Л. К. *Анатомия и физиология животных. Изд-во Академия. 2009 г. 285 с.*
4. Климов А. Ф., Акаевский А. И. *Анатомия домашних животных.*
5. Рақышева Толқын Труспекқызы *Адам және жануарлар физиологиясы пәнінен дәріс материалдары.*
6. Рақишева Т.Т., Сапаков Д.Н., Садыканова Г.Е. *Адам және жануарлар физиологиясы. электрондық оқулық. Өскемен, 2007ж.*

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	3
--------------	---

БӨЛІМ I. ЖАНУАР АҒЗАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

1.1. ЖАСУША.

Жасушаның құрылысы және функциялары	4
Цитолемма. Биологиялық мембраналардың функциялары мен құрылысы.	6
Жасуша ядросы.....	12
Жасушаның химиялық құрамы.....	14
Жасушаның функциялары.....	16
Жасушаның көбеюі және өсуі.....	19
1.2. ҰЛПАЛАР, АҒЗАЛАР ЖӘНЕ АҒЗАЛАР ЖҮЙЕСІ	
Ұлпа	22
Ағза. Ағза жүйесі және аппараты	34

БӨЛІМ II. ТІРЕК ҚИМЫЛ АППАРАТЫ

2.1 ҚАҢҚА ЖҮЙЕСІ

Тірек және қозғалыс аппаратының жалпы сипаттамасы	41
Жануар қаңқасы. Сүйектер құрылысы.....	43
Қаңқа сүйектерінің байланысы. Буындар классификациясы	50

2.2 БҰЛШЫҚЕТ ЖҮЙЕСІ

Қаңқа бұлшықеттерінің функциялары мен құрылымы	54
Қаңқа бұлшықеттерінің жіктелуі	55
Бұлшықеттің көмекші ағзалары.....	61
Бұлшықеттің физиологиясы.....	65

БӨЛІМ III. АҒЗАНЫҢ РЕТТЕУШІ ЖҮЙЕЛЕРІ

3.1 ЖҮЙКЕ ЖҮЙЕСІ

Жүйке жүйесінің дамуы және маңызы.....	70
Жүйке ұлпасы	71
Рефлекс. Рефлекторлы доға.....	72
Орталық жүйке жүйесі.....	73
Перифериялық жүйке жүйесі.....	77
Вегетативті жүйке жүйесі.....	78
Нейроглия	81

3.2 ЭНДОКРИНДІ АППАРАТ

Функциялардың гуморальды реттелуі. Гормондар	83
Ішкі секреция бездерінің құрылысы мен жіктелуі	87

БӨЛІМ ІV. ІШКІ АҒЗАЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯСЫ МЕН АНАТОМИЯСЫ

5.1. АСҚОРЫТУ АППАРАТЫ

Асқорыту ағзалары. Асқорыту.....	92
Асқорыту жүйесі. Ауыз қуысы, кеңірдек, өңеш	94
Асқазан, аш ішек және тоқ ішек.	96
Бауыр және асқазан асты безі	102
Жануар ағзасындағы асқорытудың секреторлы және моторлы функциялары	106

5.2. ТЫНЫС АЛУ АҒЗАЛАРЫ. ТЫНЫС АЛУ

Тыныс алу ағзаларының құрылысы	110
--------------------------------------	-----

5.3. ЖҮРЕК – ҚАН ТАМЫР ЖҮЙЕСІ

Қан тамырлары. Кіші қан айналым жүйесі.....	116
Артерия және көктамыр. Үлкен қан айналым жүйесі	119
Жүрек құрылысы	121
Лимфа жүйесі.....	123

БӨЛІМ V. АҒЗАНЫҢ ӨЗАРА ҚАРЫМ ҚАТЫНАСЫ

ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА

СЕЗІМ МҮШЕЛЕРІ. АНАЛИЗАТОРЛАР

Анализаторлардың маңызы және құрылысы	127
Тері және оның туындылары	129

ГЛОССАРИЙ.....	133
----------------	-----

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ.....	135
------------------------	-----

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	139
-------------------------------------	-----

Джетписбаева Б.Ш.

АНАТОМИЯ ЖӘНЕ ГИСТОЛОГИЯ

Оқу құралы

Басуға 09.02.2019 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 ¹/₈.
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «Times New Roman».
Сандық басылыс. Көлемі 9,12 б.т. Таралымы 500 дана.
Тапсырыс №21.

050065, Алматы қаласы, «Darkhan» баспалық-полиграфиялық қызмет
көрсету орталығында дайын файлдан басылды.
Жетісу-3 ықшамауданы, 15-үй