

**А. Соловьева, Б. Ибраимова**

# БИОЛОГИЯ

Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына  
арналған оқулық

# 8

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі ұсынған

А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының  
сарапшыларымен келісілді



Алматы «Атамұра» 2018

ӘОЖ 373.167.1

КБЖ 28.0я72

С 64

*Оқулық Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі  
бекіткен негізгі орта білім беру деңгейінің 5–9-сыныптарына  
арналған «Биология» пәнінің жаңартылған мазмұндағы  
Типтік оқу бағдарламасына сәйкес дайындалды.*

### Шартты белгілер:



– есіңе түсір



– қосымша материал



– зертханалық жұмыс



– тірек сөздер



– сұрақтар мен тапсырмалар

### Сабақтың мақсаты

Соловьева А.Р. және т.б.

**С 64 Биология:** Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық/  
А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова. – Алматы: Атамұра, 2018. – 288 бет.

ISBN 978-601-331-115-9

ӘОЖ 373.167.1

КБЖ 28.0я72

ISBN 978-601-331-115-9

© Соловьева А.Р.,  
Ибраимова Б.Т., 2018  
© «Атамұра», 2018

## АЛҒЫ СӨЗ

Сендер осы оқу жылында жаңартылған мазмұндағы типтік оқу бағдарламасының 8-сыныпқа арналған «Биология» пәнін оқып-үйренесіңдер.

Жаңа оқулықтағы материалдың едәуір бөлігі адам ағзасын, оның құрылысын және қызметін оқып-білуге арналған. Сонымен қатар тіршілік әрекеттерінің өзара байланысы, олардың әртүрлі факторларға тәуелділігі, саламатты өмір салтын қалыптастыру механизмдері мен аурулардың алдын алу қарастырылады.

Зертханалық жұмыстарды орындау барысында әртүрлі жанды (тірі) нысандардың ерекшеліктерімен танысып, өз ағзаларыңның қызметін зерттейсіңдер. Олар зертханалық жұмысқа біріктіріліп, оқулықтың соңында берілді. Мәтінде зертханалық жұмысқа сілтеме жасалған және реттілігі оқулық мазмұнында бар.

Мәтінді оқыған кезде иректеліп немесе қарайтылған әріппен берілген сөздерге мән беріңдер. Бұлар – бүкіл оқу жылында кездесетін биологиялық терминдер. Бұрыннан білетін немесе жаңа термин сөздер негізгі мәтіннен соң тірек сөздер ретінде берілді. Тақырыпты оқып болған соң, олардың мағынасын қаншалықты меңгергендеріңді тексеріңдер. Егер қиындық туындаса оқулық соңында берілген түсіндірме сөздікті (глоссарий) қараңдар.

Оқулықтағы суреттерге мән беріңдер, олардың атауларын ғана емес, элементтердің белгіленуін, яғни экспликациясын (лат. *explicatio* – түсіндіру) оқыңдар.

Ұсақ әріптермен ерекшеленген қосымша мәтін танысып шығу үшін берілді.

Параграф соңындағы сұрақтар мен тапсырмалар күрделілік деңгейіне қарай құрастырылған. **Білуге және түсінуге**, әрі **қолдануға** арналған тапсырмаларды оқушылардың барлығы міндетті түрде орындауы тиіс. **Талдау, синтез және бағалауға** арналған сұрақтарды іріктеп беруге болады. Сыныпта **пікірталас** мұғалімнің шешімімен өткізіледі. Топтық конкурстық ойынға сабаққа дейін дайындалу керек. Сыныпта тақырыпты талқылау барысындағы пікірталасқа алдын ала дайындалудың қажеті жоқ.

## 1-бөлім. ЖАСУШАЛЫҚ БИОЛОГИЯ

### §1. Прокариот және эукариот жасушаларының құрылысы

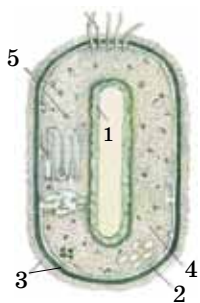
Прокариот және эукариот жасушаларының құрылысын салыстыру



Өсімдік және жануар жасушалары қандай үш бөліктен тұрады? Прокариот жасушаларының эукариот жасушаларынан қандай айырмашылығы бар? Оларға қандай ағзалар жатады? Жасуша қабығы, ядро, вакуоль мен пластидтер не үшін керек? Өсімдік жасушасының жануар жасушасынан қандай айырмашылығы бар?

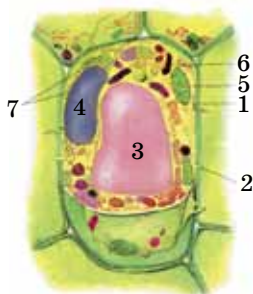
**Жасуша** – тіршіліктің негізгі құрылымдық және қызметтік бірлігі. Барлық ағзалар жасушалардан тұрады. Әрбір жасушаға *тірі ағзалардың қасиеттері*: көбею, өсу, зат алмасу, тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік, қартаю және т.б. тән. Тірі ағзалардың барлық жасушалары өзара химиялық құрамы мен құрылысы бойынша ұқсас. Бактерия жасушасында ядро жоқ, тек қабықшасы мен цитоплазмасы болады. Сондықтан оларды *прокариоттар* – ядросы қалыптаспаған (ядро түзілгенге дейін пайда болған) деп атайды (1-сурет). Өсімдік, саңырауқұлақ және жануар жасушалары үш бөліктен: *қабықша, цитоплазма мен ядродан* тұрады (2, 3-сурет).

**Прокариоттар мен эукариоттар.** Бір сақиналы ДНҚ молекуласы тікелей цитоплазмада болады және эукариот жасушасындағы сияқты ядро екі



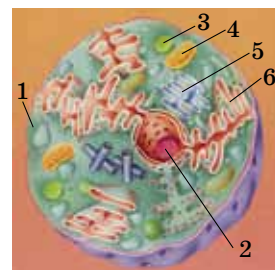
1-сурет. **Бактерия жасушасының құрылысы:**

1 – ДНҚ-ның сақинасы;  
2 – мембрана; 3 – шырышты капсула немесе жасуша қабырғалары;  
4 – цитоплазма;  
5 – рибосомалар



2-сурет. **Өсімдік жасушасы:**

1 – жасуша қабырғасы; 2 – мембрана; 3 – вакуоль; 4 – ядро; 5 – хлоропласт; 6 – митохондрия; 7 – бұдыр эндоплазмалық тордағы рибосомалар



3-сурет. **Жануар жасушасы:**

1 – жасуша мембранасы;  
2 – ядро; 3 – лизосома;  
4 – митохондрия;  
5 – Гольджи жиынтығы;  
6 – бұдыр эндоплазмалық тордағы рибосомалар

мембрана арқылы бөлінбейді. Ал қозғалу мүшесінің қызметін бір немесе бірнеше талшықтар атқаруы мүмкін. Прокариот жасушасы *плазмалық мембранамен* жабылған, оның сыртында *жасуша қабырғасы*, көбінесе *шырышты қабықша* (капсула) болады. Қабықша бактерия жасушасын қорғайды. Прокариот жасушасында міндетті түрде ұсақ *рибосомалар* және ерекше *мембрана қатпары* болады. Сонымен, онда хлорофилл немесе энергия алуға қатысатын басқа да маңызды заттар болуы мүмкін.

**Эукариоттар** – құрамында ядросы бар ағзалар. **Ядро және басқа да құрылымдары** жасуша цитоплазмасында болады және олар *органOIDтер* деп аталады. Барлық органOIDтер белгілі бір қызмет атқарады. Ядро бүкіл химиялық үдерістерді *нәруыздар-ферменттер* синтезі арқылы бақылап, жасуша тіршілігін басқарады. Олар көбінесе жасуша орталығында болады. Бірақ қартайған өсімдік жасушасында барлық дерлік жасуша кеңістігін орталық ірі вакуоль алып жатуы мүмкін. Сонда цитоплазма қалдығы бар ядро жасуша қабықшасына жақын орналасады.

Ядро – цитоплазмадан *саңылауы* бар *екі мембрана* арқылы бөлінген органOID. Ядроның ішінде *хромосомалар* мен *ядрошық* жүзіп жүретін ядро шырыны – *кариоплазма* болады. Хромосомаларда нәруыздардың құрылысы туралы тұқымқуалаушылық ақпарат сақталады. Эритроциттер мен тромбоциттер сияқты ядросы жойылған эукариот жасушалары көбею қабілетінен айырылады.

**Жасуша мембранасы мен жасуша қабырғасы** қорғаныш қызметін атқарады. Барлық жасушалар *сыртқы мембранамен* жабылған. Бірақ саңырауқұлақтар мен өсімдіктерде және көптеген бактерияларда мембранадан басқа сыртында *жасуша қабырғасы* да болады. Ол жасушаға беріктік қасиет береді және пішінін сақтайды. Саңырауқұлақтардың жасуша қабырғасы *хитиннен*, өсімдікте *целлюлозадан*, ал бактерияларда *муреиннен* тұрады.

**Жасуша органOIDтері. Пластидтер** – тек өсімдік жасушасының органOIDтері. Олардың үш типі болады. *Хлоропластарда* жасыл пигмент – хлорофилл болады, ол фотосинтез үдерісін жүзеге асырады. Фотосинтез үдерісі хлоропластың ішкі мембранасында, қатпарларда – *граналарда* жүреді. *Лейкопластар* – ақ немесе түссіз пластидтер. Олар крахмалда – қоректік заттар қорын жинайды. *Хромопластарда* қызыл, сары немесе қызыл сары пигменттер болады. Олар қоректік (сәбізде, қызылшада) немесе зиянды (күзгі жапырақтарда) заттарды жинайды. Гүлдердің күлтелеріне ашық түс беріп, жәндіктерді еліктіреді. Пластидтер бір-біріне айналуы мүмкін.

*Митохондриялар* – жасушаның энергетикалық стансысы. Ол барлық эукариоттарда бар. Органикалық заттардан (нәруыздар, майлар немесе көмірсулар) оттег әсерінен су мен көмірқышқыл газы түзіледі, ал бөлінген энергия АТФ түрінде қорға жиналады. Үдеріс *кристаларда* – ішкі мембрана өсінділерінде жүреді.

*Рибосомалар* нәруыз биосинтезін жүзеге асырады – аминқышқылдарын нәруыздарға біріктіреді. Олар барлық тірі жасушаларда, тіпті прокариоттарда болады.

*Гольджи жиынтығы* заттардың жасушаішілік тасымалын, майлар мен көмірсулардың модификациясы мен синтезін, лизосомалардың түзілуін жүзеге асырады. Ол ядроның қасында қуыстар мен цистерналар түрінде ретті орналасқан мембраналардан тұрады. Олардан үнемі мембрана көпіршіктері бөлініп отырады. Онда сыртқа бөлінетін немесе ұзақ уақыт сақталатын заттар болуы мүмкін. Көпіршіктердің бір бөлігі лизосомаларға айналады.

*Лизосомалар* – асқорыту вакуольдері – асқорыту ферменттеріне толы мембрана көпіршіктері. Олар зиянды немесе қоректік заттарды ыдыратады. Өзін-өзі қорытуды – *автолизді* жүзеге асырады. Жануарлар мен саңырауқұлақтарда болады.

*ЭПТ (эндоплазмалық тор)* – цитоплазманың ішіндегі мембрана түтікшелері (өзекшелері). Тегіс ЭПТ (рибосомасы жоқ) майлар мен көмірсулардың синтезін, ал бұдыр ЭПТ (рибосомалары бар) – күрделі нәруыздар биосинтезін жүзеге асырады. Барлық ЭПТ Гольджи жиынтығымен бірге заттардың жасушаішілік тасымалына қатысады.

*Нағыз вакуоль* тек өсімдіктер мен саңырауқұлақтарда болады. Бұл – жасуша шырынына толы мембрана көпіршігі. Онда зиянды немесе қоректік заттар концентрлі ерітінді түрінде сақталады. Сонымен қатар вакуольдер өсімдік жасушасында жасушаішілік қысымды сақтайды.



*Қабықша, цитоплазма, ядро, эукариоттар, прокариоттар, рибосомалар, митохондрия, Гольджи жиынтығы, ядрошық, хромосомалар, кариоплазма, пластидтер, автолиз, лизосомалар, ЭПТ, вакуоль, жасушалық шырын.*



**Білу және түсіну:**

1. «Прокариоттар» және «эукариоттар» деген түсініктерге анықтама беріңдер. Мысалдар келтіріңдер.
2. Жасуша органоидтерін атаңдар.

**Қолданылуы:**

1. Жасуша қабырғасы мен ағзалардың қасиеттері арасындағы байланысты анықтаңдар.
2. Гольджи жиынтығы, тегіс және бұдыр ЭПТ рөлін салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Өсімдік және жануар жасушаларындағы әртүрлі органоидтердің қалыптасу себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар.
2. Суретті қарап, түсіндіріңдер.

**Синтез:**

1. Жасуша типтерін, олардың органоидтерін, қабықша ерекшелігі мен ядроны сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Ядроның рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

1. Жасушалардың қандай құрылымынсыз олардың тіршілігі мүмкін болмас еді? Неліктен бактерияларда рибосомалар мен мембраналар айқын көрінеді?
2. Әртүрлі типті жасушалар арасындағы туыстықты анықтап көріңдер. Олардың органоидтерін білу арқылы анықтауға бола ма?

**Пікірталас:**

Вирустар жасушадан тыс тіршіліктің болу мүмкіндігін дәлелдей ме? Осы тұжырымға «иә» және «жоқ» деп дәлел келтіріңдер.

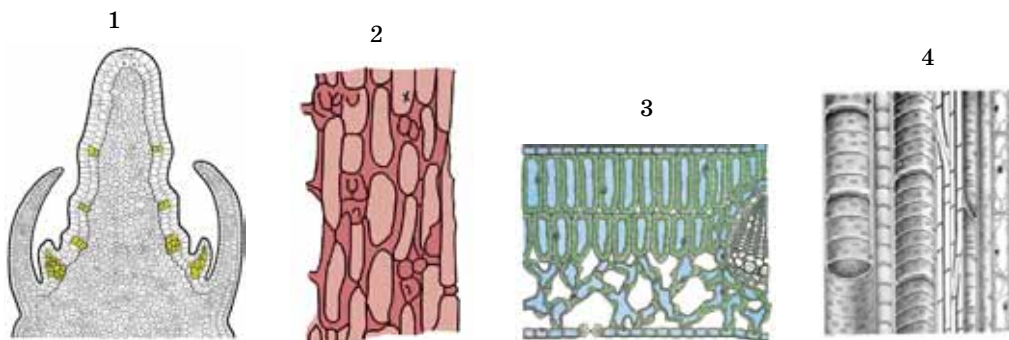
**§2. Өсімдіктер мен жануарлардың ұлпаларын жіктеу****Өсімдіктер мен жануарлардың ұлпаларын жіктеу**

*«Камбий, ксилема, флоэма, қабық, сүрек, эпидермис, эпиблема» дегеніміз не екенін еске түсіріңдер. «Ұлпа» түсінігіне анықтама беріңдер.*

**Ұлпа** – құрылысы, шығу тегі және атқаратын қызметі бойынша ұқсас жасушалар тобы. Олардың әрбір типі белгілі бір тарихи кезеңде қалыптасты. Ұлпалар түзілгенге дейін тек төменгі сатыдағы өсімдіктер (балдырлар) мен қарапайым жануарлар (біржасушалылар немесе колония құрып тіршілік ететіндер) тіршілік етті. Жоғары сатыдағы өсімдік және жануар ағзалары әртүрлі ұлпа типтерінен құрылған (1, 2-сызбалар). Ұлпалардың әрбір типі тип тармақшаларынан тұрады. **Өсімдіктерде** ұлпалардың 6 типі: *түзуші, негізгі, жабын, механикалық (тірек), өткізгіш және бөліп шығарушы* болады (4, 5-суреттер).

**Түзуші ұлпа** бірінші болып пайда болады. Тұқым ұрығының жасушалары осы ұлпадан тұрады. Ол барлық ұлпалар мен мүшелерді түзеді.





4-сурет. Өсімдік ұлпалары:

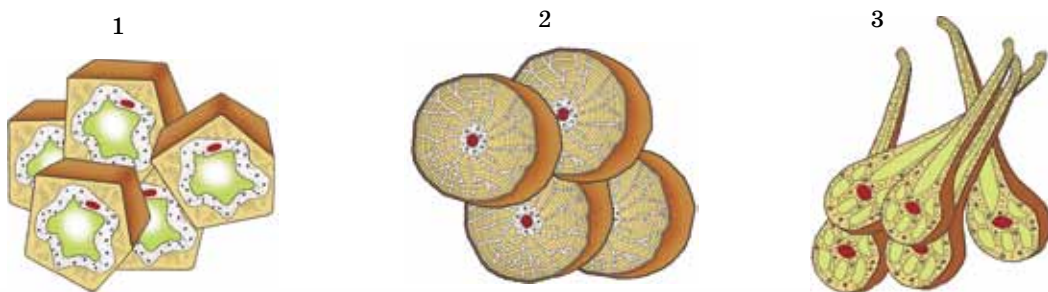
1 – сабақ ұшындағы түзуші ұлпа; 2 – ағаш қабығындағы жабын ұлпа;  
3 – жапырақ жұмсағындағы негізгі (фотосинтездеуші) ұлпа; 4 – сабақтың  
өткізгіш ұлпалары

Түзуші ұлпаның жасушалары ұсақ, қабықшасы өте жұқа және бір-біріне тығыз орналасқан. Оларда хлоропласт болмайды және көптеген ұсақ вакуольдерге ие.

Түріне қарай түзуші ұлпалар сабақтың, тамырдың негізгі және бүйірлік өстерінің ұштарында, жас жапырақтың негізінде және т.б. кездеседі.

**Жабын ұлпа** өсімдік мүшелерінің сыртын қаптап жатады және оларды кеуіп кетуден, сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғайды. Бұл ұлпа өң, тоз, қыртыс деп бөлінеді.

Оң жасушалары тірі, бір-бірімен тығыз жанасқан. Ол – жапырақ, гүлдің, көптеген өсімдік жемісінің, шөптесін өсімдіктің сабағы мен сүректі өсімдіктің жас өркенінің алғашқы жабынды ұлпасы.

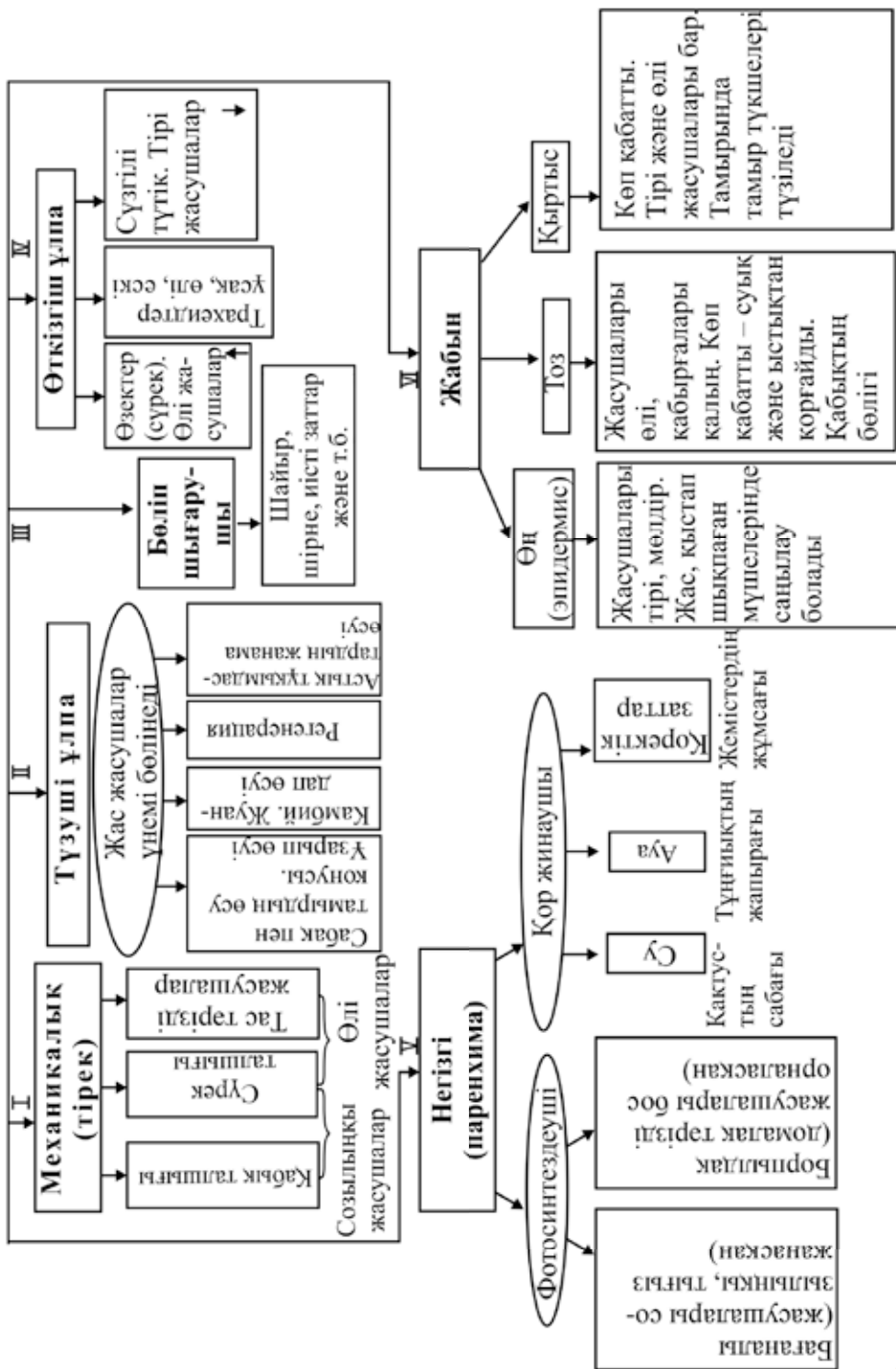


5-сурет. Өсімдік ұлпалары

1, 2 – жаңғақ сүйегіндегі тірек ұлпалар; 3 – жапырақ түктеріндегі бөліп шығарушы ұлпалар



# Өсімдіктердің ұлпалары



*Тоз* – көпжылдық өсімдіктерде болады. Жасушалары алғашында тірі болғанымен, біртіндеп қабықтары қалыңдап, түсі қоңырлау өлі жасушаларға айналады.

*Қыртыс* – ең соңында түзілетін қабат. Ағаш діңінде, бұтақтары мен тамырында жаңа қабаттар пайда болып қыртыс түзіледі. Ол жыл сайын тоздың пайда болған жаңа қабаттарынан қалыңдай береді.

**Негізгі ұлпа** ірі, негізінен, домалақ пішінді, қабықшасы жұқа, жасушааралық кеңістіктері кең жасушалардан тұрады. Атқаратын қызметіне байланысты негізгі ұлпалар – фотосинтездеуші, қор жинаушы және т.б. деп бөлінеді.

*Фотосинтездеуші ұлпа* – бұл жапырақтың жасыл жұмсағы, жас өскін және т.б. Олар бағаналы және борпылдақ жасушалар деп бөлінеді.

*Қор жинаушы ұлпалар* су жинаушы (кактустың сабағында, алоэның жапырағында және т.б.), ауа жинаушы (тұңғықтың жапырағында) және қор жинаушы қоректік заттарға (жемістер, тамыр жемістер, тұқымдар) бөлінеді.

**Өткізгіш ұлпа** – су (ағаш сүрегі және трахеидтер) және қоректік заттарды (сүзгілі түтіктер) өсімдіктің бір мүшесінен екінші мүшесіне өткізеді.

**Механикалық** немесе **тірек ұлпасы** өсімдікке беріктік қасиет береді. Оның жасушалары тірі (қабық талшығы) немесе өлі (сүрек талшығы) болуы мүмкін. Олар әрқашан берік және қатты жасушалық қабырғаға ие. Ешқашан құрамында хлоропласт болмайды.

**Бөліп шығарушы ұлпалар** алуан түрлі. Жасуша қабықшасы тірі және жұқа күйінде ұзақ сақталады. Оларда түрлі заттар түзіледі. Бөлінген иісті және төтті заттар тозаңдандыратын жәндіктерді өзіне еліктіреді, ал эфир майлары малға жем болудан сақтайды.

**Жануарларда** ұлпалардың 4 типі: эпителий, дәнекер, бұлшық ет, жүйке ұлпалары болады.

**Эпителий ұлпасының** жасушааралық заттары аз және бір-бірімен тығыз орналасқан. Олардың қалпына келу (*регенерация*) қабілеті жақсы жетілген. Бұл ұлпа атқаратын қызметіне байланысты төмендегі типтерге бөлінеді (6-сурет).

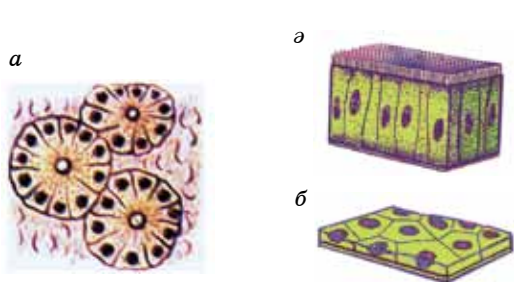
*Жабынды эпителий* – терінің үстіңгі қабатын, көз, мұрын, ауыз, асқазан қуысы, тікішек және т.б. шырышты қабығын түзеді. Ол көпқабатты (тері, ауыз қуысының шырышты қабығы) немесе бірқабатты (бүйрек өзекшелері) болады. Оның негізгі қызметі – қорғаныш және бүйрек пен ішекте заттарды сіңіру.

Ағзадағы барлық бездер (тер, май, сілекей, бауыр) *безді эпителийден* түзілген. Оның қызметі биосинтез және түрлі бөлінділерді (сілекей, жас, тер, сөл және т.б.) бөліп шығару. *Кірпікшелі* немесе *тербелмелі эпителий* кірпікше тәрізді өсінділерге ие. Тыныс жолдарында орналасқан. Олар шаң-тозаң бөлшектерін ұстап қалады.

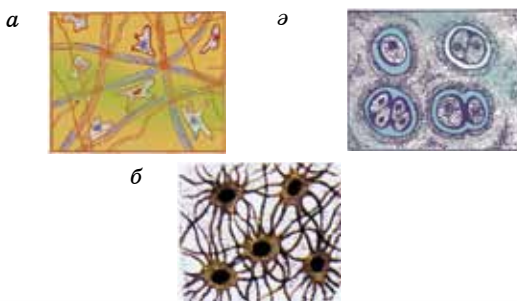
**Дәнекер ұлпалары** бір-біріне мүлдем ұқсамайтын бірнеше типтен тұрады. Бірақ олар жалпы шығу тегі бойынша және *жасушааралық заттарының* көп болуымен бір топқа біріктірілген (7-сурет). Жасушааралық заттар қасиетіне байланысты әртүрлі болуы мүмкін. Мысалы, қанда ол сұйық, сүйекте – қатты, шеміршекте серпімді, созылмалы болады. *Борпылдақ дәнекер ұлпасынан* теріасты май жасунығы түзілген. *Тығыз дәнекер ұлпасы* – байлам, сіңір, қан тамырлары қабырғасының негізін құрайды.

**Бұлшық ет ұлпасы** ұзынша келген (талшықтардан) *миоциттерден* тұрады. Миоциттер өседі, бірақ олар жарақат алған кезде ғана (кесіп алғанда) көбеюге қабілетті. Бұлшық ет ұлпасына төн қасиет – жиырылғыштық. Бұлшық ет ұлпасы 2 топқа бөлінеді: *көлденең жолақты* және *бірыңғай салалы* бұлшық еттер (8-сурет). *Қаңқа мен жүректің бұлшық еттері* көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасынан тұрады. Көлденең жолақты қаңқа бұлшық еті сүйекке бекініп, ағзаны қозғалысқа келтіреді. Жүрек бұлшық етінің жасушалары бір-бірімен өзара бірігіп тұтасып кеткен. Бірыңғай салалы бұлшық ет ұлпалары асқазан, тікішек, қуық, ірі қан тамырлар және т.б. іші қуыс мүшелердің адам еркінен тыс жиырылуын қамтамасыз етеді. Оның жасушалары бір ядролы және қажымайды.

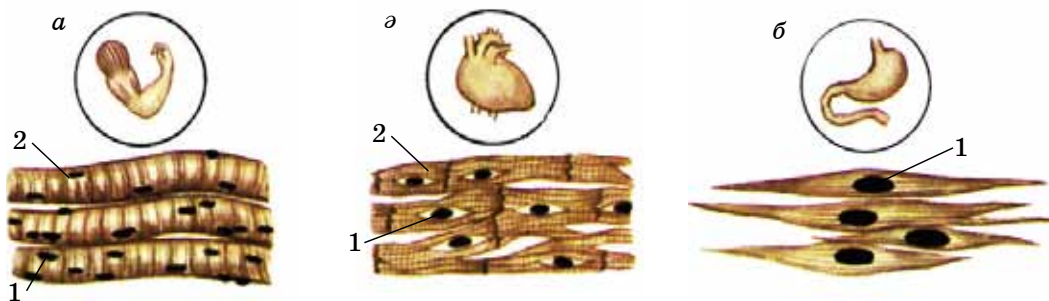
**Жүйке ұлпасы** жүйке жасушаларынан түзілген. Одан ми, жұлын және ағзадағы бүкіл жүйелер тұрады. Жүйке ұлпасында жасушалардың



6-сурет. Эпителий ұлпалары:  
а) безді эпителий; ә) кірпікшелі эпителий;  
б) жабынды эпителий



7-сурет. Дәнекер ұлпаларының түрлері:  
а) тығызталшықты; ә) шеміршекті;  
б) сүйекті дәнекер ұлпалар

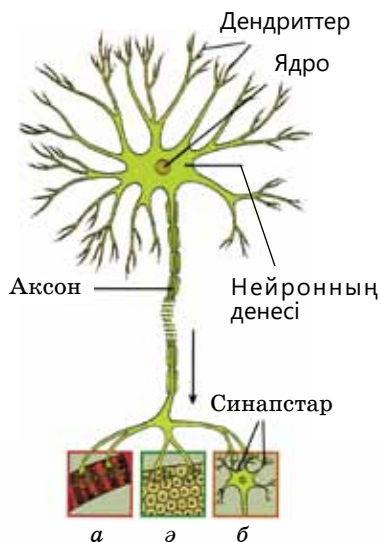


8-сурет. Бұлшық ет ұлпаларының түрлері:

а) қаңқаның көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы; ә) жүректің көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы ; б) асқазанның бірыңғай салалы бұлшық еті: 1 – жасуша ядросы; 2 – көлденең сызғылану

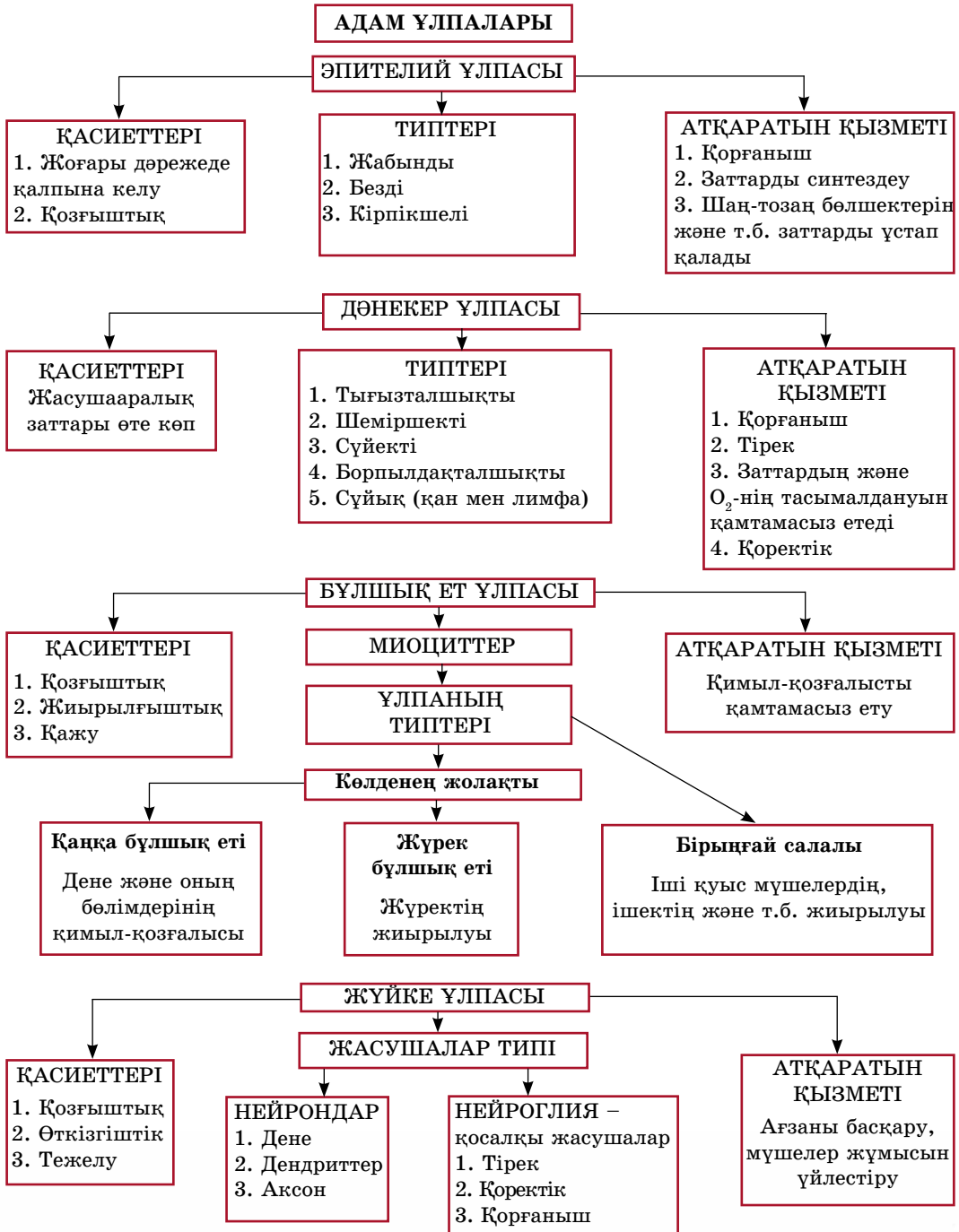
2 түрі бар. *Нейрондар* – жүйке ұлпасының негізгі жасушалары. Қосалқы жасушалары – *нейроглия* немесе *глия* (серік-жасушалар). Олардың саны едәуір басым. Глиальды жасушалар нейрондарды қоршап, қоректік, қорғаныштық қызмет атқарады.

Әрбір нейрон дене және өсінділерден тұрады (9-сурет). Қысқа тармақталған өсінділер – *дендриттер* – жүйке импульсін жасуша денесіне өткізеді. Ұзын өсіндісі біреу, оны *аксон* деп атайды. Ол импульсті жасуша денесінен өткізеді. Дендриттер мен жасушаның денесі *мидың сұр затын*, ал аксон *ақ затты* түзеді. **Жүйке ұлпасының жасушасы көбеймейді, бірақ өсуге және «тармақталуға» қабілетті.**



9-сурет. Нейронның құрылысы және оның ұлпалармен байланысы:

а) бұлшық ет ұлпасы;  
 ә) эпителий ұлпасы;  
 б) жүйке жасушасы  
 Бағдаршамен → қозудың өту бағыты көрсетілген.





*Өсімдік ұлпалары: түзуші, негізгі, жабын, тірек, өткізгіш, бөліп шығарушы; жануарлардың ұлпалары: эпителий, дәнекер, бұлшық ет, жұйке; дендриттер, аксон, нейроглия.*



### **Білу және түсіну:**

1. «Ұлпа» түсінігіне анықтама беріңдер.
2. Өсімдіктерде қанша ұлпа түрлері бар?
3. Жануарларда қанша ұлпа түрлері бар?

### **Қолданылуы:**

1. Өсімдіктердің жабын ұлпасының қызметін сипаттаңдар.
2. Жануарлардың бұлшық ет ұлпасының қызметіне сипаттама беріңдер.
3. Өсімдіктердің негізгі ұлпасының қызметін сипаттаңдар.
4. Өсімдіктердің өткізгіш ұлпасының қызметіне сипаттама беріңдер.

### **Талдау:**

1. Өсімдіктер мен жануарлардың жабын (эпителий) ұлпасының қызметін салыстырыңдар.
2. Өсімдіктердің өткізгіш және тірек ұлпасының қызметі мен жануарлардың дәнекер ұлпасының қызметін салыстырыңдар.
3. «Ұлпа қызметі» деген сызба сызып, өсімдіктер мен жануарлардың ұқсас қызмет атқаратын ұлпаларын бейнелеңдер.

### **Синтез:**

1. Өсімдіктерде қандай ұлпалар қалыптаспайтынын талқылаңдар.
2. Жануарларда қандай ұлпалар қалыптаспайтынын талқылаңдар.
3. Ұлпаны түзетін жасушалар қызметі мен олардың пішіндерінің өзара байланысы туралы эссе жазыңдар.

### **Бағалау:**

1. Өсімдік тіршілігіндегі ұлпалардың әрбір типтерінің рөлін бағалаңдар.
2. Қосымша ақпарат көздері мен өткен оқу жылындағы биологиядан алған білімдеріңді пайдаланып, реферат жазыңдар. Жоғары сатыдағы өсімдік топтарының (мүктер, қырықжапырақтөрізділер, ашықтұқымдылар, жабықтұқымдылар) пайда болуына қарай өсімдіктердің өртүрлі ұлпа типтерінің қалыптасуының эволюциялық ретін көрсетіңдер.
3. Қосымша ақпарат көздері мен өткен оқу жылындағы биологиядан алған білімдеріңді пайдаланып, реферат жазыңдар. Көпжасушалылар топтарының: губкалардың, ішекқуыстылардың, жалпақ құрттардың пайда болуына қарай жануарлардың өртүрлі ұлпа типтерінің қалыптасуының эволюциялық ретін көрсетіңдер.



**№1 зертханалық жұмыс.** Өсімдіктердің ұлпаларын жіктеу. 246-бетті қараңдар.



**№2 зертханалық жұмыс.** Жануарлардың ұлпаларын жіктеу. 247-бетті қараңдар.



## 2-бөлім. МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ

### §3. Жасушаның органикалық заттары: полимерлер мен мономерлер

Биополимерлер мысалында мономерлер мен полимерлердің арасындағы айырмашылықтарды сипаттау



*Жасушаны құрайтын заттар қандай екі үлкен топқа бөлінеді? Бейорганикалық және органикалық заттарға қандай заттар жатады?*

Тірі ағза құрамында бейорганикалық зат – су бәрінен көп болғанымен, олардың; зат алмасу мен айналымын, өсу, көбею, тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік, тітіркенгіштік пен өзін-өзі реттеу және т.б. қасиеттерін органикалық заттар қамтамасыз етеді.

**Органикалық заттар** – тіршіліктің химиялық негізі. Барлық тірі ағзалар органикалық заттардан тұрады. Құрамында органикалық заттар болмайтын бірде-бір тірі жасуша жоқ. Табиғатта тек тірі ағзалардың құрамында кездесетіндіктен, олар *органикалық заттар* деп аталады. Егер де органикалық заттар топырақ құрамында немесе көмір, мұнай, батпақ не көл лайы түрінде кездессе, онда олар тірі ағзалардың тіршілік әрекетінің нәтижесінде жинақталған.

Негізгі органикалық заттарға *көмірсулар, нәруыздар, майлар* мен *нуклеин қышқылдары* жатады. Сонымен, дәрумендер, гормондар және кейбір басқа заттар да органикалық заттар болып табылады. Бірақ бұлар жасушаның құрылыс заттары емес.

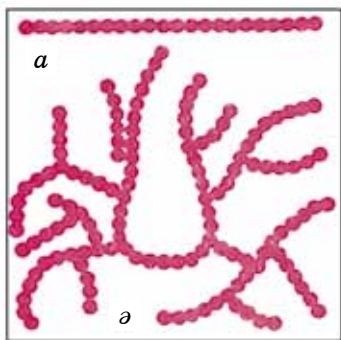
**Полимерлер мен мономерлер.** Органикалық заттардың құрамы күрделі, яғни бірнеше элементтен тұрады. Барлық органикалық заттардың құрамына көміртек, сутек пен оттегі кіреді. Нәруыздардың құрамында міндетті түрде азот болады. Сонымен қатар нуклеин қышқылдарының құрамында фосфор бар.

Құрылысына қарай органикалық заттар едәуір қарапайым және едәуір күрделі заттарға бөлінуі мүмкін. Егер олар бір қарапайым молекуладан тұратын болса, *қарапайым* деп аталады. Бірақ органикалық заттар көбінесе химиялық байланыспен тізбекке қосылған қарапайым молекулалардың үлкен санынан тұруы мүмкін. Олар – полимерлер. *Полимерлер* – бұл *мономер* (грек. *монос* – бір + *мерос* – бөлік) буындарынан тұратын молекулалардың ұзын тізбегі.

Полимердің көрнекті мысалына моншақ немесе шынжыр жатады (10-сурет).

Бұл жағдайда мономер – бір моншақ немесе тізбектің бір буыны. Бірақ моншақта немесе шынжырда мономерлер механикалық түрде





10-сурет. а – тармақталмаған полимерлі тізбектер;  
б – тармақталған

байланысқан – бір жіпке өткізілген немесе өзара дәнекерленген. Ал полимерлер құрамындағы мономерлер әрқашан белгілі бір химиялық байланыспен байланысады.

**Полимерлердің қасиеттері.** Полимерлердің маңызды қасиеттерінің бірі – мономерлерге ыдырап, қайтадан полимерлерге бірігуі. Адамның және жануардың асқорыту жүйесінде асқорыту ферменттерінің әсерінен полимерлер мономерлерге дейін ыдырайды. Сосын ішекте мономерлер қанға сіңіп, ағзаның барлық жасушасына тасымалданады. Әрбір жасушада түскен мономерден дәл осы ағзаға қажет полимерлер қайта синтезделуі мүмкін.



**Ретті және ретсіз полимерлер.** Егер полимерлерде барлық мономерлер бірдей болса немесе олардың реті қатаң қайталанатын болса, оларды *ретті полимерлер* деп атайды. Олар түсі бірдей моншақтардың қайталанып отыруына ұқсайды. Мысалы, қызыл, сары, жасыл, қызыл, сары, жасыл және барлық тізбек осындай болады. Ретті полимерлерге мысал ретінде крахмал мен целлюлоза сияқты ерімейтін көмірсуларды келтіруге болады.

*Ретсіз полимерлерге* мономерлердің реті мен мөлшері әртүрлі болатын полимерлер жатады. Олар түрлі түсті, кез келген ретпен жиналған моншақтардан тұрады. Жасушадағы маңызды ретсіз полимерлерге нәруыздар мен нуклеин қышқылдары жатады.



*Полимерлер, мономерлер, органикалық заттар, көмірсулар, нәруыздар, майлар, нуклеин қышқылдары.*



**Білу және түсіну:**

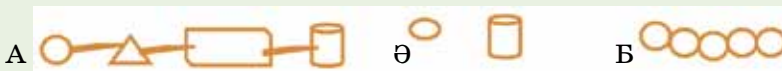
1. Органикалық заттарды атаңдар.
2. Полимерлер дегеніміз не?
3. Қандай органикалық заттар полимерлер, қайсысы полимерлер емес?

**Қолданылуы:**

1. Полимерлердің құрылысын сипаттаңдар.
2. «Полимер» және «мономер» деген түсініктердің арасындағы айырмашылықты анықтаңдар.
3. Ретті және ретсіз полимерлерді салыстырып, мысалдар келтіріңдер.

**Талдау:**

1. Табиғатта полимерлердің түзілу себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар.
2. Суретті қараңдар. Полимер және полимер емес заттардың таңбаларын табыңдар. Қайсысы ретті, қайсысы ретсіз полимерлер?



3. Полимерлердің молекулалық массасы полимер емес заттардың молекулалық массасынан көп болатынын дәлелдеңдер.

**Синтез:**

1. Ретті және ретсіз полимерлерді сызба түрінде бейнелеңдер. Ретті полимерлерге мономерлердің 5 типін, ал ретсіз полимерлерге 3 типін пайдаланыңдар. Полимер тізбегі 10 мономерден тұрады деп алыңдар.
2. Табиғаттағы органикалық заттардың рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

1. Екі жағдайдың қайсысында әртүрлі полимерлер санын түзуге болатынын талқылаңдар:
  - 1) мономердің тек 3 типі бар, ал полимер тізбегіне 5 мономер кіреді;
  - 2) мономердің тек 5 типі бар, ал полимер тізбегіне 3 мономер кіреді.

#### §4. Көмірсулар мен липидтер. Олардың қасиеті мен қызметі

Көмірсулар мен липидтің құрылымы және биологиялық қызметтерін сипаттау

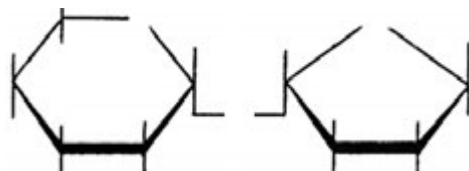


*Көмірсулар мен майлардың рөлі қандай екенін естеріңе түсіріңдер. Өсімдік ұлпаларындағы крахмалды немесе майды қалай анықтауға болады? Олар өсімдіктің қандай мүшесінде кездеседі?*

**Көмірсулар** фотосинтез үдерісінде жасыл өсімдік жасушаларында түзіледі. Ең кең таралған көмірсу – глюкоза  $C_6H_{12}O_6$  (11-сурет). Ол фотосинтез барысында түзіледі. Өсімдік жасушалары глюкозадан крахмал, қант, целлюлоза немесе басқа заттар түзуі мүмкін. Глюкоза өсімдік жасушасында да, жануар жасушасында да болады. Адам қанының құрамында шамамен 0,12% глюкоза бар.



11-сурет. Глюкозаның молекуласы – моносахара



12-сурет. Сахароза – бұл дисахарид

**Көмірсулардың қасиеті мен қызметі.** Жай (қарапайым) көмірсулар (моносахара) суда жақсы ериді және дәмі тәтті. Олар да глюкоза сияқты негізгі энергия көзі болып табылады.

Кейбір көмірсулардың молекулалары моносахаридтердің екі молекуласынан түзілген. Оларды *дисахаридтер* деп атайды. Мысалы, сахароза – қызылша немесе қант қамысының қанты, не лактоза – сүт қанты. Сахароза молекуласы глюкоза мен фруктоза молекулаларынан түзіледі (12-сурет). Сахароза суда жақсы ериді, глюкозаға қарағанда құрамында атом саны көп. Сондықтан өсімдіктің сүзгілі түтікшелері арқылы жапырақтан тамырға және басқа мүшелеріне көбінесе сахароза ерітіндісі тасымалданады.

Күрделі полимерлік көмірсулар – *полисахаридтер* – глюкозаның бірдей молекулаларынан түзіледі. Оларға крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин жатады. Олар суда ерімейді және қоректік қор немесе құрылыс қызметін атқарады (13-сурет).

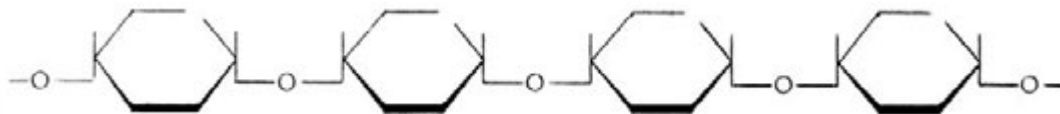
*Крахмал* – өсімдіктердегі негізгі қоректік көмірсу (тұқым, картоп түйнегі).

*Гликоген* – адам және жануардың негізгі қордағы көмірсуы (бауыр, бұлшық ет).

*Целлюлоза* – өсімдіктердегі негізгі құрылымдық көмірсу (жасуша қабырғасы – сүрек).

*Хитин* – жануарлардың негізгі құрылымдық көмірсуы (буынаяқтылардың – шаян, өрмекші, жәндіктердің және саңырауқұлақтардың сыртқы қаңқасы (жасуша қабырғасы)).

*Муреин* – бактерия жасушасының негізгі тірегін құрайтын полимер.



13-сурет. Глюкозаның 4 молекуласынан тұратын полисахарид молекуласының көрінісі

**Майлар мен липидтердің қасиеттері және олардың қызметі.** Жануар және өсімдік жасушаларында майлар болады. Олар ұшатомды спирт – *глицериннің* бір молекуласынан және *май қышқылдарының* үш молекуласынан тұрады (14-сурет). Өсімдік жасушасында орташа құрғақ массасының 5–15% мөлшерін май құрайды. Адам және жануардың май ұлпасының жасушаларында майдың мөлшері 90% -ға жетуі мүмкін. Олар сұйық (өсімдіктерде) және қатты (жануарларда) болады.

Майлар – *энергияның қордағы көзі*. Олар ыдыраған кезде нәруыздар мен көмірсулар ыдырағанға қарағанда екі еседей көп энергия бөлінеді.

Майлар суда ерімейді және жылууды нашар өткізеді.

Жасушаларда майлардан басқа майтәрізді заттар – *липидтер* болады. Молекуласында май қышқылының бір молекуласын фосфор қышқылының қалдығы алмастыратын күрделі липидтер *фосфолипидтер* деп аталады (15-сурет). Олар жасуша мембранасының негізін құрайды.

Майлар мен липидтер басқа да көптеген қызмет атқарады. Кейбір жануарлардың (кит, морж, итбалық және т.б.) теріастындағы май жасунығында жинақталып, *жылу оқшаулау қызметін* атқарады. Аю және т.б. жануарлар үшін теріастында жиналатын май қоры қысқы ұйқы кезінде су және энергия көзі болып табылады. Себебі майлар тотыққан кезде энергия ғана емес, су да түзіледі. Түйенің өркешіне жиналған май қоры шөл даладан өткен кезде аштық пен шөлге төзуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар май тәрізді заттарға дәрумендер, гормондар да жатады. Олар жүйке жасушаларын қаптап, жүйке импульсі көрші ұлпаларға таралуына жол бермейді. Бұдан басқа да көптеген қызмет атқарады.



14-сурет. Глицерин және үш карбон (май) қышқылдарынан май молекуласының түзілуі



15-сурет. Фосфолипидтің түзілуі

Балауыз – су өткізбейтін қасиетке ие май тәрізді заттар тобы. Төмен температура кезінде балауыз қатайды, ал температура жоғарылағанда едәуір иілімді (пластикалық) болады. Олар омыртқалы жануарларда және адамда бауырдың май ұлпасы мен ми жасушаларында түзілуі мүмкін. Баларасы және жабайы ара сияқты жәндіктердің арнайы балауыз бездерінде түзіледі. Оны ара ұясын (көрез) салу және денесінің қорғаныш жабынын түзу үшін пайдаланады. Өсімдіктердің жапырағы мен жемісінің бетінде балауыз болады. Ол өсімдік мүшелерін кеуіп кетуден, ультракүлгін сәуледен, бактериялардан және т.б. қорғайды.



*Моносахаридтер, глюкоза, дисахаридтер, сахароза, лактоза, полисахаридтер, крахмал, целлюлоза, гликоген, хитин, май қышқылы, глицерин.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Жай көмірсуларға мысалдар келтіріңдер.
2. Полимер көмірсуларға мысалдар келтіріңдер.
3. Майлар мен липидтерге мысалдар келтіріңдер.

#### **Қолданылуы:**

1. Жай көмірсулардың қасиеті мен қызметін сипаттаңдар.
2. Көмірсулардың полимер түзуі мен олардың суда ерігіштігі арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Майлар мен липидтердің құрылысы және құрамын салыстырыңдар.

#### **Талдау:**

1. Көмірсулар мен майлар ыдыраған кезде бөлінетін энергия мөлшерін талдаңдар.
2. Неліктен ерімейтін заттар қоректік энергия көзі болып табылатыны туралы пікір алмасыңдар. Оларды атаңдар.
3. Тірі ағзалардың полисахариді болатынын мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.

#### **Синтез:**

1. Майлардың ерімейтінін, ал фосфор қышқылының ерігіш екенін ескеріп, фосфолипид молекулаларының ерігіштігі қандай болатынын талқылаңдар.
2. Көмірсулар мен липидтердің әртүрлі топтарын критерий бойынша жүйелеңдер.
3. Полисахаридтердің рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

1. Қосымша әдебиеттерді пайдаланып оқулықта айтылмаған липидтердің рөлі мен ерекшеліктері туралы реферат жазыңдар.
2. «Құрамы көмірсуға бай тағамдарды пайдаланатын адам май ұлпаларының пайда болуы есебінен артық салмақ қосады» деген пікірді талқылап, өз ойларыңды айтыңдар. Осы теория бойынша майлар мен көмірсулардың молекулалық құрамы туралы қандай дәйектер келтіруге болады?
3. Жануарлар тіршілігіндегі «қоңыр майдың» рөлі қандай екенін анықтаңдар. Ол адамда қандай кезеңде пайда болады?

**§5. Нәруыздар. Олардың қасиеті мен қызметі**

## Нәруыздардың биологиялық қызметтері мен қасиеттерін сипаттау



*Нәруыздың не екенін еске түсіріңдер. 1 г нәруыз ыдыраған кезде қанша энергия бөлінеді? Жасушада қандай органикалық заттар көп? Нәруыздар қандай құрамбөліктерден тұрады? Нәруыздар мен ДНҚ-ның арасында қандай байланыс бар? Ген дегеніміз не? Неліктен барлық тірі жасушаларда рибосомалар болады?*

**Нәруыздар** – мономерлері *аминқышқылдары* болып табылатын **биополимерлер**. Тірі ағзалардың нәруыздарының құрамына аминқышқылдарының 20 түрі кіреді. Нәруыздардың молекуласы қалыптасқан кезде аминқышқылдары белгілі бір ретпен химиялық байланыспен қосылады. Бірақ аминқышқылдарының қосылу реті ДНҚ-да жазылған және *тұқым қуалау ақпараты* деп аталады. Әрбір нәруыздың құрылысы ерекше болады. Аминқышқылдарының 20 түрі әртүрлі ретпен қосылады, олардың саны түрлі болуы мүмкін (16-сурет).

Нәруыздардың молекулалары әртүрлі үйлесімде бірнеше данадан мыңдаған данаға дейінгі аминқышқылдарынан тұрады. Сондықтан нәруыздардың алуантүрлілігі шексіз. Адам ағзасында нәруыздардың бірнеше миллион түрі болады.

**Нәруыздардың қасиеті мен қызметі.** Нәруыздардың көпшілігі суда жақсы ериді. Сондықтан олар өздерінің биологиялық қасиеттерін судағы ерітіндісінде көрсетеді. Бірақ ерімейтін нәруыздар да



16-сурет. Нәруыз молекуласының құрылысы



бар. Мысалы, сүйек нәруызы *оссеин* немесе буын нәруызы, сіңір және тері нәруызы *коллаген* суда ерімейді. Нәруыздардың қасиеттері алуан түрлі. Ол нәруыздардағы аминқышқылдарының құрамы мен мөлшерінің де әртүрлі болуына байланысты.

Нәруыздардың негізгі үш қызметі:

1. *Құрылыстық қызметі*. Барлық тірі ағзалар, негізінен, нәруыздардан тұрады. Нәруыздар барлық жасушалық құрылым құрамына кіреді де, жасушаның құрғақ массасының 80% -ын немесе орташа алғанда 70% -ын су алады деп есептегенде шикі массасының 20% -ын құрайды.

Өсімдіктер мен кейбір бактериялар судан, көмірқышқыл газы мен құрамында азоты бар заттардан барлық аминқышқылын синтездей алады. Адам мен жануарлар аминқышқылын тек қорекпен алады. Олардан ағза өз нәруыздарын түзеді. Ет, балық, жұмыртқа, сүт өнімдері, қытайбұршақ (соя), бұршақ, асбұршақ және кейбір өсімдіктер нәруыздарға бай.

2. *Ферменттік қызметі*. Әрбір тірі жасушада күрделі биохимиялық реакциялар жүреді. Жасушаға түскен заттар ыдырайды. Басқа заттар керісінше түзіледі. Осылардан бөлінген энергия қолданылады, жұмсалады немесе синтезделеді. Жалпы жасуша бір мезгілде жүздеген, мыңдаған әртүрлі реакциялар жүретін алып химиялық зертхана сияқты жұмыс істейді. Тірі жасушаларда жүретін реакциялардың жоғары жылдамдығы мен дәлдігін нәруыз-катализаторлар немесе реакцияны тездеткіштер – *ферменттер* қамтамасыз етеді.

Әрбір фермент бір, сирек жағдайда бірнеше реакцияны катализдейді. Мысалы, асқазан сөлінің ферменті – пепсин тек тамақ нәруыздарын ыдыратады да, майлар мен көмірсуларға әсер етпейді. Басқа ферменттер белгілі бір көмірсуларды ыдыратады. Олар басқа заттарға (майлар немесе нәруыздар) әсер көрсетпейді. Нәруыз-ферменттердің осындай ерекшелігі үдерістің дәлдігін қамтамасыз етеді.

3. Нәруыздардың *энергетикалық қызметі* көмірсулардағы сияқты.

Нәруыздар басқа да көптеген қызмет атқарады. Солардың кейбіріне сипаттама берейік.

*Реттейтін қызметі*. *Гормондар* ағзадағы физиологиялық үдерістердің реттегіші болып табылады. Адам және жануарлар гормондарының бір бөлігі нәруыздар болып табылады. Мысалы, ұйқы безінің гормоны – инсулин бауыр жасушасында гликогенді синтездейтін ферментті белсенді етеді. Осылай қандағы глюкоза деңгейі төмендейді. Ол бауыр гликогеніне айналады.



Нәруыздардың *қорғаныш қызметі* иммунитетті қамтамасыз етуден тұрады. Адам ағзасы мен жануарларда қорғаныш нәруыздары – *антиденелер* түзіледі. Олар ауру тудыратын микроағзалардың тіршілік әрекетін жояды. Сонымен қатар *фибриноген* сияқты нәруыздар қанның үю үдерісіне қатысады.

Сүйек нәруызы – оссеин мен сіңір нәруызы – коллаген *механикалық қызмет* атқарады.

Бұлшық ет нәруызы – актин мен миозин жиырылғыш қызмет атқарады.

Гемоглобин нәруызы *тасымалдау қызметін* атқарады. Ол қанның құрамында болады да, оттегі мен көмірқышқыл газын тасымалдайды.

Түсі бар нәруыздар *пигменттік қызмет* атқарады. Мысалы, терідегі – меланин, шаш, көздің қасаң қабықшасы.

Нәруыздар басқа да көптеген қызмет атқарады. Мысалы: сигнал беру, жылу оқшаулау және т.б.



*Биополимерлер, аминқышқылдар, тұқым қуалайтын ақпарат, ферменттер, гормондар, инсулин, гликоген, фибриноген, антиденелер, оссеин, коллаген, актин, миозин, гемоглобин, меланин.*



#### Білу және түсіну:

1. Нәруыздарға анықтама беріңдер.
2. Аминқышқылдары дегеніміз не?
3. Тірі ағза нәруыздарының құрамына қанша аминқышқылдары кіреді?
4. Нәруыздар ыдыраған кезде қанша энергия бөлінеді?

#### Қолданылуы:

1. Адамның әртүрлі нәруыздарының қызметіне сипаттама беріңдер.
2. Ағзадағы нәруыздардың негізгі үш қызметін анықтаңдар.
3. Неліктен нәруыздардың ретсіз биополимерлер болып табылатынын түсіндіріңдер.

#### Талдау:

1. Аталған нәруыздардың әрқайсысының ролін талдаңдар: коллаген, фибрин, пепсин, гемоглобин, оссеин, инсулин, меланин, актин, миозин.
2. Нәруыз алмасуын сызба түрінде бейнелеңдер. Олардың ағзаға тамақпен бірге түсуінен бастап (өздерінің нәруыздарын түзуі арқылы) қартаюына және энергия бөлініп ыдырауына дейін сипаттап, мүмкіндігінше ферменттер мен органоидтерді көрсетіңдер.

3. Нәруыздардың шексіз алуан түрлі болу себебі туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

**Синтез:**

1. Өртүрлі ағзалардағы нәруыздардың түрлі қызметін критерий бойынша жүйелеңдер.
2. Нәруыздардың сигнал беру, жылу оқшаулау және т.б. қызметі туралы эссе жазыңдар.

**Бағалау:**

1. «ДНҚ белгілі бір уақытта, белгілі бір жағдайда, белгілі бір ферменттерді түзу арқылы жасуша тіршілігін басқарады» деген пікірді бағалаңдар.
2. Неліктен микроскопиялық жасушаларда бір мезгілде жүздеген, тіпті мыңдаған алуан түрлі химиялық реакциялар жүрсе де, жасуша «жарылып» кетпейді? Яғни осы реакция өнімдері бір-бірімен ретсіз өзара әрекеттеспейтіні туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Неліктен нәруыздардағы өртүрлі мономерлер – 20, ал ДНҚ молекуласында бар-жоғы 4-еу?

**Пікіргалас:**

Неліктен ДНҚ жасушадағы нәруыздарды анықтайды?

### 3-бөлім. ТІРІ АҒЗАЛАРДЫҢ КӨПТҮРЛІЛІГІ

#### §6. Өсімдік бөлімдерінің ерекше белгілері

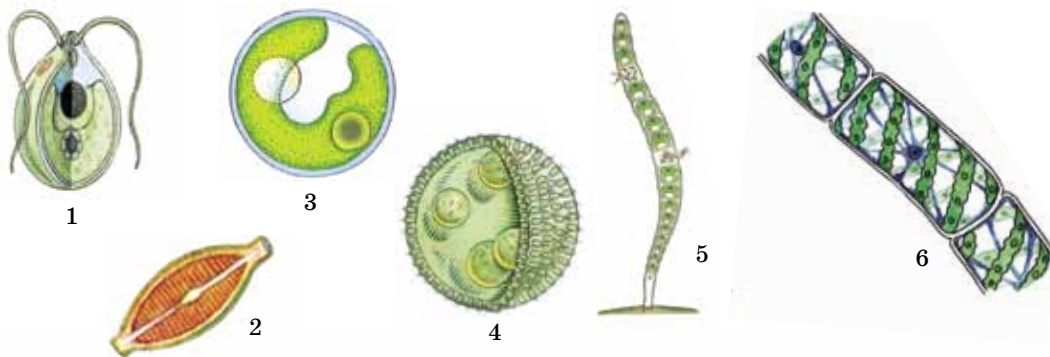
Балдырлар, мүктер, қырықжапырақтәрізділер, ашық және жабықтұқымдылар мысалында өсімдіктердің ерекшеліктерін сипаттау



*Өсімдіктерге қандай жүйелеу санаттары тән екенін естеріңе түсіріңдер. Олардың қайсысы жануарларды жүйелеу санаттарынан ерекшеленеді? Жүйелеу санаты туралы не айта аласыңдар? Жоғары және төменгі сатыға жататын өсімдіктердің бір-бірінен айырмашылығы неде?*

**Жоғары және төменгі сатыдағы өсімдіктер.** Өсімдіктер эволюция барысында мұхитта тіршілік еткен біржасушалы талшықты эукариоттардан пайда болған. Қарапайым өсімдіктер – біржасушалы талшықты жасыл балдырлар осы күнге дейін тіршілік етуде. Осындай ағзалардан біртіндеп қазіргі су ортасында тіршілік ететін вольвокс сияқты, сондай-ақ көпжасушалы жасыл, қоңыр, қызыл балдырлар пайда болды (17-сурет). Барлық балдырлар төменгі сатыдағы өсімдіктерге жатады, өйткені олардың денесі бірдей жасушалардан тұрады. Олар ұлпалар мен мүшелерге бөлінбегендіктен, таллом немесе қабат деп аталады.

Балдырлардан басқа өсімдіктер жоғары сатыдағы өсімдіктерге жатады. Өртүрлі – ауа және топырақ ортасында тіршілік ету оларда мүшелер мен ұлпалардың қалыптасуына әкелді. Жоғары сатыдағы өсімдіктерге мүктерізділер, қырықжапырақтәрізділер, ашықтұқымдылар мен жабықтұқымдылар жатады.



17-сурет. **Балдырлардың көптүрлілігі:** 1 – хламидомонада; 2 – диатом балдыр; 3 – хлорелла; 4 – вольвокс; 5 – улотрикс; 6 – спирогира



18-сурет. Көкек мүгі және оның көбеюі:

- 1 – аналық өсімдік;
- 2 – аталық өсімдік;
- 3 – мүктің спора арқылы көбеюі;
- 4 – қақпағы ашылған қауашақ;
- 5 – жас мүктің өскіншесі

**Мүктер** бөліміне көпшілігінде маңызды екі мүше – сабақ пен жапырақтары болатын өсімдіктер жатады. Алайда мүктердің арасында денесі тек спорангийі бар жасыл пластинадан тұратын қарапайым формалары да кездеседі. Мысалы, *бауыр мүктер*. Олар да жоғары сатыдағы өсімдіктерге жатады. Бауыр мүктерінің вегетативті дене құрылысының қарапайымдылығы, олардың ерте пайда болғанын көрсетеді. Маршанциялар – бауыр мүктер класына жатады (102-суретті қараңдар).

Мүктер – құрлықта өсуге бейімделген алғашқы өсімдіктердің бірі. Бірақ оларда өткізгіш және тірек ұлпалары қалыптаспады. Сондықтан мүктер аласа болады, тек ылғал жерлерде өседі. Олардың тамыры болмайды. Кейбірінде тамырдың қызметін *ризоидтар* атқарады. *Ризоид* – бірнеше жасушалардан тұратын жіңішке жіп тәрізді сыртқы қабықтың өсіндісі. Ризоид арқылы өсімдік топырақтан суды және онда еріген минералды заттарды бойына сіңіреді. Мүктер *спорангийде* жетілетін *споралар* арқылы көбейеді (18-сурет).

**Қырықбуындар және плаундар** бөлімі – бұл жоғары споралы өсімдіктер. Көпжылдық шөптесін өсімдіктер мен шала бұталар олардың қазіргі өкілдері.

**Қырықжапырақтар** жоғары споралы өсімдіктерге жатады. Олар ертеде жойылып кеткен риниофиттерден пайда болуы мүмкін. Қырықжапырақтәрізділерге ұсақ шөптесін өсімдіктер болуына тамырсабақтың пайда болуы, өткізгіш және тірек ұлпаларының қалыптасуына мүмкіндік берген жоқ. 300 млн-дай жыл бұрын ұзындығы 100 метрге дейін жететін алып қырықжапырақтар өсті. Олардың көбісі жойылып, таскөмір қорын түзді. Қазақстан аумағындағы барлық қырықжапырақтәрізділер – көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Бірақ Австралияның реликтілік ормандарында ағаш-

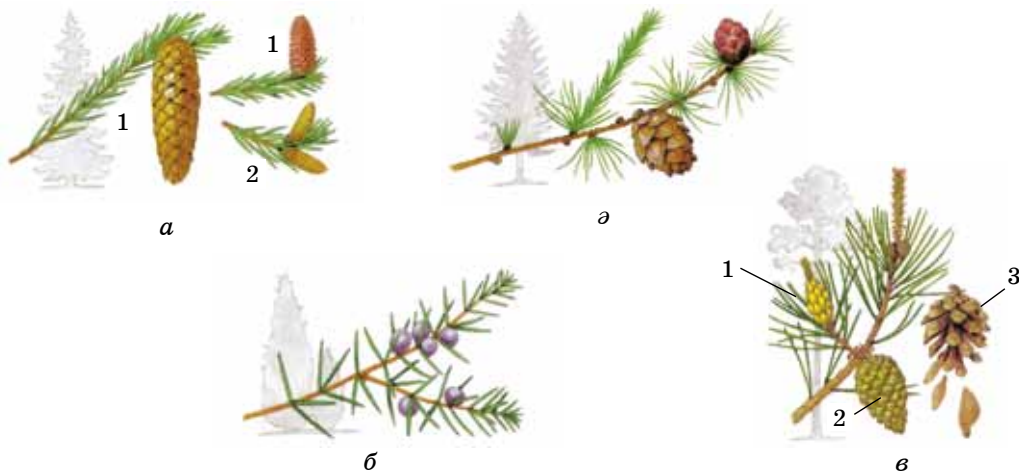
төрізді қырықжапырақтар қазіргі кезде өседі. Мүктөрізділер мен қырықжапырақтөрізділер споралы өсімдіктерге жатады. Сондықтан оларға көбею мүшесі – спорасы бар спорангий тән (19-сурет).

**Ашықтұқымдылар** – көбею мүшесі ретінде алғаш рет тұқымы, сондай-ақ нағыз мықты тамыры қалыптасатын өсімдік бөлімі. Ашықтұқымдылардың шығу тегі – жойылып кеткен *тұқымды қырықжапырақтар* болды. Сонымен қатар көптеген ежелгі ашықтұқымдылар да жойылып кетті. Қазіргі ашықтұқымды өсімдіктер, негізінен, *қылқанжапырақтылар* класынан тұрады. Оларға шырша, қарағай, балқарағай, арша және т.б. ағаштар жатады (20-сурет). Өсімдіктердің осы бөлімінің маңызды ерекшелігі – көбею мүшесі ретінде тұқымының пайда болуы. Спорасы бар спорангий жойылып, оның орнына тұқымы бар бүр пайда болады. Қылқанжапырақтылар класының маңызды белгісі – ерекше инетөрізді жапырақтары – қылқаны болып табылады.

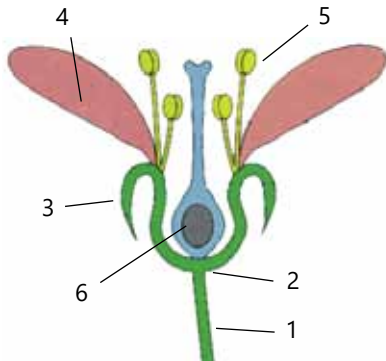
**Гүлді өсімдіктер** немесе **жабықтұқымдылар**. Атауынан көрініп тұрғандай ең жетілген өсімдіктер бөлімінде *жемісі* түзілетін жыныстық



19-сурет. Қырықжапырақ



20-сурет. Ашықтұқымды өсімдіктер: а – шырша: 1 – әр жылғы аналық бүрлер; 2 – аталық бүрлер; ә – балқарағай; б – арша; в – қарағай бұтағы: 1 – аталық бүр; 2 – әр жылғы аналық бүр; 3 – тұқымның шашылуы



21-сурет. Гүлдің құрылысы: 1 – гүл сағағы; 2 – гүл табаны; 3 – тостаған жапырақша; 4 – күлте жапырақша; 5 – аталығы; 6 – аналығы

көбеюдің жаңа мүшесі – *гүлі* пайда болады. Тұқымбүршік тұқымды қорғайтын берік жабын түзетін жатын (түйін) қабырғасымен қорғалады. Осыдан гүлді өсімдіктердің *жабықтұқымдылар* деген екінші атауы шығады.

**Гүлдің құрылысы.** Гүл бөлімдері – гүл сағағы, гүл табаны (тұғыры), тостаған жапырақша, күлте жапырақша, аталық пен аналықтан тұрады (21-сурет).

Гүлді өсімдіктердің көпшілігінде тамырлары мен серіктес-жасушалары бар флоэманың сүзгілі элементтері болады. Органикалық заттардың ерітінділері сүзгілі түтіктер арқылы жапырақтан тамырға тасымалданады. Ал еріген минералды заттары бар су сүректің ұзын түтікшелері немесе ксилема арқылы тамырдан жапыраққа барады.

Гүлді өсімдіктердің шығуы және эволюциясы туралы жалпы қабылданған теориялар жоқ. Себебі ертедегі түрлерінің қазба қалдықтары табылмаған. Сонымен қатар қазіргі кездегі өсімдіктер тобының ешқайсысы гүлді өсімдіктердің пайда болуына негіз бола алмайды деп есептеледі. Олардың арғы тегі қылқанжапырақтылардағы сияқты бор дәуірінде жойылып кеткен тұқымды қырықжапырақтар болуы мүмкін. Гүлді өсімдіктердің эволюциясы мен таралуында тозандандырғыш жәндіктер зор рөл атқарды. Олардың эволюциясы тозаң мен шірнеге бай гүлді өсімдіктердің пайда болуына байланысты едәуір қарқынды дамыды. Сонымен, гүлді өсімдіктер мен жәндіктер қатар дамыды.



*Споралар, спорангий, ризоидтер, ашықтұқымдылар, қылқан-жапырақтылар, жабықтұқымдылар.*





### Білу және түсіну:

1. «Төменгі сатыдағы өсімдіктер» деген түсінікке анықтама беріңдер.
2. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің бөлімдерін атаңдар.
3. Өсімдіктердің белгілі бір топтарын қандай критерий бойынша «жоғары сатыдағы өсімдіктерге» жатқызады?

### Қолданылуы:

1. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің әртүрлі ұлпалары мен мүшелерінің қызметін сипаттаңдар.
2. Неліктен жоғары сатыдағы өсімдіктердің құрлықта, ал төменгі сатыдағы өсімдіктердің суда өсетінін түсіндіріңдер.
3. Тіршілік ортасы және ұлпалар мен мүшелердің арасындағы байланысты анықтаңдар.
4. Бауыр мүктер мен жапырақсабақты мүктердің дене құрылысын салыстырыңдар.

### Талдау:

1. Жоғары сатыдағы өсімдіктер бөлімдерінің қалыптасу кезеңдерін талдаңдар. Олардың біртіндеп пайда болғанын дәлелдендер.
2. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің ұлпалары мен мүшелерінің пайда болуын сызба түрінде сипаттаңдар.
3. Өсімдіктердің әртүрлі бөлімдерінің түрлі мүшелері пайда болу себептері туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

### Синтез:

1. Құрлығы жоқ ғаламшарда жоғары сатыдағы өсімдіктер қалыптаса ма? Талқылаңдар.
2. Егер мүктер тек бауыр мүктерден тұратын болса, олар жоғары сатыдағы өсімдіктерге жатқызыла ма? Бағалаңдар.

### Бағалау:

1. Мынадай жойылып кеткен өсімдік топтары туралы реферат жазыңдар: *псилофиттер немесе риниофиттер, тұқымды қырықжапырақтар* қандай жүйелік топтарға жатқызылатын еді?
2. Қазіргі кезде өсетін өсімдіктер: *вельвичия, гинкго билоба, саговниктәрізділер, қылша (эфедра)* туралы реферат жазыңдар. Олар қандай жүйелік топтарға жатады? Қандай ерекшеліктері бар? Қазақстанда табиғи жағдайда қайсылары өседі?

### Пікірталас:

Келешекте өсімдіктердің эволюциясы жүруі мүмкін бе? Олардың қандай бағыттары болуы мүмкін? Талқылаңдар.



**№3 зертханалық жұмыс.** Өсімдік бөлімдерінің ерекше белгілерін анықтау. 248-бетті қара.



## §7. Саңырауқұлақтар – тірі ағзалардың ерекше патшалығы

Саңырауқұлақтардың негізгі белгілерін сипаттау



*Тірі ағзалардың қанша патшалығын бөліп көрсететінін айтыңдар. Осы патшалықтардың қандай басты ерекшеліктері бар? Өсімдіктер мен саңырауқұлақтардың қандай ұқсастықтары бар? Сапрофиттер дегеніміз не? Гликоген және хитин дегеніміз не?*

**Саңырауқұлақтар – тірі ағзалардың жеке патшалығы.** Саңырауқұлақтар – өсімдіктердің де, жануарлардың да белгілері бар, бірақ олардың екеуіне де жатпайтын ағзалар. Осы белгілерді кесте түрінде қарастырайық:

*1-кесте. Саңырауқұлақтардағы өсімдіктер мен жануарлардың белгілерін салыстыру*

Саңырауқұлақтардағы өсімдіктердің белгілері	Саңырауқұлақтардағы жануарлардың белгілері
1. Жасушасы қатты жасуша қабырғасымен жабылған	1. Жасуша ішкі қабықшасы <i>хитиннен</i> тұрады
2. Қозғалмайды, нағыз вакуолі бар	2. Қоректік қор заты – <i>гликоген</i>
3. Бүкіл тіршілік бойы өседі	3. Хлоропластары жоқ
4. Қоректік заттарды жануарлар сияқты жемейді, денесінің бетімен сіңіреді	4. Дайын органикалық заттармен қоректенеді
5. Споралары арқылы немесе вегетативті жолмен көбейеді	5. Лизосомалары – асқорыту вакуолі бар

Саңырауқұлақтардың нақты шығу тегі белгісіз. Олар – жер бетінде пайда болған алғашқы ағзалардың бірі. Саңырауқұлақтардың арғы тегі мұхиттан шыққан, құрлықта тіршілік етуге бейімделген біржасушалылар болуы мүмкін.

Эволюция барысында саңырауқұлақтар дамып, алуан түрлі болды. Ғалымдар саңырауқұлақтар патшалығының бес немесе алты жеке бөлімдерін ажыратып көрсетеді. Бірақ олардың айырмашылығын жай көзбен көруге болмайды. Сондықтан біз ғылыми жіктеуді қолданбаймыз, саңырауқұлақтарды тіршілік әрекетінің ерекшеліктері бойынша топтарға бөлеміз.

**Зең саңырауқұлақтары** – қоректену үшін тірі ағзалардың ыдырап жатқан қалдықтарынан нәруыздарды, майлар мен көмірсуларды пайдалануға бейімделген саңырауқұлақтардың үлкен тобы. Зең саңырауқұлақтары нанда, көгөністерде, қида, өлі денелерде, түскен жапырақтарда дамуы мүмкін. Қоректену типі бойынша зең саңырауқұлақтары ғана емес, барлық саңырауқұлақтар *сапрофиттерге* жатады. Зең саңырауқұлақтарының табиғаттағы әрекеті шіріткіш бактериялардың әрекетіне ұқсайды. Олар көп мөлшерде тірі ағзалардың қалдықтарын жояды. Олар болмаса, бүкіл Жер шарын түскен жапырақтар, сынған бұталар мен ағаштардың діңдері, жануарлардың өлекселері мен бөлінділері қаптап жататын еді.

Кең таралған зең саңырауқұлақтарына *пеницилл* мен *мукор* жатады. *Мукор* – ақ немесе нанның көгеруі, ол үлпілдек мақтаға ұқсайды. Бұл саңырауқұлақ көптеген ядролары бар алып жасушадан тұрады. Мукор жасушасы өседі, жаңа ядро түзіледі, бірақ бұл кезде цитоплазмасы бөлінбейді. Ақ зеңнің ұшы қарая бастаған кезде онда споралары пісіп-жетіле бастайды. Мукор жіпшелері қарая бастағанда тозаң түйірлеріне ұқсайтын споралары төгіледі. Осындай спора қолайлы жағдайға түскен кезде (аузы жабық целлофан қалтадағы ылғал нан) өсіп, саңырауқұлақ жіпшелері түзіледі. *Пеницилл* – көк-жасыл немесе сары-жасыл түсті көпжасушалы саңырауқұлақ (22-сурет). Пеницилдің екі түрінен бактерияларды жоятын бағалы антибиотик – пенициллин алынады.

**Біржасушалы саңырауқұлақтар – ашытқылар.** Сендер нан пісіруге пайдаланылатын ашытқыларды білесіңдер. Бұлар – біржасушалы колониялы саңырауқұлақтар. Ашытқылар қантты сіңіріп, одан энергия алуға бейімделген. Сол үшін оларды *сахаромицеттер* деп атайды. Тіршілік әрекетін жүзеге асырып, олар қантты спирт пен көмірқышқыл газына айналдырады. Көмірқышқыл газы көпіршіктерінің әсерінен қамырда ұсақ кеуектер пайда болады. Бұл ашытқыны ашыған қамыр



22-сурет. Зең саңырауқұлақтары



23-сурет. Ашытқының бүршіктенуі

және спирт түзілетіндіктен алкоголь өнімдерін жасау үшін пайдаланылады. Ашытқылар *бүршіктену* арқылы көбейеді – аналық жасуша жас жасушаларды түзеді (23-сурет). Ашытқылар оттексіз тіршілік ете алады.

**Қалпақшалы саңырауқұлақтар** – көпжасушалы ағзалар. Олардың *жемісті денесі қалпақ* және *түбіртек*тен тұрады. Олар негізінен қалпақ астындағы арнайы жасуша қабатында пісіп-жетілген споралар арқылы көбейеді. Топырақтағы қолайлы жағдайға түскенде споралар өсіп, *саңырауқұлақ жіпшелерінің* (грибниці) жасушаларын түзеді. Саңырауқұлақтар топырақтағы органикалық заттарды денесінің бетімен сіңіріп қоректенеді. Органикалық заттардың жеткілікті мөлшері жинақталған кезде қалпақшалы саңырауқұлақтар жемісті дене түзеді, ол топырақ бетіне өсіп, споралар түзіп, шашады.

Қалпақшалы саңырауқұлақтар жеуге жарамды (24-сурет) және улы (25-сурет) болып бөлінеді. Жеуге жарамды саңырауқұлақтардың құрамында алуан түрлі нәруыздар болғандықтан, олар өте құнды тамақ болып табылады. Бірақ улы саңырауқұлақтармен улану адам өміріне қауіпті. Сондықтан тамаққа таныс емес және күмән туғызатын саңырауқұлақтарды пайдалануға болмайды.



Ақсаңырауқұлақ



Түлкіжем



Сазқатпа



Қайыңқұлақ



Томарқұлақ

24-сурет. Саңырауқұлақтардың жеуге жарамды түрлері



а



ә



б

25-сурет. Жеуге жарамсыз саңырауқұлақтар: а – шыбынжұт;  
ә – көңілкеш; б – жалған түбіртек

**Қыналар** төменгі сатыдағы өсімдіктерге жатады. Олардың құрылысы және тіршілік әрекеті ерекше болғандықтан, соңғы кезде саңырауқұлақтар дүниесінің бөлімі ретінде қарастырылады. Қына денесінің екі құрамбөлігі (балдыр және саңырауқұлақ) селбесіп тіршілік етеді.



*Балдырлар, мүктер, қырықжапырақтәрізділер, ашықтұқымдылар, жабықтұқымдылар, саңырауқұлақтар.*



#### Білу және түсіну:

1. Неліктен саңырауқұлақтарды жеке патшалыққа жатқызады?
2. Өздеріңе белгілі саңырауқұлақ топтарын атаңдар.
3. Саңырауқұлақтарды өсімдіктерге жатқызуға бола ма?

#### Қолданылуы:

1. Саңырауқұлақтардағы жануарлардың белгілері арасындағы байланысты анықтаңдар.
2. Саңырауқұлақтардағы өсімдіктердің белгілері арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Саңырауқұлақтарды зең, қалпақшалы немесе сахаромицеттерге жатқызу себебін атаңдар.

#### Талдау:

1. Саңырауқұлақтардың қалыптасу кезеңдерін талдаңдар. Олардың қайсысы эволюция барысында ертерек, қайсысы кейін пайда болды?
2. Қалпақшалы саңырауқұлақтардың құрылысын сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Саңырауқұлақтар тек споралары арқылы ғана көбеймейтінін мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.

#### Синтез:

1. Саңырауқұлақтар өсімдіктерге жатқызылатын болса, олар «жоғары сатыдағыларға» жатқызылатын ба еді, әлде «төменгі сатыдағыларға» ма?

2. «Саңырауқұлақтардың табиғаттағы рөлі» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
3. Саңырауқұлақтардың адам өміріндегі рөлін бағалаңдар.

#### Бағалау:

1. «Микориза – толыққанды орман массивтерінің қалыптасуының міндетті түрдегі жағдайы» немесе «Саңырауқұлақтар – өсімдіктердің паразиттері»; «Саңырауқұлақтар – адам және жануарлардың паразиттері» деген тақырыптардың біріне реферат жазыңдар.
2. Улы саңырауқұлақтармен уланудың алдын алу шаралары туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

#### Пікірталас:

«Заманауи ғарыштық зерттеулер зек саңырауқұлақтарының споралары ашық ғарышта да тіршілік қабілетін сақтай алатынын дәлелдеді. Ал қынадағы саңырауқұлақтың жасушалары (балдырлармен селбесіп тіршілік етуде) – ғарыш кемесінің бортынан тыс болса да, бір апта бойы тіршілігін жоймаған». Саңырауқұлақтардың жерден тыс шығу тегі туралы болжамды талқылаңдар. Өртүрлі гипотезаларға (ғылыми болжам) қатысты дәлелдер келтіріңдер.

## §8. Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктер

Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктерді негізгі белгілеріне қарай ажырату

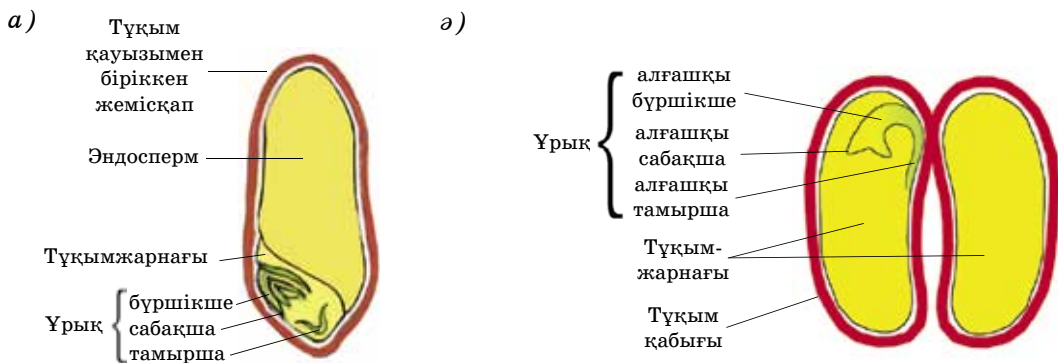


*Гүлді өсімдіктердің бөлімдерін қанша класқа бөледі? Олардың қандай айырмашылықтары бар? Камбий дегеніміз не? Ол қандай қызмет атқарады?*

**Гүлді немесе жабықтұқымды өсімдіктердің бөлімдері даражарнақты және қосжарнақты** өсімдіктер болып екі класқа бөлінеді. Осы екі класқа жататын өсімдіктердің айқын айырмашылығы бар. Оларды нақты қарастырайық.

**Тұқымның құрылысы тұқымжарнағы** арқылы ажыратылады (26-сурет). Даражарнақты өсімдіктердің тұқымында тек бір тұқымжарнағы болады. Сәйкесінше, қосжарнақты өсімдіктердің тұқымында екі тұқымжарнағы бар. Әрине, ұсақ тұқымдардың тұқымжарнағының санын ажырату қиын, бірақ қосжарнақтылардың ірі тұқымдары екі жарты бөлікке – тұқымжарнағына оңай бөлінеді. Оларға: бұршақ, үрмебұршақ, жержаңғақ, грек жаңғағы, орман жаңғағы, пісте; асқабақ, қарбыз және т.б. тұқымдар жатады. Осы өсімдіктердің барлығы қосжарнақты өсімдіктерге жатады.





26-сурет. а) бидай және ә) үрмебұршақ тұқымының (ұзынынан қақ жарылған) құрылысы

Даражарнақтылар класына күріш, жүгері, арпа, сұлы, бидай, қарабидай және т.б. дәнді дақылдар жатады. Олардың тұқымдары екі тұқымжарнағына бөлінбейді. Бұл класқа дәнді дақылдардан басқа лалагүлділер тұқымдасының өсімдіктері де жатады: лалагүл, қызғалдақ, інжугүл, бөйшешек, құртқашаш, пияз, сарымсақ, қасқыржем және т.б.



Көптеген даражарнақты өсімдіктер – жартылай су өсімдіктері. Қияқөлең, жебежапырақ, элодеяны көргендерің бар ма? Барлық пальмалар, орхидеялар да даражарнақты өсімдіктерге жатады.

Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктердің **тамыр жүйесі** де әртүрлі типті (27-сурет). *Қосжарнақты өсімдіктердің* тамыр жүйесі –



27-сурет. Тамыр жүйесінің типтері

кіндік тамыр. Олардың негізгі тамыры айқын байқалады. Ал *даражарнақтылар – шашақ* тамыр жүйесіне ие және негізгі тамырын ажырату мүмкін емес.

Даражарнақты өсімдіктер жапырақтарының **жүйкеленуі** мен **типтері** – *параллель немесе доғатәрізді* (28-сурет, 1). Қосжарнақты өсімдіктер жапырақтарының жүйкеленуі *торлы-қауырсынтәрізді* не *саусақтәрізді*. Торлы-қауырсынтәрізді жүйкелену кезінде жүйкелер құс қауырсынына ұқсас кескін түзеді. Оған емен, алма, жөке, қайың, қараағаш, үйеңкі, түймедақ жапырақтары мысал бола алады. Егер үш немесе одан да көп ірі жүйкелер алақан мен саусақтары сияқты орталықтан жан-жаққа таралса, *торлы-саусақтәрізді* деп аталады. Канада үйеңкісінің, бегония, қазтабан, майсана, жүзімнің жапырақтары осылай орналасқан.

Даражарнақтылардың жапырақтары ешқашан күрделі болмайды. Яғни бір жапырақ әрқашан тек бір жапырақ тақтасынан тұрады. Мысалы, інжугүл, қызғалдақтың жалпақ жапырақтарын немесе жүгері, бидай, пияз, сарымсақ, қамыстың жіңішке жапырақтарын айтуға болады.

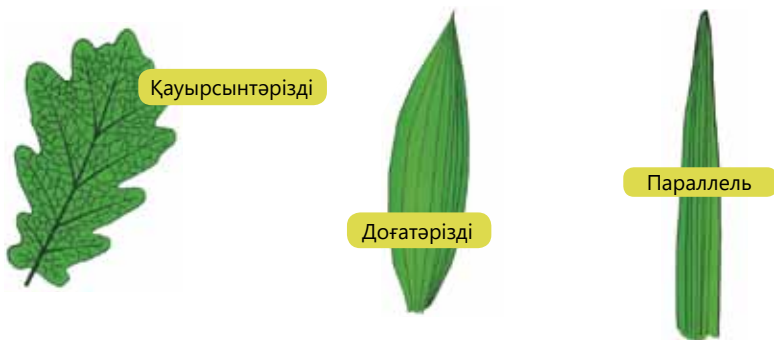
Қосжарнақтылардың жапырақтары жай және күрделі болып бөлінеді (28-сурет, 2). Қайың, бөртегүл, алманың жапырағы жай, ал бұршақ, акацияның жапырағы *қауырсын-күрделі*; талшынның жапырағы *күрделі-саусақты*, беде не құлпынайдың жапырақтары *үшқұлақ-күрделі*.

Гүлдің құрылысы да **тостаған жапырақшалары** мен **күлте жапырақшаларының** санымен ерекшеленеді. Даражарнақтыларда тостаған жапырақшалары болмайды, тек күлте жапырақшалары болады. Мысалы, қызғалдақ немесе інжугүл, орхидея гүлдері. Әдемі, ашық немесе ақ түсті гүлдердің төмен жағынан көмкеретін жасыл тостаған жапырақшалары жоқ. Қосжарнақтыларда керісінше күлте жапырақшалары да, тостаған жапырақшалары да бар. Раушангүл, қалампыр, шырайгүлдің әдемі күлте жапырақшаларын төменгі жағынан *жасыл тостаған жапырақшалары*<sup>1</sup> орап тұрады. Сондықтан даражарнақтыларда гүлсерігі жай (қарапайым), ал қосжарнақтыларда қосарлы деп аталады (28-сурет, 3).

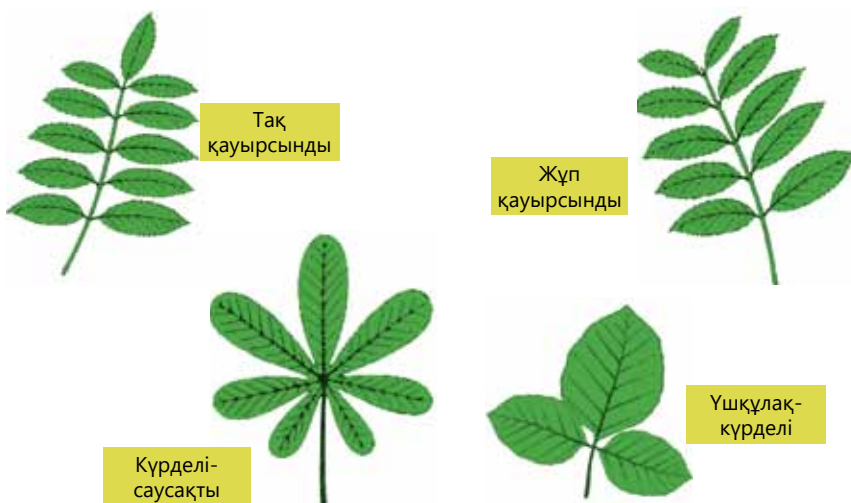
Гүл бөліктерінде де айырмашылық болады. Даражарнақтыларда күлте жапырақшаларының саны екі не үш еселі. Мысалы, қызғалдақ, інжугүл, пияз гүлдерінің 6 күлте жапырақшасы, 6 аталығы және үш қалақты аналығы болады. Ал астық тұқымдастардың гүлдерінің екіден гүл қабыршағы, үш не алты аталығы мен екі қалақты аналығы болады.

<sup>1</sup> Кейбір өсімдіктерде эволюция барысында не күлте, не тостаған жапырақшалары жойылып кеткен. Қызылша, емен, шаған, қараағаш гүлдері осындай. Бұл желмен тоздандануға бейімделу болып есептеледі.





### 1. Жапырақтардың жүйкеленуі



### 2. Күрделі жапырақтар



### 3. Гүлсерік түрлері

28-сурет. Өсімдік жапырақтарының типтері мен гүлсерік түрлері

Қосжарнақтыларда гүл бөліктерінің саны төрт не беске еселі. Мысалы, қырыққабат, шомыр, шалғам сияқты басқа да айқышгүлділер тұқымдасының өсімдіктерінде 4 тостаған жапырақшасы, 4 күлте жапырақшасы бар. Басқа көптеген қосжарнақты өсімдіктерде 5 тостаған жапырақшасы мен 5 күлте жапырақшасы болады. Олар раушангүлдегі сияқты көп болуы мүмкін, бірақ саны бес еселі болады.

**Тіршілік формалары** түзуші ұлпа – *камбийдің* болуына байланысты болады. Ол болмаса толыққанды сүрек, сөйкесінше ағаш қалыптаспайды. Даражарнақтыларда камбий түзілмейді, олар тек шөп не бұта болуы мүмкін. Тек пальмалар ғана ағаш болады. Бірақ олардың сабақтарында нағыз жылдық сақиналары бар сүрек қалыптаспайды. Қосжарнақты өсімдіктердің тіршілік формалары әртүрлі: шөптер, бұталар, ағаштар.



*Даражарнақты, қосжарнақты, кіндік және шашақ тамыр жүйесі, жүйкелену, камбий, тіршілік формасы.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Гүлді өсімдіктердің екі класын атаңдар.
2. Олар неліктен осылай аталатынын түсіндіріңдер.
3. «Кіндік және шашақ тамыр жүйесі» деген терминдерді түсіндіріңдер.
4. Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктерге мысал келтіріңдер.

#### **Қолданылуы:**

1. Жай және күрделі жапырақтардың суретін салып, сипаттама беріңдер.
2. Тұқымның құрылысы мен гүлді өсімдіктердің белгілі бір класына жататындардың арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Кіндік және шашақ тамыр жүйесін салыстырыңдар.
4. Жабықтұқымдылардың екі класының әртүрлі тіршілік формаларының себептерін атаңдар.
5. Жай гүлсерігі неден тұрады, ал күрделі гүлсерігі ше?

#### **Талдау:**

1. Гүлді өсімдіктер мүшелерінің құрылысына байланысты белгілі бір класқа жатқызылуын талдаңдар.
2. Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктердің вегетативті мүшелерінің құрылысын сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Сендерге белгілі қандай өсімдіктер даражарнақты, қайсысы қосжарнақтыларға жататынын мысалдар келтіріп дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Қылқанжапырақтыларды жақсы дамыған сүрегі және осы тіршілік формасында болуына байланысты қосжарнақтыларға жатқызуға бола ма? Талқылаңдар.
2. Критерий бойынша даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктерді жүйелеңдер.

**Бағалау:**

1. Жолжелкен даражарнақтылардың белгісі бар, бірақ қосжарнақтыларға жататын өсімдік. Ал қарғакөз керісінше қосжарнақтылардың белгісі бар, бірақ даражарнақтыларға жатады. Осы өсімдіктердің құрылысының ерекшелігі туралы хабарлама дайындаңдар.
2. Алған білімдеріңнің негізінде қандай белгілер бірінші дәрежелі болып табылатыны туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Гүлді өсімдіктердің кластарын анықтау кезінде тек бір белгіні пайдалануға болмайтынын дәлелдеңдер.



**№4 зертханалық жұмыс.** Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктер кластарының белгілерін зерттеу. 249-бетті қара.

## §9. Жануарлардың басым типтері мен олардың кластары

Буынаяқтылар мен хордалы жануарлар кластарын ерекше белгілері бойынша тану



*Жануарлардың қандай типтерін білесіңдер? Олардың қандай айырмашылықтары бар? Хитин, желі, сыртқы және ішкі қаңқа дегеніміз не? Олар қандай жануарларға тән?*

**Жануарлардың басым типтері.** Қазіргі кезде жер жүзінде біржасушалы және көпжасушалы жануарлардың әртүрлі типтері бар. Олардың барлығы эволюция барысында жетіліп, тіршілік ортасына жақсы бейімделді. Бірақ жануарлардың екі типі басқа жануарлар дүниесінен күрт ерекшеленеді. Бұлар – түрлер және дара саны ең көп *буынаяқтылар* типі. Екіншісі эволюция барысында ең соңында пайда болған, ең жетілген *желілілер* типі.

**Буынаяқтылар типінің сипаттамасы, олардың кластары.** Буынаяқтылар типі сырттай желілілер типінен күрт ерекшеленеді. Бұл жануарлардың маңызды төрт белгісі бар.

1. *Сыртқы қаңқасы – хитинді жабыны бар.*

2. *Денесі сегменттерден – буындардан тұрады.*

Денесі арғы тектеріндегі сияқты (*сақина тәрізді құрттар*) сақиналардан – сегменттерден тұрады. Бірақ жауынқұрттан айырмашылығы сегменттерінің мөлшері әртүрлі болады.

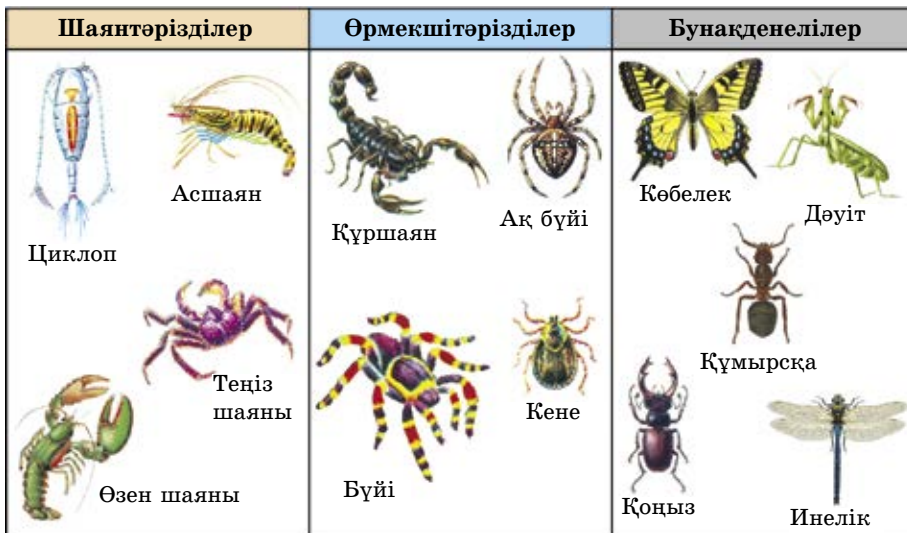
3. *Бунақты аяқтары – буынаяқтыларда эволюция барысында буындары пайда болды.* Оларды жеке бұлшық ет шоғырлары қозғалысқа келтіреді. Құрттарда – *тері-бұлшық ет қапшығын* түзген бұлшық етінің тұтас қабаты ғана болады.

4. *Денесі үш бөлімнен: бас, көкірек, құрсақтан* тұрады. Шаянтәрізділер мен өрмекшітәрізділерде *баскөкірегі* тұтасып кеткен. Ал жәндіктердің дене бөлімдері тұтаспаған.

Буынаяқтылар типіне омыртқасыздардың үш класы: шаянтәрізділер, өрмекшітәрізділер мен жәндіктер (бунақденелілер) жатады (29-сурет).

*Шаянтәрізділер класын* көбінесе су жануарлары құрайды (есекқұрттан (мокрицадан) басқа). Барлық шаянтәрізділер *желбезекпен* тыныс алады және екі жұп мұртшасы болады.

*Өрмекшітәрізділер класына* нағыз өрмекшілер де, паразиттік тіршілік ету салдарынан өзгерген кенелер де жатады. Ежелгі өрмекшітәрізділерге жойылып кеткен шаян-құршаяндардан (ракоскорпионов) шыққан құршаяндарды жатқызады (қазіргі кезде ежелгі суөрмекшітәрізділері – *семсерқұйрықтылар* (мечехвосты) тіршілік етеді). Өрмекшітәрізділердің айқын байқалатын сыртқы ерекшеліктері: тұтасып кеткен баскөкірегі,



29-сурет. Буынаяқтылардың негізгі класы

мұртшаларының болмауы, төрт жұп аяғы, төрт жұп қарапайым көзі, екі жұп ауыз мүшесі: күйіс аяқ (аяқ-жақ сүйектері (*хелицера*) және қармалауыш аяқ (*педипальпа* – тұтқыаяқ), құрсағында аяқтары болмайды.

Саны бойынша ең көп ағзалар – *бунақденелілер класы*. Оған миллионнан астам түр кіреді. Сондықтан оның өкілдері алуан түрлі. Бунақденелілердің негізгі ерекшелігі – денесі айқын үш бөліктен тұрады. Бас, көкірек, құрсақ. Олардың барлығы 6 аяқты. Басым бөлігінде қанаттары болады. Басында жұп мұртша, күрделі және жай құрылысты көздер мен көзшелер орналасқан. Көкірек бөлігінде қимыл-қозғалыс қызметін атқаратын аяқтар мен қанаттары бар. Бунақденелілер демтүтік (трахея) арқылы тыныс алады.

**Желілер типінің сипаттамасы, оның кластары.** Желілі жануарларда алғаш рет эволюция барысында *ішкі қаңқасы* пайда болды. Ең алғашқы, едәуір қарапайым желілі жануарлардың денесінде шеміршекті *желі* болады. Ол бүкіл денесінің бойымен, арқа жағына жақын созылып жатады. Едәуір дамыған (прогрессивті) желілілерде желі эмбриондық сатысында *сүйек омыртқаларымен* алмасады. Сонымен қатар барлық желілілердің жұтқыншағында *желбезек саңылауы* болады. Едәуір дамыған желілілерде желбезек саңылауы тек ұрығында ғана болады. Туу алдында олар толық жойылып кетеді. Барлық желілілер үшін жүйке жүйесі желі бойымен орналасқан *жүйке түтігінен* тұрады. Едәуір дамыған желілілерде жүйке түтігі жұлын мен миды түзеді.

**Бассүйектілер тип тармағы немесе омыртқалылар** негізгі 5 кластан тұрады. Олардың сыртқы ерекшеліктерін қарастырайық (30-сурет).



Кök қауырсынды тунец

Шұбар саламандра



Скат

Алабажақ келес



Ақбөкен



Сары құрсақ абжылан

30-сурет. Тіршілік формалары бойынша омыртқалы жануарлар алуан түрлі

*Балықтар класы* – желбезекпен тыныс алатын су жануарлары. Денесі бас, дене және құйрық болып бөлінеді, қабыршақпен қапталған. Ал қозғалу мүшелері жүзбеқанаттары болып табылады.

*Қосмекенділер класы* – жартылай су жануарлары. Дөрнәсілдері суда (не ылғал ортада) дамиды, желбезекпен тыныс алады. Ересек қосмекенділерде эволюция барысында алғаш рет өкпесі пайда болды. Денесін жалаң шырышты тері қаптайды, ол тыныс алуға 40% қатысады. Қозғалу мүшелеріне екі жұп аяғы (алдыңғы және артқы) жатады.

*Жорғалаушылар класы* – құрлықты толық игерген және 100% өкпемен тыныс алуға көшкен жануарлар. Қозғалу мүшелеріне екі жұп аяғы жатады (жыландар мен кейбір кесірткелерде аяқ болмайды). Олар *жорғалау* арқылы қозғалады. Осыған байланысты класс атауы шыққан. Сондықтан олардың денесі қабыршақпен (жылан, кесіртке), қалқаншамен (қолтырауын) немесе сауытпен (тасбақа) қапталған.

*Құстар класы* – құрлықты ғана емес, ауа тіршілік ортасын да игерген жануарлар. Құстардың басты сыртқы ерекшеліктері – қозғалу мүшесі, қанаттарының болуы. Денесі қауырсынмен жабылған, ол жылуды сақтайды және қанатының қалыптасуына қатысады. Тағы да бір маңызды ерекшелігі – ауыз мүшесі. Яғни тістері жоқ тұмсығының болуы.

*Сүтқоректілер класы* – қазіргі жануарлардың ішіндегі ең жетілген (прогрессивті) класс. Терісінде май және тер бездері бар және жүнмен қапталған. Ең маңыздысы – баласын қоректендіру үшін түзілген және осы класқа атау болған *сүт бездері* болады. Сүтқоректілердің сыртқы ерекшеліктері – сыртқы құлақ, тұмсығындағы сезімтал талшықтары (мұрты, қасы), денесінің астында орналасқан аяқтары, ал тістері күрек, ит тіс және азу тіс болып бөлінген.

Омыртқалылардың әрбір класының ішкі құрылысының көптеген ерекшеліктері бар. Біз тек сыртқы ерекшеліктерін қарастырдық.



*Буынаяқтылар, желілілер, желбезектер, хелицерлер, желі, жүйке түтікшесі, сүт бездері.*



**Білу және түсіну:**

1. Желілілер типінің кластарын атаңдар.
2. Буынаяқтылар типінің кластарын атаңдар.
3. Буынаяқтылар туралы не білесіңдер? Неліктен оларды осылай атайды?

**Қолданылуы:**

1. Буынаяқтылар типіне жататын түрлерге сипаттама беріңдер.



2. Буынаяқтылар өкілдерінің қандай ерекшеліктері болатынын түсіндіріңдер.
3. Желілілер типіне жататын түрлерге сипаттама беріңдер.
4. Желілілер типі өкілдерінің қандай басты ерекшеліктері болатынын түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Буынаяқтылар типі кластарының арасында қандай айырмашылықтар мен ұқсастықтар болатынын талдаңдар.
2. Желілілер типі кластарының арасында қандай айырмашылықтар мен ұқсастықтар болатынын талдаңдар.
3. Буынаяқтылар типі кластарын сызба түрінде бейнелеңдер.
4. Желілілер типінің тип тармақтары мен кластарын сызба түрінде бейнелеңдер.

**Синтез:**

1. Неліктен буынаяқтылар бунақденелілерден түр санының көптігімен басым тип болып саналатынын талқылаңдар.
2. Басым типтердің негізгі кластарының ұқсастықтары мен айырмашылықтарына жалпы сипаттама беріңдер.

## 4-бөлім. ҚОРЕКТЕНУ

### §10. Жануарлардың асқорыту жүйесі

Омыртқасыз, күйіс қайыратын жануарлар мен адамның асқорыту жүйесінің құрылысын салыстыру



*Өсімдік және жануар ағзалары қалай қоректенеді? Өсімдіктерге қоректенудің қандай екі типі тән? Жануарлардың қоректену типі қалай ерекшеленеді? Шөпқоректі, жыртқыш, паразит және сапрофиттерге қандай ағзалар жа-тады? Өсімдіктердің жасуша қабырғасы неден тұрады?*

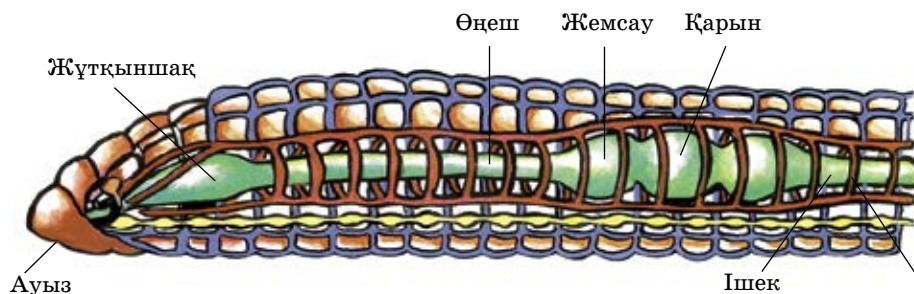
**Көпжасушалы жануарлардың асқорыту жүйесі** эволюция барысында қалыптасты. Біржасушалы жануарларда қоректік заттар денесінің беті – жасуша мембранасы арқылы өтеді немесе арнайы органоидтер тұтып қалады. Кейін тамақ лизосома арқылы жасуша ішінде қорытылды. Бірақ көпжасушалы ағза жасушасына басқа тіршілік иесінің нәруыздары, май-лары немесе көмірсулары ыдыраған күйде түсуі қажет. Ағза жасушаларына қоректік заттарды (тамақ нәруыздары, майлары мен көмірсулары) қолжетімді ету үшін асқорыту мүшелері немесе *асқорыту жүйесі* керек. Яғни асқорыту мүшелері *тамақты қорытады* – қоректік заттарды құрамбөліктеріне дейін ыдыратады да, осы күйінде оларды дененің барлық жасушаларына бағыттайды. Мысалы, тамақтың барлық көмірсулары *глюкозаға*, майлар *глицерин* мен *май қышқылдарына*, ал нәруыздар *аминқышқылдарына* дейін қорытылады.

Төмендегі асқорыту жүйесі едәуір жетілген болып есептеледі.

1) *Асқорыту бездері* асқорыту сөлін бөліп шығарады. Сілекей бездері сілекей бөледі. Бауыр *өт*, ал ұйқы безі *панкреатин сөлін* бөліп шығарады.

2) Асқорыту өзегі немесе асқорыту жолы – тамақ өтетін және қорытылмаған қалдықтар ағзадан шығарылатын мүшелер. Адамның асқорыту жолына ауыз, өңеш, асқазан, ішек және т.б. мүшелер кіреді.

**Жауынқұрттың асқорыту жүйесі** басқа құрттардан едәуір жетілген. Жауынқұртта алғаш рет *сілекей бездері* пайда болды. Олар өкпе ұқсайтын заттар бөледі. Бұл қоректің яғни шіріген жапырақтың қышқылдылығын азайту үшін қажет. Шіріген жапырақтар – құнарлы азық емес. Сондықтан жауынқұртта жемсау (зоб) мен арнайы қатпары бар асқазан қалыптасты. Ол қоректің қорытылатын бетпен жанасуын арттырады. Асқазаннан кейінгі ішектің бір бөлігі қорытылған



31-сурет. Жауынқұрттың асқорыту жүйесі

заттардың қанға түсіп, ағзаның барлық жасушасына жетуі үшін қажет. Ішек соңғы сегменттегі қорытылмаған заттар шығарылатын аналь тесігімен аяқталады.

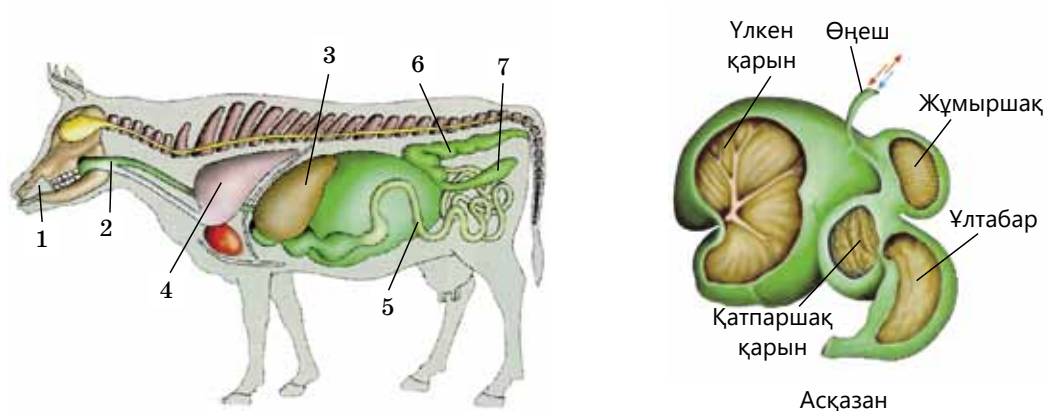


Жұтылған топырақ және қорытылмаған қорек қалдықтарын өсімдіктер органикалық тыңайтқыш ретінде қолданады. Топырақ жауынқұрттың қызметінсіз ондаған немесе жүздеген есе баяу қалыптасып, қалпына келетін еді. Жауынқұрт өсімдік қалдықтарының жақсы өңделуіне, топырақ қабатының араласуына, топырақ құрылымының жақсаруына әсер етіп, оны кеуек етіп, су мен ауаның терең енуіне мүмкіндік жасайды. Жауынқұрт топырақ құнарлылығының жанама көрсеткіші болып табылды.

Сонымен, жауынқұрттың асқорыту жүйесі *ауыз, сілекей безі, жұтқыншақ, жемсау, өңеш, қатпары бар асқазан, ішектен* тұрады және *аналь тесігімен* аяқталады (31-сурет).

**Сиырдың асқорыту жүйесі** басқа сүтқоректілер, соның ішінде адамдағы сияқты мүшелерден тұрады. Ол асқорыту бездерінің үш типі: *сілекей, бауыр және ұйқы безі*. Асқорыту жолына *ауыз, жұтқыншақ, өңеш, асқазан* мен *ішек* кіреді. Басқа күйіс қайыратын жануарлардағы сияқты сиырдың асқорытуының ерекшелігі асқазанының құрылысына байланысты. Оның асқазаны әртүрлі төрт бөлімнен тұрады (32-сурет). Ең үлкені бірінші бөлім – *үлкен қарын* (месқарын). Жайылып жүрген сиырдың жеген шөбі үлкен қарынға түседі. Онда келесі екі бөлімдегі сияқты өсімдік жасұнығын қорытуға көмектесетін бактериялар мен бір-жасушалылар көп болады.

Тойған сиыр (үлкен қарнын толтырып) «күйіс қайырады». Осы кезде бактериялар арқылы жартылай қорытылған шөптің кішкентай



32-сурет. Күйіс қайыратын жануардың асқорыту жүйесі:

1 – ауыз қуысы; 2 – өңеш; 3 – асқазан; 4 – бауыр; 5 – ашішек;  
6 – тоқішек; 7 – бүйен

бөліктері ауыз қуысына түсіп, әбден шайналады. Сосын жақсылап шайналған қорек екінші рет жұтылады да, қайтадан үлкен қарынға немесе қарынның екінші бөліміне *жұмыршаққа* түседі. *Жұмыршақтың* рөлі – қорек ұсталып, оны микроағзалардың ұзағырақ ыдыратуы. Жұмыршақ пен үлкен қарын – біртұтас бөлім, себебі оларда ұқсас үдерістер жүреді.

Жұмыршақтан қорек қарынның үшінші бөліміне – *қатпаршақ қарынға* түседі. Бұл бөлімнің осылай аталу себебі кітаптың беттеріне ұқсайтын көптеген қатпардан тұрады. Бұл жерде жақсылап ұсақталған қорек бактериялар мен қарапайымдар арқылы біржола қорытылады. Сонымен қатар сұйықтықтың бір бөлігі қанға сіңіріледі. Сосын едәуір құрғақ қорек ботқасы төртінші бөлімге – *ұлтабарға* түседі. Бұл бөлім қарын сөлі толы нағыз қарын болып табылады. Осы жерде қорек нәруыздары, сонымен қатар қарынның алдыңғы бөлімдерінде асқорытуға қатысқан микроағзалар қорытылады.

**Адамның асқорыту жүйесі** сиыр және басқа сүтқоректілердегі сияқты бөлімдерден тұрады (2-кесте).

**2-кесте. Адам және күйіс қайыратын жануардың асқырту жүйесінің салыстырмалы кестесі**

Адам	Белгісі	Сиыр
Тістері үш типті – күрек тіс, ит тіс, азу тіс	<b>Тістерінің типтері</b>	Ит тістері жоқ, тек күрек және азу тістері болады
Үстіңгі және астыңғы жақ сүйектерінде симметриялы орналасқан	<b>Тістерінің орналасуы</b>	Үстіңгі жақ сүйегінде күрек тістері жоқ, тек азу тістері болады
Бір камералы	<b>Қарын (асқазан) бөлімдері</b>	Төрт бөлімнен тұрады
Қысқа	<b>Соқыр ішек</b>	Өте ұзын
Тоқішекте	<b>Бактериялардың болуы</b>	Қарынның алғашқы үш бөлімінде және тоқішекте
Симбиоздық бактериялардың өздері пайдаланады. Адамның қанына жасуның глюкозасы түспейді	<b>Жасуныңтың қорытылу нәтижесін пайдалану</b>	Оны қоректену үшін сиыр да, симбиоздық микроағзалар: бактериялар, инфузориялар және т.б. біржасушалылар да пайдаланады



*Асқырту жүйесі, сілекей безі, үлкен қарын, жасуның, қарын сөлі.*



**Білу және түсіну:**

1. Асқырту жүйесіне, асқырту жолына және асқырту бездеріне анықтама беріңдер.
2. Асқырту дегеніміз не?
3. Асқырту мүшелерінің ролін қалай түсінесіңдер?

**Қолданылуы:**

1. Жауынқұрттың асқорыту жүйесінің әртүрлі бөлімдері мен қызметін сипаттаңдар.
2. Сиыр қарнының бөлімдері мен оларда жүретін үдерістер арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Басқа ағзада түзілген нәруыздар, майлар мен көмірсулар жасушаға түскен кезде өлім қауіпі туындайды, ал аминқышқылдары, глюкоза, глицерин мен май қышқылдары ондай қауіп төндірмейтінін түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Асқорытудағы әртүрлі бездердің ролі қандай екенін талдаңдар.
2. Асқорыту мүшесіндегі қоректің өзгеруін сызба түрінде бейнелендер.
3. Асқорыту мүшелерінің құрылысы пайдаланатын қорек типіне тәуелділігін мысалдар арқылы дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Сиырдың қарны төрт бөлімді, ал жылқыныкі бір бөлімді және ішектері ұзын әсіресе бүйені едәуір ұзын екені белгілі болса, қандай қорытынды жасауға болатынын талдаңдар.
2. «Асқорыту мүшелерінің эволюциясы» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.

**Бағалау:**

1. Мынадай фактіні талдаңдар: «Тауық сорпасын, сүтті немесе концентрациясы 1% қант шәрбатын тамырға енгізген кезде адам неліктен бірден өледі? Пікір таластырып, өз ойларыңды айтыңдар.
2. Асқорыту мүшелері жоқ сүтқоректілер тіршілік етуі мүмкін бе? Егер мүмкін болса, олардың тіршілік ету жағдайларын болжаңдар.



**№1 модельдеу. Адам, сиыр және жауынқұрттың асқорыту жүйесінің құрылысын салыстыру**

10-параграфтың материалын оқып және 31, 32-суреттер бойынша жауынқұрт, адам және сиырдың асқазан жүйесін салыстырып кестені толтырыңдар.

№	Белгілері	Жауынқұрт	Сиыр	Адам
1	Сілекей безінің болуы			
2	Бауырдың болуы			
3	Ұйқыбезінің болуы			
4	Бірінші сілекей бездері болады			
5	Аналь тесігінің болуы			
6	Тістерінің болуы			
7	Тістері күрек, ит, азу тістерге бөлінеді			
8	Тістер үстіңгі және астыңғы жақсүйектерге симметриялы орналасады			
9	Алқымның болуы			
10	Асқазаны бір бөлімді			
11	Асқазаны көп бөлімді			
12	Соқырішегі бар			
13	Соқырішегі қысқа			
14	Соқырішегі ұзын			
15	Асқазан немесе тікішегінде симбиоздық бактериялардың болуы			
16	Бактериялар қызметінің нәтижесін ағза пайдаланады			
17	Бактериялар қызметінің нәтижесін бактериялардың өздері пайдаланады			

## §11. Тістердің құрылысы мен қызметі, олардың гигиенасы

Әртүрлі типті тістердің құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты және тісті күту ережелерін сипаттау



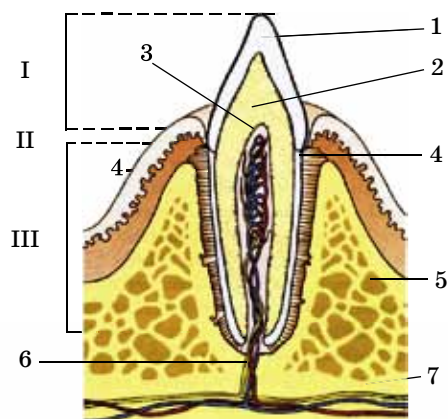
*Тістер не үшін керек және олар қайда орналасқан? Неліктен адам ауру немесе жұлынған тістерінің орнын толтыруға тырысады?*

**Тістердің қызметі** – асты тістеу және шайнау, яғни механикалық үгу. Сонымен қатар олар сөйлеуге қатысады.

**Тістердің құрылысы.** Әрбір тістің тіс қаптамасы, мойны және түбірі болады (33-сурет). Қызылиектен шығып тұратын тіс бөлігін *тіс қаптамасы* деп айтады. Тістің келесі бөлігі – *мойны*. Ол қызылиекпен жабылған. Тістің үшінші бөлігі – *түбірі*. Ол *тіс ұяшығына* бекінген. Тістің қаптамасы мен мойны тіс цементімен қапталған. Тамыр ұшында жүйке талшықтары мен қан тамырларының *жұмсақ ұлпасына* (пульпа) түсетін тесік болады.

Әрбір тіс 3 қабаттан тұрады: сыртқы – кіреуке (эмаль), ортанғы – дентин, ішкі – тістің жұмсақ ұлпасы (пульпа). *Кіреуке* тек тіс қаптамасын қаптайды. Бұл – ағзаның ең қатты ұлпасы. Оның қалыңдығы әртүрлі, тістің шайнайтын бетіндегі кіреуке қалыңдау болады. Балалардың сүт тістеріндегі кіреукенің құрамында минералды заттар аз, сондықтан ол жұқа болады.

Кіреукенің астында қатты дентин болады. Ол тығыз сүйек ұлпасынан түзілген және тістің көп бөлігін құрайды.



33-сурет. Тістің құрылысы:

- I – тіс қаптамасы;
- II – мойны;
- III – түбірі.

- 1 – кіреуке; 2 – дентин; 3 – дәнекер ұлпалы тіс пульпасы;
- 4 – цемент заты; 5 – тіс бекінген сүйек; 6 – қан тамырлары; 7 – жүйке талшығы

Тістің жұмсақ бөлігі – жұмсақ ұлпасы – тесік арқылы тіс ішіндегі тамырға өтетін қан тамырлары мен жүйкелерден тұрады. Қан тамырлары тіс жасушаларын қоректік заттармен қамтамасыз етеді. Жүйке талшықтары тістің сезімталдығына жауап береді.

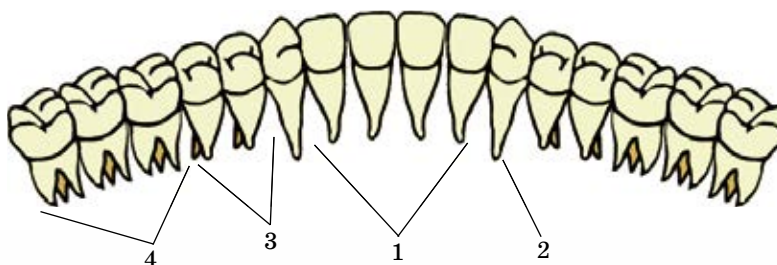
**Адам тістерінің типтері** басқа сүтқоректілер сияқты күрек тіс, ит тіс, кіші және үлкен азу тістер болып бөлінеді (34-сурет).

Ересек адамда 32 тіс болады. Олар үстіңгі және астыңғы жақ сүйектеріндегі ұяшықтарға бекінген. Әрбір жақ сүйекте 16 тістен орналасқан. Тістердің пішіні әртүрлі. Кесетін жиігі бар тістер – *күрек тістер* немесе *алдыңғы тістер* деп те атайды. Олардың қызметі асты «кесу», яғни тістеуден тұрады. Саны – 8.

Күрек тістердің екі шегінде пішіні үшкірлеу келген *ит тістер* орналасқан. Олардың саны – 4. Жыртқыштар отрядында бұл тістер жақсы жетілген, сол үшін оларды *ит тістер* деп атайды.

Ит тістерден кейін әрбір жақ сүйектің оң және сол бөлігінде екіден 8 *кіші азу тіс* орналасқан. Кіші азу тістерден кейін 3 тістен *үлкен 12 азу тіс* бар. Азу тістердің беті жалпақ, бұдыр болады. Адам олардың көмегімен асты шайнайды.

Жаңа туған нәрестеде тістері болмайды. Алғашқы тістері 6–9 айында шыға бастайды. Әрбір жақ сүйекте 10 тістен барлығы 20 тіс шығады. Бұл тістерді *сүт тістер* деп атайды және бала 3 жасқа толғанға дейін толық шығып бітеді. Сүт тістер 6–7 жасқа қарай түсе бастайды. Олардың орнына тұрақты тістер шығады. Бұл балалардың жақ сүйектерінің ерекшелігіне байланысты. Тұрақты тістердің жасушалары сүт тістердің түбірінде орналасады. Олар біртіндеп сүт тістерді итеріп шығарады да, тістерге қоректік заттардың түсуіне кедергі келтіреді. 12–14 жасқа қарай тұрақты тістер толық шығып бітеді. Ең соңғы азу тістер 18–20 жаста (кейде одан да кеш) шығады. Оларды *ақыл тістер* деп атайды. Шын мәнінде, олардың ақылға ешқандай қатысы жоқ.



34-сурет. Тістің топтары:

1 – күрек тістер; 2 – ит тістер; 3 – кіші азу тістер; 4 – үлкен азу тістер

**Тіс гигиенасы.** Ауру тістер басқа мүшелерге (жүрек, бүйрек, буын және т.б.) зиян келтіреді. «Тісі саудың дені сау» деп бекер айтылмаған.



Қазақстанның көрнекті ғалымы, тұңғыш кәсіби дәрігер Халел Досмұхамедов тіс гигиенасына үлкен мән берді: «Тіс ауруларының алдын алу үшін тамақ ішіп болған соң, тісті тазалау қажет». Ғалымның бұл пікірі ереже болып табылады.

Тістерді сау күйінде сақтау үшін тамақ ішіп болған соң, щеткамен тазалаған жөн. Тістердің арасына тұрып қалған тамақ қалдықтары микробтардың тіршілік етуіне қолайлы орта болып табылады.

Таңертең және кешке тісті мұқият тазалау керек. Бұл кезде белгілі бір ережелерді сақтау қажет. Тіс пастасын таңдаған кезде тіс дәрігерінің ұсынысын басшылыққа алу керек. Тістің сыртқы бетімен қатар, ішкі жағын және жоғарыдан төменге, төменнен жоғары қарай тазалайды. Әр адамның жеке тіс щеткасы болуы керек. Щетканы пайдаланып болған соң мұқият жуып, сабындаған күйінде қалдырады. Щетканы пайдалану алдында сабынын жуып, қайнаған сумен шаяды. Әр 3 ай сайын щетканы ауыстыру керек. Тісті және ауыз қуысын мұқият тазалау адамның өмір жасын ұзартудың бір шарты болып табылады.

**Тіс ауруы.** Егер тіс кіреукесінде жарық пайда болса, тіс қуысына микроағзалар ене бастайды. Кіреуке қатты заттарды, мысалы, жаңғақ, мұз кәмпит және т.б. тістеген кезде зақымдалады. Егер ыстық тамақтан кейін бірден суық су ішсе немесе балмұздақ жесе эмаль оңай бұзылады.

Микробтардың әсерінен дентин зақымданады. Бұл ауру *тісжегісі* (лат. *кариес* – шіру) деп аталады (35-сурет). Егер тісжегісін емдемесе ұлпа зақымданады да, тіс бұзылады.



35-сурет: **Тісжегі және оның асқынуы:**  
микробтар әсерінен дентиннің бұзылуы (тісжегі – кариес)

**Тіс пен қызылиекке темекі шегу кезінде бөлінетін никотин көп зиян келтіреді.**



*Тіс қаптамасы, тіс түбірі, пульпа, кіреуке, ит тістер, күрек тістер, азу тістер, сұт тістер, ақыл тіс.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Ағзаға тіс не үшін қажет екенін түсіндіріңдер.
2. Кіреуке дегеніміз не? Ол қандай рөл атқарады?
3. Тістің сыртқы және ішкі бөліктері мен қабаттарын атаңдар.

#### **Қолданылуы:**

1. Тіс қаптамасы, мойны мен түбірінің қызметін сипаттаңдар.
2. Тіс типтері (құрылысы бойынша) мен олардың рөлі арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Кіреуке, дентин мен жұмсақ ұлпасының (пульпа) рөлі қандай?

#### **Талдау:**

1. Тістің зақымдану себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар.
2. 33-суретті қарап, бейнеленген тіс бөліктерінің қызметін түсіндіріңдер.
3. Гигиена ережелерін сақтау тістерді сақтауға мүмкіндік беретінін мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.

#### **Синтез:**

1. Типтерге бөлінген тістер неліктен тек сүтқоректілерде пайда болғанын талқылаңдар.
2. «Адам тістерінің жеке және тарихи даму барысында өзгеруі» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.

#### **Бағалау:**

1. «Тісті сақтауға арналған жаднама» жасаңдар. Оны жарнама өнімі ретінде түрлі түсті буклет және т.б. түрінде рәсімдеңдер.
2. М. Әлімбаевтің: «Асығыс жеген тамақ асқазанға түскен тас сияқты» деген пікірі мен қазақ халқының «Ауру ауыз арқылы кіреді» деген мәтелін талқылаңдар және бағалаңдар. Кез келген тісте жүретін жұқпалы ауру үдерісі (инфекциялық) асқорыту мүшелеріне ғана емес, бүкіл ағзаға әсер ететінін дәлелдеңдер.

## §12. Адамның асқырыту жүйесінің құрылысы

Адамның асқырыту жүйесінің құрылысы мен қызметтері арасындағы өзара байланысты анықтау



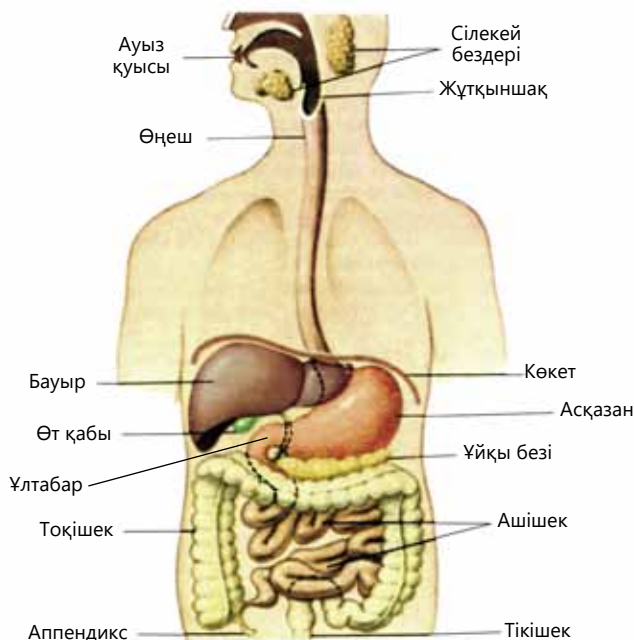
*Сүтқоректілер мен адамның асқырыту жүйесінің қандай бөлімдері бар? Олар қандай ретпен орналасқан? Сүтқоректілер мен адамға асқырыту бездерінің қандай типтері тән?*

**Адамның асқырыту жүйесінің құрылысы.** Асқырыту жолының бірінші мүшесіне *ауыз қуысы* жатады (36-сурет). Онда тамақ тістер арқылы ұсақталып, сілекеймен шыланады және көмірсуларға ыдырайды. Сонымен, тамақтың дәмін сезесің.

*Тіл* – ауыз қуысында орналасқан бұлшық етті мүше. Ол жұтуға қатысады, тамақты сілекеймен араластырады және еріген заттардың дәмін анықтайды.

*Жұтқынышақ* – бұлшық етті түтік. Одан тамақ *өңешке*, ол жерден асқазанға түседі.

Адамның *асқазаны* бір бөлімді. Асқазанда *асқазан сөлі* түзіледі. Ол тамақ нәруыздарын аминқышқылдарына дейін ыдыратады. Тамақ асқазаннан *ашішекке* түседі. Ашішектің бірінші бөліміне бауыр және

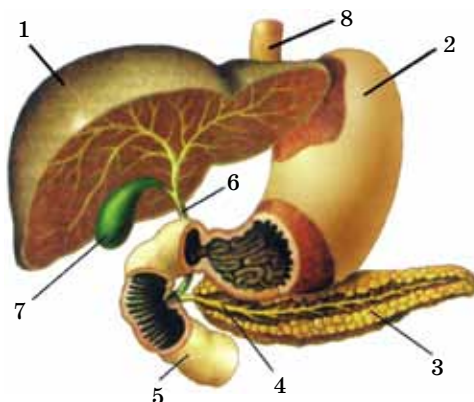


36-сурет.  
Адамның асқырыту мүшелері



37-сурет. Адамның асқорыту бездері:

- 1 – бауыр;
- 2 – асқазан;
- 3 – ұйқы безі;
- 4 – ұйқы безінің өзегі;
- 5 – ұлтабар;
- 6 – өт қабының өзегі;
- 7 – өт қабы;
- 8 – өңеш



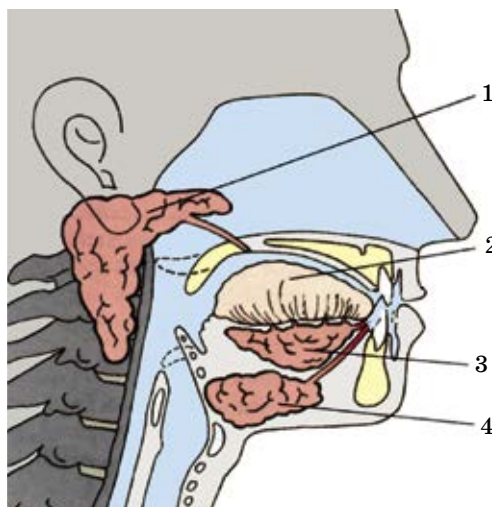
ұйқы безінің өзегі ашылады (37-сурет). Ашішекте қоректік заттар қорытылады да, қан мен лимфаға сіңіріледі. Бұл ашішектің ішкі бетіндегі микроскопиялық *ішек бұрлері* арқылы жүреді.

*Тоқішекте* қанға су (95%-ға дейін), дәрумендер мен минералды тұздар сіңіріледі. Тоқішектің басталған жері соқырішек деп аталады. Соқырішектің төменгі шетінде ұзындығы 8–9 см-дей құрттәрізді өсімдік *аппендикс* болады. Сүтқоректілердің соқырішегінде ферменттердің әсерінен өсімдік жасұнығы ыдырайды. Сонымен, тоқішекте кейбір дәрумендер (В тобындағы және т.б.) синтезделеді. Тоқішек тікішекпен, ал тікішек аналь тесігімен аяқталады. Тамақтың қорытылмаған қалдықтары аналь тесігі арқылы сыртқа шығарылады.

**Асқорыту бездері.** Ауыз қуысына үш жұп *сілекей безінің* өзектері ашылады (38-сурет). Сонымен қатар ауызда көптеген ұсақ, біржасушалы

38-сурет. Сілекей бездерінің орналасуы:

- 1 – шықшыл безі;
- 2 – тіл;
- 3 – тіласты безі;
- 4 – төменгі жақасты (алқым) без



сілекей бездері болады. Адамда тәулігіне 1,5–2 л сілекей бөлінеді. Сілекей өсерінен көмірсулар (крахмал) глюкозаға дейін ыдырайды және құрамында зиянды бактерияларды жоятын заттар болады. Сонымен қатар сілекейде шырыш (слизь) бар. Ол тамақтың оңай жұтылуына және дәмін анықтауға көмектеседі. Себебі тілдің дәм сезу рецепторлары қатты заттардың дәмін анықтай алмайды, тек еріген заттың дәмін анықтайды.

**Бауыр** – ағзадағы ең ірі без. Ол өт бөліп шығарады. Өт тамақ құрамындағы майды қорытуға қатысады, ішектің жиырылуын күшейтеді, ұйқы безі заттарының белсенділігін арттырады. Бауыр асқорытумен қатар, асқазаннан, ішектен, көкбауыр мен ұйқы безінен келетін қанды тазартады. Қан бауырда сүзіледі және зарарсыздандырылады. Бауырда көмірсулардың артық мөлшері гликоген түрінде қорға жинақталады.

**Ұйқы безі** – аралас секреция бездері. Ол қанға *инсулин* (қандағы қанттың төмендеуі, глюкозаның гликогенге айналуы) және *глюкагон* (кері реакция, қандағы глюкоза деңгейінің артуы) гормондарын бөліп шығарады. Ұйқы безінің асқорыту сөлін *панкреатин* деп атайды. Оның басты рөлі майларды глицерин мен май қышқылдарына дейін ыдырату. Бірақ бұл бауыр өті қатыспаса жүзеге аспайды. Сонымен қатар ұйқы безі сөлінің құрамында қорытылатын нәруыздар, көмірсулар болады.

**Асқазан мен ішектің біржасушалы бездері** асқазан және ішек сөлін бөліп шығарады. Бұл бездер асқорыту жолы мүшелерінің қабырғасында орналасқан біржасушалы бездер.



*Асқорыту жүйесі, ауыз қуысы, жұтқыншақ, өңеш, асқазан, аш ішек, тоқ ішек, ұйқы безі және асқорыту бездері, бауыр.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Адамның асқорыту жүйесінің бөлімдерін дұрыс ретпен атаңдар.
2. Адамның асқорыту бездерін дұрыс ретпен атаңдар.
3. Асқорыту мүшелері болмаса адам өмір сүре ала ма?

#### **Қолданылуы:**

1. Ағзадағы ең үлкен бездің рөлін анықтаңдар.
2. Қандағы қанттың төмендеуін реттейтін гормонды айтыңдар.

#### **Талдау:**

1. Адамның асқорыту мүшелерінің құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты дәлелдеңдер.
2. Астың асқорыту жолы бойынша жылжыған кездегі ретпен өзгеруін сызба түрінде бейнелеңдер.
3. 36-суретті қарап, асқорыту мүшелері мен оларда жүретін үдерістерді сәйкестендіріңдер.

**Синтез:**

**1. Кестені толтырыңдар.**

Мүше		Бөлігі (құрылысының ерекшеліктері)	Қызметі
Ауыз		Тістер	Тамақты тістеу және ұсақтау
		Тіл	
		Сілекей (сілекей бездері)	
Жұтқыншақ		Бұлшық етті түтікше	
Өңеш		Бұлшық етті түтікше	
Асқазан		Бұлшық еттің үш қабаты	Тамақтың асқазан сөлімен араласуы
		Біржасушалы бездер	
		Асқазан сөлі	
		Бауыр	
		Ұйқы безі	
ІШЕК	аш	Ашішектің бірінші бөлімі	
		Ашішектің қалған бөлімі	
		Ішек бүрлері	
	тоқ	Соқырішек, аппендикс	
		Тоқішектің негізгі бөлігі	
		Тоқішектің соңғы бөлігі	Тамақтың қорытылмаған қалдықтарын жою

**Бағалау:**

1. Адамның асқорыту жүйесінің эволюциялық үдерісі туралы реферат жазыңдар.
2. «Тамақ жеу үшін емес, өмір сүру үшін тамақ жеу керек» деген ежелгі гректердің қанатты сөзін талқылап, өз пікірлеріңді айтыңдар.

### §13. Асқазан-ішек жолдарының аурулары және тамақтану гигиенасы

Асқорыту жолы ауруларының және тамақтану уланудың себептерін анықтау



*Асқорыту мүшелерінің қандай ауруларын білесіңдер? Ол аурулардың алдын алу туралы не білесіңдер?*

**Асқазан және ішек ауруларын** ауру тудыратын микроағзалар (бактериялар, қарапайымдар) және вирустар тудыруы мүмкін. Көбінесе ағзаға ішек жұқпасының (инфекция) қоздырушылары қайнамаған су, жақсы жуылмаған көгөністер мен жеміс-жидектер, лас ыдыс-аяқ, кір қол және сақтау мерзімі өтіп кеткен тамақ өнімдері арқылы түседі. Микроағзалар тез көбейеді, ағзаны улайтын улы заттар бөліп шығарады. Қауіпті ауруларға *дизентерия (тышқақ)*, *ішсүзегі (тиф)*, *тырысқақ (холера)* және т.б. жатады.

Асқазан-ішек жолдары ауруларының жұқпаларын көбінесе шыбындар мен тарақандар да таратады. Сондықтан осы жәндіктермен күресуге назар аудару керек.

**Паразит құрттар тудыратын аурулар.** Омыртқалы жануарлар мен адам ағзасында әр түрге жататын паразит құрттар болуы мүмкін. Олар адам ағзасына төмендегідей жолмен енеді:

- 1) кір қолмен (өсіресе үй жануарларын ұстағаннан кейін қолды жу-мау) тамақ жеу;
- 2) жуылмаған көгөністер мен жеміс-жидектерді жеу;
- 3) шала піскен ет пен балықты, балықтың уылдырығын пайдалану;
- 4) ауру таратушы жәндіктердің тамақ өнімдерін бұзуы.

Паразит құрттар улы заттар бөліп шығарып, ауру тудырады. Ішек құрттары тудыратын ауру белгілері: адам тез шаршайды, басы ауырады, жүрегі айниды, құсады. Кейде бұл қаназдыққа әкелуі мүмкін.

**Тамақтану улану** өте тез байқалады. Ол сақтау мерзімі өтіп кеткен, сондай-ақ бұзылған тамақты жеген кезде пайда болады. Уланудың басты белгілері: адамның жүрегі айниды, құсады, асқазаны ауырады, іші өтеді, басы ауырады, жалпы әлсіздік байқалады. Кейде дене температу-расы көтеріледі.

**Тамақтан уланған кезде көрсетілетін алғашқы көмек.** Тез арада дәрігер шақыру керек. Дәрігер келгенше асқазан мен ішекті тазарту қажет. Ол үшін көп мөлшерде су немесе марганцовканың (калий перманганатының) жылы, ашық қызғылт түсті әлсіз ерітіндісін ішіп, құсу керек. Бұл шараны бірнеше рет қайталау қажет.

Тағы бір қауіпті ішек ауруына *ботулизм* жатады. Бұл тамақтан уланудың ауыр түрі. Оның қоздырғышы оттексіз ортада тез көбейеді. Ауруды бұзылған балық, қалбырдағы ет немесе көгөніс тудыруы мүмкін. Егер консервілейтін өнімге (саңырауқұлақ, көгөніс, балық) топырақ тисе, ал топырақта ботулизм қоздырғышы болса, герметикалық жабылған ыдыста ол міндетті түрде көбейеді. Сақтау мерзімі өтіп кеткен немесе қақпағы ісіп, көтеріліп тұрған және ішіндегі түсі өзгерген өнімді жеуге болмайды.

Ботулизмнің ауру белгілері тез байқалады, сирек жағдайда 7 күнге дейін жасырын кезеңі болуы ықтимал. Ботулизм кезінде жүйке жүйесі зақымдалады (көру, сөйлеу, жұту нашарлайды). Ерте байқалатын белгісіне «тамаққа бір нәрсе тұрып қалғандай әсер болады», жұтыну қиындайды. Бұл ауруға күмөнданған кезде тез арада дәрігерге қаралу керек. Ботулизм – өте қауіпті ауру және дәрігердің көмегінсіз жазылып кету мүмкін емес.

*Улы саңырауқұлақтармен* улану да қауіпті болып табылады. Сондықтан білмейтін саңырауқұлақты ешқашан жеуге болмайды. Жеуге жарамды саңырауқұлақты алдымен тазалап алады, сосын қайнатады. Саңырауқұлақты бір рет қайнатып алған соң ғана пісіруге, қуыруға немесе тұздауға болады.

**Гигиеналық ережелер** тамақ жұқпаларының, ішекқұрттардан уланудың алдын алады. Аурудың алдын алу үшін жекебас гигиенасын сақтау керек. Тамақ жеу алдында және дәретханаға барғаннан кейін қолды жуу қажет. Сонымен қатар тырнақты міндетті түрде алып отыру керек. Себебі көбінесе тырнақтың астына паразит құрттардың жұмыртқалары жиналады. Қоғамдық орындарда гигиена ережелерін сақтау керек. Уланудың алдын алу үшін азық-түлік өнімдерін тоңазытқышта сақтау қажет. Жылы жерде сақталған шұжық (колбаса) пен қалбырдағы тамақты пайдалануға болмайды.

**Абай болыңдар! Дәрі-дәрмектерді дәрігердің тағайындауынсыз қабылдауға болмайды!**



39-сурет. Дұрыс тамақтану – денсаулықтың кепілі

**Дұрыс тамақтану** – денсаулық кепілі. Тек дұрыс тамақтанған кезде қоректік заттар толық сіңіріледі (39-сурет). Адам алуан түрлі және теңдестірілген тамақты жеуі керек. Тамақ құрамында міндетті түрде өсімдіктекті және жануартекті заттар болуы тиіс. Дұрыс тамақтану туралы ғылым *диетология* деп аталады. Ас жақсы қорытылуы үшін көгеністер мен жидектер жеп, шырындар, сұйық тамақ ішу керек.

**Тамақ ішу ережесі.** Адам белгілі бір уақытта тамақ ішуі керек. Осындай жағдайда асқорыту сөлі өз уақытында бөлінеді де, тамақ тез қорытылады әрі сіңіріледі. Балалар мен жасөспірімдер күніне 4 рет тамақтануы тиіс. Ересек адам күніне 3 рет тамақ ішуі керек.

Диетолог-ғалымдар мынадай ережелер ұсынады: бір тәулікте ішетін тамақтың 20% -ын таңғы аста, 20% -ын кешкі аста, екінші таңғы ас пен түскі аста 30% -дан ішу керек.

Уақытылы тамақ ішпеу асқазан ауруына – асқазан қабынуы мен жарасына себеп болуы мүмкін. Артық тамақ ішу де зиян. Кешке ұйықтаудан кем дегенде 1,5 сағат бұрын тамақ ішу керек. Тамақ жеген кезде сөйлеуге, теледидар көруге болмайды. Тамақ өте ыстық не суық болмауы тиіс. Майлы және ащы тамақ жеу де зиян. Тамақ жеп болған соң ауызды шайып, тісті тазалау керек.



*Дизентерия, ішсүзегі, тырысқақ, ботулизм, диетология.*





### Білу және түсіну:

1. Гигиена ережелерін сақтау не үшін керек екенін түсіндіріңдер.
2. Асқорыту мүшелерінде пайда болатын проблема түрлерін сипаттаңдар.
3. Денің сау болу үшін қашан тамақ ішу керек екенін түсіндіріңдер.

### Қолданылуы:

1. Асқорыту жолдары ауруларының себептерін анықтаңдар.
2. Тамақтан улану себептерін атаңдар және оның алдын алу ережелерін айтыңдар.  
Өртүрлі улану кезінде көрсетілетін алғашқы көмекті сипаттаңдар.

### Талдау:

1. «Ішекқұрттарды және жұқпалы ауруларды жұқтыру жолдары» деген сызба сызыңдар.
2. Тамақтан улану кезіндегі алғашқы көмек көрсету үдерісін талдаңдар.

### Синтез:

1. Тамақтану гигиенасы ережелеріне жалпы сипаттама беріңдер.
2. Тамақтан улануды тудыратын ағзалардың ағзаға түсу жолдарына мысалдар келтіріңдер.  
Дұрыс тамақтану ережесін атаңдар. Оның қандай артықшылықтары бар? Ұсынған әрбір ережені қолдануды негіздендер.

### Бағалау:

1. Адам ағзасына ішекқұрттардың, асқазан-ішек жолдары аурулары қоздырғыштарының түсуіне және тамақтану гигиенасын бұзуға адамның өзі жауапты деп есептейсіңдер ме? Асқорытуға байланысты проблеманың алдын алуға бола ма? Жауаптарыңды дәлелдендер.
2. «Тамақты ұзақ шайнаған адам, ұзақ өмір сүреді» деген пікірді талқылаңдар және өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. «Асқорытуға байланысты проблеманың алдын алуға адамның өзі жауапты» деген тақырыпқа дебат ұйымдастырыңдар.

## §14. Дәрумендер – олардың сипаттамасы және жіктеу

Адам ағзасына дәрумендердің маңыздылығын сипаттау



*Дәрумендер туралы не білесіңдер? Қандай өнімдерде дәрумендер болады? Адам ағзасына дәрумендердің жетіспеуі немесе артық болуы қалай әсер етуі мүмкін?*

**Дәрумендер** (витамин; лат. *vita* – тіршілік) – тіршілік етуге қажет ерекше органикалық заттар. Дәрумендердің биологиялық белсенділігі өте жоғары. Барлық дәрумендер белгілі бір үдеріске қана емес, ағзадағы үдерістер кешеніне әсер етеді. Дәрумендердің көпшілігі азық-түлік құрамында болады (40-сурет), кейбірі ағзада синтезделеді. Ағза қалыпты жұмыс істеуі үшін шамамен дәрумендердің 20 түрі керек.

Дәрумендерді 1880 жылы орыс дәрігері **Н.И. Лунин** (1854–1937) ашты. Ол эксперименттік жолмен жануарлардың қорегінің құрамында нәруыздар, майлар, көмірсулар және су мен минералды тұздармен қатар, дәрумендер болуы керек екенін дәлелдеді. «Витамин» деген терминнің өзі 1912 жылы пайда болды.

Дәрумендердің атауы латынның бас әріптерімен белгіленеді. Мысалы, *A, B, C, D* және т.б. Кейде әріптердің қасына сандар жазылады. Бұл цифрлар дәрумендердің ашылу ретін көрсетеді. Мысалы,  $B_1, B_2, B_6, B_{12}$  және т.б.

**Дәрумендер** суда немесе майда ерігіштігіне байланысты екі үлкен топқа бөлінеді: *суда еритіндер* – *C, PP* мен *B* тобының дәрумендері және *майда еритіндер* *K, E, D, A* (кеда). Суда еритін дәрумендер, негізінен, өсімдіктекті өнімдерде (немесе сыра ашытқысында) кездеседі. Майда еритін дәрумендер көбінесе жануартекті өнімдерде болады.



40-сурет. Дәрумендерге бай тағамдар

Ағза үшін қажетті дәрумендердің тәуліктік мөлшері – шамамен 180–200 мг. Олардың ағзадағы жетіспеушілігі *гиповитаминоз* деп аталады. Күнделікті пайдаланатын тағамдардың құрамында қандай да бір дәруменнің ұзақ уақыт болмауынан *авитаминоз* орын алады. Бұл кезде адамда зат алмасудың барлық түрі бұзылады. Тіршілік үшін қажет кез келген маңызды дәруменнің тамақ құрамында ұзақ уақыт болмауы зат алмасудың бұзылуына, соңында тіпті өлімге апарып соғуы мүмкін.

Дәрумендерді шамадан көп пайдалану да ағза үшін зиян. Бұл кезде *гипервитаминоз* орын алады. Гипервитаминоздың белгісі: құсу, іштің өтуі, теріде ұзақ уақыт жойылмайтын ақшыл дақтардың пайда болуы және т.б. Әдетте гипервитаминоз дәрумендерді бақылаусыз ішуге байланысты туындайды.

**Тамақ өнімдеріндегі дәрумендерді сақтау.** Дәрумендер ағзаға үнемі және белгілі бір мөлшерде түсуі керек. Бірақ олардың тамақ құрамындағы мөлшері тұрақты емес және ағзаның қажетсінуін әрқашан қамтамасыз етпейді. Мысалы, А дәрумені тамақ пісіру кезінде бұзылмайды, бірақ көгөністер мен жидектерді ұзақ уақыт сақтау не кептіру кезінде ол жойылып кетеді.

С дәрумені ауамен жанасқан кезде оңай бұзылады. Сондықтан көгөністерді пісіру алдында ғана тазалап, турау керек. Қайнаған суға салып, қақпағы жабық ыдыста шамалы уақыт пісіру қажет. Эмаль жалатылған ыдыста пісірген дұрыс, себебі металмен жанасқан кезде де С дәрумені жойылып кетеді.

Аспаздық өңдеу кезінде көптеген дәрумендер бұзылып кетеді. Мынадай жағдайларды есте сақтау керек:

1. Тамақты тез пісіру дәрумендердің жақсы сақталуына мүмкіндік береді, сондықтан көгөністермен жидектерді суық суға емес, қайнап тұрған суға салу керек.

2. Тез мұздатқан кезде дәрумендердің көпшілігі сақталады.

3. Көгөністер мен жидектерді қуыратын шкафта емес, табиғи жағдайда кептірген дұрыс. Бірақ күн сәулесі тікелей түсетін жерде емес, жақсы желдетілетін, көлеңке жерде кептіру керек.

4. Майда еритін дәрумендері бар майларды беті жабық ыдыста сақтау керек.

Ауыр жұмыс істегенде, күйзеліс кезінде, ауырған кезде дәруменді қажетсіну артады. Тамақ өнеркәсіп орындарында азық-түлік өнімдері мен дайын тамақты дәрумендермен байытады. Ұн, маргарин, сүт

өнімдері және т.б. өнімдер осындай өңдеуден өтеді. Авитаминоздың алдын алу үшін фармацевтикада *поливитаминдер* (грек. *поли* – көп) шығарады.



*Дәрумендер, гиповитаминоз, авитаминоз, гипervитаминоз, поливитаминдер.*



#### **Білу және түсіну:**

1. «Дәрумендер» деген түсінікке анықтама беріңдер. Дәрумендерді кім ашты?
2. Дәрумендер қандай топқа бөлінеді?

#### **Қолданылуы:**

1. Тамақта дәрумендерді сақтау ережелерін сипаттаңдар.
2. Дәрумендерді қабылдау және ағза саулығы арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Дәрумендер типі мен құрамында дәрумендер бар азық-түлік өнімдерінің қандай байланысы бар?

#### **Талдау:**

1. Ағзаға дәрумендер не үшін керек екенін талдаңдар.
2. Дәрумендердің түрлері мен құрамында дәрумендер бар азық-түлік өнімдерін сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Қазіргі уақыттағы авитаминоз себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар.

#### **Синтез:**

1. Дәрумендердің рөлін дәлелдеу үшін зертханалық тышқанға қандай эксперименттер жасауға болатынын талқылаңдар.
2. «Адам өміріндегі дәрумендердің рөлі» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.

#### **Бағалау:**

1. «Дәрумендерді тамақтан басқа тағы неден алуға болады?» деген пікірге өз ойларыңды айтыңдар.



**№5 зертханалық жұмыс.** Тағам құрамындағы С дәруменін анықтау. 250-бетті қара.

## §15. Адам ағзасы үшін негізгі дәрумендердің маңызы

Құрамында дәрумендердің көп мөлшері бар азық-түлік тізімін жасау



*Дәрумендер қандай екі топқа бөлінеді? Оларды қайдан алуға болады? Адамның денсаулығы және дәрумендерге бай тағамдар бір-бірімен қалай байланысқан?*

**Суда еритін маңызды дәрумендер. С дәрумені (аскорбин қышқылы)** – алуан түрлі қызмет атқарады және тәуліктік мөлшері ең көп дәрумен. С дәруменінің ағзаға әсерінің барлық қыры әлі күнге дейін белгісіз. Сондықтан маңызды және жақсы зерттелген қызметін қарастырайық.

1. Ағзаның жұқпалы ауруларға қарсы тұруын арттырады. Ол антидене синтездейтін ферменттердің құрамына кіреді.

2. Сүйек пен тістің берік болуына әсер етеді.

3. Эпителий ұлпасының қалпына келу жылдамдығын арттырады. Соның нәтижесінде қан тамырларының серпімділігі (эластикалығы) жоғарылап, оның зақымдануына және тозуына кедергі келтіреді.

4. Биологиялық тотығу кезінде бөлінетін зиянды заттардың (бос радикал деп аталатын) бұзылуына қатысады.

С дәруменінің жетіспеуінен адам тез шаршайды, сілемейлі қабықшасы қабынады, қызылиегі қанайды. Бұл дәруменнің авитаминозы кезінде құрқұлақ (*цинга*) ауруы дамиды. Адам әлсізденіп, қызылиегі қабынады әрі қанайды, тістері түсіп қалады, буындары ісіп кетеді. Егер ағзаны С дәруменімен қамтамасыз етпесе адам өміріне қауіп төнуі мүмкін.

С дәрумені көгөністер мен жеміс-жидек құрамында болады. Ол итмұрын, қара қарақат, лимон және басқа цитрус дақылдарында, қырыққабатта (әсіресе ашыған қырыққабатта) көп мөлшерде бар.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 60–100 мг.

**В<sub>1</sub> дәрумені (тиамин)**, В тобына жататын басқа дәрумендер сияқты жүйке жүйесінің қызметінде маңызды рөл атқарады. В<sub>1</sub> дәруменінің жетіспеуі көмірсулардың алмасуының бұзылуына апарып соғады. Соның салдарынан жүйке және жүрек-қан тамырлары жүйесінің жұмысы бұзылады. В<sub>1</sub> дәруменінің авитаминозы кезінде адам *бери-бери* ауруымен ауырады. Адамның денесі қалтырайды, қимыл-қозғалысы бұзылады, ұйқышыл және селқостық пайда болады, миы қалыпты жұмыс істемейді.

Бірақ қазіргі уақытта *бери-бери* сияқты аурумен ауыру сирек кездеседі. Бұл ауру тек күрішпен тамақтанған Оңтүстік-Шығыс Азиядағы түрмеде жатқан адамдар арасында пайда болды.

Күріш, бидай, арпа, сұлы кебектері, жасыл асжапырақ, салат жапырағы, сүт өнімдері, жұмыртқа, жидектер  $B_1$  дәруменіне бай.

Тиамин гиповитаминозының белгісі: адамның басы ауырады, жүрегі жиі соғады, аяқ-қолы дірілдейді. Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 1,5–2,5 мг.

**Майда еритін маңызды дәрумендер.** **А дәрумені** (ретинол) ағзаның өсуі және дамуы, эпителий ұлпасы жасушаларының: тері, шаш, шырышты қабықтың жаңаруы, қалыпты көру үшін қажет. Ол ымыртта және түнде жақсы көруге әсер етеді. А дәрумені жетіспесе тері құрғақ болады, жарылады, қабыршақтанады. Тыныс алу жолдарының сілемейлі қабығы мен көздің қасаң қабағы қалпына келмейді.

А дәруменінің авитаминозы кезінде *ақшам соқыр ауруы* пайда болады. Адамның қас қарайғанда көруі нашарлайды. Жалпы көруі төмендейді.

А дәруменінің ізашарлары өсімдіктердің қызыл, сары пигменттері – каротин. Біз оларды өсімдіктекті тамақ арқылы аламыз. Шырғанақ, сәбіз, өрік, итмұрын, асқабақ, асжапырақ және т.б. құрамында А дәрумені көп мөлшерде болады. Каротинді ағзамыз жақсы сіңіру үшін аталған өсімдіктекті өнімдерді жануар немесе өсімдік майын, қаймақ қосып жеу керек. Каротин бауыр жасушаларында және ішектің қабырғаларында А дәруменіне айналады. Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 1–2 мг.

А дәрумені көп мөлшерде жануартекті өнімдерде – бауыр, сарымай, сүт, жұмыртқа сарыуызында, уылдырықта, балық майында болады.

**Д дәрумені** (*кальциферол*) ішек бүрлерінің тамақтан кальций мен фосфорды сіңіру үдерісін қамтамасыз етеді. Д дәрумені болмаса, кальций фосфаттары тамақтан қанға түспейді де, сүйек ұлпасында жетіспейді. Сүйек әлсіз болады. Д дәруменінің гиповитаминозы балаларда мешел (*рахит*) ауруын тудырады (41-сурет). Дене салмағының ауырлығынан аяқтары қисаяды, кеуде қуысы көкетке, ол ішекке қысым түсіретіндіктен, қарны шығып тұрады. Жалпы мешелмен ауыратын баланың бойының өсуі баяулайды, басы үлкен болады, ұйқысы бұзылады. Бұл балалар жұқпалы аурулармен көп ауырады.





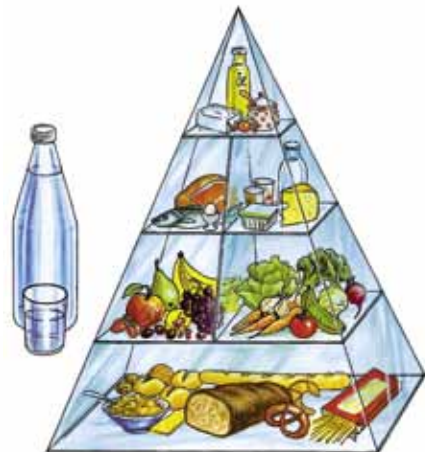
41-сурет. Мешелмен (рахит) ауырған баланың аяқ сүйектерінің қисаюы

*D* дәруменін ультрақұлгін сәуленің әсерінен тері жасушалары синтездейді. Сондықтан *D* дәруменін «Күн дәрумені» деп те атайды. Мешел ауруының алдын алу үшін кішкентай балалар Күн ваннасын қабылдау керек.

Ағзаны *D* дәруменімен толық қамтамасыз ету үшін ол тамақпен бірге түсуі керек.

*D* дәрумені көп мөлшерде балық майында, бауырында, атлант майшабағында, жұмыртқада, сүтте, майда және т.б. болады. Өсімдіктекті өнімдерде *D* дәрумені жоқ десе болады.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері: ересек адам үшін – 2,5 мг, балаларда – 12,5 мг.



42-сурет. Тағам түрлерінің алуантүрлілігі

\* Пирамидада берілген тағам түрлерінің құрамында кездесетін дәрумендерді атаңдар.



**$V_2$  дәруменінің (рибофлавин)** орталық жүйке жүйесінің қалыпты жұмыс істеуі, сондай-ақ зат алмасу және қан түзілу үшін маңызы зор. Рибофлавиннің жетіспеуі терінің, шырышты қабықтың зақымдануына, көрудің бұзылуына себеп болады. Бала ағзасына  $V_2$  дәрумені жеткілікті түспесе бойының өсуі тоқтайды, ішкі мүшелерінің шырышты қабығы мен терісі қабынады. Көздің мөлдір қабығы қабынып, көзден жас ағады.

$V_2$  дәрумені көп мөлшерде ашытқы, бидай кебегі, бұршақ, ет, сүт және жұмыртқа сарыуызында болады.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 2–2,5 мг.

**$V_6$  дәрумені (пиридоксин)** негізінен нәруыздардың алмасуын реттейді. Ағзаның темірді пайдалануына, эритроциттердің жетілуіне әсер етеді. Ол майлардың алмасуын, бауыр мен терідегі дұрыс зат алмасуын қамтамасыз етеді.

$V_6$  дәруменін ішек микрофлорасы синтездейді.

$V_6$  дәруменінің жетіспеуі *анемия*, *дерматит* және *тырысна* ауруын тудырады.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 1,5–2 мг.

**$V_{12}$  дәрумені (цианкобаламин)** қан түзілу үшін қажет. Ол бауырдың қызметін реттейді, жүйке ұлпасы жасушаларының жаңаруына қатысады.  $V_{12}$  дәрумені жетіспесе қатерлі *анемия* ауруын тудырады.

Бауыр, бүйрек, балық, жұмыртқа  $V_{12}$  дәруменіне бай. Оны ішек микрофлорасы шамалы мөлшерде синтездейді. Сондықтан  $V_{12}$  дәрумені үнемі тамақпен бірге түсіп тұруы керек.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 2–3 мг.

***PP* дәрумені (никотин қышқылы немесе ниацин)** асқазан, ішек жұмысына әсер етеді. Бұл дәруменнің жетіспеуінен жалпы әлсіздік байқалады, адамның көңіл күйі өзгереді, *пеллагра* (итальян тілінен сөзбе-сөз аударғанда – қатпарланған, тері ауруы дамиды. Теріде көпіршіктер мен дақтар пайда болады.

Ниацинге жануартекті өнімдер мен ашытқы бай. Ол ет, жұмыртқа, қара нан, жержаңғақ құрамында болады.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 15–20 мг.

**Е дәрумені (токоферол).** Бұл дәруменнің жетіспеуі бедеулікке, бұлшық ет дистрофиясына, анемияға, балаларда көру қабілетінің бұзылуына, кейде семіздікке себеп болады.

Е дәрумені көгөністерде, өнген дақылдарда, өсімдік майында, жұмыртқада болады.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 10–20 мг.

**К дәрумені (филлохинон).** Бұл дәруменнің жетіспеуі қан ұюының бұзылуына, соның салдарынан қан жоғалтуға апарып соғады.

К дәрумені саумалдық (шпинат), қалақай, түсті қырыққабат, асқабақ, сәбізде және т.б. көп. Сонымен қатар оны ішек микрофлорасы синтездейді.

Бір тәуліктегі қажет мөлшері – 0,2–0,3 мг.



*Дәрумендер, авитаминоз, гипervитаминоз, ақшам соқыр, каротин, мешел (рахит), құрқұлақ (цинга), бери-бери, пеллагра.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Суда еритін дәрумендерді атаңдар.
2. Майда еритін дәрумендерді атаңдар.
3. «Дәрумен» деген терминге анықтама беріңдер.

#### **Қолданылуы:**

1. Суда еритін дәрумендердің ағзадағы маңызын түсіндіріңдер.
2. Майда еритін дәрумендердің ағзадағы маңызын түсіндіріңдер.
3. Неліктен С дәруменін «*басты дәрумен*» деп атайды?

#### **Талдау:**

1. Дәрумендердің ағзадағы қызметі мен олардың жетіспеушілігіне байланысты денсаулықтың бұзылуы арасындағы тәуелділікті анықтаңдар әрі талдаңдар.

## 2. Кестені толтырыңдар.

Дәрумендердің атауы	Майда не суда еритіндер	Өнімдердегі мөлшері	Дәрумендердің рөлі	Авитаминоз	Авитаминоз белгілері
				Ақшам соқыр	
				Мешел	
				Бери-бери	
				Құрқұлақ	

**Синтез:**

1. Дәрумендердің ағзадағы рөліне жалпы сипаттама беріңдер.
2. Адамның дәруменсіз өмір сүре алмайтынын дәлелдеңдер.
3. Авитаминозға мысалдар келтіріңдер.
4. Дәрумендердің болуының эволюциялық мәні неде? Жауаптарыңды негіздеңдер.

**Бағалау:**

1. Кейбір физиологтардың пікірі бойынша дәрумендерді ағзада синтезделмейтін «гормондар» деп атауға болады. Осы пікірге келісесіңдер ме? Дәрумендер мен гормондардың қандай ұқсастықтары мен айырмашылықтары бар? Жауаптарыңды негіздеңдер.
2. Табиғи тамаққа қарағанда қолдан (жасанды) дәрумендендірілген тамақ едәуір пайдалы деп ойлайсыңдар ма? Сыныпта осы тақырыпқа пікір таластырыңдар.

## 5-бөлім. ЗАТТАРДЫҢ ТАСЫМАЛДАНУЫ

### §16. Ағзаның ішкі ортасы және оның маңызы

Лимфа жүйесінің қан, ұлпа сұйықтығы мен лимфа арасындағы өзара байланысты сипаттау



Қандай жануарларда ең алғаш қан және қан айналым жүйесі пайда болды?

**Адам ағзасының ішкі ортасы** негізгі үш сұйықтықтан: қан, лимфа, ұлпа сұйықтығынан тұрады. Осы үш сұйықтықтың біртұтас жүйе ретінде өзара әрекеттесуі эволюция барысында қалыптасты. Аталған әрбір сұйықтық өзіне тиесілі рөлді атқарады және құрамы соған сәйкес болады. Ағзаның осы үш сұйықтық ортасының өзара әрекеттесуі дене жасушаларын барынша оттектен әрі қоректік заттармен қамтамасыз етуге және оны шлактан (тіршілік әрекетінің қалдықтары – зиянды заттардан) тазартуға бағытталған.

**Гомеостаз.** Ағза үнемі әртүрлі: температураның өзгеруі, ағзаға түрлі заттардың түсуі, дене жүктемесі, ауру тудыратын микробтардың енуі, ұйқы мен сергектіктің ауысуы және т.б. әсерге ұшырап отырады. Ағза өзін сақтау үшін тіршілік көрсеткіштерін белгілі бір деңгейде ұстауы керек. Бұл құбылыс *гомеостаз* деп аталады. *Гомеостаз* – қоршаған ортаның өзгеруіне қарамастан ағзаның өз көрсеткіштерінің тұрақтылығын сақтайтын жалпы қасиеті. Гомеостаз тек жеке ағзаларға қатысты емес. Мысалы, табиғи экожүйелерде өсімдіктер, шөпқоректі және жыртқыш жануарлардың саны тұрақты болады. Бұл экожүйелердің сақталуына мүмкіндік береді. *Физиологиялық гомеостаз* – қарапайымдардан бастап көпжасушалы ағзаларға дейін әрбір ағзаға өзгермелі қоршаған ортада тіршілік көрсеткіштерінің тұрақтылығын сақтауға мүмкіндік береді. Гомеостаз механизмі ағзаның сұйық ортасы арқылы жүзеге асырылады.

**Ағзаның сұйық ортасы.** *Қан* – сұйық дәнекер ұлпасы. Ол қан тамырларында болады, қызыл түсті. Ағзада шамамен 5 литр қан бар. Қанның басты қызметі – зат тасымалдау.

1. Өкпеден дене жасушаларына оттекті және дене жасушаларынан өкпеге көмірқышқыл газын тасымалдайды.

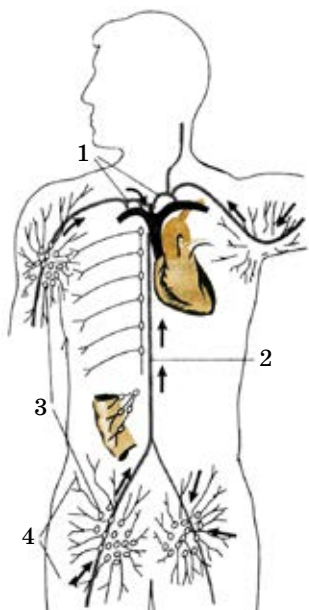
2. Асқорыту мүшелерінен (ашішектен) дененің барлық жасушаларына қоректік заттарды тасымалдайды. Қан қорытылған нәруыздар мен көмірсулардың құрамбөліктерін ғана тасымалдайды. Майлардың құрамбөліктерін лимфа тасымалдайды.

3. Зиянды заттарды дене жасушаларынан бөліп шығару мүшелеріне (бүйрекке), теріге және өкпеге тасымалдайды.

4. Гормондарды ішкі секреция бездерінен бүкіл ағзаға тасиды.

5. Бұлшық еттен, бауырдан, асқазан-ішек жолдарынан өкпе мен теріге жылуды тасымалдайды.

Қан тамырлары тармақталғанымен адам ағзасының әрбір жасушасына бармайды. Қан мен дененің барлық жасушалары арасында **ұлпа немесе жасушааралық сұйықтық** «делдал» релін атқарады. Ол барлық ұлпалар (сүйек ұлпасынан басқа) мен мүшелерде болады, жасушалар арасындағы қуысты толтырады. Сұйықтық түссіз және мөлдір болады. Оның мөлшері шамамен 15–20 л. Жасушааралық сұйықтықтың өзі қан капиллярларының жұқа қабырғасы арқылы өтетін қан плазмасынан түзіледі. Қоректік заттар мен оттегі қан капиллярларының қабырғасы арқылы өтіп, алдымен жасушааралық сұйықтыққа, сосын ағза жасушаларына түседі. Көмірқышқыл газы мен зиянды заттар жасушааралық сұйықтық арқылы өтіп, ағза жасушаларынан қанға өтеді.



43-сурет. Ағзадағы лимфа тамырлары мен түйіндерінің орналасуы:

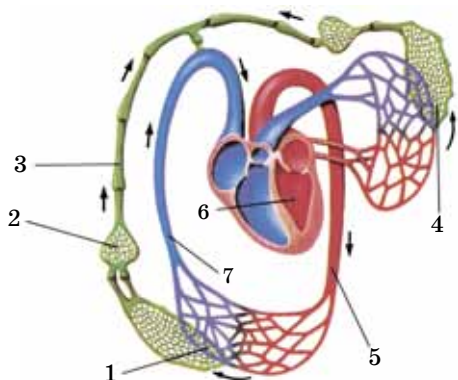
1 – жоғары қуысты вена қан тамыры;  
2 – кеуде қуысындағы лимфа өзегі;  
3 – лимфа түйіндері; 4 – лимфа капиллярлары (бағдаршаның бағыты лимфаның қозғалысын көрсетеді)

Ұлпа сұйықтығы қан құрамы өзгерген кезде дене жасушаларының химиялық құрамының салыстырмалы тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Ұлпа сұйықтығы лимфа капиллярларына сіңіріліп, лимфаға айналады.

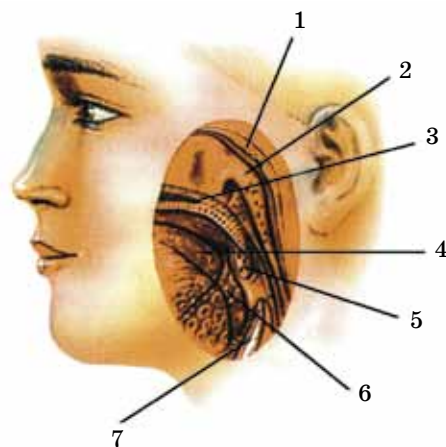
**Лимфа** (лат. лимфа – ылғал) – сұйық дәнекер ұлпасы. Ол мөлдір, бірақ сарғыш түсті. Лимфа адамның лимфа түйіндері арқылы ағатын лимфа тамырларында болады (43, 44, 46-суреттер). Ол да қан сияқты үнемі қозғалыста болады, бірақ лимфа едәуір баяу ағады. Себебі, қанның қозғалысы жүректің жиырылуы арқылы, ал лимфа қаңқа бұлшық еттерінің жиырылуы және өкпедегі төмен қысымға байланысты.

Лимфа ұлпа сұйықтығынан түзіледі. Өйткені ең ұсақ лимфа капиллярларының өзі тесігі бар қапшықпен аяқталады. Осы капилляр қапшықтары жиырылады да, жасушааралық сұйықтық лимфа капиллярлары ішіндегі тесік арқылы соғылады. Осы кезден бастап ол **лимфа** деп аталады. Тәулігіне 1,5 л лимфа түзіледі.





44-сурет. Қан және лимфа айналым: 1 – құрсақ қуысындағы қан және лимфа айналымының өзара байланысы; 2 – лимфа түйіндері; 3 – лимфа тамыры; 4 – өкпедегі қан және лимфа тамыр торларының өзара байланысы; 5 – артерия қан тамыры; 6 – жүрек; 7 – вена қан тамыры



45-сурет. Бадамша бездер және аденоидтар. 1 – жұтқыншақ бадамшасы (аденоид); 2 – евстахиев түтігі; 3 – жұмсақ таңдай; 4 – тіл; 5 – таңдай бадамшасы; 6 – тіл бадамшасы; 7 – көмекей

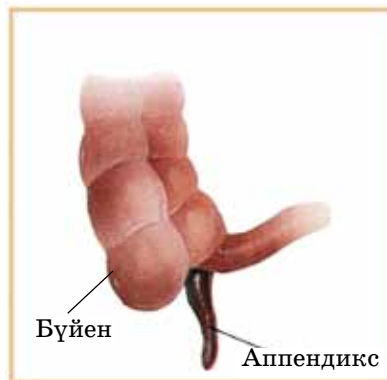
Құрамы бойынша лимфа қан плазмасына ұқсайды. Лимфа 95% судан, 0,9% тұздан және 0,1% глюкозадан тұрады, оның мөлшері қан плазмасындағыдай болады. Бірақ лимфада нәруыздар едәуір аз – 3–4%, ал қан плазмасында 7–8% болады. Сондықтан қан плазмасымен салыстырғанда лимфа шамалы тұтқыр, едәуір сұйық.

Лимфаның қан сияқты ұю қасиеті бар. Лимфа тамырлары зақымданған кезде ол қоюланып, ағуын тоқтатады.

Лимфаның басты қызметі – жасушааралық сұйықтықты кері қанға қайтару. Бірақ ағза жасушаларымен әрекеттескен кезде жасушааралық сұйықтыққа әртүрлі биохимиялық қалдықтар – тіршілік әрекетінің өнімдері толы болатынын түсіну керек. Сонымен қатар кез келген зиянды микробтар қанға қарағанда ұлпада тез өрі оңай дамиды. Сондықтан лимфаның басты қызметі – сұйықтықты барынша тазартып, қанға қайтару. Микробтардан қорғау үшін лимфада лейкоциттердің, лимфоциттердің мөлшері көп. Олар ағзаның иммундық реакциясына белсенді қатысады, барлық лейкоциттердің 19–30% -ын құрайды. Лимфа түйіндері микробқа қарсы сүзгі сияқты жұмыс істейді. Осыған ұқсас қызметті иммундық лимфа жүйесінің басқа да мүшелері: бадамша, көкбауыр, аппендикс атқарады (45, 47-суреттер).



46-сурет. **Лимфа түйіндері:**  
1 – вена; 2 – артерия; 3 – лимфаны әкелуші тамыр (жарып көрсетілген);  
4 – лимфаны әкетуші тамыр (жарып көрсетілген)



47-сурет. **Аппендикс**

### Лимфаның қызметі:

- 1) ұлпа сұйықтығын қан айналым жүйесіне қайтарады;
- 2) зиянды заттарды, микроағзаларды, бөтен бөлшектерді сүзеді;
- 3) лимфаға майлардың қорытылу өнімдері сіңіріледі.

Негізгі (қан, ұлпа сұйықтығы және лимфа) сұйықтықтан басқа ағзаның сұйық ортасына қуыс сұйықтықтары: жұлын, буын, плевра (өкпе) сұйықтығы жатады. Бірақ ағзаның ішкі ортасына сілекей, асқазан сөлі, тер, несеп, өт және т.б. жатпайды.



*Гомеостаз, ұлпа сұйықтығы, лимфа, лимфоциттер, қан.*



### Білу және түсіну:

1. Гомеостаз дегеніміз не?
2. Неліктен ағзаның негізгі үш сұйық ортасы өзара байланысты екенін түсіндіріңдер.
3. Ағзаның негізгі сұйық орталары қашан және қандай құрылымдар арқылы бір-біріне айналатынын айтыңдар.

4. Ағзаның негізгі үш сұйық ортасынан басқа қандай сұйықтықтар ішкі орта құрамына кіретінін және олардың әрқайсысының рөлі қандай екенін түсіндіріңдер.

**Қолданылуы:**

1. Лимфаның қызметін сипаттаңдар.
2. Қан, ұлпа сұйықтығы және лимфа арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Лимфа неден тұрады?
4. Қан плазмасы мен лимфа құрамын салыстырыңдар.
5. Ұлпа сұйықтығының маңызын түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Сұйықтықтардың ағзада қозғалу үдерісін талдаңдар және олардың қалай өзгертінін айтыңдар.
2. 1) Су; 2) көмірсулар; 3) нәруыздар (аминқышқылдар); 4) майлар (глицерин мен май қышқылдары); 5) тұздардың молекулаларының ағзаға түсуінен бастап, ағзаның ішкі ортасына дейін қозғалуының сызбасын сызыңдар.
3. Қан, ұлпа сұйықтығы және лимфа қызметі арасындағы айырмашылықты айтыңдар.

**Синтез:**

1. «Гомеостаз» түсінігі жалпы ағзаүстілік сипатқа ие екенін мысалдар келтіріп дәлелдеңдер. Жасушада, популяция, түр, биогеоценоз, экожүйе, қауымдастық деңгейінде гомеостаздың болатынын дәлелдеңдер.
2. Біздің ағзамыздағы барлық сұйықтық өзара қалай байланысқан? Алған білімдеріңді жүйелеңдер.
3. Адам ағзасында үш сұйық ортаның қалыптасуының эволюциялық мәні неде?
4. Мынадай жағдайдың моделін жасаңдар: ағзада а) қан; ө) ұлпа сұйықтығы; б) лимфа сұйықтықтарының бірі болмай қалса, қандай өзгерістер жүреді?

**Бағалау:**

1. Дәрігерге қаралу жүйке жүйесі жұмысының бұзылуына байланысты болмаса да, диагноз қою кезінде талдауға көбінесе жұлыннан сұйықтық алады. Диагноз қоюдың осы әдісінің мәнін талдаңдар және негіздеңдер.
2. Буын аурулары ағза проблемасының жалпы көрінісі болып табылады деп есептейсіңдер ме? Алған білімдеріңе сүйеніп, жауаптарыңды негіздеңдер.
3. Жер жүзіндегі тіршілікті қолдаудағы гомеостаз құбылысының маңызын сипаттаңдар.

## §17. Қанның құрамы мен қызметі

Қан құрамы мен қызметін сипаттау. Қанның формалы элементтерінің құрылысының ерекшеліктері



*Гемоглобин дегеніміз не? Бұл нәруыз құрамында қандай металл болады? Адам ағзасында неше литр қан бар? Лейкоциттер (лимфоциттер) не үшін керек?*



48-сурет.

### Қанның құрамы

- микроағзалармен күресетін заттарды қалыптастырады;
- дене температурасының тұрақтылығын сақтайды;
- жасушаларда қышқылдың, судың деңгейін реттейді.

### Гуморальдық қызметі:

- ішкі секреция бездерінен бөлінген заттарды тасымалдайды.

**Қанның құрамы.** Қан дене массасының 6–8% -ын құрайды. Ол сұйық бөлік – плазма (55%) мен қатты тұнбаға – қан жасушаларына (45%) жақсы бөлінеді (48-сурет).

**Қан плазмасы.** Плазма 90% судан тұрады. Тұздар глюкоза, аминқышқылдары, кейбір гормондар мен басқа заттар суда ериді және еріген күйінде тасымалданады. Су бұлшық етте, бауырда және ішекте жылынып, тері мен өкпеге жылуын береді. Мысалы, плазма құрамындағы су заттардың тасымалы мен жылу алмасуды жүзеге асырады. Плазмада тұрақты концентрацияда – 0,9% тұздар (NaCl және т.б.) болады. Осылай қан жасушаларының қалыпты күйі қамтамасыз етіледі. Олардың физиологиясы сақталады, сондықтан тұздардың осындай концентрациясын физиологиялық ерітінді деп атайды.

**Қанның қызметін тасымалдау, қорғаныш және гуморальдық** деп 3 топқа бөлуге болады.

### Тасымалдау қызметі:

- оттекті өкпеден ұлпа жасушаларына, ал көмірқышқыл газын жасушалардан өкпеге тасымалдайды;
- асқорыту мүшелерінен қоректік заттарды жасушаларға жеткізеді;
- жасушалардан зиянды заттарды шығарып тастайды;
- заттардың ыдырау өнімдерін бүйрекке және басқа да сыртқа шығару мүшелеріне тасымалдайды;
- бауыр және бұлшық еттегі жылуды тері мен өкпеге тасымалдайды.

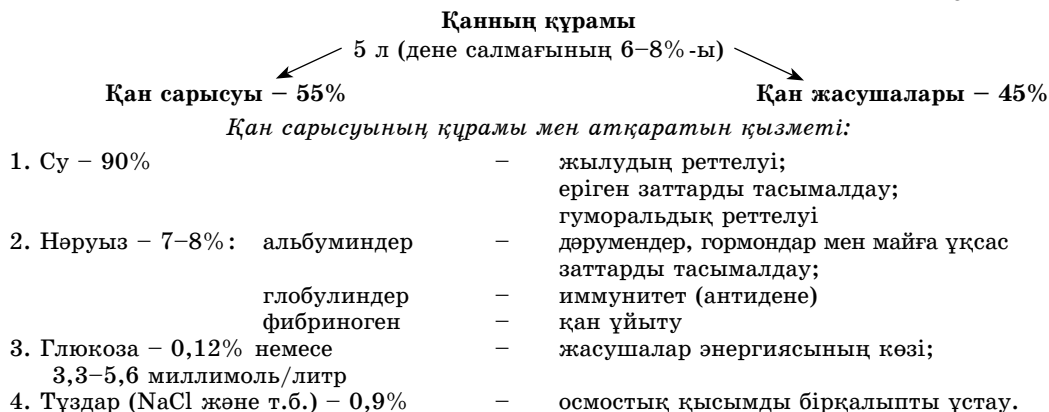
### Қорғаныш қызметі:

- ағзаны зиянды заттардан және ауру тудыратын микроағзалардан қорғайды;

Плазмада 0,1–0,12% еріген глюкоза (3,3–5,6 миллимоль/литр) болады. Оның мөлшері тұрақты, себебі глюкоза – ми және бұлшық ет (жүрек) жасушалары үшін негізгі энергия көзі.

Плазма нәруыздары 7–8% құрайды және үш топқа бөлінеді: *альбуминдер* (қан арқылы май тәрізді заттардың тасымалдануы; майлардың қайта таралуы және т.б.); *глобулиндер* (антидене, ауру тудыратын микробтардан қорғау) және *фибриноген* (қанның ұюы) (3-сызба).

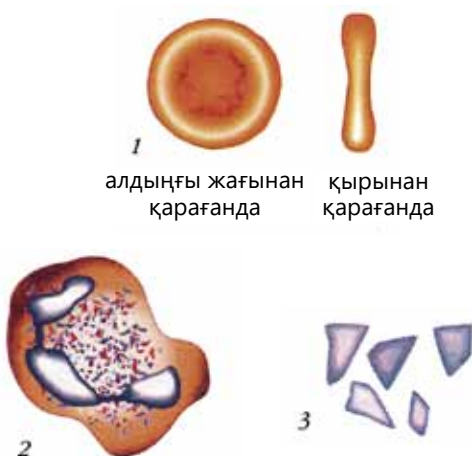
3-сызба



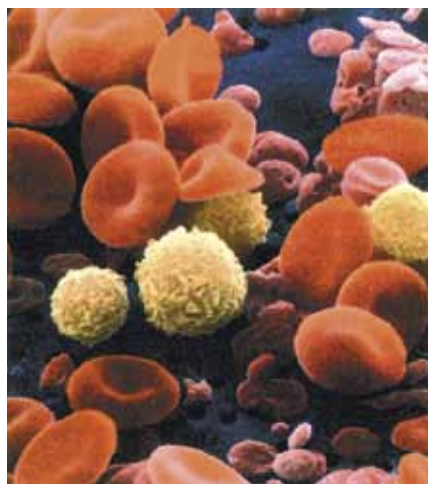
Плазмада шамамен 1% болатын әртүрлі заттардың: гормондар, май тәрізді қоректік заттардың, несепнәрдің (мочевина) және т.б. мөлшері тұрақсыз.

**Формалы элементтер** – бұл қан жасушалары. Олардың үш түрі бар: *эритроциттер*, *тромбоциттер*, *лейкоциттер* (49, 50-суреттер). Қанның барлық жасушалары сүйек кемігінде түзіледі де, бауырда және көкбауырда тіршілігін жояды. Қан жасушаларының әрбір түрінің өз ерекшеліктері бар, ол белгілі бір қызмет атқаруға мүмкіндік береді.

**Эритроциттер** – қанның ең ірі жасушалары. 1 мм<sup>3</sup> қандағы мөлшері – 4,5–5 млн. Олар қызыл түсті, екі жағынан иілген дискі пішінді, ядросы жоқ, 120 тәулік тіршілік етеді. Оларда күрделі нәруыз – *гемоглобин* болады. Ол оттег (өкпеден мүшелерге) пен көмірқышқыл газын (өкпеге) тасымалдайды. Темірдің оттегпен қосылуы қызыл түс береді (тот басу). Сондықтан эритроциттер қызыл түсті, қан да қызыл түсті, ал гемоглобинді *қан пигменті* деп атайды. Қан құрамындағы гемоглобин мөлшері тұрақты болады: 120–150 г/л (12–15 г/100 мл). Егер адамда қанының құрамында гемоглобин, темір, эритроциттер мөлшері азаятын болса, *анемия ауруы* (қаназдық) ауруына шалдығады. Емдеу жолы:



49-сурет. Қан жасушалары:  
1 – эритроцит;  
2 – лейкоцит;  
3 – тромбоциттер



50-сурет. Адам қанының микрофотосуреті  
Қызыл денешіктер – эритроциттер, ағы – лейкоциттер. Жасушалар арасында тромбоциттер де бар

құнарлы тамақтану, құрамында темір бар препараттар мен өнімдер,  $V_{12}$  дәруменін пайдалану.

Адам шамадан тыс көп қан жоғалтқан кезде (жарақаттану, ота жасағанда) анемияның белгілері пайда болуы мүмкін. Мұндай жағдайда қан тобының сәйкестігін анықтап қан құю керек. Қанның тобын эритроцит анықтайды.

**Лейкоциттер** – қанның ақ жасушалары. Бұл ядросы бар және қан ағысымен ғана емес, жалған аяқтарымен де (амеба сияқты) қозғалатын, қан тамырларының арнасынан шыға алатын қан жасушалары.  $1 \text{ мм}^3$  қан мөлшерінде 6–8 мың лейкоцит болады. Лейкоциттер ағзаны ауру тудыратын микробтардан қорғайды, *иммунитетті* жүзеге асырады. Сондықтан олардың мөлшері жұқпалы аурулар, ауыр дене жүктемесі кезінде және т.б. жағдайда артуы мүмкін.

Қанның басқа жасушалары сияқты лейкоциттер сүйек кемігінде түзіледі. Жетілген кезде иммундық мүшелерде қызмет атқарады. Лейкоциттердің әртүрлі типтері айырша безде (тимуста), лимфа түйіндерінде, көкбауырда түзілуі мүмкін. Лейкоциттердің бес типі бар, ал олардың пайыздық арақатынасы *лейкоциттік формула* деп аталады. Олар тіршілік ету мерзімі, қызметі және құрылысы бойынша ерекшеленеді.

Егер лейкоцит көп бактерия сіңірсе, ол уланып, тіршілігін жояды.



**Тромбоциттер** – қанның үю үдерісіне қатысатын, ядросы жоқ, ұсақ қан пластинкалары. 1 мм<sup>3</sup> қандағы мөлшері 180–400 мың. 8–11 тәулік тіршілік етеді де, бауырда, көкбауырда немесе тромб түзілген кезде тіршілігін жояды. **Тромб** ерімейтін нәруыз – фибриннің жабысып қалған жіпшелерінен түзіледі, ол қан плазмасының еритін нәруызы – *фибриногенге* айналады. Қан тамырының жарақаттанған жеріне жабысып қалған фибрин жіпшесіне ірі эритроциттер, сосын қанның басқа да жасушалары тұрып қалады. Сондықтан тромб қызыл түсті болады. Қалыпты жағдайда ол 3–4 минутта түзіледі.

Қанның үю үдерісі өте күрделі. Оған тромбоциттерден басқа *кальций тұздары, плазма нәруызы – фибриноген* және т.б. қатысады. Кез келген үю құрамбөлігінің біреуінен айырылған қан ұйымайтын болады. Қан құю станциясында *кальцийсіздендірілген* (кальцийінен айырылған) және *дефибриляцияланған* (фибриногеннен айырылған) қан қолданылады. Ол сұйық болып қалады, қоюланбайды, яғни ұйымайды.



**Гемофилия** – сирек кездесетін, қан ұйымайтын тұқым қуалайтын ауру. Ол плазма құрамында гемофилияға қарсы фактор (үю нәруыздарының бірі) болмауынан туындайды. Қазіргі кезде гемофилиямен ауыратын адамға бұл нәруызды жасанды түрде енгізеді.



*Қан, плазма, физиологиялық еритінді, эритроциттер, тромбоциттер, лейкоциттер, гемоглобин, қаназдық (анемия), жалған аяқтар, лейкоцитоздық формула, тромб, фибриноген, гемофилия.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Неліктен қан плазмасында әртүрлі заттар көп болатынын түсіндіріңдер.
2. Тромбтың қашан және қалай түзілетінін айтыңдар.
3. Мынадай: «*физиологиялық еритінді, гемоглобин, жалған аяқтар, лейкоцитоздық формула*» деген терминдерге анықтама беріңдер.
4. Қан жасушаларының әрбір типінің рөлі қандай екенін анықтаңдар.
5. Қаназдық дегеніміз не? Неге олай аталады?

#### **Қолданылуы:**

1. Эритроциттердің қызметін сипаттаңдар.
2. Лейкоциттердің құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Қаназдық пен гемофилия себептерін атаңдар.
4. Қан плазмасы неден тұрады?

#### **Талдау:**

1. Тромбтың түзілу кезеңдерін сызба түрінде талдап, бейнелеңдер.

2. Қан плазмасы құрамында болатын еритін нәруыздардың ролін мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.
3. Қан жасушалары құрылысының атқаратын қызметіне тәуелділігін анықтап, талдаңдар.

**Синтез:**

1. Қанның кез келген құрамбөлігі немесе оның жасушаларының кез келген типі жойылып кетсе не болатынын талдаңдар.
2. «Микробатискаф арқылы қанда саяхаттау» деген тақырыпқа фантастикалық эссе жазыңдар.
3. Неліктен тасбақа эритроциттері он жылдай, құстардың эритроциттері бірнеше жыл, лама мен түйелердің эритроциттері 1–2 жыл, ал адамның эритроциттері бар-жоғы 4 айдай тіршілік ететіні туралы интернет желісін пайдаланып, ақпарат табыңдар.

**Бағалау:**

1. «Омыртқасыз және омыртқалы жануарлар қатарында қан және оның элементтерінің пайда болуы мен эволюциясы» деген тақырыпқа реферат жазыңдар.
2. Қан құю станциясында кальцийсіздендірілген (кальцийінен айырылған) және дефибриляцияланған (фибриногеннен айырылған) қан сақталатыны белгілі. Қандай қан сақтауға және құюға, ал қайсысы қан топтарын анықтау үшін жарамды екені туралы өз пікірлеріңді айтыңдар. Жауаптарыңды негіздеңдер.
3. Мынадай ерекшеліктердің маңызын бағалаңдар: қаны болмайтын омыртқасыз жануарлар, қаны көкшіл түсті жануарлар, қаны түссіз жәндіктер де бар екені белгілі. Ал барлық омыртқалы жануарлардың қаны қызыл түсті.



**№6 зертханалық жұмыс.** Түрлі ағзалар қанының формалы элементтерін зерттеу. 251-бетті қара.

## §18. Иммуниет. Гуморальдық және жасушалық иммуниет

Лейкоциттердің түрлі типтерінің қызметтерін сипаттау; гуморальдық және жасушалық иммуниетті салыстыру



*Ағзаны қандай жасушалар қорғайды? Олардың құрылысының ерекшелігі неде? Олардың амебаға қандай ұқсастығы бар? Лейкоциттік формула дегеніміз не?*

**Иммуниет** (лат. *иммунис* – бір нәрседен босату) – бұл ағзаның жұқпаларға (бактериялар мен вирустарға) және кез келген бөтен бөлшектерге қарсы тұру қасиеті. Иммуниет туралы ілім негізін орыс

ғалымы **И.И. Мечников** пен неміс ғалымы **П. Эрлих** жасады. Олар 1908 жылы Нобель сыйлығын алды.

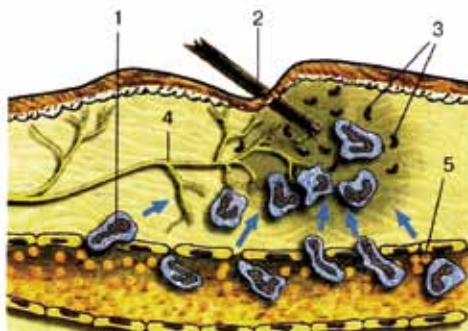
Ағзаны жұқпалардан қорғауды қанның ақ жасушалары – лейкоциттер қамтамасыз етеді. Олар ағзаны екі әдіспен қорғайды: 1) микробтарды жояды – *фагоцитоз*; 2) микробтарды жоятын немесе арнайы қорғаныш нәруыздар – *антиденелерді* жасайды.

**Жасушалық және гуморальдық иммунитет.** Микробтарды жою әдістері негізінде иммунитетті *жасушалық* (фагоцитоз) және *гуморальдық* (антидене) иммунитет деп бөледі. Бірақ бұл оншалықты дұрыс емес. Ауру тудыратын микробтарға әсер ету механизмі жасушалық және гуморальдық иммунитеті кезінде белгілі бір сәтте айырмашылық жасайды. Иммунитеттің екі түрі өзара байланысты. Олардың әрекетінің нәтижесі ауру қоздырғыштарын жою болып табылады.

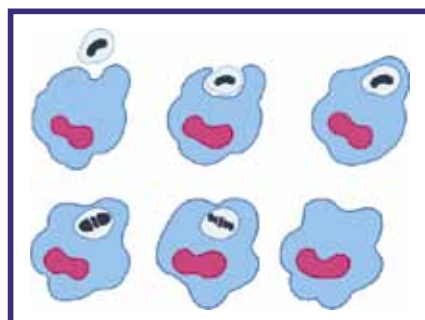
И. Мечников *фагоцитоз* (жасушалық иммунитет) үдерісін, ал П. Эрлих антидене жұмысын зерттеді. Нәтижесінде иммунитет туралы біртұтас толық ілім жасалды.

**Фагоцитоз** – қатты бөлшектерді жасушалардың ұстап қалуы (жалған аяқтары арқылы). Амеба мен лейкоциттердің көптеген түрлері фагоцитозға қабілетті, оларды *фагоциттер* деп атайды. Жалған аяқтары (жасушаның кез келген жерінде пайда болатын цитоплазманың уақытша өсінділері) арқылы қозғалады. Сонымен қатар фагоциттер қан ағысына қарсы қозғала алады немесе қан тамырлары арнасынан шыға алады. Зиянды бөлшектерді кездестірген кезде оларды жалған аяқтарымен қоршап алады да, цитоплазмада лизосома көмегімен қорытады (51-сурет).

а)



ә)



51-сурет. **Фагоцитоз құбылысы:**

- а) тікен қадалғандағы қабыну: 1 – фагоциттер; 2 – тікен; 3 – тікенмен кірген микробтар; 4 – жүйке; 5 – эритроциттер; ә) фагоциттердің микробтарды жоюы

**Антиденелер** – лимфоциттердің кейбір түрлерін бөгде заттардың – антигендердің (грек. анти – қарсы) енуіне жауап ретінде бөліп шығаратын ерекше нәруыздар. Антиденелер микроағзаларды өзара жабыстырып, оларды жоя алады. Сонымен қатар антиденелер улы заттардың молекулаларымен химиялық реакцияға түсіп, оларды бейтараптайды. Антидене молекулалары ағзаның зақымданған жасушаларын жою үшін «белгілеп алатын» сияқты.

**Лейкоциттердің әртүрлі типтері қызметтерінің айырмашылықтары бар.** Лейкоциттердің 5 типін ажыратады, олардың кейбірі тип тармақтарына бөлінеді. Олардың әрқайсысының құрылысында ерекшеліктері бар, түрлі түске боялады, иммундық жүйенің әртүрлі мүшелерінде жетіледі. Біз төменде олардың қызметіне байланысты айырмашылықтарын қарастырамыз (3-кесте).

3-кесте. Лейкоциттердің типтері және олардың қызметтері

Атауы	Мөлшері	Қызметінің ерекшеліктері мен құрылысы
Нейтрофилдер	50–70%	Белсенді микрофагтар – жасушааралық кеңістікте, теріде және т.б. мүшелерде кездеседі
Лимфоциттер	24%	Антиденелер жасау, гуморальдық және жасушалық иммунитет
Моноциттер	4%	Макрофагтар – көбінесе қан арнасынан тыс (буын, плевра сұйықтығында және т.б.) зиянды бөлшектерді жояды
Эозинофилдер	1,5–5%	Бөтен нәруыздарды және тіршілігін жойған ұлпа нәруыздарын залалсыздандырады
Базофилдер	0,5–1%	Қанның басқа жасушалары үшін тамырлардың өткізгіштігі және қан ұюы үшін маңызды рөл атқарады

**Нейтрофилдер** (ұсақ) және **моноциттер** (ірі) – ең белсенді макрофагтар. Олар бактерияларды, өкпедегі тозаңды және басқа зиянды бөлшектерді жояды. Микро- және макрофагтар – «бірінші қорғау шебін (сызығын)» қамтамасыз ететін зор *фагоцитоздық жүйе*. Фагоциттер жасушалық иммунитетті қамтамасыз етеді. Олар ауру қоздырғыштарын «тани» алмайды, оны «белгілей алмайды», жұқпамен күресу әдістерін зерттей алмайды. Нақты бір қоздырғыштарға қарсы «арнайы қаруды» жасау және жауларын «тану» сияқты күрделі жұмысты *лимфоциттер* атқарады.

**Лимфоциттердің түрлі типтері** әртүрлі мүшелерде түзіледі. Олардың барлық жасушалары сүйек кемігінде пайда болады. Кейін олардан жасушалардың екі типі түзіледі:

Т-лимфоциттер айырша безде (тимуста) жұмыс істеуге дайын «жетілген» болады;

В-лимфоциттер сүйек кемігінде жетіледі. Олар көбеюге қабілетті – тек бір «жауын» – нақты бір ауру қоздырғышын тани алатын арнайы жасушалардың келесі ұрпақтарын береді. Бұл лимфа түйіндерінде және көкбауырда жүзеге асады.

Ағзаға жаңадан белгісіз антиген түскен кезде оның пайда болуына арнайы *антидене* жасалады. Оған В-лимфоциттер жауап береді. Яғни В-лимфоциттер *гуморальдық иммунитетті* қамтамасыз етеді. Егер «жау» ағзаға қайтадан енсе, В-жасушалар оны лезде таниды да, тез көбейеді – осы қоздырғышқа қарсы антидене жасайтын жасушалардың жаңа ұрпағын береді. Ағзаға белгілі бір антиген неғұрлым жиі енсе, оған қарсы «қару» – антидене соғұрлым тез әрі жақсы пайда болады. Аурулардың алдын алатын екпелерді қолдану осыған негізделген.

Адам ағзасы иммунитетін жоғалтқан кезде, мысалы, ЖИТС-пен ауырған жағдайда кез келген жұқпадан қайтыс болуы мүмкін. ЖИТС – бұл жұқтырып алған иммундық тапшылық синдромы. ЖИТС-тің қоздырушысы – АВЖ (адамның вирустық жұқпасы). Ол өте өзгергіш – тұмау вирусынан 100 еседей өзгергіш. Вирустың бір түріне әсер еткен дәрі басқа түрлеріне әсер көрсете алмайды. ЖИТС-тен жазылып кеткен жағдай өзірше тіркелген жоқ.

Электрондық микроскоп арқылы АВЖ-ның құрылысы, оның жасушаға беку механизмі анықталды. Ағза антиденелері вирусқа әсер етпейді. Вирус Т-лимфоциттерді жоятындықтан ағза қорғанышы әлсірейді де, иммундық тапшылық пайда болады. АВЖ-жұқтырған адам алдымен аурудың белгілерін байқамайды. Ол басқа жұқпаларды тез жұқтырады. Себебі оның ағзасы иммунитеттің жойылуынан аурумен күресе алмайды.

**ЖИТС белгілері.** Аурудың бастапқы сатысында қалтырау байқалады. Лимфа түйіндері ұлғаяды. Адамның терісінде ұсақ бөртпелер пайда болып, олар жараға айналады. Дене температурасы көтеріледі, іші өтеді, арықтайды, қаназдық байқалады, шаршайды, буындары және басы ауырады, өкпесі қабынады.

**АВЖ-ның жұғу жолдары.** ЖИТС, негізінен, жыныстық қарым-қатынас арқылы жұғады. АВЖ қан құю және егу (укол салу) кезінде қан арқылы жұғуы мүмкін. Нашәқорлар көбінесе бір шприцті пайдалану кезінде бір-біріне жұқтырады. Кейбір жағдайда АВЖ жұқтырған әйелден болашақ баласына беріледі.

АВЖ ауа-тамшы арқылы жөтелу және түшкірген кезде, сондай-ақ қол алысып амандасқанда, моншада, жәндіктер шағып алғанда жұқпайды.

ЖИТС пайда болған кезден бері оны тиімді емдеу әдістері табылған жоқ. Сондықтан алдын алу шаралары өте маңызды болып саналады. Бастысы – ағзаға вирустың енуіне жол бермеу керек. ЖИТС-тің алдын алу жалпы мемлекеттік және жеке шаралар болып бөлінеді.

#### Жалпы мемлекеттік:

1. Донордан қан алғанда және қан құю кезінде мұқият тексеру.
2. Есірткі сату және жезөкшелікпен күресті күшейту.
3. Емдеу орталықтарында санитарлық режим ережелерін қатаң сақтау.
4. Жүйелі медициналық бақылау жасау.
5. Халық арасында санитарлық-ағарту жұмыстарын жүргізу.

#### Жеке:

1. Жекебас гигиенасының ережелерін сақтау.
2. Саламатты өмір салты.
3. АВЖ-ға (адамның вирустық жұқпасы; ВИЧ) мерзімді түрде қан тапсырып тексерту.



*Жасушалық және гуморальдық иммунитет, фагоцитоз, антидене, антигендер, Т және В-лимфоциттер, нейтрофилдер, моноциттер, эозинофилдер, базофилдер, иммунитет.*



#### Білу және түсіну:

1. Жасушалық және гуморальдық иммунитет дегеніміз не?
2. Лимфоциттер болмаса, иммунитет жүзеге асады ма?
3. Нейтрофилдер мен моноциттер не үшін керек екенін түсіндіріңдер.
4. «Антиген», «антидене» деген терминдерге анықтама беріңдер.
5. Лейкоциттердің түрлерін атаңдар.

#### Қолданылуы:

1. Лейкоциттер түрлерінің өртүрлі қызметін сипаттаңдар.
2. Т- және В-лимфоциттерінің өртүрлі типтерінің рөлін салыстырыңдар.
3. ЖИТС ауруымен ауыратын адамның иммунитетінің жойылу себептерін атаңдар.
4. Жасушалық және гуморальдық иммунитетті жүзеге асыратын лейкоциттердің рөлін салыстырыңдар.

#### Талдау:

1. Ағзаның иммундық жауап беру кезеңдерінің қалыптасуын талдаңдар.



2. Жасушалық және гуморальдық иммунитет кезіндегі иммундық жауапты сызба түрінде талдаңдар.
3. Лейкоциттердің әрбір типінің ағзаға керек екенін мысалдар келтіріп дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Иммундық жасушаның кез келген түрінің жұмысы туралы эссе жазыңдар.
2. Фагоциттерге жалпы сипаттама беріңдер. Олардың иммунитеттегі рөлі қандай?
3. Жасушалық және гуморальдық иммунитет арасындағы айырмашылықты мынадай пункт бойынша атаңдар: 1) жасуша типтері (атауы); 2) қоздырғышқа жауап беру реакцияларының типтері; 3) қоздырғышқа жауап беру уақыты; 4) ағза үшін маңызы; 5) жасушалардың құрылысы мен қызметінің ерекшелігі.
4. «Жасушалық және ұлпалық иммунитет: әрекеттесуі, белсенді элементтер, кезеңдері, жауап беру уақыты» деген сызба сызыңдар.

**Бағалау:**

1. Комикс немесе аниме жасаңдар: ағзаның иммундық жауап беруін көрсету үшін басты кейіпкер ретінде лейкоциттердің әртүрлі типтерін қолданыңдар.
2. ЖИТС ауруы емделетін ауру деп есептейсіңдер ме? Жауаптарыңды дәлелдендер.
3. Табиғаттағы иммундық реакциялардың маңызын түсіндіріңдер. Неліктен иммундық механизмдер күрделі?

## §19. Жұқпалы аурулар және олардың алдын алу шаралары

Қарапайымдар, саңырауқұлақтар, бактериялар мен вирустар келтіріп шығарған аурулардың ерекшеліктерін сипаттау



*Сендер қандай жұқпалы ауруларды білесіңдер? Олардың ерекшеліктері мен алдын алу шаралары қандай?*

**Әртүрлі паразит ағзалар жұқпаларды қоздырушылар болуы мүмкін.** Ауру қоздырушылары: вирустар, бактериялар, қарапайымдар (біржасушалы ағзалар), патогендік саңырауқұлақтар. Жұқпа қоздырушылары ағзаға әртүрлі жолмен түсуі мүмкін. Бірақ көбінесе олар адам денесіне асқорыту және тыныс алу жолдары арқылы енеді. Тері арқылы, қан соратын жәндіктер шаққан кезде, жарақаттанғанда және т.б. жағдайда енетін қоздырушылар да бар.

Зақымданған ағзаға қоздырушылардың қандай топқа жататыны, қай жолмен түскені маңызды емес. Жұқпаның ағзаға қаншалықты зиян келтіруі де оның ену жолдарымен байланысты емес. Белгілі бір жұқпалар өлімге апарып соғуы мүмкін, кейбір жұқпалар аса қауіпті емес. Себебі адам ағзасы көп жағдайда жұқпалармен күресе алады.

Бірнеше жұқпалы ауруларды, олардың қоздырушыларын, белгілерін, жұғу жолдарын және аурудың алдын алу шараларын қарастырайық.

*Амёба дизентериясының* қоздырушысы қарапайымдар (біржасушалы ағзалар) – дизентерия амёбасы болып табылады. Оның қоздырушысы тоқішекті зақымдайды. Белгілері: тоқтамай көбінесе қан араласып іш өту, жүрегі айну, бас айналу, құсу және дене температурасының көтерілуі. Дизентерия басқа ішек жұқпалары сияқты лас су, қолды жумай тамақтану, көгөністер мен жеміс-жидектерді жумай жеу салдарынан жұғады. Дизентерия амёбасының цистасы ішекте белсенді күйге өтіп, пайдалы бактерияларды, ішек эпителийінің жасушалары және капиллярларға еніп, қан жасушаларымен қоректенуі мүмкін. Алдын алу шаралары – жекебас гигиенасын сақтау, көгөністер мен жеміс-жидектерді жуып жеу, тамақ ішу алдында қолды жуу, қайнаған су ішу.

*Тырысқақ (холера)* ауруының қоздырушысы – *тырысқақ вибрионы*. Оның пішіні «үтірге» ұқсайды. Тырысқақ вибрионы ашішекті зақымдайды. Ол сулы ортада ұзақ уақыт тіршілік ете алады. Жұғу жолдары мен аурудың белгілері дизентериядағы сияқты. Тырысқақ ауруын хлорлы өк пен қышқыл ерітінділері тез зарарсыздандырады. Сондықтан тырысқақ ауруы таралған жерде қолды сабындап жуады, сосын зарарсыздандыратын ерітіндімен шаяды да, қайтадан лимон шырынымен не сіркесумен қышқылдандырылған сумен жуады.

*Күл (дифтерия)* қоздырушысы – *таяқша тәрізді бактерия*. Күл бактериясы көбінесе жұтқыншақты, теріні (кесілген не сырылғанда), мұрын, тыныс жолдары, көз, тіпті жыныс мүшелерін де зақымдауы мүмкін. Жұғу жолдары: ауру адамнан ауа-тамшы арқылы, бактерия тасушы сау адамнан да жұғуы мүмкін. Сирек жағдайда заттар арқылы жұғады. Алдын алу шаралары – алдын алатын екпелер жасау, айналанда ауру адам болса, жекебас гигиенасын және санитарлық режимді сақтау.

*Лейшманиоз* қоздырушысы лейшмания деп аталатын талшық тәрізді қарапайымдар. Белгілері – теріде ірі жаралардың пайда болуы. Жұғу жолдары: жәндіктердің – үнсіз масалардың не құм шіркейлерінің шағуы. Табиғатта қоздырушысы шөлдегі тышқантәрізді кемірушілердің (үлкен құмтышқан) ағзасында тіршілік етеді. Олардың ағзасында қоздырушы ауру тудырмайды. Қансорушы жәндіктер шаққан кезде қоздырушылар адамның терісінің астына еніп, көптеген дернәсілдер салады. Кейін дернәсілдер жарылған кезде терінің бетінде жаралар пайда

болады. Алдын алу шаралары – жұқпа тасымалдаушыларымен және қоздырушыларымен күресу.

*Герпес* қоздырушысы – герпес вирусы. Бұл кезде теріде немесе сілемейлі қабықта (мұрында) мөлдір сұйықтыққа толы топталған көпіршіктер түзіледі. Зақымдалған жерде қышу, ашу, ауру сезіледі. Вирус ауа-тамшы арқылы, ауру адаммен араласқан кезде жұғады. Герпес вирусының алуан түрлері дененің әртүрлі жеріне зақым келтіреді. Ең көп таралған түрі – жай герпес ерінге шығады. Жер шарындағы халықтың 90%-ы осы вирусты тасымалдаушылар. Бірақ ауру суық тиген кезде, күн өткенде, не басқа қолайсыз жағдайда пайда болады. Герпестің алдын алу шаралары: жекебас гигиенасын сақтау, қолды жуу, ауру адаммен араласпау, терінің зақымданған жерін зарарсыздандыру, ағзаны жалпы нығайту.

Өсімдіктерге вирустар, паразитті бактериялар және саңырауқұлақтар көп зиян келтіреді.

*Фитофтороз* – саңырауқұлақтар тудыратын өсімдік ауруы. Бұл ауру көбінесе картоп, қызанақ, цитрусты дақылдар мен алмаға және т.б. түседі. Ауруға шалдыққан жапырақтардың жоғары ұшы мен жиектерінде және өсімдіктің сабағында қоңырқай дақтар немесе сызықшалар пайда болып, соңында қурап қалады.



*Жұқпалы аурулар, қоздырушылар, амёба дизентериясы, фитофтороз, тырысқақ (холера), күл (дифтерия), лейшманиоз, герпес.*



**Білу және түсіну:**

1. Жұқпаның жұғу жолдары дегеніміз не? Олар көбінесе қандай болады?
2. Ауру кезінде жекебас гигиенасын және санитарлық талаптарды не үшін сақтау керек?
3. «Жұқпалы аурулар», «қоздырушылар» деген терминдерге анықтама беріңдер.
4. Жұқпалы аурулар қоздырушыларының түрлерін сипаттаңдар.
5. Вирустық және бактериялық жұқпалардың қандай ерекшеліктері бар? Олардың айырмашылықтары неде?

**Қолданылуы:**

1. Ауа-тамшы арқылы жұғатын жұқпаларды атаңдар.
2. Әртүрлі жұқпалардың (ішек, тері, тыныс алу жүйесінің) жұғу типтері және қоздырушылар типтері арасындағы байланысты анықтаңдар. Нақты бір тәуелділік бар ма?
3. Әртүрлі ішек жұқпаларын салыстырыңдар. Олардың қандай айырмашылықтары мен ұқсастықтары бар?
4. Тырысқақ пен герпес ауруларының себептерін, белгілері мен қоздырушыларын атаңдар.

5. Жұқпалы аурулар қаупін мүмкіндігінше азайту үшін қандай шараларды жүзеге асыру керек екенін ұсыныңдар.

**Талдау:**

1. Жұқпалы аурулардың жұғу жолдарын және олардың өну жолдарының алдын алу шараларын сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Орта ғасырларда және XX ғасырдың басында Еуропада жаппай індет (эпидемия) кезінде жұқпалы аурулардың таралу себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар.
3. Ауру жұқтырудың алдын алуда жұқпа қоздырушылары туралы ақпаратқа ие болу маңыздылығын дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Параграфта сипатталған ауруларды еркін критерий бойынша жүйелеңдер.
2. Өмірде естіген, кең таралған жұқпалы аурулар туралы эссе жазыңдар.
3. Параграфта сипатталған аурулар туралы кесте-сызба сызыңдар. Міндетті құрамбөліктерін сипаттайтын кесте бағандары мен жолдарын тұжырымдаңдар.
4. Мынадай жағдайдың моделін жасаңдар: сендер тұратын аймаққа сырттан алып келінген қарбызда тырысқақ ауруының қоздырушылары анықталды. Сендер қандай әрекет жасайсыңдар?

**Бағалау:**

1. Мемлекет деңгейінде қолданылатын жұқпалы аурулардың алдын алу шаралары туралы пікірлеріңді айтыңдар. Дұрыс ретпен орналастырыңдар.
2. Осы бөлім бойынша алған білімдеріңді қажет деңгейге сәйкес деп есептейсіңдер ме? Сендер қаншалықты қажет ақпарат алғандарыңды бағалаңдар. Жағдайды жақсарту үшін не істеу керек? Жауаптарыңды дәлелдендер.

## §20. Туа біткен және жүре пайда болған иммунитет түрлері

Аурудың алдын алудағы вакцинацияның рөлін бағалау



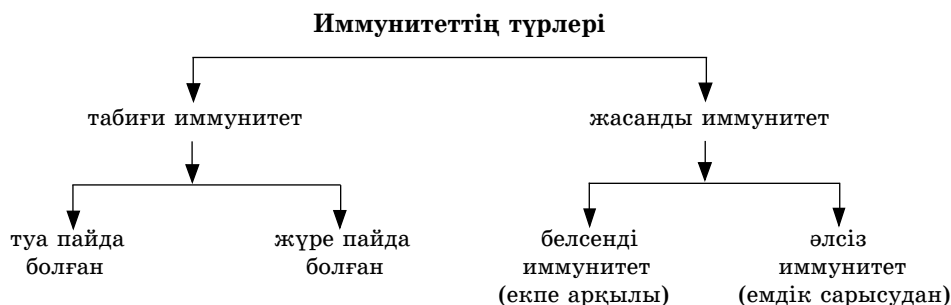
*Иммунитет туралы не білесіңдер? Иммунитеттің қандай түрлері бар? Неліктен қайтадан ауру жұқтырған кезде ағза көптеген жұқпалармен жеңіл күреседі? «Иммундық есте сақтауға» қандай жасушалар жауапты? Антидене және антиген дегеніміз не?*

Иммунитет құбылысын лейкоциттердің алуан түрі қамтамасыз етеді. Жасушалық иммунитетті фагоциттер тез арада жүзеге асыра-

ды: *микрофагтар* – нейтрофилдер мен *макрофагтар* – моноциттер. Сонымен қатар қоздырушыларды «танитын» және «есте сақтайтын» едәуір күрделі иммунитетті Т-лимфоциттер жүзеге асырады. Олардың жұмысынан кейін В-лимфоциттер жұмыс істейді – арнайы нәруыздарды – антиденелерді жасайды. Бұл – *жасушалық иммунитет*. Әрбір антидене белгілі бір қоздырушыға – антигенге қарсы арнайы жасалады. Яғни бұл нақты бір «жауға» қарсы «жеке қару». Қоздырушылармен неғұрлым жиі кездесе, оны жоятын антиденелер соғұрлым тезірек жасалады.

Бірақ иммунитет тек жасушалық қана емес, ұлпалық та болады. Сонымен қатар табиғи және жасанды иммунитетті ажыратады. Әрбір иммунитет түрлері тағы да екі санатқа бөлінеді (4-сызба).

4 - с ы з б а



**Табиғи иммунитет** *туа біткен* және *жүре пайда болған* деп бөлінеді. Туа біткен иммунитет барлық адамда бірдей болады. Бұл – адам ауырмайтын аурулар иммунитеті. Мысалы, адам ауырмайтын, тек жануарлар ауыратын ит обасы, мысық сүзегі және т.б. аурулар. Мұндай иммунитетті генетикалық деп те атайды. Бұл жағдайда жаңа туған нәресте қанының құрамында қажет антиденелер болады, себебі «Адам» түрінің генінде бұл нәруыздар болады.

**Табиғи пайда болған иммунитет** бір аурумен ауырған соң қалыптасады. Тұрақты пайда болған иммунитет шешек, қызамық, паротит, қызылша, гепатит және т.б. қалыптасады. Егер адам осындай аурумен ауырса, ол қайтадан сол аурумен ауырмайды. Оның қанында қоздырушыларға қарсы антидене синтезделіп қана қоймайды, «иммундық есте сақтау жасушалары – В-лимфоциттер» де сақталады. Олар ағзада қоздырушылармен кездескенде тез арада антидене жасауға және басқа ұқсас жасушаларды өндіруге кіріседі. Бірақ кейбір жұқпалы ауруларға, мысалы, тұмауға табиғи жүре пайда болған иммунитет аз уақытқа пайда болады, ал баспаға (ангина) қарсы иммунитет мүлде дамымайды.

**Жасанды иммунитет** медициналық препараттар: *емдік сарысу* немесе *вакцина енгізген соң пайда болады*. *Вакцина* – бұл тіршілігі жойылған немесе әлсіздендірілген ауру қоздырғышы, не оның уы. Вакцина енгізген соң иммундық жасушалар осы қоздырушыларға қарсы антиденелер жасай бастайды. Яғни ағза жеңіл формада аурумен ауырады. Содан кейін *белсенді жасанды иммунитет* пайда болады. Осы иммунитет механизмі *табиғи жүре пайда болған иммунитет* механизміне ұқсайды. Ағзаның өзі антидене синтездейді де, екпе жасалған сол ауру қоздырушыларына қарсы тұрақты иммунитет пайда болады.

*Жасанды енжар иммунитет емдік сарысу* енгізген соң пайда болады. Бұл дайын антиденелер. Мұндай шара егер адам ауру болса не ауру жұқтыру ықтималдылығы жоғары аймаққа жіберілгенде жасалады. Сарысу антиденелері аз уақыт әсер етеді, сондықтан осындай иммунитет *енжар иммунитет* деп аталады. Сарысуды ауырған адамның немесе қандай да бір ауру қоздырушылары арнайы жұқтырылған жануар қанынан алады. Ағзаға емдік сарысу енгізу оның иммундық жүйесі антиденелер жасағанға дейін аурумен күресуге көмектеседі.

Емдік сарысу мен вакцинаның рөлі өте зор. Осындай ашылуға байланысты адамзат өртүрлі жұқпаларға қарсы күресе алатын болды.



*Жасанды және табиғи иммунитет, туа біткен және жүре пайда болған иммунитет, сарысу, аурудың алдын алатын вакциналар.*



#### Білу және түсіну:

1. Сарысуды не үшін енгізу керек екенін түсіндіріңдер.
2. Өздеріңе белгілі иммунитет түрлерін атаңдар.
3. Жасанды және табиғи иммунитет арасында қандай айырмашылық бар? Адамзат медицина пайда болғанға дейін иммунитеттің қандай түрлеріне ие болғанын атаңдар.

#### Қолданылуы:

1. Адам ағзасында жұқпалы аурудың бастапқы сатысы жүріп жатқан кезде оған не енгізу керек екенін анықтаңдар.
2. Емдік вакцина қалай «жұмыс істейтінін» сипаттаңдар.
3. Емдік сарысу қалай «жұмыс істейтінін» сипаттаңдар.
4. Табиғи туа біткен және жүре пайда болған иммунитетті салыстырыңдар. Олардың негізінде қандай механизм жатыр?
5. Неліктен әрбір балада «медициналық карта» болу керек екенін түсіндіріңдер.



**Талдау:**

1. «Иммунитет түрлері» деген сызба сызындар. Оларды туа біткен және жүре пайда болған иммунитет деп бөліңдер. Оған жасушалық және ұлпалық иммунитетті қосындар.
2. Табиғи жүре пайда болған иммунитеттің қалыптасу үдерісін талдаңдар. Ол қандай аурулардан пайда болады?
3. Иммунитет түрлері арасындағы айырмашылықты көрсетіндер.

**Синтез:**

1. Өздеріңе белгілі вакцина мен сарысуға мысалдар келтіріңдер.
2. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, БЦЖ, шешек, АҚДС және сіреспеге қарсы екпенің қандай вакцинаға немесе сарысуға жататынын негіздеп ұсынындар.
3. Қандай жағдайда вакцина енгізуге болмайды және себебі неде? Жауаптарыңды негіздеңдер.
4. Жұқпалы ауру қоздырушыларының бұзылған құрамбөліктері сарысу негізі болып табылады деп ойлайсың ба? Ал вакцина ше? Жауаптарыңды дәлелдеңдер.

**Бағалау:**

1. Иммунитет түрлері тұрғысынан неліктен сапасыз дайындалған вакцина қауіп тудыруы мүмкін екенін бағалаңдар. Оның әсерін ауру қоздырушыларының әсерімен теңестіруге бола ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.
2. Табиғаттағы табиғи иммунитет түрлерінің маңызы туралы түсіндіріңдер. Неліктен Эбола вирусымен күресуде ең тиімді деп есептелетін сарысуды жылқы қанынан алғанын түсіндіріңдер.
3. Мынадай құбылыстардың маңызын түсіндіріңдер: энцефалит, ұйқы ауруы сияқты кейбір жұқпалардың «табиғи ошағы» бар. Неліктен осы аурулардың қоздырушыларының табиғи тасымалдаушылары, яғни жануарлар өлмейді?

**§21. Қан топтары және қан құю. Резус-фактор**

Агглютинация және резус-конфликт механизмдерін түсіндіру



*Антидене және антиген дегеніміз не? Жүре пайда болған табиғи иммунитетке қандай жасушалар жауапты?*

**Қан топтары.** Адамда 4 қан тобы бар. Олар эритроциттер бегіндегі арнайы нәруыздар арқылы анықталады. Эритроциттердегі нәруыздар – *агглютиногендер*, ал плазма нәруыздары – *агглютининдер*. Қан топтарын

рим цифрларымен немесе эритроциттер бетіндегі нәруыздар синтезіне жауапты ген таңбаларымен белгілеу қабылданған.

Бірінші қан тобын I немесе 00 деп белгілейді. Оны кез келген топқа құюға болады. Сондықтан қаны бірінші топқа жататын адамды *әмбебан донор* (қан беретін) деп атайды.

Екінші қан тобын II немесе A (AA, A0) деп белгілейді. Екінші топқа екінші және I топ қанын құюға болады, ал оны II және IV топқа құяды.

Үшінші қан тобын III немесе B (BB, B0) деп белгілейді. Үшінші топқа үшінші және I топ қанын құюға болады, ал оны III және IV топқа құяды.

Төртінші қан тобын IV немесе AB деп белгілейді (4-кесте). Оған кез келген қан тобын құюға болады. Сондықтан қаны төртінші топқа жататын адамды *әмбебан реципиент* (қан алатын) деп атайды.

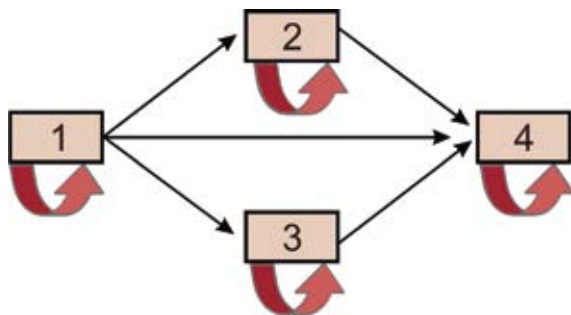
4-кесте. Қан топтары

Қан тобы	Мына топтарға қан бере алады	Мына топтардан қан ала алады
I	I, II, III, IV	I
II	II, IV	I, II
III	III, IV	I, III
IV	IV	I, II, III, IV

Салмағы шамамен 70 кг адам екі литр және одан да көп мөлшерде қан жоғалтқан кезде **қан құю** керек. Егер салмағы 35–40 кг бала болса, оған 1 литр қан жоғалтудың өзі қауіпті.

Ежелгі кездің өзінде адамдар көп қан жоғалтқан адамды құтқару мүмкін емес екенін білген. Сол кезде де қан құю қолданылған, бірақ ол көбінесе сәтсіз аяқталған. 1901 жылы бір адам қанының екінші адам қанына сәйкес келмейтіні анықталды.

Тобы сәйкес келмейтін қан құйған кезде эритроциттер бір-біріне жабысып қалады. Мұндай құбылысты *агглютинация* деп атайды. Бұл плазма нәруыздары антидене сияқты жұмыс істейтіндіктен болады. Олар бөгде эритроциттерге жұқпаға (антиген) әсер көрсеткендей әсер көрсетеді де, оларды жабыстырады. Жабысқан эритроциттер қанда ұсақ қанұйық (сгусток) түзіп, оттекті тасымалдай алмайды. Агглютинация тез дамиды және өте қауіпті. Сондықтан қазіргі уақытта тек өз тобына сәйкес қанды құяды. Сирек жағдайда жер сілкінуі, техногендік апат және т.б. сызба бойынша қан құю жүзеге асырылуы мүмкін (5-сызба). Өз тобына жатпайтын қанды (мысалы, бірінші) аз мөлшерде қажет адамға қолданады.



Себебі қан эритроциттері мен агглютининдерінен бөлек қанда басқа да жасушалар (тромбоциттер, лейкоциттер) бар. Плазмада әртүрлі нәруыздардың көп мөлшері жүзіп жүреді. Өз тобына жататын қан тобын құйған кезде де жеке сәйкес келмеу – эритроцит агглютиногендерінен басқа нәруыздарға иммундық реакция болуы мүмкін. Сондықтан дайындалған донор қанын аз мөлшерде, жеке тәзбеу қасиеті бар-жоғын бақылап мұқият құю қажет.

**Резус-фактор.** Қан тобынан басқа эритроцит нәруызын – *резус-факторды* (Rh) ескеру керек. Еуропалықтардың 85% -ында, монғолоидтардың 99% -ында резус-фактор бар. Мұндай адамдарды *оң резусты* деп атайды. Қалған адамдарда бұл нәруыз жоқ, оларды *теріс резусты* деп атайды. Заманауи медицинада қан құю кезінде кері салдарын төмендету үшін қан тобын ғана емес, резус-факторды да ескереді.

Бірақ қан құю – резус-фактор нәруызына байланысты бірден-бір мәселе емес. Егер анасының резус-факторы жоқ болса, ал бала қанында болса, *резус-сәйкессіздік дамуы мүмкін*. Бұндай жағдайда жүктілік кезінде анасының антиденесі эмбрион эритроциттерімен «күресе» бастайды. Бірақ бірінші жүктілік кезінде балаға зиян келтіретін антиденелердің саны жеткілікті болмайды. Антиденелер соның ішінде В-лимфоциттер (есте сақтау жасушалары) түрінде де ана ағзасында сақталады. Егер екінші жүктілік кезінде бала резусы тағы да оң, ал анасының резусы теріс болса, онда жаңа туған нәрестеде қауіпті құбылыс – *гемолиздік сарыауру* дамуы мүмкін. Бұл жағдайда эмбрион эритроциттерінің едәуір бөлігі ана ағзасының антиденелері арқылы бұзылады. Бірақ жүктіліктің соңына қарай антиденелердің жеткілікті мөлшері жинақталады. Резус-сәйкессіздіктің алдын алудың жолы бар. Заманауи медицина резусы теріс әйелдердің жүктілігін барынша қауіпсіз жасайтын бірқатар ұсыныстар береді. Көп жағдайда резус-конфликттің алдын алуға болжам жасап қана қоймай, оны болдырмауға да қол жеткізуге болады.



*Агглютиноген, агглютинин, эмбебап донор, эмбебап реципиент, агглютинация, резус-фактор, оң-резус, теріс-резус, резус-сәйкессіздік, гемолиздік сарыауру.*



### **Білу және түсіну:**

1. «Эмбебап донор», «эмбебап реципиент» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Гемолиздік сарыауру дегеніміз не?
3. Неліктен екінші қан тобын үшінші қан тобына құюға болмайтынын түсіндіріңдер.

### **Қолданылуы:**

1. Параграфта сипатталған қан плазмасындағы нәруыздар қызметін сипаттаңдар.
2. Резус фактор неден тұрады?
3. Егер қан тобы төртінші, резусы оң адамға резусы теріс, үшінші қан тобын құйса, не болатынын болжап көріңдер. Жауаптарыңды негіздеңдер.

### **Талдау:**

1. Қан топтарының ерекшеліктерін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Неліктен ертеде адамдар қан құюды сәтті жүзеге асыра алмағанын айтыңдар.
3. Резус-конфликт кезінде заманауи медицина көмектесе ме? Мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.

### **Синтез:**

1. Қан топтарының құрамы мен қызметіне толық анықтама беріңдер және талқылаңдар.
2. Критерийлер бойынша жүйелеңдер.
3. «Қан топтары: бұрын және бүгін» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
4. Адам өміріндегі нәруыздардың рөлін бағалаңдар.

### **Бағалау:**

1. Неліктен қан құю керек екені туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
2. *Жеке төзе алмауға* анықтама беріңдер және талдаңдар.

### **Пікірталас:**

Агглютинация кезінде не болады және оның салдары қандай?

## §22. Жануарлардың жүрек-қан тамырлары жүйесі құрылысының ерекшеліктері мен эволюциясы

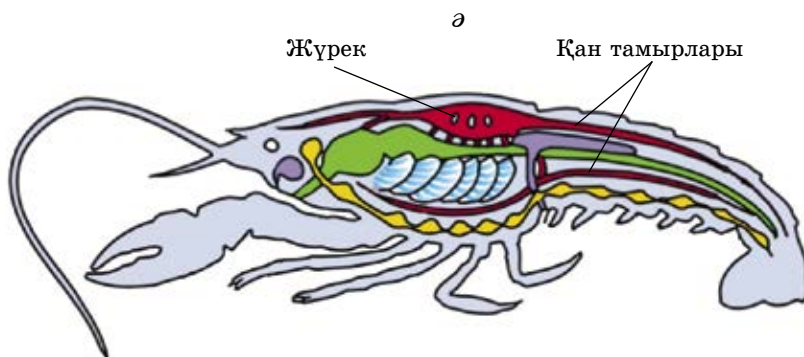
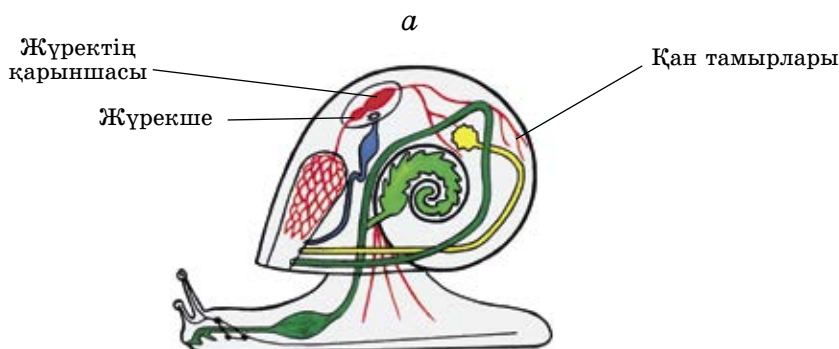
Жануарлардың жүрегі мен қан тамырларының құрылысын сипаттау. Қан тамырлар қабырғасының құрылысы мен олардың қызметі арасындағы байланысты орнату



*Буылтық құрттардың, ұлулардың, буынаяқтылар мен сүтқоректілердің қан айналым мүшелерін сипаттаңдар.*

**Жануарлардың қан айналым жүйесі** тек қан тамырларынан (жауынкұрт) (31-суретті қараңдар) немесе жүрек пен қан тамырларынан (ұлулар, буынаяқтылар) (52-сурет) тұруы мүмкін. Бүкіл омыртқалылардың жүйесі (53-сурет) адам ағзасының мысалында берілді.

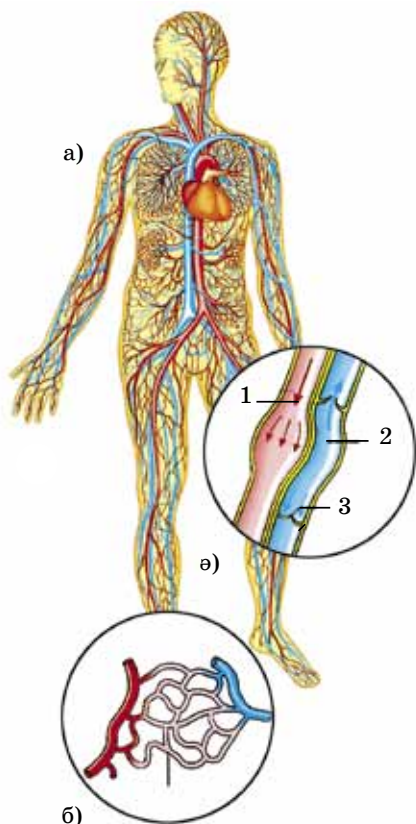
Естерінде болса, эволюция барысында қан және қан айналым жүйесі ең алғаш рет буылтық құрттарда пайда болды. Оларда жүрек болмады, жүректің қызметін дененің алдыңғы жағындағы «жүрекше» деп аталатын 5 ірілеу сақиналы қан тамырлары атқарды.



52-сурет. Ұлу (а) және өзеншаянның (ә) қан айналым жүйесі

*Бассүйексіздерде* де жүрек болмайды. Қандауыршада жүрек қызметін құрсақ қолқа қан тамыры атқарады. Бассүйекті (омыртқалы) жануарларда ұлулар мен буынаяқтылардағыдай қан айналым жүйесі жүрек пен қан тамырларынан тұрады.

**Адамның қан тамырлары қабырғаларының құрылысы.** Ірі қан тамырларының қабырғалары 3 қабаттан түзіледі. Сыртқы қабаты қан тамырларына пішін, серпімділік және беріктік қасиет береді. Бұл қабат тығыз *дәнекер ұлпасынан* тұрады. Осындай қабат барлық іші қуыс мүшелерде: өңеш, асқазан, ішек, қуық, өт жолы және т.б. қабырғасында болады.



53-сурет. Қан тамырлар:

а) қан тамырлардың денеде орналасуы; ә) қан тамырлардың түрлері: 1 – артериялар; 2 – веналар; 3 – вена қан тамырларының ішіндегі қақпақшасы; б) капиллярлар

Ортанғы қабаты *бірыңғай салалы бұлшық ет талшықтарынан* тұрады. Ол қан қысымы өзгергенде қан тамырларын тарылтып, кеңейтеді. Яғни қан тамырларына серпімділік қасиет береді. Жүректен шыққан қанның қысымы өте жоғары. Сондықтан мұндай қысымның әсерінен тамырлардың жеңіл созылуы маңызды. Осы қызметтерді атқару үшін қан тамырларының қабырғасы тығыз, мықты, серпімді болуы керек.

Бұлшық еттер жиырылып, босаңсу арқылы қан тамырлары қуысының диаметрін реттеп отырады. Қан тамырларының кеңеюі және тарылу дәрежесіне байланысты қан мүшелерге тарайды. Жүрегі жоқ ағзаларда бұлшық ет қабаты қан тамырларының жиырылуын және қанның бүкіл денеге таралуын қамтамасыз етеді.

Ішкі қабаты жалпақ эпителий ұлпасының жасушаларынан – *сілемейлі қабықшадан* тұрады. Ол үйкелісті азайтып және қан тамырларының қабырғасына қосымша беріктік қасиет береді. Ең ұсақ қан тамырлары – капиллярлар осы үшінші қабаттан тұрады.

Ағзаны түгелдей торлап жатқан қан тамырлар 3 топқа бөлінеді: *артерия, вена және капиллярлар* (53-сурет).



**Артериялар** жүректен шыққан қанды таратады. Сондықтан онда қан қысымы жоғары және тез жылдамдықпен ағады. Олар – үш қабаттан тұратын берік тамырлар. Әсіресе бірыңғай салалы бұлшық ет қабаты жақсы жетілген. Ағзадағы ең ірі артерия қан тамыры – *қолқа* (аорта) деп аталады. Барлық артерия қан тамырлары (өкпе артериясынан басқасы) бойымен артериялық қаны ағады. Олар терең орналасады және терінің астынан көрінбейді. Артерия қан тамырынан қан кеткенін оның ал қызыл түсінен және атқылап ағуынан білуге болады. Бұл өте қауіпті. Оны тоқтату үшін қан тамырының жарақаттанған жерінен жоғарырақ бұрау жіппен (жгутпен) қатты қысып байлайды, бірақ бұрауды 2 сағаттан артық ұстауға болмайды.

**Веналар** – қанды денеден жүрекке айдайтын қан тамырлары. Олардың қабырғалары да үш қабаттан тұрады, бірақ бірыңғай салалы бұлшық ет қабаты жұқа және әлсіз болады. Қанның қысымы анағұрлым төмен. Қанның венадан жүрекке қарай қозғалуының үш түрлі себебі бар: 1) кеуде қуысында (өкпеде) қысым төмен болады; 2) қаңқа бұлшық еттерінің жиырылуы; 3) қанның кері ағуына кедергі жасайтын қақпақшалардың болуы. Қан венамен бір бағытта – жүрекке қарай қозғалады. Барлық веналар (өкпе венасынан басқасы) арқылы қою қызыл түсті қан ағады. Олар терінің беткі қабатына жақын орналасқандықтан денеден көкшіл түсті қан тамырларын көруге болады. Вена қан тамырынан қан кеткенде жарақаттанған жердің төменгі жағын қысып, байлап қояды немесе тамырды қатты басып тұрады. Ірі вена қан тамырларының зақымдану қаупі артерия қан тамырының зақымдануынан кем түспейді.

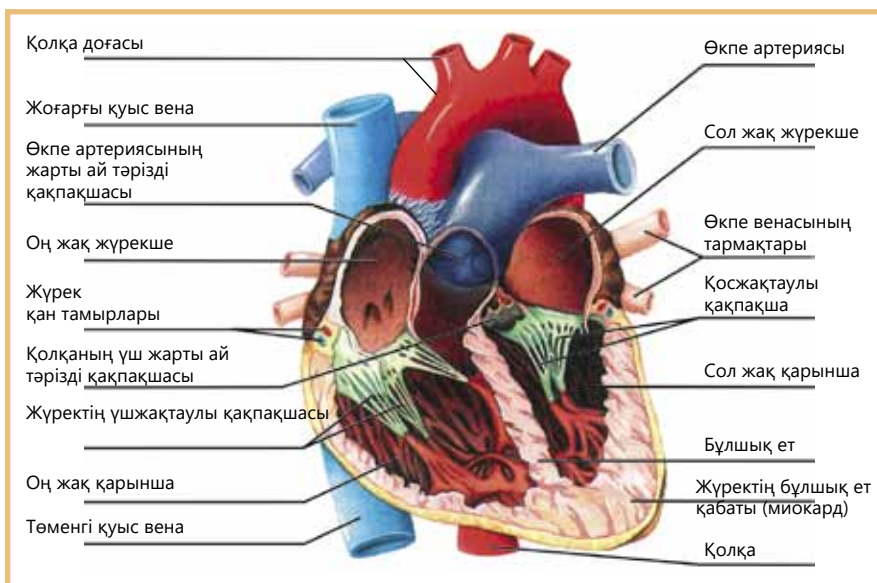
**Капиллярлар** – зат алмасу мен газ алмасуды қамтамасыз ететін ең жіңішке қан тамырлары. Барлық мүшелерді капилляр торы қаптап жатады. Капиллярлардың қабырғасы өте жұқа және эпителий ұлпасының бір қабат жасушаларынан тұрады. Ол қанның құрамындағы қоректік заттар мен оттекті ұлпаларға жеткізіп, ұлпалардағы көмірқышқыл газымен зат алмасудың соңғы өнімдерін қанға өткізеді. Капиллярлардың жұқа қабырғалары арқылы қанның сұйық бөлігі – плазма араласып, жасушааралық сұйықтықтарға айналады. Капиллярлар артериялар мен веналарды байланыстырады. Барлық мүшелердің капиллярларында газ алмасу жүреді. Өкпеде вена қаны артерия қанына айналады. Газ алмасу мен зат алмасуды жүзеге асыру үшін капиллярлар арқылы қан баяу қозғалады.

5-кесте. Түрлі жануарлардың жүрек құрылысының ерекшеліктері

Тип	Класс	Қуыстары	Құрылыс ерекшеліктері
Ұлулар	Бауыраяқтылар	2	1 жүрекше және 1 қарынша
	Қосжақтаулылар	3	2 жүрекше және 1 қарынша
	Басаяқтылар	3	2 жүрекше және 1 қарынша, 2 «көмекші» – желбезекті жүрекше
Буынаяқтылар	Шаянтөрізділер	5	Жүрекше мен қарынша бөлінбеген, барлық камералары бірдей
	Өрмекшітөрізділер	Бірнеше	
	Бунақденелілер	Бірнеше	
Хордалылар	Балықтар	2	1 жүрекше және 1 қарынша
	Қосмекенділер	3	2 жүрекше және 1 қарынша арасында ешқандай перде жоқ (қарыншада аралас қан болады)
	Жорғалаушылар	3	2 жүрекше және 1 қарынша. Жартылай перде болады
	Құстар	4	2 жүрекше және 2 қарынша
	Сүтқоректілер	4	2 жүрекше және 2 қарынша

*Адамның және басқа да сүтқоректілердің жүректері* төрт бөліктен тұрады: екі қарынша (оң жақ және сол жақ) және екі жүрекше (5-кесте). Жүрек те қан тамырлары сияқты үш қабаттан тұрады. Сыртқы жұқа дәнекер қабаты – *перикард* – *жүрек қабын* түзеді. Жүрек пен жүрек қабының арасында аздаған сұйықтық болады. Ол жүректің еркін жиырылуына жағдай жасап, үйкелісті азайтады. Органғы қабат *миокард* деп аталады. Ол ерекше көлденең жолақты бұлшық ет қабатынан тұрады. Оның жасушалары бірігіп тұтасып кеткен (қаңқа бұлшық етінен айырмашылығы). Ішкі қабаты – *эндокард* – қанмен үйкелісін азайтатын тегіс эпителийден тұрады (54-сурет).

Жүрек үздіксіз жиырылып, босаңсу арқылы қанның қан тамырлары бойымен қозғалысын қамтамасыз етеді.



54-сурет. Жүректің ішкі құрылысы



*Артериялар, веналар, капиллярлар, қолқа, жүрек, перикард, жүрек қабы, жүрек қабындағы сұйықтық, миокард, эндокард.*



### Білу және түсіну:

1. Жүрек не үшін керек екенін түсіндіріңдер.
2. «Перикард, миокард, эндокард» терминдеріне анықтама беріңдер.
3. Қан тамырларының қабырғаларын сипаттаңдар.

### Қолданылуы:

1. Омыртқасыздардың ішінде қандай ағзаларда жүрегінің қуыстары (камералары) болады?
2. Омыртқалы жануарлардың әртүрлі кластарының жүрегінің құрылысын салыстырыңдар.
3. Қан тамырлары қабырғаларының әрқайсысының маңызын түсіндіріңдер.

### Талдау:

1. «Омыртқасыз жануарлар жүрегінің эволюциясы» сызбасын сызыңдар.
2. «Омыртқалы жануарлар жүрегінің эволюциясы» сызбасын сызыңдар.
3. Қан тамырларының атқаратын қызметі мен құрылысының бір-бірімен байланысын талқылаңдар.

**Синтез:**

Артериялар мен веналардың арасындағы айырмашылықтарды атаңдар. Құрылысы басқа болғанда өз қызметін атқара алмайтынын дәлелдеңдер. Омыртқалы жануарлардың жүрек қуыстарының ұлғаюының эволюциялық мәні неде? Төрт қуысты (камералы) жүректің артықшылығы неде?

**Бағалау:**

1. Қан айналым жүйесі басқа болғанда, омыртқалы жануарлар эволюциясы болуы мүмкін бе еді? Жауаптарыңды дәлелдеңдер.
2. Табиғатта қан тамырлары жүйесінің пайда болуының маңызын түсіндіріңдер.

### §23. Қан тамырлары жүйесінің түрлері және қан айналым шеңберлері

Жануарлардың қан тамырлары жүйесінің түрлерін сипаттау



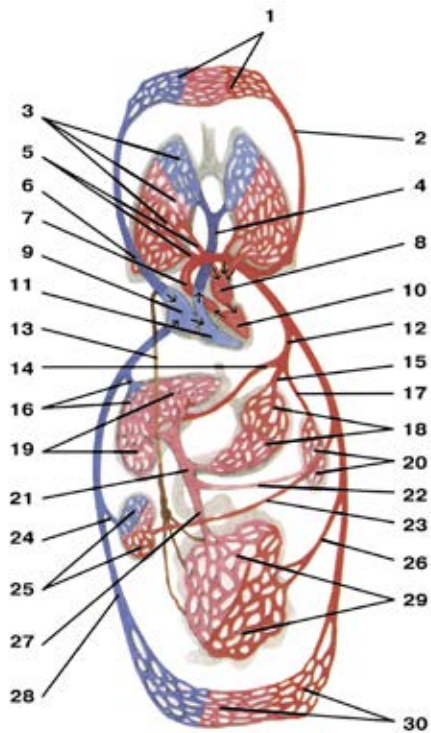
*Ашық және тұйық қан айналым шеңберлерінің айырмашылығы неде екенін еске түсірейік. Ол қандай жануарларға тән? Жасушалар мен дене арасындағы зат алмасуда жасушааралық сұйықтықтың рөлі қандай?*

**Қан тамырлар жүйесінің түрлері.** Қан тамырлар жүйелерін *ашық және тұйық* деп екі үлкен топқа бөледі. Буылтық құрттар мен омыртқалы жануарларда тұйық қан тамырлар жүйесі болатынын еске түсірейік. Ал ұлулар мен бунақденелілер ашық қан тамырлар жүйесіне ие.

Тұйық қан тамырлар жүйесінде қан мен дене жасушаларының арасында тікелей жанасу болмайды, делдал рөлін жасушааралық сұйықтық атқарады. Ашық қан тамырлар жүйесіне ие ағзаларда ағзаның ішкі ортасы болып табылатын үш сұйықтық болмайды.

Үлкен және кіші қан айналым жүйелері алғаш рет қосмекенділерде пайда болды. Барлық балықтарда (шеміршекті, сүйекті) бір шеңберлі қан айналым жүйесі болады. Бүкіл дене арқылы өтетіндіктен мұны «*үлкен қан айналым шеңбері*» немесе жай ғана «*бір шеңберлі*» деп атайды.

Қан ағза арқылы үздіксіз ағады. Қосмекенділерден бастап барлық омыртқалы жануарларда екі қан айналым шеңбері болады. Үлкен қан айналым шеңбері өкпеден басқа бүкіл дене арқылы өтеді. Ал кіші қан айналым шеңберін өкпе арқылы өтетіндіктен *өкпелік шеңбер* деп атайды (55-сурет).



- 1 – бас, дененің жоғарғы бөлімі және қолдың капиллярлары;
- 2 – сол жалпы ұйқы артериясы;
- 3 – өкпе капиллярлары;
- 4 – өкпе сабауы;
- 5 – өкпе веналары;
- 6 – жоғарғы қуыс венасы;
- 7 – қолқа;
- 8 – сол құлақша;
- 9 – оң құлақша;
- 10 – сол қарынша;
- 11 – оң қарынша;
- 12 – іш бағаны;
- 13 – лимфа кеуде ағымы;
- 14 – жалпы бауыр артериясы;
- 15 – сол асқазан артериясы;

- 16 – бауыр веналары;
- 17 – көкбауыр артериясы;
- 18 – асқазан капиллярлары;
- 19 – бауыр капиллярлары;
- 20 – көкбауыр капиллярлары;
- 21 – қақпа венасы;
- 22 – көкбауыр венасы;
- 23 – бүйрек артериясы;
- 24 – бүйрек венасы;
- 25 – бүйрек капиллярлары;
- 26 – шажырқай артериясы;
- 27 – шажырқай венасы;
- 28 – төменгі қуыс венасы;
- 29 – ішек капиллярлары;
- 30 – дененің төменгі және аяқ капиллярлары

**55-сурет. Үлкен және кіші қан айналым шеңберлері**  
(бұл сурет есте сақтауға емес, жалпы танысуға берілді)

**Үлкен қан айналым шеңбері** жүректің ең ірі және мықты бөлігі – *сол жақ қарыншадан* басталады. Осы жерден ең ірі қан тамыр – *қолқа* артериясы шығады. Ол ірі және ұсақ артерияларға тармақталады және оттекке байытылған артериялық қан бүкіл ағзаға тарайды.

Үлкен қан айналым шеңбері оң жақ жүрекшеде аяқталады. Мұнда бүкіл ағзадан көмірқышқыл газын сіңіріп алған вена қаны жиналады. Адам ағзасында қолқа қан тамыры сияқты ірі вена қан тамыры болмағандықтан үлкен қан айналым шеңбері *жоғарғы және төменгі қуыс венада* аяқталады (6-сызба).

6 - с ы з б а

**Үлкен қан айналым шеңбері:**

сол жақ қарынша → дене мүшелері мен ұлпалары →  
→ оң жақ жүрекше

Жүрекшелердің бұлшық еттері қарыншалардың бұлшық еттеріне қарағанда анағұрлым жіңішке болады. Қарыншалар жақсы дамыған. Сондықтан қарыншалар қанды қан айналым шеңберлеріне айдайды. Ал жүрекшелерде қан айналым шеңбері аяқталады. Жүрекшелер қанды қарыншаларға айдайды.

**Кіші қан айналым шеңбері** оң жақ қарыншадан басталады. Одан вена қаны бар өкпе артериясы шығады.

Кіші қан айналым шеңберіндегі қан тамырларының атаулары қанның типіне сәйкес келмейтіндігіне назар аударыңдар. Өкпе артериясымен көмірқышқыл газына қаныққан вена қаны ағады. Ал өкпе венасымен оттекке қаныққан артерия қаны ағады.

Кіші қан айналым шеңбері өкпе арқылы өтіп, артерия қанымен қаныққан өкпе венасы сол жақ жүрекшеге келіп құяды (7-сызба).

7 - с ы з б а

**Кіші қан айналым шеңбері:**

оң жақ қарынша → өкпе → сол жақ жүрекше

Құстар мен сүтқоректілерде жүректі оң және сол жақ жартыға бөліп тұратын перде болғандықтан артериялық және веналық қандар араласпайды.

**Адам жүрегінің қызметі.** Адам жүрегінің бөліктері кезектесіп жиырылады: алдымен екі жүрекше, содан соң екі қарынша. Жүрекшенің жиырылуына – 0,1 секунд, қарыншаның жиырылуына – 0,3 секунд



уақыт жұмсалады. Жүрекше мен қарыншаның жалпы босаңсуына 0,4 секунд уақыт кетеді. Жалпы жүректің толық жиырылып, босаңсуы 0,8 секунд уақытты қамтиды. Сондықтан жүрек минутына 65–75 рет соғады.

Жүректе жүрекшелер жиырылған кезде қанды кері жібермейтін жақтаулы қақпақшалары болады. Сол жақ бөлігінде – қосжақтаулы, оң жақ бөлігінде – үшжақтаулы қақпақшалары бар.

Қарыншалар мен олардан басталатын қан тамырларының (аорта және өкпе артериясы) арасында арнайы *жарты ай тәрізді қақпақшалар* (полулунный клапаны) орналасқан. Мысалы, жүрекшелер жиырылғанда қолқа мен өкпе артериясынан қан кері ақпауы үшін қақпақшалар жабылады. Жүректегі қақпақшалар тек бір бағытқа қарай ашылады және қанның кері ағуына кедергі келтіреді.



*Ашық және тұйық қан тамырлары жүйесі, қан айналымның үлкен және кіші шеңберлері, аорта, қуыс вена, вена қақпақшалары, жарты ай тәрізді қақпақшалар, өкпе артериясы, өкпе венасы, пульс.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Ашық және тұйық қан айналым жүйелеріне анықтама беріңдер.
2. Адамға қандай қан айналым жүйесі тән және олардың әрқайсысының рөлі қандай болатынын түсіндіріңдер.
3. Үлкен қан айналым шеңбері дегеніміз не және неге олай аталды?

#### **Қолданылуы:**

1. Жақтаулы және жарты ай тәрізді қақпақшалар қайда орналасқан? Олардың арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
2. Жүрек босаңсыған кезде қанның кері ақпауының себебі неде екенін атаңдар.
3. Кіші қан айналым шеңберінің маңызын түсіндіріңдер.

#### **Талдау:**

1. Жүрек бөлімдерінің қанмен толу және жүректің жиырылу кезеңдерін талқылаңдар.
2. Қолдың венасынан бастап қанның үлкен қан тамырларының бойымен және жүректің бөлімдерімен қозғалуын, оның қайта қолда аяқталуын сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Қақпақшалардың қатысынсыз толыққанды қан айналым болуы мүмкін еместігін дәлелдеңдер.

**Синтез:**

1. Қолқа қан тамырының орнында басқа тамыр болуы мүмкіндігін талқылаңдар. Үлкен қан айналым шеңбері екі емес, бір венамен аяқталуы мүмкін бе? Ол қандай жағдайда болуы мүмкін?
2. Жақтаулы және жарты ай тәрізді қақпақшалардың орналасуында, атқаратын қызметінде, қысымға қарсы тұруында қандай айырмашылықтары болатынын атап көрсетіңдер.
3. Жағдайды модельдеңдер: «Тез жүгіргенде жүрек минутына 180 рет соқты». Осы кездегі жүрек бөлімдерінің жиырылу және босаңсу уақыты қалай өзгереді?

**Бағалау:**

1. Реферат жазыңдар.  
«Ұшатын динозаврлардың жүрегі төрт қуысты болды» деген көзқарасты бағалаңдар. Жауаптарыңды дәлелдеңдер.

**Пікірталас:**

Денеге шектен тыс ауырлық түскенде адамның жүрегі минутына 200-ден артық соға ала ма?



**№7 зертханалық жұмыс.** Денешынықтыру жаттығуларының жүрек жұмысына әсерін зерттеу. 252-бетті қара.

## §24. Жүрек-қан тамырлары жүйесінің аурулары

Жүрек-қан тамырлары жүйесі ауруларының себептерін сипаттау



*Жүрек-қан тамырлары жүйесіне қандай мүшелер жатады? Жүрек-қан тамырлары жүйесінің қандай ауруларын білесіңдер?*

**Қан айналым жүйесі мүшелерінің көптеген аурулары бар.** ДДҰ (Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) мәліметтері бойынша, ХХ ғасырдың екінші жартысынан бастап табиғи өлімге себепші аурулардың ішінде алдыңғы қатарда жүрек-қан тамырлары жүйесінің аурулары тұр. Демек, адамзаттың өмір жасын ұзартудың бір жолы – жүрек-қан тамырлары жүйесінің ауруларымен күресу. Олардың ішіндегі ең жиі кездесетін түрлерін қарастырайық.

*Қан қысымы жоғарылауы да, төмендеуі де мүмкін. Гипотония – қан қысымының төмендеуі. Ол тамырлар мен жүрек бұлшық етінің әлсіздігінен, төмен зат алмасуға, аз қозғалуға байланысты дамуы мүмкін.*

Жас ұлғайған сайын тамырлардың қабырғасы созылғыш қасиетін жоғалтып, тығыздала бастайды және артерия тарылады. Осылардың нәтижесінде қан қысымы артады. Бұл құбылыс *гипертония (гипертензия)* деп аталады. Қан қысымы жоғарылаған немесе төмендеген кезде адамның басы ауырады. Гипертония кезінде қан тамырлары кеңейіп, тері қызарады, мұрыннан қан кетуі мүмкін. Сонымен, жүрегі айниды, құлақта шу пайда болады, жүрегі жиі немесе аз соғады.

Қан қысымы қатты жоғарылағанда тамырлар жарылып, қан мүшелерге ағуы мүмкін. *Миға қан құйылу* өте қауіпті. Осындай жағдай *инсульт* деп аталады. Бұл ми жасушаларының зақымдануына әкеледі. Зақымдалған бөліктің мөлшері мен орнына байланысты сезімталдылық, сөйлеу, есте сақтау және бұлшық етті басқару жойылуы мүмкін. Дененің жеке бөліктері немесе бүкіл ағза қозғалмай қалуы ықтимал.

Қан қысымы өзгерген кезде оны электрондық немесе механикалық тонометр арқылы өлшеу керек (56-сурет).

Егер адамның қан қысымы көтерілсе, құрамында нәруыздары бар тағамды аз пайдалану және 8–9 сағат ұйықтап, таза ауада көп серуендеген жөн.

*Миокард инфаркты* – қанағым (тромб, спазм не тамырдың жарылуы) бұзылуы салдарынан жүрек бұлшық етінің кейбір жерлерінің семуі. Оттексіз жүрек бұлшық етінің жасушалары 20–40 минут ішінде тіршілігін жояды. Сондықтан дер кезінде көмек көрсету қажет. Инфарктің белгілері – кеуде тұсының қатты ауыруы. Ол сол қолға, иыққа, мойынның сол жақ бөлігіне, жауырынаралық бөлікке таралады. Көбінесе қорқыныш сезімі пайда болады. Жүрек ұстамасы 15 минуттан бірнеше сағатқа дейін созылуы мүмкін.

Инфаркт және ишемия кезінде жоғарыда айтылған белгілер болмауы да мүмкін. Олар асқорыту немесе тыныс алу мүшелері аурулары (жетелу, ауыр тыныс алу) түрінде байқалуы мүмкін. Сирек жағдайда белгілер болмауы да ықтимал. Нақты диагнозды бірден ЭКГ – жүрек электрокардиограммасы арқылы қоюға болады (57-сурет).



56-сурет. Тонометрмен қан қысымын өлшеу



57-сурет. Электрокардиограмма – бұл жүрек жұмысын электрондық жолмен жазу

Алғашқы көмек – тез арада «Жедел жәрдем» шақыру керек. «Жедел жәрдем» келгенше әр 15 минут сайын 0,5 мг мөлшерінде нитроглицерин таблеткасын қабылдау қажет. Дәріні үш реттен көп қабылдауға болмайды. Нитроглицериннің ауруды жоймауы инфаркт белгілерінің бірі болып есептеледі. Сонымен қатар аспирин таблеткасын шайнау қажет. Инфаркт әдетте 25 жасқа дейінгі адамдар арасында кездеспейді. Ал 65 жастан кейін бұл ауру жиі орын алады.

*Ишемиялық ауру* белгілері инфаркт белгілері сияқты – жүректің қанмен қамтамасыз етілуінің бұзылуы. Егер инфаркт тез дамыса, ишемия баяу дамуы мүмкін. Көп жағдайда миокард жасушаларының оттегісіз семіп қалуынан келіп шығады. Себебі жасушалар қоректік заттар жетіспегеннен тіршілігін жояды. Ишемия белгілері, алғашқы көмек және алдын алу шаралары инфарктегідей болады.

Инфаркт және ишемия ауруларының туындауына көбінесе *атеросклероз* себеп болады. Бұл ауру ағзада май алмасуының бұзылуынан туындайды. Ірі тамырларда май шытыралары (жировые бляшки) түзіледі. Олар қан тамырларын бекітіп, қан ағысына кедергі келтіреді. Егер май шытыраларының орнына тамырларда қан ұйығы пайда болса, мұндай ауру *тромбоз* деп аталады. Жүректі орап тұрған едәуір ұсақ тамырға түскен май шытыралары немесе тромб оны бекітеді. Миокардтың белгілі бір бөлігіне қан келуі тоқтайды да, ишемия немесе инфаркт дамиды. Егер мидың қанмен қамтамасыз етілуі бұзылса, инсульт орын алады.

*Тахикардия* – жүректің жиі соғуы. Дені сау адамда ауыр дене жүктемесі, күйзеліс және т.б. жағдайда пайда болуы мүмкін. Тахикардияның белгілері жүректің соғуы жиілеп, жүрек аймағының ауруын сезінуі. Кейде ауру болмауы да мүмкін. Сирек жағдайда ауа жетіспейді, адам ентигеді, әлсіздік байқалып, басы айналады, шаршайды, ұйқысы қашады, көңіл күйі бұзылады, төбеті төмендейді, жұмыс қабілеті нашарлайды.

Тахикардия қан қысымының, жалпы ағзаның және жүректің қанмен қамтамасыз етілуінің бұзылуына апарып соғуы мүмкін.

**Жүрек-қан тамырлары жүйесінің ауруларына** тұқымқуалаушылық және өмір сүру салты себеп болуы мүмкін. Бұл жүйе аурулары өзара байланысты болып, бір аурудың дамуы басқа аурудың пайда болуына әсер етеді. Сондықтан осы аурулардың алдын алу үшін саламатты өмір салтын ұстану керек. Жүрек-қан тамырлары жүйесі ауруларының алдын алу үшін мынадай ережелерді сақтау қажет:

1. Саламатты өмір салтын ұстанып, спортпен, жоқ дегенде денешынықтырумен шұғылдану;
2. Теңдестірілген құрамды тамақ жеп, майлы және қуырылған

асты көп пайдаланбау. Жеткілікті мөлшерде дәрумендер қабылдап, өсімдіктекті тамақ – жеміс-жидек және көгөністер жеу;

3. Никотин, алкоголь және басқа да зиянды улы заттардан аулақ болу;

4. Жұқпалардан сақтану, басқа жүйелердің (тыныс алу, зәр шығару және т.б.) мүшелерін дер кезінде емдеу, қаназдықтың алдын алу;

5. Бақылаусыз дене жүктемесіне жол бермеу керек.



*Гипотония, гипертония, инсульт, инфаркт миокард, жүректің ишемиялық ауруы, атеросклероз, тромбоз, тахикардия.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Гипертонияға анықтама беріңдер.
2. Атеросклероз деген не?
3. Жүрек және қан тамырлар жүйесі ауруларының алдын алу неліктен маңызды екенін түсіндіріңдер.

#### **Қолданылуы:**

1. Жүректің инфаркт және ишемиялық ауруларын салыстырыңдар.
2. Жүрек және қан тамырлар ауруларының арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Инфаркт және инсульттің себептерін атаңдар.

#### **Талдау:**

1. Инфарктің белгілерін талдаңдар. Неліктен оның белгілерін басқа аурулармен шатастырып алуға болады?
2. Инфаркт орын алған жағдайда көрсетілетін бірінші көмекті сызба түрінде көрсетіңдер.
3. Жүрек және қан тамырлар ауруларының себептері туралы өз ойларыңды айтыңдар.

#### **Синтез:**

1. Жүрек және қан тамырлар ауруларының қаупін себеп критерийлері бойынша жүйелеңдер.
2. Гипертония және гипотонияға жалпы сипаттама беріңдер.
3. Тахикардияны қалай ажырататындарыңды айтыңдар.

#### **Бағалау:**

1. Жүрек және қан тамырлар ауруларының алдын алу шаралары туралы реферат жазыңдар.
2. Саламатты өмір салтын ұстанып, жүрек және қан тамырлар ауруларының алдын алуды бағалаңдар және пікірталас өткізіңдер.
3. Не үшін 65 жастан кейін инфаркт қаупі арта беретіні туралы өз ойларыңды айтыңдар.

## 6-бөлім. ТЫНЫС АЛУ

## §25. Газ алмасу

Өкпе мен ұлпадағы газ алмасу механизмдерін сипаттау



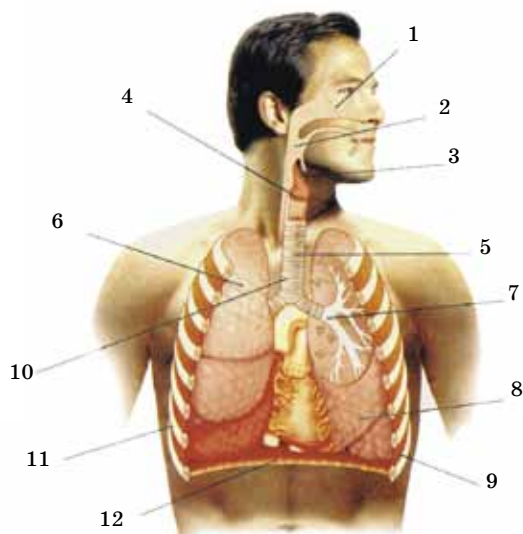
Біз не үшін тыныс аламыз? Қанның қандай жасушалары және қандай нәруыз ағза бойынша газ алмасуына жауап береді? Вена қанының артерия қанынан қандай айырмашылығы бар? Қан айналым шеңбері бойынша қандай қан қай бағытта ағады?

**Ағзадағы тыныс алудың рөлі.** Тыныс алу деп ағза мен қоршаған орта арасындағы газ алмасу үдерісін атайды. Барлық тіршілік иесі оттекті сіңіріп, көмірқышқыл газын бөліп шығарады. Ағзаның әрбір жасушасының жұмысы (бұлшық еттің жиырылуы, тер бөліну, сілекей бөліну, қозуды өткізу және т.б.) оттекті пайдалануға байланысты.

Оттек тамақпен бірге алған органикалық заттардан энергия алу үшін керек. Органикалық заттар тотыққан және ыдыраған кезде оттек пайдаланылады да, энергия бөлінеді. Адам ағзасында оттектің қоры жоқ, сондықтан денеміздің барлық жасушалары оттектен үздіксіз қамтамасыз етілуі керек. Тыныс алу мүшелері мен қан тамырлары жүйесі денеміздің әрбір жасушасын қажет оттектен қамтамасыз етеді де, түзілген көмірқышқыл газын шығарады. Көптеген ғалымдар қан тамырлары жүйесі мен тыныс алу жүйесін ағзамыздың біртұтас *кардиореспираторлық жүйесіне* біріктіреді.

Ағза мен сыртқы орта және қан жасушалары арасындағы газ алмасуды тыныс алу жүйесі жүзеге асырады. Ал қан тамырлары жүйесі оттекті дене жасушаларына жеткізеді. Оттексіз дене жасушалары тамақтың органикалық заттарынан бөлінетін қажет энергияны ала алмайды.

**Адамның тыныс алу мүшелері.** Тыныс алу мүшелеріне мұрын қуысы, жұтқыншақ, көмекей, кеңірдек, бронхылар мен өкпе жатады (58-сурет).



58-сурет. Тыныс алу жүйесі:

1 – мұрын қуысы (кеңсірік); 2 – жұтқыншақ; 3 – көмей; 4 – көмекей; 5 – кеңірдек; 6 – оң жақ өкпе; 7 – бронхылар; 8 – сол жақ өкпе; 9 – қабырғааралық бұлшық еттер; 10 – кеңірдектің жартылай шеміршекті сақинасы; 11 – қабырға; 12 – көкет

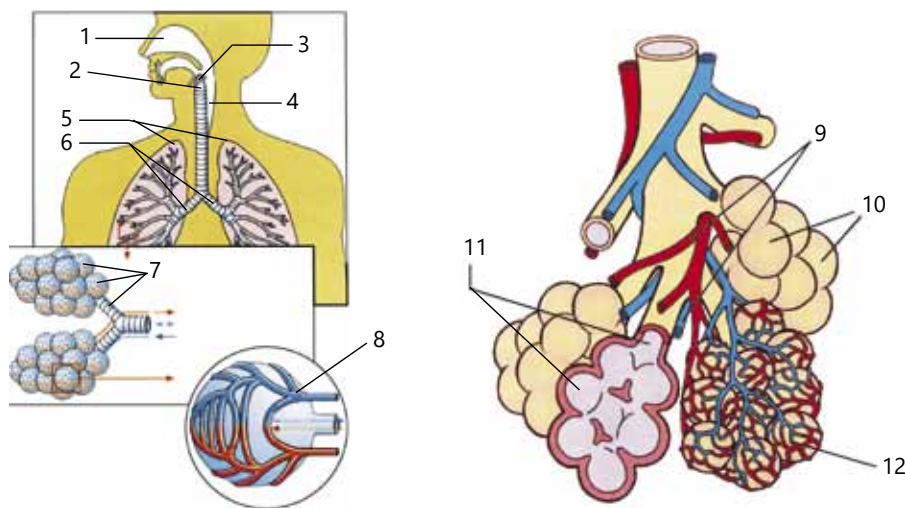


Өкпеден басқа аталған барлық мүшелер *ауа жолдары* деп аталады. Олар ауаны өкпеге жеткізу үшін және оны барынша қауіпсіз ету (жылыту не салқындату, шаң-тозаң мен микробтан тазарту) үшін қажет. Өкпеде оттектің қанға түсуі, қаннан көмірқышқыл газының шығарылуы жүзеге асырылады.

**Өкпедегі газ алмасу.** Ауа өкпеге бронхылар бойынша енеді. Бронхиолалар өкпе көпіршіктері – *альвеолалар* арқылы аяқталады (59-сурет). Әрбір альвеола қан капиллярлары торымен шырмалған. Оларда вена қаны көмірқышқыл газынан арылады. Ол оттекпен қанығып, артерия қанына айналады.

Гемоглобин көмірқышқыл газын беріп, оттекті қосып алады. Газ алмасу альвеола қабырғасы және вена капиллярлары арқылы жүреді. Альвеолалар өкпе бетінің ауданын ұлғайтып, ұяшық тәрізді жасайды, ол арқылы газ алмасу жүзеге асады.

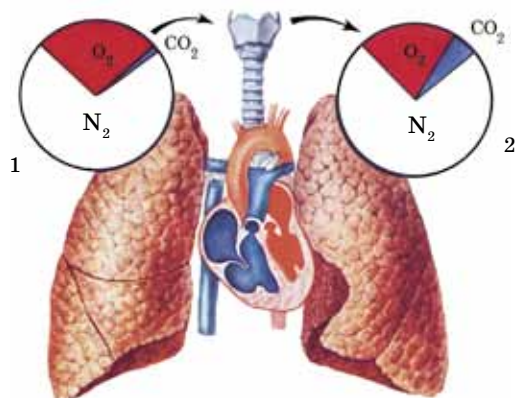
Қан оттекпен қаныққан соң өкпеде болған ауаның құрамы өзгереді. Атмосфера ауасында (тыныс алғанда) 78,09% азот, 20,95% оттег, 0,03% көмірқышқыл газы және басқа газдар болады. Өкпе арқылы өткен кезде



59-сурет. Тыныс алу жолдары.

**Өкпе мен бронхылардың құрылысы:**

1 – мұрын қуысы; 2 – көмей; 3 – көмекей; 4 – кеңірдек; 5 – оң және сол жақ өкпе; 6 – бронхылар; 7 – бронхы тармақшалары мен альвеолалары; 8 – альвеоланың құрылысы; 9 – қан тамырлар; 10 – альвеолалар; 11 – жарып көрсетілген альвеолалар; 12 – альвеолалардың сыртындағы капиллярлар торы



60-сурет. Өкпедегі газ алмасу:

- 1 – тыныс алғанда ауаның құрамы;  
2 – тыныс шығарғанда ауаның құрамы

(тыныс шығарғанда) ауа құрамында 16% оттегі пен 4% көмірқышқыл газы болады. Ауа құрамындағы азот мөлшері өзгермейді (78,09%) (60-сурет).

Осылай қан өкпеде көмірқышқыл газын бөліп шығарады да, оттекке қанығады. Оттекке байытылған қан үлкен қан айналым шеңбері бойынша барлық ұлпаға таралады.

**Ұлпадағы газ алмасу.** Артерия қанында ұлпа жасушаларына қарағанда оттегі көп. Диффузия заңы бойынша кез келген заттың молекулалары үлкен концентрация аймағынан концентрациясы аз аймаққа ұмтылады. Яғни олардың біркелкі бөлінуі жүзеге асады.

Капиллярлардың қабырғалары арқылы оттегі жасушааралық немесе ұлпа сұйықтығына өтеді. Одан дене жасушаларына түседі. Капиллярлар көп торлаған мүшелерде жасушааралық сұйықтық «делдал» болмайды да, оттегі капиллярлардан тікелей дене жасушалары мембранасы арқылы олардың цитоплазмасына өтеді. Ол жерде энергия алу үшін *митохондрияларда* қолданылады.

Көмірқышқыл газы, керісінше, ұлпа жасушаларынан қанға немесе жасушааралық сұйықтыққа, содан кейін қанға өтеді. Осылай біздің денемізде артерия қаны вена қанына айналады.

Ұлпаларда қан оттекті береді де, көмірқышқыл газына қанығады. Вена қаны жүрекке, содан соң өкпе артериясы арқылы кіші (өкпе) қан айналым шеңберіне түседі. Әрі қарай өкпеде көмірқышқыл газын беріп, оттекке қанығуы керек.



*Тыныс алу, кардиореспираторлық жүйе, ауа жолдары, альвеолалар, митохондриялар.*

**Білу және түсіну:**

1. «Өкпедегі газ алмасу» және «ұлпадағы газ алмасу» дегенді қалай түсінесіңдер?
2. Кардиореспираторлық жүйе дегеніміз не?
3. Тыныс алу және тыныс шығару кезіндегі газ мөлшерін атаңдар.

**Қолданылуы:**

1. Тыныс алу мүшелерінің қызметін сипаттаңдар.
2. Газдардың мөлшері мен қан типтері арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Қан айналым шеңберлерін салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Ағзаға газдардың ену және шығу үдерістерін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Тыныс алу және жүрек-қан тамырлары жүйелерінің өзара байланысты екенін мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.

**Синтез:**

1. Қандай органикалық заттар ыдыраған кезде тек көмірқышқыл газы мен су түзілетінін талқылаңдар.
2. Олар қандай жүйелер мен мүшелер арқылы шығарылады?
3. «Оттек атомының адам ағзасында саяхаттауы» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.

**Бағалау:**

1. Оттектің тіршілікті қолдаудағы рөлін бағалаңдар.
2. «Жасушаның қандай органоиды тыныс алу және асқорытудың соңғы кезеңдері бірігетін орын болып табылады?» Өз пікірлеріңді айтыңдар.

## §26. Тыныс алу және тыныс шығару механизмдері. Кеуде қуысының механизмі

Тыныс алу және тыныс шығару механизмдерін түсіндіру



«Тыныс алу орталығы мидың қандай бөлімінде орналасқан? Ол неге жауап береді? Осы бөлімде тағы қандай орталықтар орналасқан? Кеуде және құрсақ қуысы арасындағы бұлшық етті қалқа қалай аталады? Ол ең алғаш қандай омыртқалы жануарларда пайда болды?»

**Тыныс алу және тыныс шығару механизмдері нейрогуморальды жолмен реттеледі.** Тыныс алудың өзі орталық жүйке жүйесі арқылы реттеледі. Тыныс алу және тыныс шығарудың ырғақты ауысымын сопақша мида орналасқан тыныс орталығы қамтамасыз етеді. Қолқа мен

ірі артерияларда қанда  $\text{CO}_2$  концентрациясы артқан кезде қозатын арнайы жасушалар – *хеморецепторлар* бар. Бұл қозу сезімтал жүйкелер бойынша тыныс орталығына беріледі. Алған ақпаратты өңдеген соң тыныс орталығы қозғалғыш нейрондар бойынша қабырғааралық бұлшық ет пен көкетке (диафрагмаға) команда береді. Бұл бұлшық еттер жиырылады да, кеуде жасушаларының көлемі ұлғаяды. Өкпедегі қысым төмендейді де, ауа айдалады – тыныс алады.



Адам ауамен тыныс алып және тыныс шығармаған кезде тыныс алудың барлық мүшелерінде қысым бірдей болады. Ол атмосфералық қысымға тең болады, сондықтан кейде оны нөлдік қысым деп атайды. Тыныс алу кезінде кеуде қуысында қысым кемиді де, атмосфералық қысымнан төмен болады. Паскаль заңы бойынша тыныс алу жүзеге асады. Бірақ кеуде қуысындағы қысым – өкпе сыртында әрқашан атмосфералық қысымнан төмен болады. Сондықтан өкпе тыныштық күйде сол қалпында қалады. Тыныс шығарған кезде өкпедегі қысым ауа өкпеден шыққанша көтеріле бастайды.

Бұл ауаны шприцпен сорып алғанға ұқсайды. Егер поршеньді тартып шприц ішіндегі көлемді арттырса, оған ауа (немесе сұйықтық) тартылады.

Тыныс шығарған кезде кеуде қуысының көлемі азаяды. Тыныс шығарған соң орталыққа альвеола, қабырғааралық бұлшық ет және көкетте орналасқан жүйке ұштарынан олардың созылу және жиырылу дәрежесі туралы сигнал түседі.



Тыныс орталығы, сондай-ақ жөтелу, түшкіру сияқты *қорғаныш рефлекстерін* жүзеге асырады. Оған химиялық (иістер) немесе механикалық (шаң-тозаң, шырыш) тітіркендіргіштер себеп болады. Қозу мұрын қуысындағы рецепторлар көмей немесе бронхыда пайда болуы мүмкін. Бұлшық еттер (қабырғааралық және көкет) күрт жиырылады да, нәтижесінде мұрын (түшкіру) немесе ауыз (жөтел) арқылы бірден тыныс шығарасын. Егер тітіркену себебі жойылмаса, рефлекстер қайталануы мүмкін. Симпатикалық жүйке жүйесі әсер еткен кезде тыныс жиілейді, ал парасимпатикалық жүйке жүйесі кезінде тежеледі.

*Тыныс алудың гуморальдық реттелуі.* Тыныс орталығының жұмысына қанның химиялық құрамы да әсер етеді. Қандағы көмірқышқыл газының концентрациясының артуы тыныс орталығын қоздырады да, тыныс алу жиілейді. Көмірқышқыл газының концентрациясы неғұрлым жоғары болса, тыныс алу соғұрлым жоғары. Сонымен қатар тыныс алудың жиілеуіне қанға адреналин (бүйрекүсті безінің гормоны) мен кейбір заттардың түсуі де әсер етеді.

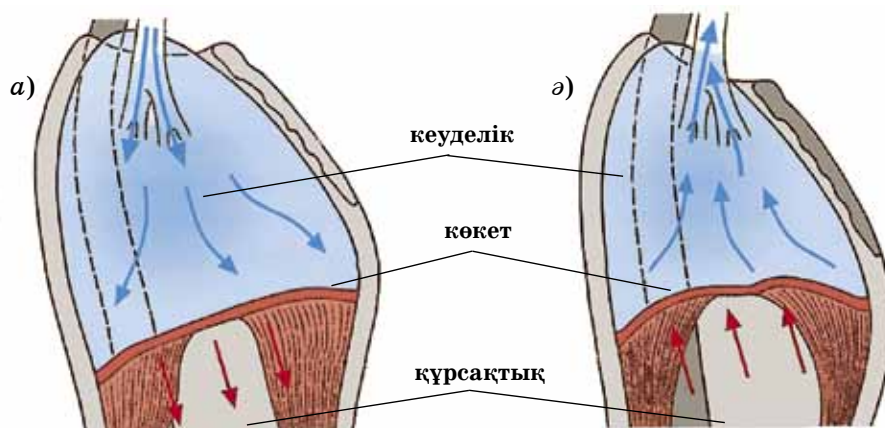
Тыныс алуды басқару кезінде жүйке және гуморальдық (қандағы химиялық заттар арқылы) реттелу өзара тығыз байланысты болады. Тыныс алу қозғалыстарын жүйке орталығы реттейді, ал жүйке орталығы өз кезегінде қан құрамына әсер етеді.

**Қабырғааралық бұлшық еттер мен көкет (диафрагма) тыныс алу қозғалыстарын жүзеге асырады (61-сурет).** Тыныс алу кезінде қабырғааралық бұлшық еттер қабырғаларды көтереді. Олар өкпені алға және жан-жағына созады.

*Көкет (диафрагма)* – кеуде қуысын құрсақ қуысынан бөліп тұратын күмбез тәрізді бұлшық ет. Жиырылған кезде көкет төмен түседі (басылады) де, құрсақ қуысының мүшелерін төмен қарай итереді. Ол өкпені төмен қарай тартады. Бұл кезде кеуде қуысының көлемі артады және өкпедегі қысым төмендейді. Нәтижесінде өкпе созылады да ауамен толады.

**Тыныс шығарған кезде** кеуде қуысы мен өкпенің көлемі кішірейеді. Көкет жоғары көтеріледі де, ауа жолдары арқылы ауа сыртқа шығады. Жиі тыныс алған кезде ішкі қабырғааралық бұлшық еттер мен құрсақ қабырғасының бұлшық еттері жиырылады.

Егер тыныс алу кезінде қабырғааралық бұлшық еттер едәуір белсенді болса, мұндай тыныс алу типі *кеуделік* деп аталады. Тыныс алудың бұл типі әйелдерде жиі кездеседі. Ер адамдарда көбінесе *құрсақтық* тыныс алу болады. Оларда тыныс алу кезінде көкет едәуір белсенді болады.



61-сурет. Кеуде қуысы көлемінің өзгеруі:

а) тыныс алғанда; ә) тыныс шығарғанда



*Нейрогуморальдық, хеморецепторлар, қорғаныш рефлекстері, көкет (диафрагма), кеуделік және құрсақтық тыныс алу типтері.*



**Білу және түсіну:**

1. Тыныс алу әрекетін жүзеге асыратын құрылымдарды атаңдар.
2. «Кеуделік және құрсақтық тыныс алу типтері» дегенді қалай түсінесіңдер?

**Қолданылуы:**

1. Тыныс орталығының қызметін сипаттаңдар.
2. Тыныс алу әрекеті мен ағзаның оттекті қажетсінуі арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Кеуделік және құрсақтық тыныс алу типтерін салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Тыныс алу және тыныс шығару механизмдерін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Тыныс алу, тыныс шығару, жөтелу және түшкірудің себептері, ұқсастықтары мен айырмашылықтары туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

**Синтез:**

1. Оттек тыныс алу мүшелеріне емес, тікелей қанға түскенде, адам тіршілігін жалғастыра ала ма? Өз пікірлеріңді айтыңдар.
2. Тыныс алу және тыныс шығару механизмдерін жүзеге асырудағы өртүрлі құрылымдардың рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

1. Мынадай жағдаят туралы пікірлеріңді айтыңдар: «Ота кезінде оттек маскасын пайдаланғаннан соң, пациент шамамен 30 секундқа өздігінен тыныс алуды тоқтатты. Жас ассистент хирург реанимация бастамақшы болды, бірақ тәжірибелі дәрігер оны тоқтатты. 30 секундтан кейін пациент өз бетімен тыныс ала бастады». Сипатталған жағдайды бағалаңдар. Осы оқиғаны тыныс алу механизмдері тұрғысынан түсіндіріңдер.
2. Беліне дейін жаялықпен оралған 3–4 айлық баланың жынысын анықтауға бола ма? Талқылаңдар.



## §27. Өкпе жұмысының көрсеткіштері. Тыныс алу гигиенасы

Өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтау және қалыпты жағдай мен дененің физикалық жүктемесі кезіндегі тыныс алудың минуттық көлемін анықтау



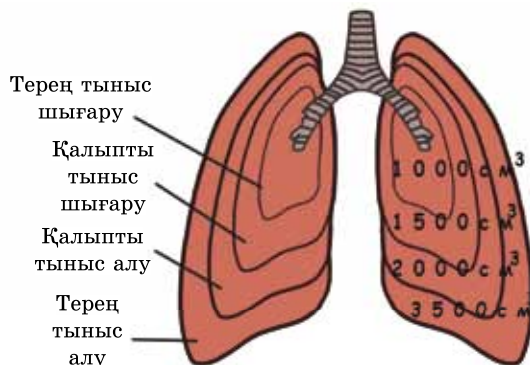
*Ауа шарын үрлеп көрдіңдер ме? Қалай ойлайсыңдар, өкпеге ауаның қандай мөлшері кіретінін өлшеуге бола ма? Қандай кең таралған зиянды әдет өкпе үшін едәуір қауіпті болып табылады?*

**Өкпе жұмысының көрсеткіштері.** Өкпеге қанша оттегі сыяды? Адам ең терең тыныс алғаннан кейін шығаратын ауа көлемі *өкпенің тіршілік сыйымдылығы* (ӨТС) деп аталады. Әйелдерде өкпенің орташа тіршілік сыйымдылығы – 2,7 литр немесе 2700 см<sup>3</sup> құрайды. Ер адамдарда бұл көрсеткіш жоғары және орташа 3,5 л немесе 3500 см<sup>3</sup> болады.

ӨТС – өкпе жұмысының маңызды көрсеткіші. ӨТС неғұрлым көп болса, өкпе соғұрлым жақсы жұмыс істейді. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы өзгеруі мүмкін, ол адам денсаулығына және басқа да факторларға байланысты. ХХ ғасырлардың ортасында ер адамдарда орташа ӨТС көрсеткіші 5 литр деп есептелген. Заманауи адамның аз қозғалатын өмір салты ӨТС-тің азаюын келтіріп шығарды. Дене дамуы жақсы жетілген адамда ӨТС 6–7,5 литрге дейін жетеді. ӨТС-тің рекордтық көрсеткіші бойы 2 метрден асатын кәсіби баскетболшыда тіркелген. Бірақ ӨТС үнемі дене мөлшеріне тікелей байланысты бола бермейді. Көп жағдайда ол ағзаның физикалық жаттыққанына тәуелді. Өкпенің тіршілік сыйымдылығын арнайы аспап (құрал) – *спирометрмен* өлшейді (62-сурет).

### ӨКПЕДЕГІ ТЫНЫС АЛУ КӨЛЕМІНІҢ ТЕРЕҢ ТЫНЫС ШЫҒАРУДАН ТЕРЕҢ ТЫНЫС АЛУҒА ДЕЙІНГІ ӨЗГЕРУІ

Спирометр



62-сурет. Өкпенің тіршілік сыйымдылығын өлшеу

**Тыныс алу көлемі** – адам қалыпты тыныс алғанда, шамамен  $500 \text{ см}^3$  ауа жұтып, сонша шығарады. Ауаның бұл көлемі тыныс алу көлемі деп аталады. Орташа тыныс алу көлемі  $500 \text{ см}^3$  немесе 0,5 литрді құрайды.

**Ауаның қосымша көлемі** – адам қалыпты тыныс алып, артынша терең тыныс алғанда онда қосымша  $1500 \text{ см}^3$  немесе 1,5 л ауаны жұтады.



Бұлардан басқа тағы екі көрсеткіш бар. Бұл өкпенің *қордағы көлемі* және *қалдық көлемі*. *Қордағы көлем* – бұл адам қалыпты тыныс шығарғаннан кейін шығаратын ауа мөлшері. Қалыпты тыныс алған кезде өкпеіздегі барлық ауаны шығарып тастауға тырыспаймыз. Әдетте *қордағы көлем* 1–1,2 литрді құрайды. *Қалдық көлемі* – адам қайтыс болғаннан кейін де өкпеде қалатын ауа мөлшері. Ол шамамен 1 литр болады.

**Тыныс алу қозғалыстарының саны және 1 минуттағы көлемі.** Жаңа туған нәресте 1 минутта 60, ал ересек адам қалыпты жағдайда – 16–18 рет тыныс алу қозғалыстарын жасайды. Тыныс алу қозғалыстарының саны мен *тыныс алу көлемін* ескеріп, 1 минуттағы тыныс алу көлемін есептеуге болады. Мысалы, тыныс алу көлемі  $400 \text{ см}^3$  адам 1 минутта 20 тыныс алу қозғалысын жасаса, оның 1 минуттағы тыныс алу қозғалыстары  $8\,000 \text{ см}^3$  ( $20 \times 400 \text{ см}^3 = 8000 \text{ см}^3$ ) болады.

**Тыныс алу мүшелері және темекі шегу.** Никотин қан тамырларының тарылуына себепші болады және тыныс алу мүшелеріне көп зиян келтіреді. Темекі түтінінен тыныс алу жолдары қабынады. Оның құрамындағы қарамай мен күйе өкпенің ұсақ альвеолалары мен бронхыларының арнасын бекітіп тастайды. Альвеола қабырғасының құрамы өзгереді. Олар эластикалық қасиетін жояды және жеткілікті мөлшерде созылмайтын болады. Нәтижесінде өкпе жұмысының басқа да көрсеткіштері сияқты ӨТС азаяды. Өкпе ағзаны оттегімен толық қамтамасыз етпегендіктен, газ алмасу бұзылады.

Темекі түтінінде қанға енетін улы заттар ғана емес, бүкіл ағзаны улайтын заттар (никотин) бар. Сонымен қатар темекі түтінінде жасушалардың онкологиялық өзгерістерін тудыратын радиоактивті элементтер мен бензопирен болады. Темекі шегу салдарынан өкпе обыры сияқты ауру пайда болады.

Қанда еріген кезде никотин бүкіл ағзаны улайды. Темекі түтінінен қанға енетін заттар, негізінен, денсаулық және иммунитет үшін маңызды С дәруменін бұзады.



*Тыныс алу көлемі, спирометр, қордағы көлем, қалдық көлем, 1 минуттағы тыныс алу көлемі.*



### Білу және түсіну:

1. ӨТС деген түсінікке анықтама беріңдер. Оның әйелдер мен ер адамдардағы орташа шамасын айтыңдар.
2. Темекі шегу денсаулыққа не үшін зиян екенін түсіндіріңдер.
3. «Тыныс алу көлемі» мен «қордағы көлем» деген терминдерге анықтама беріңдер.

### Қолданылуы:

1. ӨТС, тыныс алу көлемі, минуттық көлемі, қордағы және қалдық көлемдерді салыстырыңдар.
2. Альвеолалар мен тамырлардың эластикалық қасиетін жоғалту себептерін атаңдар.
3. Адам 19 рет тыныс алу қозғалысын жасаса, оның ӨТС-і 3,4 л, тыныс алу көлемі  $480 \text{ см}^3$ , қордағы көлемі 1 литр, қалдық көлем  $1200 \text{ см}^3$  болса, 1 минуттағы көлемін өлшеуге бола ма?

### Талдау:

1. Өкпе жұмысының өртүрлі көрсеткіштерін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Мынадай есептерді шығарыңдар: егер тыныс алу көлемі  $450 \text{ см}^3$ , орта есеппен 1 минутта 18 рет тыныс алу қозғалысын жасайтын болса, жасөспірім өкпесі арқылы қанша ауа өтеді?
3. Есепті шығару үшін тыныс алатын және шығаратын ауа құрамын еске түсіріңдер. Сыныпта 26 оқушы бар. Олардың 1 минуттағы тыныс алу көлемі орташа  $9\,000 \text{ см}^3$  болса, оқушылар 45 минутта, қанша оттек сіңіреді?
4. Егер оқушының тыныс алу көлемі орташа  $500 \text{ см}^3$  болса, ол бір сабақта (45 мин) қанша көмірқышқыл газын бөліп шығарады?

### Синтез:

1. Өкпе жұмысының сандық көрсеткіштерінің қайсысы адам денесінің жаттыққандығына, қайсысы ағза жағдайына әсер ететінін талқылаңдар.
2. Өкпе жұмысына әсер ететін өртүрлі факторлар туралы әссе жазыңдар.

### Бағалау:

1. ӨТС-ті арттыруға қандай шаралар әсер ететіні туралы пікірлеріңді айтыңдар.
2. Темекі шегу өмір үшін қауіпті ме немесе ол денсаулыққа зиян деп ойлайсыңдар ма?
3. Егер ӨТС азайса, өкпенің физиологиялық белсенділігі төмендей ме?



**№8 зертханалық жұмыс.** Өкпенің тіршілік сыйымдылығын зерттеу. 253-бетті қара.

## 7-бөлім. БӨЛІП ШЫҒАРУ

### §28. Шығару жүйесі мүшелерінің құрылысы

Адамның зәр шығару жүйесі мүшелерінің құрылысы мен қызметін сипаттау.  
Бүйректің құрылымдық бөліктерін танып білу



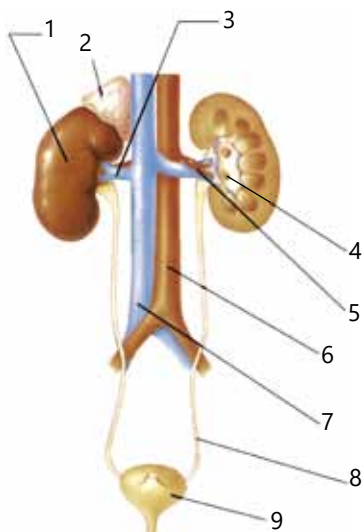
*Жануарлар ағзасынан қандай заттар және қай мүшелер арқылы шығарылады? Олар қайдан алынады? Қандай үдерістер нәтижесінде түзіледі? Сүтқоректі жануарлардың бөліп шығару жүйесіне қандай мүшелер жатады? Нефрон дегеніміз не?*

**Бөліп шығару жүйесінің рөлі.** Бөліп шығару мүшелері арқылы судың, тұздар мен құрамында азот бар зиянды заттардың артық мөлшері шығарылады. Құрамында азот бар қосылыстар нәруыздар толық ыдыраған кезде түзіледі. Оларға несепнәр (мочевина), аммиак, зәр қышқылы жатады. Бөліп шығарудың орталық мүшесі – бүйректер.

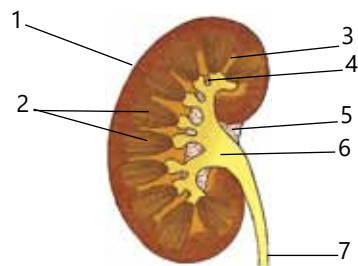
Бүйректер – бұршақ пішінді жұп мүше. Олар бел бөлімінде омыртқа жотасының екі жағында орналасқан (63, 64-суреттер).

Бүйректе 2 қабат болады:

- 1) сыртқы қоңыр қызыл – қыртысты қабаты;
- 2) ішкі ашық қоңыр – ми қабаты.



63-сурет. Зәр шығару жүйесі: 1 – оң жақ бүйрек; 2 – бүйрекүсті безі; 3 – бүйрек венасы; 4 – сол жақ бүйректің боз заты; 5 – бүйрек артериясы; 6 – қолқа; 7 – төменгі қуысты вена; 8 – несеппағар; 9 – қуық



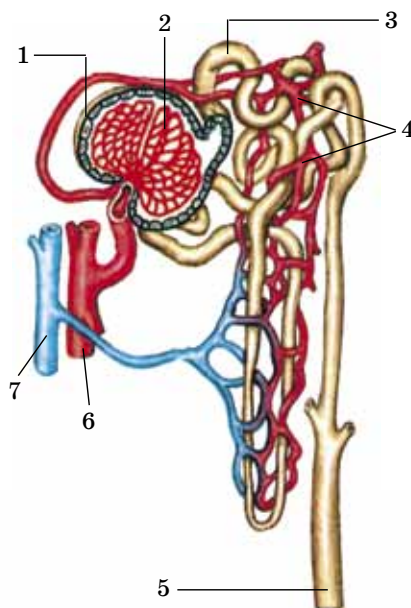
64-сурет. Бүйректің жарып көрсетілгендегі құрылысы: 1 – қыртысты зат; 2 – пирамидалар; 3 – бүйрек емізікшелері; 4 – кіші тостағаншалар; 5 – бүйрек қақпасы; 6 – бүйрек астаушасы; 7 – несеппағар

Басқа мүшелер – несепағар, қуық, зәр шығару түтігі қуыс ішкі мүшелер болып табылады. Асқорыту мүшелері, қан тамырлары немесе ауа жолдары сияқты олар да 3 қабаттан тұрады. Сыртында *тығыз дәнекер ұлпасынан тұратын қабат*, ортанғы қабат – *бірыңғай салалы бұлшық ет қабаты* және ең ішкі қабат – *эпителий*. Қуыс бөліп шығару мүшелерінің міндеті – зәрді жылжыту, оның жиналуы, уақытша сақталуы, ағзадан шығарылуы.

**Бүйректердің құрылысы мен рөлі.** Бүйректе қан сүзіледі және зәр түзіледі. Яғни бүйректер ағзамыздың басты биологиялық сүзгісі болып табылады. Егер екі бүйрек те жұмыс істеуін тоқтатса, 30–40 минут ішінде ағзаның өздігінен улануы басталады. Міне, сондықтан ағзада бүйректердің рөлі маңызды болып табылады.

*Нефрон* – бүйректің функциялық бірлігі. Нефрондар – микроскопиялық құрылымдар. Өрбір бүйректе 1 млн-нан артық нефрон болады. Нефрон бір қабатты эпителий жасушаларынан түзілген және екі бөліктен тұрады (65-сурет). *Нефрон капсуласын (қабықшасы)* капиллярлар шумағы торлап жатыр. Ол бүйректің қыртысты қабатында болады. Капилляр шумағына байланысты қыртысты қабат едәуір қызыл түсті болады.

*Бүйрек пирамидалары* – микроскопсыз көрінетін, бүйректің ішкі қабатында жиналған жіңішке жіпшелер. Олардың пішіні шынымен негізі (табаны) сыртқы – қыртысты қабатқа қаратылған пирамидаға ұқсайды.



65-сурет. **Нефронның құрылысы:**

1 – капиллярлар шумағының қаптамасы; 2 – бірінші капиллярлар шумағы; 3 – нефрон өзекшесі; 4 – екінші капиллярлар шумағы; 5 – жинағыш түтікше; 6 – артерия; 7 – вена

Ал бүйрек пирамидаларының төбесі *бүйрек астауының тостағаншасына* айналады. Астау – ми қабатынан басталатын, несепағар шығатын кішкентай қуыс.



Нефронда зәр 2 кезеңде түзіледі: сүзу және қайта сору не реабсорбция (қайту, кері сорылу). Қан *капилляр шумағына* кең артерия бойынша түсіп, одан тар артерия арқылы шығады. Нәтижесінде капиллярларда үлкен қысым пайда болады да, қанның сұйық бөлігі – плазма – бірқабатты эпителий жасушалары арасынан бүйрек капсуласының ішіне өтеді (сүзіледі).

Бұл – бірінші реттік зәр. Тәулігіне шамамен 150 мл бірінші реттік зәр түзіледі. Құрамы бойынша ол қан плазмасына ұқсайды. Онда тек фибриноген, глобулин, альбумин сияқты ірі нәруыз молекулалары болмайды.

Зәр түзілуінің екінші кезеңі – *қайта сору*. Капсулаға түскен су және пайдалы заттар (глюкоза, дәрумендер, гормондар) қанға кері қайтарылуы керек, әйтпесе ағза сусызданады. Бұл вена капиллярларының қалың торы шырмап жататын бүйрек арналарында жүзеге асырылады. Арна жасушалары АТФ энергиясын жоғалтып, сұйықтықты капиллярлар қабырғасы арқылы қанға кері итереді. Бұл кезде олар арналарда зиянды заттарды – несепнәр, зәр қышқылы мен кейбір тұздарды қалдырады. Осылай арналарда *екінші реттік зәр* түзіледі (тәулігіне 1,5 л). Тазартылған сұйықтық қанға қайтарылады, ал түзілген зәр арналардан пирамидаларға, кейін астау мен несепағарға түседі.

**Зәрдің шығарылуы.** Зәр *қуықта* жиналады. Оған шамамен 500 мл зәр сыяды. Қуықтың ішінде сілемейлі (эпителий) қабат қатпарлар түзеді. Онда қысымға әсер көрсететін (қатпарларды жазатын) рецепторлар болады. Қуық толған кезде қатпарлар жазылып, рецепторлардан зәр шығару рефлексінің орталығына белгі (сигнал) беріледі. Бұл орталық *жұлынның сегізкөз бөлімінде* орналасқан. Шамамен 2 жастан бастап ол үлкен ми сыңарлары қыртысының бақылауында болады. Сол кезде зәр шығару саналы түрде жүзеге асырылады. Зәр қуықтың бірыңғай салалы бұлшық еті жиырылған кезде зәр шығару түтігіне түседі де, сыртқа шығарылады (орташа 200–300 мл). Ер адамдар мен әйелдердің зәр шығару түтігінің құрылысында айырмашылық бар. Ер адамда ол бір мезгілде жыныс өрі зәр шығару жүйесінің мүшесі болып табылады. Әйелде ол тек зәр шығару қызметін атқарады.



*Бүйректер, қыртысты қабат, ми қабаты, дәнекер ұлпалы қабат: бірыңғай салалы бұлшық ет, эпителий, нефрон, капсула, зәр өзекеше, тостағанша, астау, пирамидалар, реабсорбция, бірінші және екінші реттік зәр.*





**Білу және түсіну:**

1. «Нефрон, бірінші реттік және екінші реттік зәр» деген түсінікке анықтама беріңдер.
2. Ми және қыртысты қабат дегеніміз не?

**Қолданылуы:**

1. Нефрон бөліктері мен оның қызметі арасындағы байланысты анықтаңдар.
2. Адамның зәр шығару жүйесі неден тұрады?
3. 65-суретті қараңдар. Онда бүйректің қандай құрылымы берілген? Олардың қызметі қандай?

**Талдау:**

1. Зәр түзілу кезеңдерін талдаңдар.
2. Нефрон капсуласында және ирек өзекшеде жүретін үдерістерді сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Кестені толтырыңдар:

Мүше	Құрылысының ерекшеліктері	Қызметі
Бүйректер		
Несепнәр		
Қуық		
Зәр шығару түтігі		

**Синтез:**

1. Бүйректің ми және қыртысты қабаты арасындағы айырмашылықтарын атаңдар.
2. Құрылысы мен оларда жүретін үдерістерді ескеріңдер.
3. Тостағанша, астау, несеппағар, зәр шығару түтігі, қуықтың құрылысы мен рөлін бағалаңдар. Олардың ауа жолдарымен ұқсастығы бар ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.

**Бағалау:**

1. Қарапайымдардан бастап жануарлардың зәр шығару жүйесінің эволюциясы туралы реферат жазыңдар.
2. Бүйрек артериясының қанына зиянды заттардың (несепнәр) түсуінен бастап жүретін үдерістер мен құрылымдарды дұрыс ретпен орналастырыңдар.
3. Адам ағзасы үшін зәр шығару маңызын түсіндіріңдер.

## §29. Терінің құрылысы мен қызметі, оның маңызы

Терінің құрылысы мен оның бөліп шығарудағы маңызын сипаттау



*Сүтқоректілердің дене жамылғысы қандай? Бұл жамылғының омыртқалы жануарлардың басқа кластарынан қандай айырмашылығы бар?*

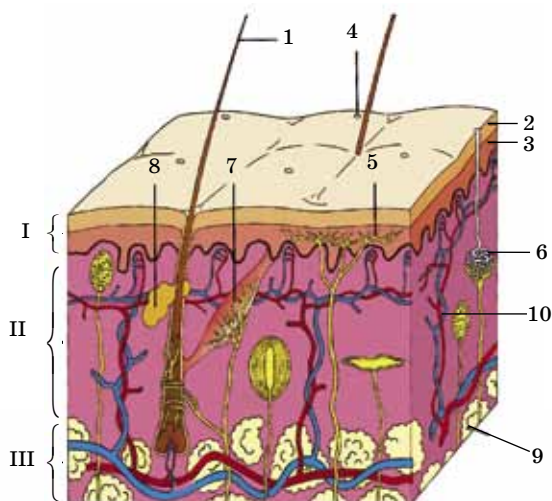
**Терінің маңызы.** Тері – сүтқоректілер денесінің сыртқы жамылғысы. Ол денені сыртқы әсерден қорғайды. Ересек адам терісінің ауданы шамамен 1,5–2 м<sup>2</sup>.

**Терінің құрылысы.** Тері негізгі үш қабаттан тұрады: эпидермис, дерма және теріасты май жасуыңы (66-сурет).

Сыртқы (бірінші) қабат – *эпидермис* – көпқабатты эпителийден түзілген. Ол бір-бірінен айырмашылығы бар екі жасуша типінен тұрады. Эпидермистің сыртқы қабаты – терінің мүйізді қабаты. Оны үнемі қабыршақ түрінде түсетін және жаңарып отыратын өлі жасушалар құрайды.

Терінің мүйізді қабатының астында бөлінетін тірі жасушалар болады. Солардың үздіксіз бөлінуі есебінен терінің мүйізді қабаты, шаш пен тырнақ жаңарады.

Эпидермисте жасуша құрамында *меланин* пигменті болады. Ол неғұрлым көп болса, тері соғұрлым қоңырқай болады. Меланин теріні ультракүлгін сәуледен қорғайды.



66-сурет. Терінің құрылысы:

I – эпидермис;  
 II – дерма (нағыз тері);  
 III – теріасты май жасуыңы.  
 1 – түк; 2 – мүйізді қабат; 3 – өсуші қабат; 4 – тер безінің шұрықтары; 5 – жүйке талшықтарының ұштары; 6 – тер безі; 7 – түкті көтеретін бұлшық ет; 8 – май безі; 9 – теріасты май жасуыңы; 10 – қан тамырлар

Терінің ортанғы (екінші) қабаты – *дерма*. Бұл тығыз дәнекер ұлпасы, ол теріге беріктік пен эластикалық қасиет береді. Дермада шамалы бұлшық ет талшығы болады. Ол терідегі түкті көтереді немесе жиырылып, «түршіккен тері» түзеді.

Дермада терінің барлық негізгі элементтері орналасқан. Онда қан тамырлары, лимфа тамырлары болады. Олар эпидермисті қажет қоректік заттармен қамтамасыз етеді, себебі эпидермистің жұқа қабатында капиллярлар болмайды. Дерма капиллярларының термореттелуде маңызы зор.

Терінің жоғары қабатының жасушалары сыртқы түрді – алақан мен саусақ терісінің бетіндегі кескінді қамтамасыз етеді (67-сурет). Әрбір адамда «саусақ іздері» өртүрлі болады.

Дермада тері, шаш түбірі, тер және май бездерінің жүйке ұштары – тері рецепторлары орналасқан. Тері майы эпидермистің жоғары қабатын майлайды, оның қабыршақтануын жеңілдетеді, терінің бетін едәуір эластикалық етеді.



67-сурет. Саусақтардың таңбасын алу

Терінің ішкі (үшінші) қабаты – *теріасты май жасуңығы* май-дәнекер ұлпасынан тұрады. Ағза теріасты май қабатын *амортизатор* (соққы кезінде), *жылуоқшаулағыш* және *қоректік заттар қоры* ретінде пайдаланады.

Тері бірқатар маңызды қызметтер атқарады.

*Қорғаныш қызметі.* Тері ағзаны сыртқы әсерден барынша қорғауға бейімделген. Мысалы, дене түрлі қатты соққы алған кезде сүйектер мен ішкі мүшелерді терінің үшінші қабаты – май жасуңығы қорғайды.

*Сыртқы агенттердің:* ауру тудыратын микробтар, зиянды химиялық заттар, көптеген сұйықтықтар, газдар мен шаң-тозаңның енуінен терінің бірінші, сыртқы қабаты (эпидермис) қорғайды.



Барлық заттарды тері ұстап қалмайды. Мысалы, емдік жақпамайда (мазь) қолданылатын пайдалы заттар бар. Кейбір зиянды заттар тері арқылы өтуі мүмкін.

*Ультрақұлгін сәуледен қорғау* жоғары қабат жасушалары – эпидермисте түзілетін тері пигменті – меланин арқылы жүзеге асырылады.

*Термореттелу қызметі* – денені температураның өзгеруінен (суық, ыстық) қорғайды.

**Бөліп шығару қызметі** – тер арқылы су, аммиак, несепнәр, минералды тұздар мен басқа заттар шығарылады. Бөліп шығару мүшелері ішек және өкпемен қатар, тері де зиянды заттарды шығару үдерісіне қатысады. Тер 98% судан, 2% басқа заттардан тұрады. Бір тәулікте бөлінетін тердің мөлшері сыртқы орта температурасына, атқарылатын жұмысқа, жыныс пен жасқа байланысты болады. Егер қандай да бір себепке байланысты тер бөліну тоқтайтын болса, бүйрекке түсетін жүктеме күрт артады. Зат алмасу артқанда, қарқынды дене жүктемесі және ыстық кезде тер көп бөлінеді.

**Тыныс алу қызметі** – тері оттекті сіңіріп, көмірқышқыл газын бөліп шығарады (тері арқылы тыныс алу). Бірақ адамда бұл қызмет тыныс алудың тек 5%-ын жүзеге асырады. Адам ағзасы өкпемен тыныс алған кезде ғана қалыпты тіршілік ете алады.

**Терінің сезімталдылығы** онда орналасқан сезімтал жасушалармен және жүйке ұштары – *рецепторлармен* байланысты.

Тері тіршілік үшін қажет **D дәруменін** өндіреді. Күн сәулесінің әсерінен **D дәруменінің** синтезі жүзеге асады. Оған құрамында меланин бар эпидермистің тірі жасушалары жауап береді.

**Қор жинау қызметі** – қоректік заттарды жинау терінің үшінші қабатында – май жасұнығында жүзеге асырылады. Бұл жерде ағзаның май, дәнекер ұлпасының жасушалары түрінде энергетикалық қор сақталады.



*Эпидермис, терінің мүйізді қабаты, меланин, дерма, теріасты май жасұнығы, амортизатор, жылуоқшаулағыш, қоректік заттар қоры; қызметтері: қорғаныш, термореттелу, бөліп шығару, тыныс алу, терінің сезімталдылығы; рецептор, D дәрумені.*



#### Білу және түсіну:

1. Үнемі қабыршақтанып, жаңарып отыратын тері қабатын атаңдар.
2. Неліктен **D** дәрумені «Тері» тақырыбында қарастырылатынын түсіндіріңдер. Оны өндіруге қатысатын затты атаңдар.
3. Эпидермистің қандай қабатынан тері туындылары және қандай даму кезеңінде түзілетінін түсіндіріңдер.
4. Терінің мүйізді қабатының майлануына жауапты құрылымдарды атаңдар.

#### Қолданылуы:

1. Тер бездерінің қызметін атаңдар. Тер арқылы қандай заттар шығарылады? Олар қандай органикалық заттардың ыдырау өнімдері болып табылады?

2. Дерманы түзетін құрылымдарды атаңдар.

**Талдау:**

1. Дермада қан тамырлары мен лимфа тамырлары неліктен көп орналасқаны туралы пікірлеріңді айтыңдар.
2. Затты ұстаған кезде оның қатты немесе жұмсақ, жылы немесе суық екенін сеземіз. Осы үдерісті талдаңдар. Соған жауапты құрылымдарды сипаттаңдар.

**Синтез:**

1. Тер бездерінің рөлін бағалаңдар.
2. Жетіспейтін элементтерді жазып, кестені толтырыңдар. Үдерісті талдаңдар. Осыған жауап беретін құрылымды сипаттаңдар.

Тері қабаты	Элементтер	Қызметі
	Мүйізденген өлі жасушалар	
	Тірі жасушалар	
	Меланин	
	Капиллярлар	
	Тығыз талшықтар	
	Бұлшық ет талшықтары	
	Рецепторлар	
	Май бездері	
	Тер бездері	
	Май жасушалары	

**Бағалау:**

1. «Төбе шашы тік тұрды», «Денем тітіркеніп кетті» деген сөзде қандай талшықтар туралы айтылған? Олар қандай қабатта орналасқан? Бағалаңдар.
2. Адам терісінің қандай қызметінсіз өмір сүре алмайды? Ал қандай қызметінсіз өмір сүре алады? Мысалдар келтіріп, бағалаңдар.

## §30. Тері аурулары және гигиенасы

### Тері ауруларының алдын алу шараларын түсіндіру

**Тері аурулары, олардың сипаттамасы.** Тері үнемі ауру тудыратын микроағзалар және басқа қолайсыз сыртқы әсерлерге ұшырап отырады. Барлық тері жұқпаларын үлкен 3 топқа бөлуге болады: *бактериялық, патогенді саңырауқұлақтар және паразит жануарлар* тудыратын аурулар. Тері жұқпаларының қауіптілігі: қоздырушылар тері арқылы өтіп қан тамырлары мен лимфа тамырларына енуі мүмкін. Қанға өткен жұқпалар жылдам көбейіп, тереңде орналасқан ұлпалар мен мүшелерді, сүйек пен бұлшық еттерді зақымдайды. Сондықтан тері жұқпасы байқалған кезде тез *дерматолог дәрігерге* қаралу керек.

Терінің кең таралған саңырауқұлақ тудыратын ауруларының бірі – теміреткі (*стригуций лишай*). Ол теріні, шаш пен тырнақты зақымдайды. Теміреткі пайда болған жерде шаш түсіп қалады. Тері толық тықырланады. Саңырауқұлақты жұқтыру көзіне өсімдіктер, жануарлар, ауру адамдар мен олардың пайдаланған заттары болуы мүмкін. Сондықтан басқа адамның тарағын, жекебас гигиенасы заттарын пайдалануға, киімі мен аяқкиімін киюге болмайды. Малшаруашылығы және үй жануарларын күту кезінде гигиена ережелерін қатаң сақтау керек.

Тағы бір тері ауруы – *қышыма қотыр (чесотка)*. Бұл ауруды өте ұсақ (ұлғайтқыш құралсыз көруге болмайды) қышыма қотыр кенесі тудырады. Кене саусақ арасында, аяқ және қолдың буын бүгілістеріндегі тері астында болуы мүмкін. Ауру белгілері – аталған жерде тоқтаусыз қышу пайда болады. Қышыма қотыр ауру адамнан тұрмыстық заттар, есік тұтқасы, қол алысып амандасқан кезде және т.б. жағдайда жұғатын жұқпалы ауру болып табылады. Қышыма қотырдың алдын алудың бастапқы шарасы – гигиена сақтау, аурудың алғашқы белгілері байқалған кезде дәрігерге қаралу керек.

Ауру қоздырушылары ауада және заттардың бетінде ұзақ уақыт тіршілік етеді. Сондықтан үй-жайды зарарсыздандыратын сұйықтық (мысалы, хлораминді) қолданып, заттардың беткі жағын, есіктің тұтқаларын, еденді ылғал шүберекпен сүрту қажет.

Тері зақымданған кезде кесілген жерді және басқа жараларды антисептикалық заттармен өңдеу керек.

Жұқпаның кейбір қоздырушылары ауруды дамытпай, теріде (сілемейлі қабықта, тісте) ұзақ уақыт тіршілік етуі мүмкін. Егер ағза



әлсіресе, оның қорғаныш күші төмендейді. Осы кезде қоздырушылар агрессиялық кезге өтіп, ауру дамуы мүмкін. Яғни жекебас гигиенасынан басқа жалпы ағза саулығын сақтау керек. Иммунитеттің әлсіреуіне қандай да бір аурумен ауру, авитаминоз, антибиотиктерді бақылаусыз қабылдау себеп болуы мүмкін.

Иммунитетті жалпы нығайту, дұрыс тамақтану, жекебас гигиенасы ережелерін сақтау – тері жұқпаларының алдын алу шарасы болып табылады.

*Безеу бөртпелері* – терінің сыртқы (бактериялық), ішкі (зат алмасу, гормондық) себептен зақымдануы. Безеу бөртпелерімен күресудің медициналық емес әдісі – теріні таза ұстау. Тері саңылауы шаң-тозаң бөлшектерімен бекітіліп қалмауы керек, ал май бездерінің түзінділері (секрет) бір күнде 2–3 рет алынып отырса, бактериялық типті безеу бөртпесі дамымайды.

**Тері гигиенасы.** Тері және оның қосымша түзінділерін (шаш, тырнақ) таза ұстау керек.

Терінің лас болуы көптеген ауруларға себеп болуы мүмкін. Сондықтан күн сайын душқа түсіп, дененің ашық бөліктерін: аяқ-қолды, мойынды және т.б. жүйелі түрде жуып отыру керек. Қолды жумай бет терісін ұстауға болмайды. Жекебас гигиенасын сақтамау – көптеген тері жұқпаларына себеп болады. А дәрумені жетіспеген кезде тері құрғап, жарылып кетеді.

Шашты оның түріне қарай күту керек. Шаш майлылығы жоғары болған кезде оны жиі жуу қажет.

Аяқ пен қол тырнақтарын уақытында алып отыру керек. Себебі тырнақ астында микроағзалардың едәуір бөлігі жиналады. Тырнақ маңайындағы кез келген жара мен зақымды сутегі тотығымен, йодпен, зеленкамен және т.б. зарарсыздандыру керек.

Тері тазалығы мен саулығына киім мен аяқкиім де әсер етеді. Егер киім мен аяқкиім жасанды теріден, ауа өткізбейтін материалдан жасалса, онда теріге зор зиян келтіреді. Лас тері өз қызметін толық атқара алмайды және тері ауруларына ұшырайды. Сондықтан киім мен аяқкиімге қойылатын басты талап – ауа өткізуі және ылғал сіңіруі қажет.



*Бактериялық, саңырауқұлақ және паразит жануарлар тудыратын аурулар, теміреткі, қышыма қотыр, безеу бөртпесі, А дәрумені, дерматолог.*



### Білу және түсіну:

1. «Тері гигиенасы» деген түсініктің мағынасын айтыңдар.
2. Саңырауқұлақ тудыратын аурулар дегеніміз не? Олар қандай болады?
3. Неліктен тері аурулары қауіпті екенін түсіндіріңдер.

### Қолданылуы:

1. Өсіп кеткен тырнақ не үшін қауіпті екенін мысалдар келтіріп дәлелдендер.
2. Бактериялар тудыратын безеу бөртпесінің алдын алу шаралары қандай?
3. «Тері ауруларының алдын алу шаралары» деген жаднама жасаңдар.

### Талдау:

1. Тері ауруларының белгілерін талдаңдар. Ауру және оны қоздырушылар арасындағы байланысты анықтаңдар.
2. Адамның терісінде өзіне тән түсі бар жарық (проплешины) пайда болды. Бұл жараны қандай паразит ағза тудырады?
3. Адамның саусақтарының арасы басылмай қышиды. Бұл ауруды қандай паразит тудырады?
4. Тері ауруларының пайда болу себептері мен жұғу жолдарын сызба түрінде бейнелеңдер. Сонымен қатар алдын алу шараларын көрсетіңдер.

### Синтез:

1. Терісінде көптеген жарықтары (проплешины) бар сиырды күтетін адамға қандай ауру жұғуы мүмкін?
2. Ауру қоздырушыларының жүйедегі орындарын критерий бойынша жүйелеңдер. Олар терінің қандай жұқпалы ауруларын келтіріп шығарады және олармен күресудің қандай шараларын білесіңдер?

### Бағалау:

1. Адам ағзасында не жетіспегенде терісі құрғақ болады әрі жарылып кетеді?
2. Сыныпта мынадай мәселені талқылаңдар: адам терісіне зақым келмеу үшін қандай киім қажет?
3. Мына адамдардың қайсысы тері ауруларынан жақсы қорғалғаны туралы пікірлеріңді айтыңдар: 1) жиі жуынатын, тісін тазалайтын және гигиенаны қадағалайтын; 2) спортпен айналысатын, дұрыс тамақтанатын және дәрумендер ішетін.

### Пікіргалас:

Егер жеке гигиена ережесі сақталатын болса, теріде қандай да бір проблема туындауы мүмкін бе?

## 8-бөлім. ҚОЗҒАЛЫС. БИОФИЗИКА

## §31. Адам қаңқасының құрылысы. Тірек-қимыл жүйесінің рөлі мен қызметі

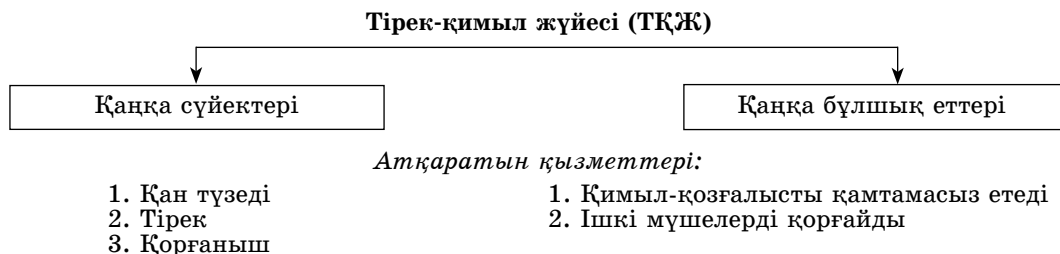
Тірек-қимыл жүйесінің қызметтерін сипаттау



Сүйек, сіңір, шеміршек ұлпаның қандай түрлерінен тұрады? Қан жасушалары қандай мүшеде түзіледі?

**Тірек-қимыл жүйесінің маңызы.** Тірек-қимыл жүйесіне сүйек пен бұлшық ет жатады (8-сызба).

8 - с ы з б а

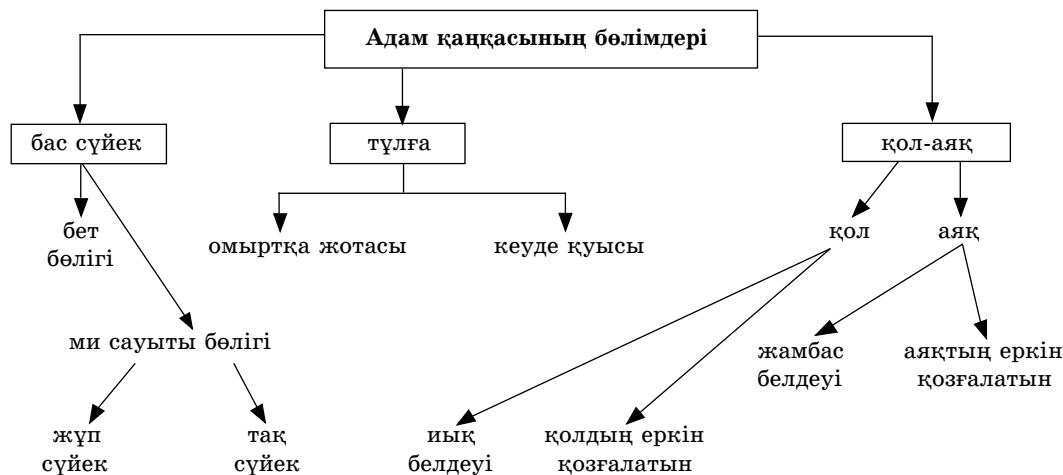


Сүйектер буын және шеміршек арқылы бір-бірімен байланысып, адам **қаңқасын** құрайды (9-сызба). Ол дененің тірек қызметін атқарады. Қаңқа сүйектеріне **бұлшық еттер** бекиді. Бұл – тірек-қимыл жүйесінің белсенді бөлігі. Дене қозғалысы қаңқа бұлшық еттерінің жиырылуы есебінен жүзеге асады. Қаңқа бұлшық еттері жеке топтарының жиырылуы нәтижесінде жеке сүйектер және бүкіл дене қозғалады.

Тірек қызметінен басқа қаңқа сүйектері ішкі мүшелерді механикалық зақымданудан қорғайды. Мысалы, ми бір-бірімен берік байланысқан бас сүйектері арқылы қорғалған. Кеуде қуысының сүйектері жүрек пен өкпені қорғайды.

Сүйектің кемікті затын толтырып тұратын қызыл кемігінде қан жасушалары түзіледі. Сүйектің құрамында минералды заттар (фосфор, кальций) көп болғандықтан, олар зат алмасуға қатысады.

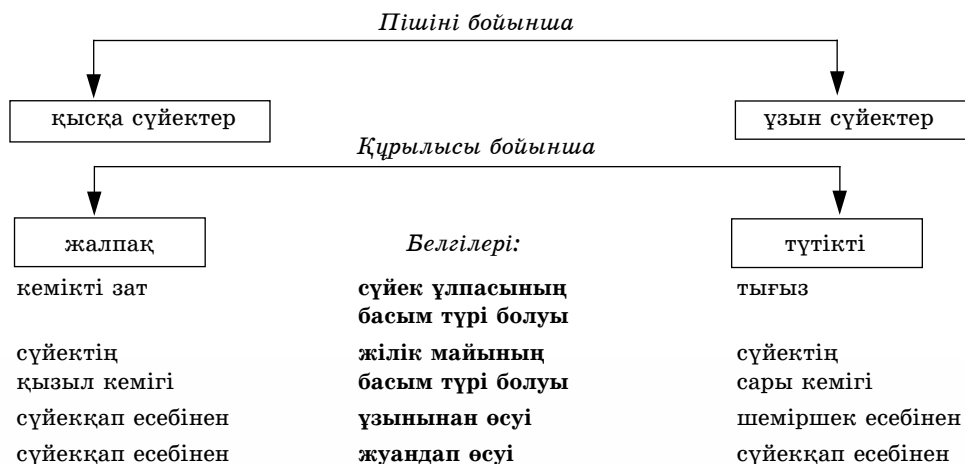
**Адам қаңқасы.** Ересек адам қаңқасының құрамында 200-ден астам сүйек болады. Сүйектер бір-бірінен пішіні мен құрылысы бойынша



ерекшеленеді (10-сызба). Құрылысы бойынша сүйектің екі түрін ажыратады: түтік тәрізді және жалпақ. *Түтік тәрізді сүйектерді* ұзын (тоқпан, сан, білек) және қысқа (саусақ сүйектері (фаланга) деп бөледі. Балаларда түтік тәрізді сүйектердің қуысы сүйектің қызыл кемігіне толы болады, адамның жасы ұлғая келе сары (май ұлпасымен) кемікпен алмасады.

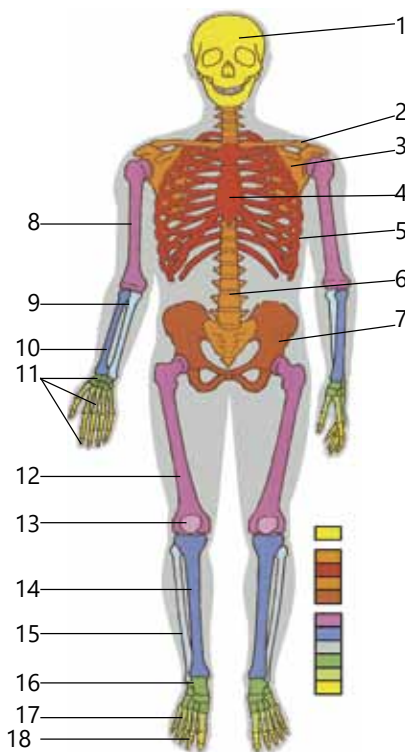
*Жалпақ сүйектердің* ұзындығы мен жуандығы әртүрлі болады. Оларға жауырын, бас сүйек, төс, жамбас сүйектері жатады.

### Сүйектердің түрлері



68-сурет. Адамның қаңқасы:

- 1 – бас сүйек;
- 2 – бұғана;
- 3 – жауырын;
- 4 – төссүйек;
- 5 – қабырғалар;
- 6 – омыртқалар;
- 7 – жамбас сүйегі;
- 8 – тоқпан жілік;
- 9 – шынтақ сүйегі;
- 10 – кәрі жілік;
- 11 – білезік, алақан, саусақ сүйектері;
- 12 – ортан жілік;
- 13 – тізе қақпағы;
- 14 – асықты жілік;
- 15 – шыбық (садақ) сүйек;
- 16 – толарсақ сүйектері;
- 17, 18 – табан, башпай сүйектері



**Қаңқа бөлімдері (68-сурет):** бас сүйек, дене (омыртқа жотасы мен кеуде қуысы) және қол-аяқ сүйектерінен тұрады.

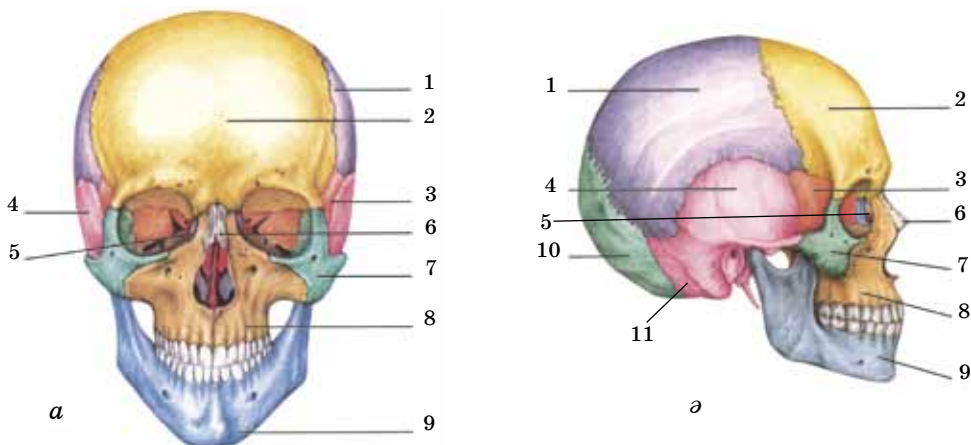
**Бас сүйекте (69-сурет)** екі бөлім бар. Бас сүйектері жұп және тақ болады. **Ми бөлімі:** шүйде және маңдай тақ сүйектері; төбе және самай жұп сүйектері. **Бет бөлімі:** бет және үстіңгі жақтың жұп сүйектері; астыңғы жақтың тақ сүйектері.

**Кеуде қуысы** 12 жұп қабырғадан тұрады. Барлық сүйектер жалпақ, жартылай қозғалмалы болып байланысқан, қабырғалар омыртқа жотасымен буын арқылы байланысқан.

**Омыртқа жотасы** 33–34 омыртқадан тұрады және 5 бөлімге бөлінген: мойын (7 омыртқа); арқа (12 омыртқа); бел (5); сегізкөз (5); құйымшақ (4–5). Омыртқалар аралас сүйектерге жатады. Олар қозғалмалы байланысқан.

**Қол сүйектерін** иық белдеуі және қолдың еркін қозғалатын сүйектері құрайды.

**Қол сүйектері:** жұп жауырын және жұп бұғанадан тұрады.



69-сурет. Бас сүйек

А – алдынан қарағанда; Ә – қырынан қарағанда: 1 – төбе сүйегі; 2 – маңдай сүйегі; 3 – сына тәрізді сүйек; 4 – самай сүйегі; 5 – көзжас сүйегі; 6 – кеңсірік сүйегі; 7 – бет сүйегі; 8 – үстіңгі жақсүйек; 9 – астыңғы жақ сүйек; 10 – шүйде сүйегі; 11 – шықшыт буыны.

*Қолдың еркін қозғалатын сүйектері:* тоқпан жілік, білек (екі сүйектен тұрады: көрі жілік сүйегі мен шынтақ сүйегі), және қол басы сүйектерінен тұрады.

Қол басы сүйектерінің үш бөлімін ажыратады: *білезік сүйектері, алақан сүйектері және қысқа сүйектерден тұратын саусақ сүйектері.*

*Аяқ сүйектері* – жамбас белдеуі және аяқтың еркін қозғалатын сүйектерінен тұрады.

Жамбас белдеуі: екі жамбас сүйегі, олардың әрқайсысы бірігіп кеткен үш сүйектен (мықын, шонданай, қасаға) тұрады. *Аяқтың еркін қозғалатын сүйектеріне:* ортан жілік, асықты жілік, шыбық сүйегі және толарсақ, табан және бақай сүйектері жатады.



*Қаңқа, бұлшық ет, тұтік тәрізді сүйектер, жалпақ сүйектер, бас сүйек, ми бөлігі, бет бөлігі, кеуде қуысы, омыртқа жотасы, иық белдеуі, қолдың еркін қозғалатын сүйектері, жамбас белдеуі, аяқтың еркін қозғалатын сүйектері.*



**Білу және түсіну:**

1. Сүйектің қызыл кемігінің биологиялық маңызы қандай?
2. Баланың сүйегінің ересек адам сүйегінен қандай айырмашылығы бар?
3. Адам денесінде қанша сүйек бар?



**Қолданылуы:**

1. Тірек-қимыл жүйесі мен олардың қызметі арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар. Олардың қозғалмалы және қозғалмайтын бөліктері қалай аталады?
2. Денеміздің қандай жұп жалпақ бөліктері бірігіп кеткен үш сүйектен тұрады?

**Талдау:**

1. Қаңқа бөлімдері бойынша сүйек түрлерін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. 68-суретті қарап, қабырғалардың омыртқа жотасы және төспен қалай байланысқанын түсіндіріңдер.
3. Қаңқа қызметін талдаңдар. Жалпақ сүйектердің басты қызметі қандай?

**Синтез:**

1. Қаңқаның қандай бөлімінде 12 жұп жалпақ сүйек орналасқанын көрсетіңдер. Осы бөлімнің тағы қандай сүйектерін білесіңдер?
2. Қандай сүйектерде қоректік заттар қоры бар екеніне және неше жаста болатынына мысалдар келтіріңдер.

**Бағалау:**

1. Ағзаға кальций мен фосфор не үшін керек екені туралы пікірлеріңді айтыңдар. Олар қайда болады?

**Пікірталас:**

Адам қаңқасының бөлімдерінде басқа сүйек түрлері орналасуы мүмкін бе?

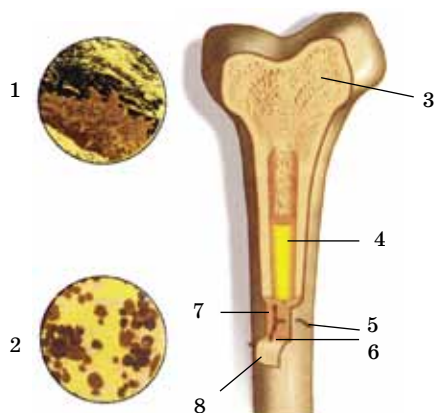
## §32. Сүйектің макро және микроскопиялық құрылысы. Сүйектің химиялық құрамы

Сүйектердің химиялық құрамын, макро-және микроскопиялық құрылысын зерттеу



*Сүйек ұлпасының құрамына қандай қосылыстар және не үшін кіретінін айтыңдар. Оссеин дегеніміз не?*

**Сүйектердің макрокопиялық құрылысы.** Сүйек дәнекер ұлпасының бір түрі болып табылатын *сүйек ұлпасынан* түзілген. Сүйектердің көпшілігі сыртқы тығыз және ішкі кемікті заттан тұрады. Ол денеде жалпақ және түтік тәрізді сүйектің басында болады (70-сурет). Кемікті зат сүйек механикалық жүктемеге ұшырайтын бағытқа сәйкес доға тәрізді орналасқан *табақшалардан* тұрады.



70-сурет. Сүйектің құрылысы:

1 – сүйек ұлпасының жасушалары (үлкейт.);  
 2 – сүйектің кемік майы (үлкейт.); 3 –  
 сүйектің кемік заты; 4 – сүйектің сары  
 кемігі; 5–6 – қан тамырлары; 7 – тығыз заты;  
 8 – сүйекқап

Сүйек сыртынан онымен тұтасып өскен, созылғыш ұлпа *сүйекқаппен* жабылған (буын бетінен басқа). Сүйекқапта қан тамырлар мен жүйке ұштары – рецепторлар орналасқан. Олар сүйектің тірі жасушаларын қоректендіру, оттег жеткізу және зиянды заттарды шығарып тастау үшін керек. Сүйек сүйекқап жасушаларының ішкі қабатының бөлінуі есебінен өседі. Түтік тәрізді сүйектерде бұл жуандап өсуін, ал жалпақ сүйектерде барлық бағытта өсуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар сүйек зақымданған кезде (сынғанда, жарылғанда) қалпына келу үшін сүйекқаптың маңызы зор.

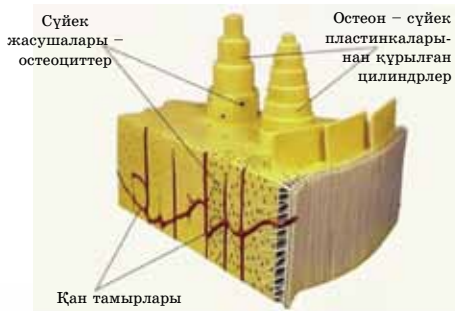
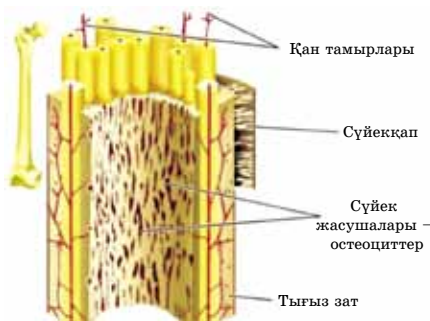
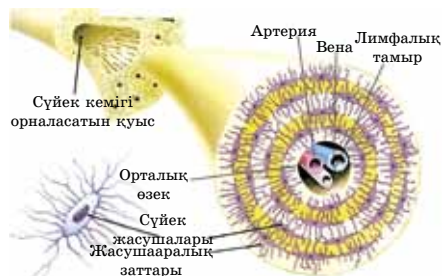
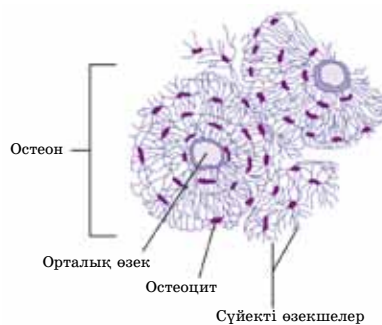
Сүйектің ұзынына өсуіне түтік тәрізді сүйек басының бетінде болатын *шеміршек ұлпасы* әсер етеді.

**Сүйектердің микроскопиялық құрылысы.** Сүйектер бірнеше жасуша типінен тұрады. Олардың негізгісі – *остеоциттер*. Бұлар – өсінділері бар домалақ немесе сопақша жасушалар. Сонымен қатар сүйек ұлпасында жас, қалыптаспаған жасушалар – *остеобластар* болады. Олар сүйектің өсуінде және зақымданған соң қалпына келуінде маңызды рөл атқарады. Сүйек жасушаларының үшінші типі – *остеокластар*. Бұл сүйектер осы жерде сүйек түзілмей тұрып, шеміршек ұлпасын жояды. Адам ұрығында алдымен шеміршекті қаңқа қалыптасады. Жүктіліктің екінші жартысында нағыз сүйек қаңқасы қалыптаса бастайды. Ағзаның толық сүйектенуі дене өсуі тоқтаған кезде 20–25 жаста жүзеге асады. Кейінірек сүйек заттарының баяу жаңаруы жүреді.

Сүйек ұлпасының жасушааралық заттары қатты болады. Осыған байланысты сүйек жасушаларын қоректік заттармен және оттегімен қамтамасыз ету үшін арнайы жүйе – *остеон* қалыптасады (71-сурет). Ол

бір-бірінің үстіне қойылған, саңылауы бар пластинкалардан құрастырылған цилиндр сияқты. Цилиндрдің ортасында капиллярлар мен жүйкелер бар өзек (канал) болады. Сүйектің тірі жасушалары (остеоциттер немесе остеобластар) цилиндр пластинкаларының арасына орналасқан. Олардың өсінділері цилиндр қабырғасының саңылауына енеді де, басқа остеонда болатын көрші жасушалардың өсінділерімен бірігеді. Тұтас көрші остеондар бір-біріне бұрыш жасап орналасқан, ал олардың арасында коллаген болады. Бұл – шеміршек заты. Байланысудың осындай түрі остеондарды өзара бекітуге ғана емес, сонымен қатар сүйекте тармақталған тор түзетін қан тамырларының бірігуіне мүмкіндік береді. Мұндай жүйе сүйек ұлпасының жасушаларын тіршілік үшін қажет заттармен және беріктікпен қамтамасыз етеді.

**Сүйектің химиялық құрамы.** Сүйектер органикалық және бейорганикалық заттардан тұрады. Бейорганикалық заттар (кальций тұздары) сүйекке беріктік және қаттылық қасиет береді. Органикалық заттар (*оссеин* нәруызы) сүйектің серпімділік, эластикалық және иілгіштік қасиетін арттырады. Бала ағзасында органикалық заттар көп, сондықтан олардың сүйектері эластикалық және серпімді. Балаларды 4–7 жастан бастап балет және цирк мектептерінде, сондай-ақ спорт секцияларына алады. Жас өскен сайын сүйек құрамында органикалық заттардың мөлшері азаяды. Сүйек иілгіштік қасиетін жояды.



71-сурет. Сүйектің жасушалық құрылысы



*Сүйек ұлпасы, кемікті зат, сүйекқап, шеміршек ұлпасы, остеобластар, остеон, оссеин, коллаген.*



**Білу және түсіну:**

1. Адам ағзасына оссеин нәруызы не үшін керек екенін түсіндіріңдер. Жас өскен сайын оның мөлшері қалай өзгереді?
2. Сүйектің қандай жасушалары шеміршек ұлпасын жоятынын және ол не үшін керек екенін сипаттаңдар.
3. Неше жаста дене толық сүйектенетінін және себебін түсіндіріңдер.

**Қолданылуы:**

1. Сүйек жүйкелері мен қан тамырларының қызметін сипаттаңдар. Олар қайда орналасқан және не үшін керек?
2. Остеон цилиндрлері арасында орналасқан зат неден тұрады? Олар қандай қызмет атқарады?

**Талдау:**

1. Сүйек жасушалары тыныс алатынын дәлелдендер. Оны жүзеге асыруға қандай құрылымдар мүмкіндік береді?
2. «Остеон жүйесі» деген сызба сызыңдар. Ол неден тұратынын жазыңдар.
3. Түтік тәрізді сүйек пен жалпақ сүйектердің ұзынынан және жуандап өсу үдерісін талдаңдар.

**Синтез:**

1. Жалпы сипаттама беріңдер: сүйектің қалпына келуіне және өсуіне қатысатын зат қалай аталады?
2. Түтік тәрізді сүйек пен жалпақ сүйектердің қандай айырмашылығы бар екенін атаңдар.

**Бағалау:**

1. Өз пікірлеріңді айтыңдар: 7 жастан үлкен балаларды неге балет мектебіне алмайды?
2. «Филогенез және онтогенездегі адам қаңқасының эволюциясы» деген тақырыпқа реферат жазыңдар.



**№9 зертханалық жұмыс.** Сүйектің макро- және микроскопиялық құрылысы. «Сүйектің химиялық құрамын» көрнекі көрсететін тәжірибе. 254-бетті қара.

### §33. Сүйектердің байланысу типтері

Сүйектердің байланысу типтерін салыстыру



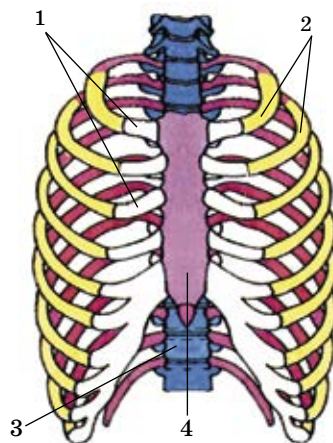
*Омыртқалы жануарлардың сүйектері өзара қалай байланысуы мүмкін?*

**Сүйектердің байланысу типтері.** Қаңқа сүйектері өзара әртүрлі байланысады. Атқаратын қызметіне байланысты сүйектердің байланысуының үш: *қозғалмайтын, жартылай қозғалатын және қозғалмалы* типін ажыратады.

*Қозғалмайтын байланысу* сүйектердің бірігіп өсуі арқылы түзіледі. Яғни бір сүйектің шеті басқа сүйекке *сүйек жігі* арқылы бірігіп кетеді. Бас сүйектері және жамбас сүйектері осылай байланысқан. Бас сүйектің жігін көруге болады. Бірақ ересек адамның жамбас сүйегінің жігін жай көзбен көруге болмайды. Себебі жамбас сүйектеріне үнемі күш түседі. Ал бас сүйекке тұрақты механикалық әсер түспейді.

*Жартылай қозғалатын* (аз *қозғалатын*) *байланысу* – бұл сүйектердің шеміршек арқылы байланысуы. Осылай ішкі мүшелердің әрі қозғалуын, әрі қорғанышын қамтамасыз ететін қаңқа бөлімдерінің сүйектері байланысады. Жартылай қозғалатын байланысуға омыртқа жотасы мен кеуде қуысы жатады. Омыртқалар өзара талшықты шеміршекті ұлпалардан тұратын шеміршек төсемелер арқылы байланысады. Бұл бір мезгілде омыртқа жотасының иілгіштігін және жұлынның қорғалуын қамтамасыз етеді. Шеміршек арқылы 10 жұп жоғарғы қабырға төспен байланысады (72-сурет).

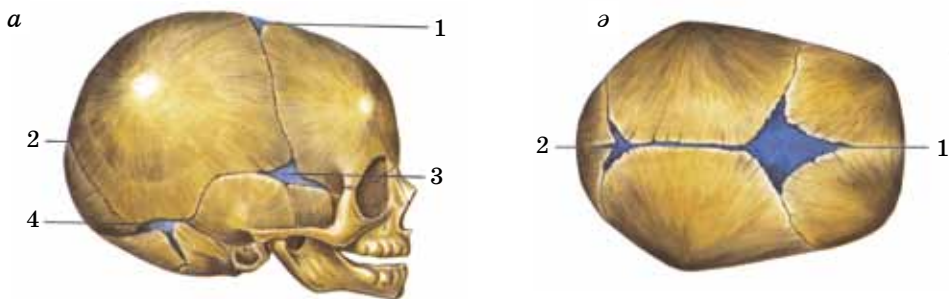
**Жартылай қозғалатын байланысудың қозғалатын байланысуға өтуі** адамда бас сүйектің ми бөлімінде байқалады. Нәрестенің бас сүйектерінің арасында *еңбек (роднички)* деп аталатын қатаймаған шеміршекті бөліктері болады (73-сурет). Бұл шеміршек арқылы жартылай қозғалатын немесе аз қозғалатын байланысу. Маңдай және төбе сүйектері арасында *үлкен еңбек* орналасады. Ол тыныс алу



72-сурет. Кеуде қуысының құрылысы:

- 1 – қабырғалар шеміршегі;
- 2 – қабырғалар; 3 – төссүйек;
- 4 – омыртқа жотасы





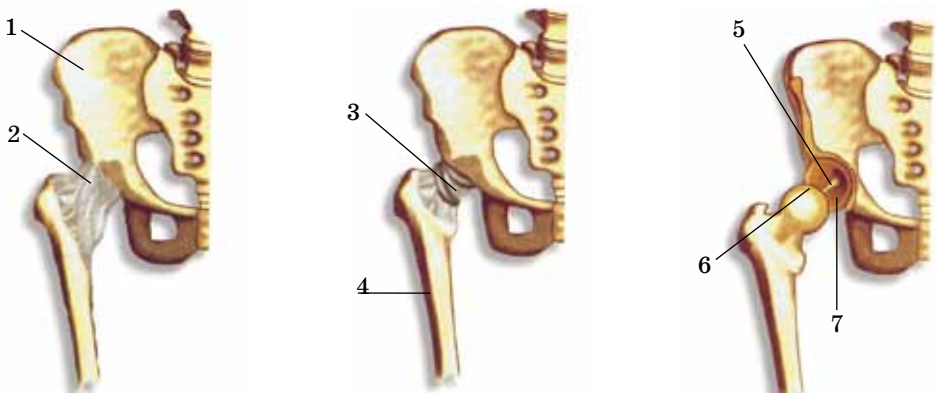
73-сурет. Нәрестенің бас сүйегі

а – қырынан қарағанда; ә – жоғарыдан қарағанда: 1 – үлкен еңбек; 2 – кіші еңбек; 3 – сына тәрізді еңбек; 4 – емізік тәрізді еңбек

қозғалыстарына байланысты соғып тұрады. Бұл қозғалысты нәрестенің төбесіне қолыңды ақырын қойып байқауға болады. Бала екі жасқа толған кезде бас сүйегі сүйектенеді.

*Қозғалатын байланысу* – бұл сүйектің *буын* арқылы байланысуы. Буын арқылы жоғары қозғалысты қажет ететін қаңқа сүйектері байланысады. Бұған аяқ-қол, бас сүйегі мен омыртқа жотасының және астыңғы жақ сүйектің бастың басқа сүйектерімен байланысуы жатады.

Буын мынадай міндетті элементтерден тұрады (74-сурет): *буын беті* (бір сүйектің ойысы мен басқа сүйектің басы); *буын қабы*; *буыншілік байламдар*; *буын сұйықтығы*.



74-сурет. Жамбас буынындағы сүйектердің қозғалмалы байланысы:

1 – жамбас сүйегі; 2 – жамбастың байланысуы; 3 – қозғалмалы байланысу; 4 – ортан жілік; 5 – буын сіңірі; 6 – ортан жіліктің ұршық басы; 7 – буын қабы



Буынды түзетін сүйек беті айнадай жылтыр *гиалинді шеміршек* қабатымен жабылған. Бұл қозғалған кезде үйкелу мен соққыны азайтады. Сонымен қатар буын ойпаңы ұлпаларының жасушалары мен сүйектің басы ағзаның өсуі кезеңінде сүйек жасушаларының ұзынынан өсуін қамтамасыз етеді.

*Буын қабы* дәнекер ұлпасынан тұрады. Ол өзінің шеті арқылы түзуші буын сүйектерінің бетіне бірігіп өседі. Буын қабы арқылы буынның герметикалық жабық кеңістігі – *буын саңылауы* түзіледі. Бұл – *буын сұйықтығына* толы қуыс.

*Буын сұйықтығы* майлағыш қызметін атқарады. Ол гиалинді шеміршек сияқты үйкелуді азайтады және қозғалған кезде сүйектің буынды бетінің жылжуын қамтамасыз етеді. Буын беті арасындағы тар қуысты толтыратын буын сұйықтығының мөлшері өте аз. Мысалы, тізе буынында орташа 3–3,5 мл буын сұйықтығы болады. Жаттыққан спортшыда оның мөлшері 5 мл және одан да көп болуы мүмкін.

*Буын байламы* – сүйектерге бекітін тығыз талшықты ұлпа шоғыры. Олар ішкі және сыртқы болуы мүмкін. Ішкі байламдар буын сүйектерінің ойпаңы мен басының бетіндегі буын шеміршектерінің өсінділері болып табылады. Ал сыртқы байламдар – буын қабының өсінділері. Олар буын арқылы өтіп, оны түзетін сүйектерді орап байланыстырады. Буын байламдары сүйектердің беку беріктігін арттырып қана қоймай, қозғалу амплитудасын шектейді. Осылай буын басының буын ойпаңынан шығып кетуіне кедергі келтіреді. Буындағы қозғалысты буынды түзетін әртүрлі сүйектерге бекітін бұлшық еттер жүзеге асырады.



*Қозғалмайтын, жартылай қозғалатын, қозғалмалы, сүйек жігі, еңбек, үлкен еңбек, қозғалмалы байланысу, буын, буын беті, ойпаң, сүйектің басы, буын қабы, буыншілік байлам, буын сұйықтығы, гиалинді, буын саңылауы, буынның шығуы.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Бір сүйек шетінің басқа сүйек ойпаңына бірігіп өсуі қалай аталады?
2. Буын құрылымын атаңдар, олардың әрқайсысының рөлін көрсетіңдер.

#### **Қолданылуы:**

1. Сүйектердің жартылай қозғалмалы байланысу қызметін сипаттаңдар. Ол неден тұрады?
2. Сүйектердің байланысу типтері мен олар атқаратын қызмет арасындағы байланысты анықтаңдар.

**Талдау:**

1. 10 жұп қабырға төске не арқылы байланысатынын мысалдар келтіріп, дәлелдеңдер.
2. «Буынның құрылысы» деген сызба сызыңдар.

**Синтез:**

1. «Адам денесіндегі сүйектердің байланысу түрлері» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
2. Қаңқадағы сүйектердің байланысуының бірнеше түрі өзгерген кезде, қандай өзгеріс болатынын айтыңдар, моделін жасаңдар.

**Бағалау:**

1. Реферат жазыңдар.
2. Қозғалу амплитудасын бақылайтын байламдар қайда орналасқан және қалай аталады? Олар болмаса ағзада қандай өзгеріс болады? Өз пікірлеріңді айтыңдар.

**Пікірталас:**

Буынның құрылысы басқаша болуы мүмкін бе? Көп қозғалысты қамтамасыз ететін адам буынының құрылысын өзгерту қажет пе?

**§34. Буынның құрылысы мен қызметі**

Буын түрлерінің құрылысы және олардың қызметтерінің арасында байланыс орнату



*Буын құрамына қандай құрылымдық элементтер кіреді? Олардың әрқайсысының рөлі қандай?*

**Буынның қосымша элементтері.** Өткен параграфта кез келген буынның құрамына кіретін міндетті элементтерді қарастырдық. Осы міндетті құрамбөліктерден басқа барлық буында болатын қосымша құрамбөліктер де бар. Олар міндетті түрде белгілі бір буындарда болады. Барлық қосымша құрамбөліктерді екі типке бөлуге болады.

1. *Шеміршек дискілері мен шеміршек астары.* Олар сүйектердің буынды беттері арасында орналасады. Солар арқылы мұндай буындарда қозғалыстардың алуан түрі орындалады. Мысалы, тізе және астыңғы жақ сүйектерінің буындары.

2. Буындарға жақын орналасқан *ұсақ буын сүйектері.* Олар кейде буын қабының астында, кейде одан тыс, бұлшық ет байламдары астында орналасады. Мысалы, тізе буын үстінде орналасқан және буынға бұлшық

ет сіңірлері арқылы бірігіп тұрады. Аяқтағы үлкен саусақтың осындай сүйегі буын қабының ішінде болады. Мұндай сүйектер буын бетін арттыруға, оны едәуір тұрақты етуге мүмкіндік береді.

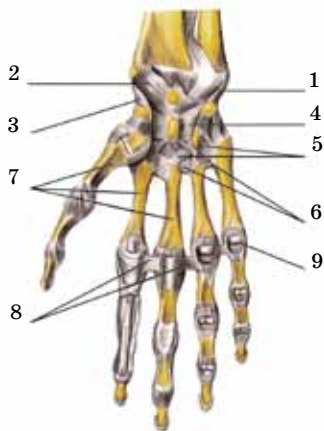
**Буындарды жіктеу.** Буындарды белгілеріне байланысты емес, қатар бойынша ажыратады. Осы айырмашылықты нақтырақ қарастырайық.

Сүйек саны бойынша буындар *жай* және *күрделі* болады. Жай буын тек екі сүйектен түзілген. Мысалы, иық буыны. Күрделі буын үш және одан да көп сүйектен тұрады. Мысалы, жақ сүйек буыны.

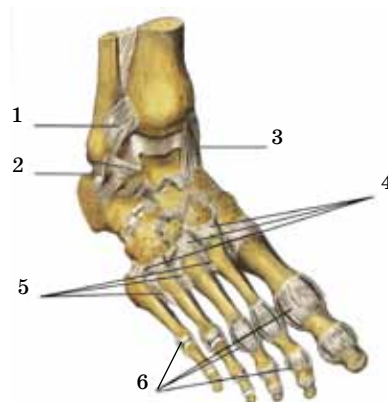
Буын бетінің пішіні бойынша буындар эллипс тәрізді, жайпақ, ершік тәрізді, шар тәрізді және т.б. болып бөлінеді. Бірақ алғашқы екі жіктеу буын қызметіне емес, құрылысына қатысты.

Белгілі бір қозғалыс жасауға болатын ось саны бойынша жіктеледі. Ең қарапайым буындар – *біросьті* буын. Онымен адам тек бір жазықта қозғалыс жасай алады. Әдетте, бұл буындардың пішіні цилиндр тәрізді болады. Мысалы, саусақ сүйектерін өзара байланыстыратын буын немесе шынтақ және кәрі жілік сүйектерін байланыстыратын жоғарғы буын (75, 76-суреттер).

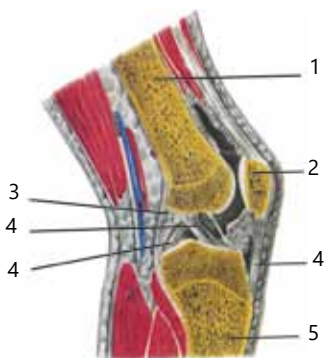
Екі осьті буын қарама-қарсы екі бағыттағы, бірақ бір жазықтағы қозғалысты қамтамасыз етеді. Оны түзетін сүйек бетінің пішіні бойын-



75-сурет. Білезіктің байламдары мен буындары (алақанның үстіңгі беті):  
1–4 – білезік байламдары; 5–6 – алақан байламдары; 7 – алақан бөлімінің сүйектері; 8 – алақан бөлімінің байламдары; 9 – V саусақтың алақан-саусақтар байламы



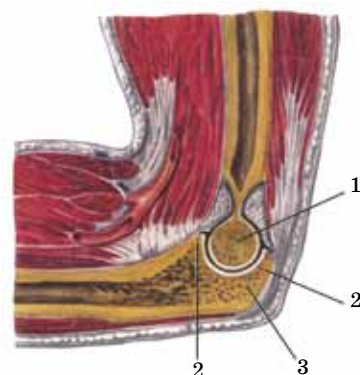
76-сурет. Аяқ басы байламдары мен буындары:  
1 – жіліншіктераралық алдыңғы байлам; 2 – өкше-шыбық сүйек байламы; 3 – дельта тәрізді байлам; 4 – толарсақ байламдары; 5 – табанның ортанғы бөлімінің байламдары; 6 – башпайаралық буындар мен байламдар



77-сурет. Тізе буыны

(тік жарып көрсетілген):

1 – ортан жілік; 2 – тізе тобығы; 3 – ортанғы мениск; 4 – байлам сіңір; 5 – асықты жілік



78-сурет. Шынтақ буыны

(тік жарып көрсетілген):

1 – тоқпан жілік білігі; 2 – шынтақ сүйектің өскіні; 3 – шынтақ сүйегінің тоқпан жілік білігіне сәйкес келетін ойығы

ша мұндай буындар көбінесе эллипс тәрізді немесе ершік тәрізді болады. Мысалы, көрі жілік-білезік, астыңғы жақ сүйек, тізе буындары (77-сурет).

Үш осьті буындар ең қозғалмалы буындар болып саналады. Олар қозғалысты үш бағытта жүзеге асыра алады: бұғу-жазу, ішке және сыртқа қарай айналдыру, түсіру-көтеру. Ең қозғалмалы буындар – шар тәрізді шынтақ буындар (78-сурет). Мысалы, жамбас-сан және иық буындары. Егер сүйек басының пішіні кесілген шарға ұқсаса (төс омыртқалары өсінділері арасындағы буындар), тегіс буын да үш осьті буын бола алады.

Екі және үш осьті буындарда айналу қозғалыстары жүзеге асады. Бұл жағдайда буынға бекітілген айналатын сүйектер конусты сипаттайтын сияқты болады.

*Жартылай буын* деп аралығында саңылауы бар шеміршекті байланысты атайды. Бұл кезде буын қабы түзілмейді. Жартылай буын қозғалмалы және жартылай қозғалмалы байланысу арасындағы өтпелі форма болып табылады. Жартылай буындар: төс сүйегінің, омыртқааралық дискілері және шат сүйегінің аралығында кездеседі.



*Шеміршек дискілері мен шеміршек астары, ұсақ буын сүйектері, жай, күрделі, бір осьті, екі осьті, үш осьті, жартылай буын.*



**Білу және түсіну:**

1. «Жартылай буын» деген түсінікке анықтама беріңдер.
2. Жай, күрделі, бір осьті, екі осьті және үш осьті буындар арасында қандай айырмашылық бар?

**Қолданылуы:**

1. Тізе қақпағының қызметін сипаттаңдар. Ол қайда орналасқан? Айналасындағы құрылымға қалай бекиді?
2. Жай буын неден тұрады?
3. Буын қабы болмаса, сүйектер қалай байланысады?

**Талдау:**

1. Қандай байланыста буын қабы түзілмейді?
2. «Буынның әртүрлі типтері» деген сызба сызыңдар.

**Синтез:**

1. Жалпы сипаттама беріңдер. Ең қозғалмалы, шамалы қозғалмалы буындарды атаңдар. Мысалдар келтіріп, түсіндіріңдер.
2. Жартылай буын қандай сүйектерге бекітінін айтып, мысал келтіріңдер.

**Бағалау:**

1. «Буындардың әртүрлі типтерінің құрылысы, орналасуы және қызметі» деген тақырыпқа реферат жазыңдар.
2. Мынадай құбылыстың маңызын бағалаңдар: буынның қандай типі кезінде үш бағытта қозғалыс жасауға болады? Оларды атаңдар.

**§35. Бұлшық ет ұлпаларының құрылысы мен қызметі.**

**Адам денесінің бұлшық еттерін жіктеу**

Бұлшық ет ұлпасының түрлері мен қызметтерін сипаттау. Адам бұлшық еттерінің топтарын және талшықтарының құрылысын зерттеу



*Адамның бұлшық ет ұлпасы туралы не білесіңдер? Барлық қуыс ішкі мүшелердің екінші қабаты неден түзілген? Миокард дегеніміз не?*

**Бұлшық еттің маңызы.** *Бұлшық ет* – әртүрлі қозғалысқа жауап беретін тірек-қимыл жүйесінің бөлімі. Адам ағзасында 600-ден астам бұлшық ет бар. Дененің тепе-теңдігін бұлшық еттер қамтамасыз етеді. *Көкет* (төс және құрсақ қуысын бөліп тұрады) және қабырғааралық бұлшық еттер тыныс алу үдерістеріне қатысады. Жұту, дыбыс түзілу, көз алмасының қимылдауы, қозғалу белсенділігінің барлық типтері бұлшық еттер арқылы жүзеге асады. Қаңқамен бірге бұлшық еттер ағзаға пішін береді, дененің кеңістіктегі тік қалпын қамтамасыз етеді.

**Бұлшық ет ұлпасының сипаттамасы.** Бұлшық еттер бұлшық ет жасушаларынан – *миоциттерден* түзіледі. Құрылысы бойынша олар *бірыңғай салалы және көлденең жолақты* (қаңқа және жүрек) бұлшық еттер болып бөлінеді (8-суретті қара). *Бірыңғай салалы бұлшық еттер* қуыс ішкі мүшелердің қабырғасын түзеді.

*Көлденең жолақты қаңқа бұлшық еттері* көлденең жолақтары бар жасушалардан тұрады. Көлденең жолақты жүрек бұлшық еті жүректің негізгі массасын құрайды. Нақтырақ айтқанда, оның екінші қабатын – миокардты түзеді. *Қуыс ішкі мүшелердің бірыңғай салалы бұлшық еттері* сияқты *жүрек бұлшық еті* тірек-қимыл жүйесіне жатпайды.

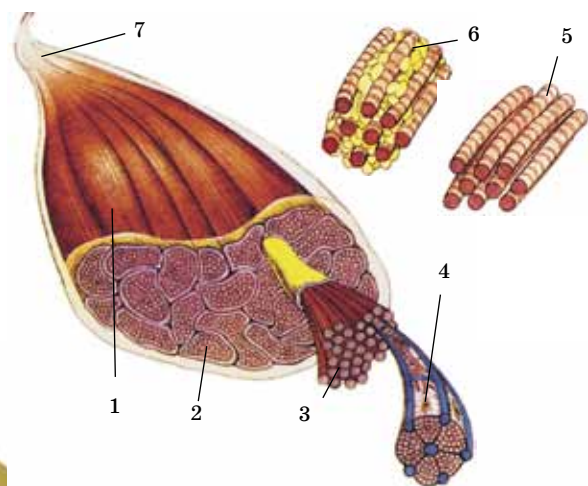
**Қаңқа бұлшық еттерінің құрылысы.** Тірек-қимыл жүйесінің бұлшық еттері қаңқаны қозғалысқа келтіреді. Олар саналы түрде реттеледі.

Көбінесе *қаңқа бұлшық еттерінің* екі жағы буын арқылы байланысқан көрші сүйектерге бекиді. Бұлшық еттер жиырылған кезде қысқарады да, сүйектерді өзіне тартады. Осылай қаңқа бұлшық еттерді қозғалысқа келтіреді.

Бірнеше бұлшық ет қана өзгеше болады. Бұларға *шеңберлі бұлшық ет* (ауыз, көз) және *мимикалық бұлшық ет* жатады. Мимикалық бұлшық еттің бір ұшы бас сүйекке, екінші ұшы теріге бекиді. Бұл бұлшық еттер эмоцияны – мимиканы білдіреді.

Нағыз қаңқа бұлшық еттерінің миоциттері ірі болады, сондықтан *бұлшық ет талшықтары* деп аталады. Бұл жасушаларды микроскопсыз көруге болады. Сендер піскен сиыр етінің жұқа талшықтарын көрген шығарсындар. Әрине, адамда ол жіңішке болады. Бірақ ұзындығы 10 см-ден артық болуы мүмкін. Бұл бір жасуша үшін өте көп.

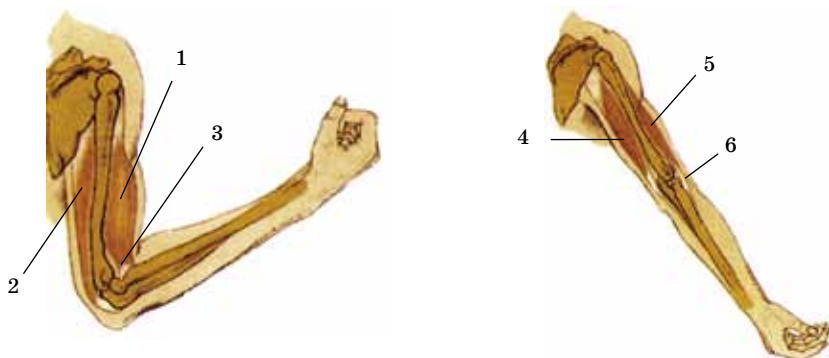
Сыртынан бұлшық еттер шандырмен (дәнекер ұлпалы қабықшамен) қапталған (79-сурет). Бұлшық ет жасушалары – талшықтары арасын-



79-сурет. **Бұлшық еттің құрылысы:**

- 1 – бұлшық ет талшығының қабықшасы;
- 2 – бұлшық ет талшығының шоғыры;
- 3 – бұлшық еттің жуан талшықтары;
- 4 – бұлшық еттің жіңішке жіп тәрізді талшығы;
- 5 – оттектен байытылған жақсы дамыған бұлшық ет талшықтары;
- 6 – май басып, нашар дамыған бұлшық еттер;
- 7 – сіңір





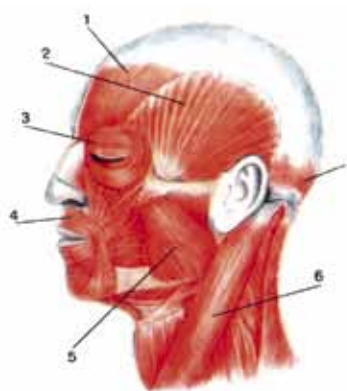
80-сурет. Екібасты және үшбасты бұлшық еттер

1 – иықты бүгіп, жиырылып қысқаратын екібасты бұлшық ет; 2 – үшбасты бұлшық ет; 3 – шынтақты бүгетін бұлшық ет; 4 – босаңсып ұзаратын үшбасты бұлшық ет; 5 – босаңсып ұзаратын екібасты бұлшық ет; 6 – шынтақ буынын жазатын бұлшық ет

да қан тамырлары мен жүйке талшықтары болады. Қан тамырлары арқылы қан тасымалданады, ал жүйке талшықтары бұлшық еттердің жиырылуын реттейді.

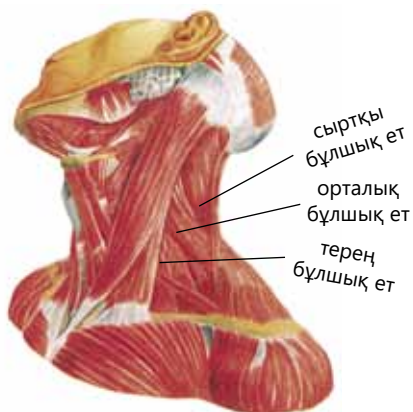
Қаңқа бұлшық еттерінің ұшында берік дәнекер ұлпасынан түзілген *сіңір* орналасқан. Сіңір арқылы бұлшық еттер сүйектерге бекиді. Сіңір енжар, жиырылуға қатыспайды. Бұлшық еттер жиырылып, сүйектерді өзіне тартады. Бірақ босаңсыған кезде оларды итере алмайды. Осыған байланысты әрбір сүйекке 2 қарама-қарсы әрекет ететін (*антогонист-бұлшық ет*) бекиді. Олар *бұғу* және *жазу* болып бөлінеді. Мысалы, екі басты бұлшық ет (бицепс) жиырылған кезде қол шынтақтан бүгіледі, ал үш басты бұлшық ет (трицепс) жиырылған кезде қол шынтақтан жазылады (80-сурет).

Бұлшық еттердің негізгі қасиеті *жиырылғыштық*. Әрбір тітіркендіргішке бұлшық еттер жиырылып және босаңсып жауап береді. Ағзада бұлшық еттердің тітіркенуі орталық жүйке жүйесінің қатысуы арқылы жүзеге асады. Орталық жүйке жүйесінен жүйкелер бойынша бұлшық еттерге импульстер өтеді. Бұлшық еттер жиырылғанда көп мөлшерде энергия жұмсалады.



81-сурет. Бастың бұлшық етері:

- 1 – маңдай бұлшық етері;
- 2 – самай бұлшық етері;
- 3 – көздің айналасындағы шеңберлі бұлшық еттер;
- 4 – ауыздың айналасындағы шеңберлі бұлшық еттер;
- 5 – шайнау бұлшық етері;
- 6 – мойын мен кеудені қозғалтатын бұлшық еттер;
- 7 – желке бұлшық етері



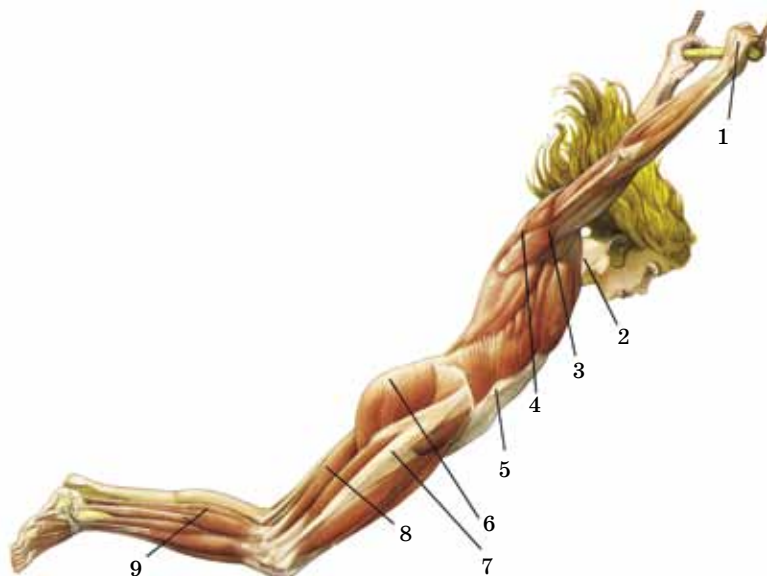
82-сурет. Мойынның бұлшық еттері

ратын және көтеретін, түсіретін, қысатын, кеңейтетін және т.б. бұлшық еттер.

**Бұлшық еттерді жіктеу.** Дене бөлімдеріне қатысты орналасуы бойынша бас, мойын, дене және аяқ-қол бұлшық еттері болып бөлінеді (81, 82, 83-суреттер):

- пішіні бойынша: ұзын, қысқа, жалпақ және шеңберлі бұлшық еттер;
- орналасуы бойынша беткейлік және терең, сыртқы және ішкі, бүйірлік және ортасында орналасатын бұлшық еттер (82-сурет);

• орындайтын қозғалысы және буынға әсер ету сипаты бойынша: бұғу және жазу, әкелетін және апаратын, айналдыратын және көтеретін, түсіретін, қысатын, кеңейтетін және т.б. бұлшық еттер.



83-сурет. Денені қозғалысқа келтіретін бұлшық еттер:

1 – бүгіп, қозғалысқа келтіру; 2 – мойын мен кеудені қозғалту; 3 – қолды көтеру; 4 – иықты жоғары қозғау бұлшық еттері; 5 – құрсақ бұлшық еті; 6 – денені тік ұстауға, жүруге, тұруға көмектесетін бұлшық еттер; 7 – мықынды қимылдататын; 8 – санды қимылға келтіру; 9 – балтыр мен аяқ ұшын қимылға келтіретін бұлшық еттер



**Бұлшық еттің қажуы.** Ұзақ жұмыс істеу бұлшық еттің шаршауына, оның жұмыс қабілетінің төмендеуіне апарып соғады. Нәтижесінде қозғалыс дәлдігі мен күші азаяды.

Аз уақыт демалған соң бұлшық ет өз қабілетін қайта қалпына келтіреді. Қажуға бұлшық еттің шаршауы емес, жүйке жүйесінің (жүйке орталығының) қажуы және зиянды заттардың әсері себеп болады. Шаршаудың алдын алу үшін жұмыс істеген кезде үзіліс жасап отыру керек. Демалған кезде қан бұлшық еттерді оттегімен және қоректік заттармен қамтамасыз етеді, ағза жасушаларынан зиянды заттарды шығарады. Адамның жұмысқа қабілеттілігі оның көңіл күйіне де байланысты. Жұмысқа құлшына кіріскен кезде оңай бітіруге болады және адам тез шаршамайды.



*Бұлшық ет, диафрагма, миоциттер, бірыңғай салалы бұлшық ет, көлденең жолақты қаңқа бұлшық еті, жүрек бұлшық еті, қаңқа бұлшық еті, шеңберлі бұлшық ет, тіл бұлшық еті, мимикалық бұлшық еті, бұлшық ет талшығы, шандыр, сіңір, антагонист-бұлшық ет, бұғу бұлшық еті, жазу бұлшық еті, жиырылғыштық.*



### Білу және түсіну:

1. Қандай бұлшық ет жасушаларын микроскопсыз көруге болады? Анықтама беріндер.
2. Адам ағзасында қанша бұлшық ет бар екенін атаңдар.
3. «Миоцит, бұлшық ет талшығы, бірыңғай салалы бұлшық ет, көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасы» деген түсініктерді қалай салыстыруға болады?

### Қолданылуы:

1. Шандыр мен сіңір арасындағы байланысты анықтаңдар. Олардың қызметін сипаттаңдар.
2. Бірыңғай салалы және көлденең жолақты бұлшық еттерді салыстырыңдар.

### Талдау:

1. Пікірлеріңді айтыңдар: «Жұмыстың ешбір түрінен қорықпайтын бала 30 минутта 50 см жерді қазды. Ал компьютерде ойнағанды ұнататын бала осы жұмысты 1 сағат бойы орындады».
2. Қаңқа бұлшық еті құрамына кіретін бөліктер және олардың қызметі өзара қалай байланысты екенін мысалдар келтіріп дәлелдендер. Бұлшық еттер сүйектерге қалай бекиді?

**Синтез:**

1. Бұлшық еттер бүгүді және жазуды қамтамасыз ете ала ма? Мысалдар келтіріп, дәлелдендер.
2. Мынадай критерийлер: орналасуы, жасушаларының құрылысы, қозғалу сипаты бойынша бұлшық еттерді сипаттаңдар.

**Бағалау:**

Қаңқа бұлшық ет құрамына кіретін әрбір құрылым және жасуша ішіндегі микроскопиялық құрылым рөлін бағалаңдар.

**Пікірталас:**

Ішекқуыстылардан бастап адамға дейін бұлшық ет жүйесі эволюциясына қандай факторлар себепші болғанын талдаңдар.



**№10 зертханалық жұмыс.** Бұлшық ет ұлпасының құрылысын зерттеу. 255-бетті қара.

### §36. Гиподинамия. Сымбаттың бұзылуы және жалпақтабандылықтың пайда болу себептері. Олардың алдын алу шаралары

Гиподинамия салдарын атау. Сымбаттың бұзылуы және жалпақтабандылықтың пайда болу себептерін анықтау



*ДДҰ мәліметтері бойынша адам өліміне себеп болатын аурулардың ішінде қай жүйке аурулары алдыңғы орында тұр?*

**Гиподинамия** – аз қозғалу. Қазіргі кезде көптеген жұмыс түрлері механикаландырылғандықтан, адамзат *гипокинезияға* (грек, *гипо* – қалыптан төмен; *динамис* – күш) тап болды. Бұл аз қозғалудың ауру күйі. Бұлшық ет белсенділігінің төмендеуі салдарынан жүрек, өкпе, қан тамырлары әлсіз және кез келген психикалық немесе дене жүктемесіне төзімсіз болады.

ДДҰ (Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) мәліметтері бойынша өлім-жітімге көп жағдайда жүрек-қан тамырлары аурулары (инфаркт және инсульт) басты себеп болып табылады. Спортпен шұғылданған адамдарда жаттықпаған адамдармен салыстырғанда инфаркт ауруы сирек болады. Яғни дене жүктемесі, жүрек-қан тамырлары, тыныс алу, жүйке және иммундық жүйелерге жағымды әсер етеді.

**Бұлшық ет гигиенасы.** Қозғалу – тыныс алу, қоректену және т.б. сияқты ағзаның табиғи қажетсінуі. Күнделікті дене жүктемесіне бұлшық



84-сурет. Жүгіруден жарыс. Ежелгі грек керамикасындағы сурет

ет күші ғана емес, байламдардың иілгіштігі, сүйектердің беріктігі, зат алмасу белсенділігі, жүрек, буын, өкпе және т.б. жағдайы тәуелді болады. Денешынықтыру жаттығулары аурулардың алдын алуға және емдеуге көмектеседі (емдік денешынықтыру).



Ежелгі Грекияда бұлшық ет күшіне үлкен мән берген. Өйгілі дәрігер Гиппократ денешынықтыру жаттығуларының денсаулықты нығайтуға және ауруды жеңуге әсер көрсететінін дәлелдеді. Спартада дене тәрбиесінің қатаң жүйесі болды (б.з.д. VIII–VI ғғ.). Таза ауа мен еркін қозғалу арқылы денсаулықты нығайту үшін нәрестелерді жаялыққа орамады. Балаларды қараңғылықтан қорықпауға, жыламауға, тамақ таңдамауға үйретті. 7 жасқа дейін балалар отбасында өсті. 7 жастан 18 жасқа дейін жас спарталықтар гимназияда тәрбиеленді, ол жерде, негізінен, спортпен (жүгіру, секіру, күресу, аң аулау, әскери ойындар және т.б.) шұғылданды (84-сурет). Олар қартайғанша жауынгер болып қалды. Кейіндеу Афинада (б.з.д. V ғ.) жасөспірімдер әскери-денешынықтыру даярлығын ғана емес, жан-жақты білім алды.

Қазақ халқы дене тәрбиесіне үлкен мән берген. Бала жүре бастаған кезден атқа мінгізіп үйреткен. Халық ойындары, күрес түрлері, әскери біліктілік төзімділікке, бұлшық еттің күшті болуына, ептілікке, қырағылыққа жаттықтырды.

Қазіргі кезде спорттың алуан түрлері, гимнастика және басқа да белсенді денешынықтыру түрлерімен шұғылдануға болады. Бұл жаттығулармен үздіксіз, аптасына ең аз дегенде 9 сағат шұғылдану керек (85-сурет).



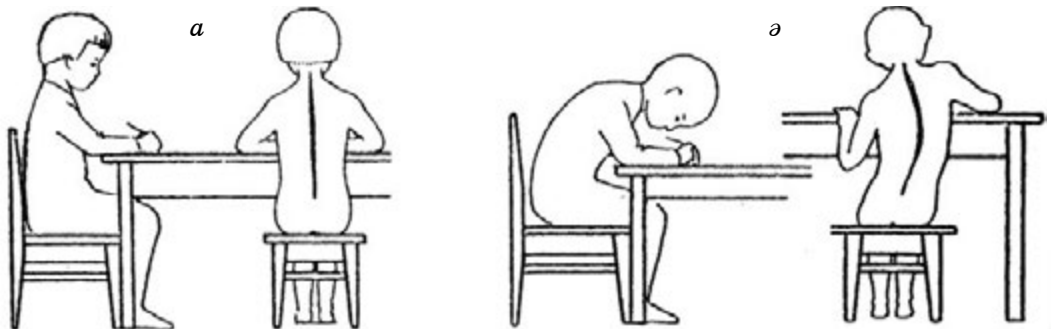


85-сурет. Шынықсаң, шымыр боларсың

Дене сымбатының бұзылуы мен жалпақтабандылықтың алдын алу. Дене сымбатының бұзылуы, негізінен, мектеп жасындағы балаларда жиі кездеседі. Омыртқа жотасының бұзылуына мынадай себептер әсер етеді (86-сурет):

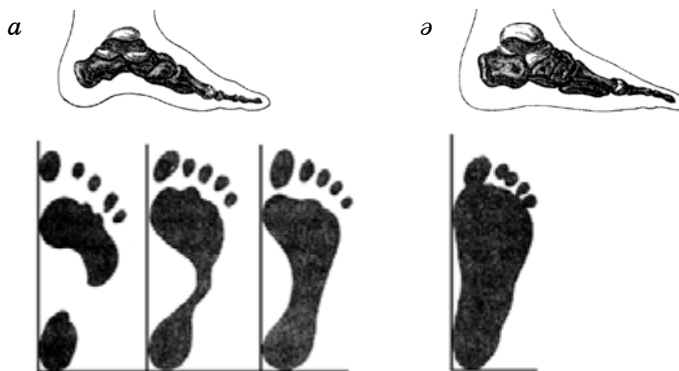
- 1) жазу үстелінде ұзақ уақыт қисайып отыру;
- 2) үстел мен орындық биіктігінің сәйкес келмеуі;
- 3) жазу кезінде дұрыс отырмау;
- 4) дененің өсуі мен сүйектердің беріктігінің сәйкес келмеуі (қарқынды өсу кезінде);
- 5) бұлшық еттердің әлсіреуі;
- 6) салмағы ауыр жүк көтеру.

Омыртқа жотасы қисаюының алдын алу үшін: жүрген кезде және отырғанда денені тік ұстау керек. Арқа бұлшық етін жаттықтырып, нығайтып отырындар. Егер денелеріңде кез келген қисаюды байқасандар, ол туралы дәрігерге, спорт жаттықтырушысына немесе денешынықтыру мұғаліміне айтындар. Олар дене сымбатын түзететін арнайы жаттығу кешенін таңдауға көмектеседі. Спортпен шұғылдану кезінде тік



86-сурет. Дұрыс (а) және дұрыс (ә) отырмау





87-сурет. Қалыпты  
табан қаңқасы  
мен іздері (а);  
жалпақтабандылық  
кезіндегі қаңқа және  
ізі (ә)

жүктемені болдырмау немесе барынша азайту керек. Себебі, ол радикулит, жалпақтабандылық пен бойдың өспей қалуына әсер етеді. Жүктемені өз беттеріңмен таңдамаңдар. **Естеріңде болсын!** Омыртқа жотасының қисаюы жұлын жұмысының бұзылуына апарып соғады. Соның салдарынан жұлын бақылайтын кеуде және құрсақ қуысындағы ішкі мүшелердің аурулары пайда болады.

**Жалпақтабандылық** – табан күмбезінің тегіс болуы (87-сурет). Жалпақтабандылықтың себептері:

- 1) аяқ бұлшық еттерінің нашар дамуы;
- 2) ұзақ уақыт тік тұру немесе отыру;
- 3) ауыр жүктерді көтеру;
- 4) тар, қысып тұратын немесе үлкен аяқкиім кию;
- 5) биік өкше немесе сірісі жоқ аяқкиім кию.

**Естеріңде болсын!** Табан күмбезі дене массасын тең бөледі де, аяқкиім табанына бұлшық еттердің, қан тамырлары мен жүйкелерінің қысылуын болдырмайды; жүрген кезде серіппе сияқты әсер етеді. Шамалы жалпақтабандылық орын алғанда, адам жүрген кезде табаны ауырады.

Қаңқаның дамуына тамақтану да әсер етеді, бірақ шешуші рөлді қаңқа бұлшық еттері атқарады. Ал олардың қалыптасуы көп жағдайда дене жүктемесіне байланысты.



*Гиподинамия, гипокинезия, жалпақтабандылық.*



**Білу және түсіну:**

1. Табан қан тамырларының қысылуы мен өкшенің ауруы не себептен болатынын түсіндіріңдер.

- Енжар өмір сүру салты бірінші кезекте қандай мүшелерге қауіпті екенін түсіндіріңдер.

#### Қолданылуы:

- Сіңірдің созылғыштығы, бұлшық еттің дамуы, сүйектердің беріктігі, жоғары зат алмасу, ӨТС-тің артуы, қан айналымның жақсаруының себептерін айтыңдар.
- Дұрыс сымбатты қалай қалыптастыруға және сақтауға болатынын сипаттаңдар.

#### Талдау:

- Спарталықтар не себепті ұлы жауынгер болғаны туралы пікірлеріңді айтыңдар.
- Белсенді өмір сүру салтының маңызды екенін мысалдар келтіріп көрсетіңдер. Қан тамырлары тарылғанда және атрофия (сему) кезінде қандай аурулар пайда болуы мүмкін?

#### Синтез:

- Денешынықтыру жаттығулары денсаулықты нығайтуға көмектеседі деп есептеген ежелгі грек ғалымын атаңдар. Талқылаңдар.
- Омыртқа жотасының қисаюын қандай ауруға жатқызуға болатынына жалпы сипаттама беріңдер.

#### Бағалау:

- Спортпен шұғылданатын адамдарда жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупі қаншалықты төмен болатынын бағалаңдар.
- Денешынықтыру белсенділігінің пайдалылығы туралы қысқаша баяндама дайындаңдар.

#### Пікіргалас:

Әрбір адам үшін денешынықтыру неліктен маңызды екенін талқылаңдар.

### §37. Тік жүруге байланысты адам қозғалуының биомеханикалық ерекшеліктері

Тік жүруге байланысты адам қозғалуының биомеханикалық ерекшеліктерін зерттеу



*Приматтар – горилла мен шимпанзенің қалай жүретінін көрдіңдер ме? Адам және жануар қаңқасының қандай ұқсастықтары мен айырмашылықтары бар?*

**Адамның тірек-қимыл жүйесінің жоғары сатыдағы приматтардан айырмашылығы.** Адам және жоғары сатыдағы адам төрізді маймылдар-

дың (горилла, шимпанзе, орангутанг) қаңқасы мен бұлшық еттері ұқсас болып келеді. Олардың жалпы ұқсастықтарын атап өтейік.

Адам және приматтардың жалпы ұқсастықтары:

1. Сүйектердің типтері және олардың байланысу типтерінің ұқсастығы.

2. Қаңқаның бірдей бөлімдері және сәйкес келетін сүйектер.

3. Сүйектердің химиялық құрамының ұқсастығы.

4. Бұлшық ет ұлпасы жасушалары құрылысының ұқсастығы.

Адамның тірек-қимыл жүйесінің приматтардан айырмашылығын қарастырайық.

1. Омыртқа жотасы S-тәрізді пішінді 4 иілімнің болуы, екеуі алға, екеуі артқа қарай иілген. Мұндай форма тік жүктемені азайтады да, жүрген кезде «амортизатор» сияқты әсер етеді.

2. Аяқтары қолдарына қарағанда ұзындау әрі күшті болады. Бұл бүкіл дененің салмағы аяқтарға түсуіне байланысты дамыды.

3. Бас сүйектегі шүйде сүйегі артқа қарай жылжыған. Бұл ми көлемінің артуына да, жақ сүйектерінің кішіреюіне де, олардың салмағының азаюына да тәуелді.

4. Адам – бас сүйектің ми бөлімі бет бөлімінен едәуір артық болатын бірегей тіршілік иесі. Эволюция барысында екі үдеріс жүрді: 1) ми дамыды және оның көлемі артты (үш еседей); 2) отта тамақ дайындау – оны өңдеу, жұмсарту. Сол себепті күшті жақ сүйекті қажетсіну төмендеді.

5. Шайнау бұлшық еттерін, жақ сүйектерін бекітетін бас сүйектегі қыр кішірейді.

6. Астыңғы жақ сүйекте иек болады. Бұл анық сөйлеудің қалыптасуына байланысты дамыды. Антропологтар адамның арғы тегінің жақ сүйектерінің пішіні қазіргідей – таға тәрізді болды деп болжайды, сондықтан толық сөйлеу қалыптасты деп есептеуге болады.

7. Кеуде қуысы едәуір жайпақ, ал жамбас сүйектері тостаған тәрізді болды. Маймылдарда қолдарына түсетін салмақ орталығы едәуір жоғары. Сондықтан оларда кеуде қуысы алға шығып тұрады, ал жамбасы жалпақ болады. Адамда салмақ орталығы бел аймағында болады.

8. Адамның иықтары едәуір дамыған. Кеуде қуысының жалпақтығы ұзын және едәуір терең болады. Өйткені салмақ орталығы жылжыған және қолмен жұмыс істеу дамыған.

9. Табан күмбезі пайда болады. Тіпті жалпақтабандылық пайда болған адамда да кез келген маймылға қарағанда табан күмбезі жоғары болады. Осындай құрылым қан тамырларын қыспай ұзақ уақыт жүруге мүмкіндік береді.

10. Қолды төмен түсіріп айналдыру үшін білек бұлшық еттері дамыған. Маймылдар осындай қозғалыс амплитудасын жасай алмайды.

11. Бас бармақ басқа саусақтарға  $90^\circ$  бұрышпен орналасады. Приматтардың қолдары басқа жануарларға қарағанда жақсы дамыған. Бірақ қол мен саусақтарды қимылдату жалпы адамға тән. Оны арнайы жаттықтырылған маймылға үйрету мүмкін болмады.

12. Мимикалық бұлшық еттер мен тіл бұлшық еттері жақсы дамыған. Айырмашылықтар екі себепке: еңбек ету және тік жүруге байланысты дамыды.



*Примат, горилла, шимпанзе, S-тәрізді пішінді омыртқа жотасы.*



#### Білу және түсіну:

1. Қандай эволюциялық өзгерістерге байланысты адам сөйлеуді үйренгенін түсіндіріңдер.
2. Адам және приматтардың тірек-қимыл жүйесінің ұқсастықтары мен айырмашылықтарын атаңдар.

#### Қолданылуы:

1. Тамақты отта пісіру қандай өзгерістер тудырғанын сипаттаңдар.
2. Тік жүру мен тірек-қимыл жүйесіндегі өзгерістер арасындағы байланысты анықтаңдар.

#### Талдау:

1. Адамда табан күмбезінің қалыптасу себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар. Ол не үшін керек?
2. Адам білезігінің приматтардың білезігінен қандай айырмашылықтары бар? Мысалдар келтіріп, дәлелдендер.

#### Синтез:

1. Адамдарда пайда болған тірек-қимыл жүйесіндегі өзгерістерді приматтарға қатысты критерий бойынша жүйелеңдер.
2. S-тәрізді пішінді омыртқа жотасының рөлін бағаландар.

#### Бағалау:

Приматтарға қарағанда адамдарда мимика не себепті дамыған? Пікірлеріңді айтыңдар.

#### Пікіргалас:

Адамда болашақта тірек-қимыл жүйесі қалай өзгеруі мүмкін екенін талқылаңдар. Оған қандай факторлар әсер етуі мүмкін?

## 9-бөлім. КООРДИНАЦИЯ ЖӘНЕ РЕТТЕЛУ

## §38. Көру мүшесінің құрылысы мен гигиенасы

Көруді қабылдаудың ерекшеліктерін зерттеу және көру гигиенасының ережесін сипаттау



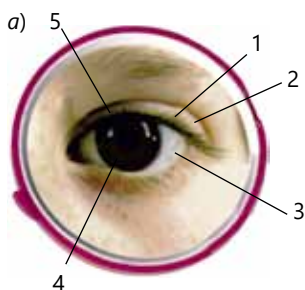
7-сынып оқулығындағы материалды (§38) еске түсіріп, мынадай сұраққа жауап беріңдер: «Көру орталығы мен тері-бұлшық ет сезімталдығы үлкен ми сыңарларының қандай бөлімінде орналасқан?»

Адам қоршаған ортаны сезім мүшелері арқылы қабылдайды. Олар: көру, есту, иіс сезу, дәм сезу және сипап сезу.

Адам үшін негізгі сезім мүшесіне көру жатады. Қоршаған әлем туралы ақпараттардың басым бөлігін көру арқылы қабылдаймыз. Екінші орында есту мүшесі тұрады. Есту арқылы ақпараттың 1/3-ін алсақ та, есту мүшесінің рөлі зор. Адам үшін басқа сезім мүшелері де маңызды болып табылады.

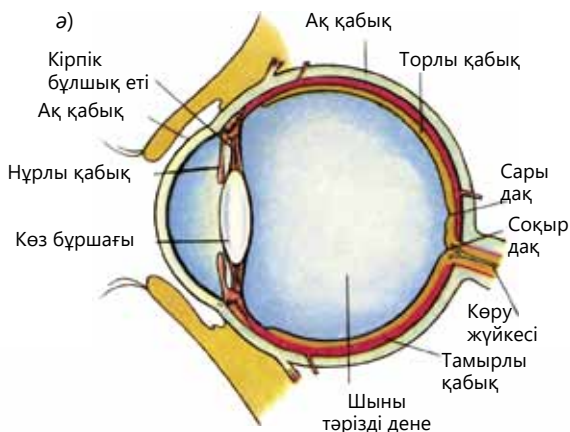
**Көздің құрылысы.** Оның сезімтал жасушалары – фоторецепторлар. Ол заттардан шағылысқан жарықты қабылдайды.

Көздің құрамына қосымша бөліктері: қабақ, қас, кірпік, жас безі, көз бұлшық еттері, көз немесе көз алмасы кіреді (88-сурет). Көз алмасы үш қабық пен «оптикалық жүйеден» тұрады. Оптика деп жарықты өткізетін және оны фокустайтын (шағылысқан жарық сәулесін жинайтын) мөлдір құрылымды айтады. Алдымен көз қабығын қарастырайық.



88-сурет. Көздің құрылысы:

а) көздің құрылысы және қосымша мүшелер: 1 – кірпік; 2 – қабақ; 3 – ақ қабық; 4 – нұрлы қабық; 5 – қарашық; ә) көз алмасының сызбанұсқасы



*Сыртқы бірінші қабығы* – тығыз дәнекер ұлпасынан тұратын **ақ қабық**. Ол өз кезегінде екі қабыққа бөлінеді: ақ қабық пен қасаң қабық. Көздің алдыңғы бөлігінде мөлдір қасаң қабық орналасқан. Ол сағат бетіндегі шығыңқы мөлдір шыныға ұқсайды. Қасаң қабық бір мезгілде жарықты өткізеді және көзді ұсақ бөлшектерден қорғайды. Қасаң қабық рецепторларына жанасқан кезде жас бөлу рефлексі іске қосылады. Жас сұйықтығы қасаң қабықпен ағып тітіркендіргішті жуып, шығарып тастайды.

Ақ қабықтың басқа бөлігін айнаға қарағанда көруге болады. Ол тығыз, көзді қасаң қабық арқылы өтіп кететін едәуір ірі заттардан қорғайды. Мысалы, ағаш немесе темір жаңқасы көбінесе қасаң қабықты зақымдайды, бірақ оларды ақ қабық ұстап қалады. Ақ қабыққа *көз алмасын* қозғалтатын бұлшық еттер бекиді.

Ортанғы екінші қабық – *тамырлы қабық*. Оның көптеген ұсақ қан тамырлары көзді қоректік заттармен және оттеппен қамтамасыз етеді. Тамырлы қабықтың ішкі бөлігі артық жарық фотосезімтал рецепторларды зақымдамауы үшін қара түсті болады.

Алдынан тамырлы қабық **нұрлы қабықты** түзеді. Осы қабық пигменті көздің түсін (қара, қоңыр, көк, жасыл және т.б.) анықтайды. Нұрлы қабық орталығында – *қарашық* болады. Нұрлы қабық қарашық мөлшерін реттейді. Егер жарық көмескі болса, қарашық ұлғаяды, ал жарық жарқыраған болса, тарылады (89-сурет).

Ішкі үшінші қабық – *тор қабық* (сетчатка). Онда жарыққа сезімтал рецепторлар орналасқан. Бұл заттардан шағылысқан жарық сәулелері түскен кезде қозу пайда болатын жүйке талшықтары – жүйке импульсі. Яғни жүйке импульсі түрінде бейне тор қабықта пайда болады.

Енді көздің үш **оптикалық жүйесін** қарастырайық. Бұл – *алдыңғы камера, көзбұршақ және шыны тәрізді дене*.

Қасаң қабық пен нұрлы қабық арасында дөңес кеңістік – *алдыңғы камера* болады. Содан көз сәл алға шығып тұрады, ол соққы кезінде ішкі бөліктерді сақтайды. Бұл кеңістік *сулы ылғалмен* – мөлдір сұйықтыққа толы болады. Алдыңғы камера жарық сәулелерін сындырмайды. Олар-



89-сурет. Қарашықтың қалыпты жағдайы мен ұлғаюы



ды өзгертпейді, күңгірт етпейді. Оның рөлі – пішін беру және қорғау.

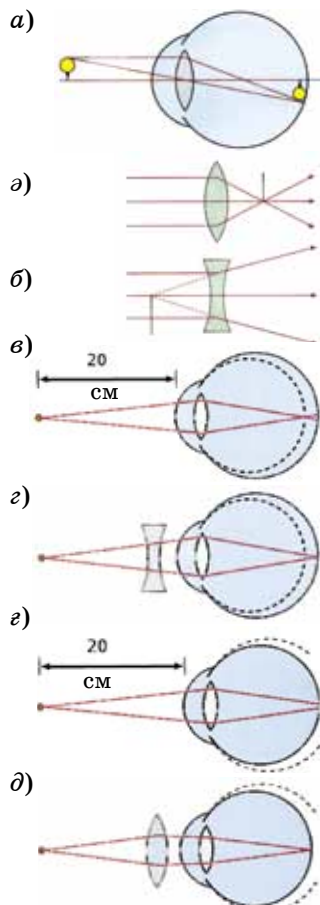
Жарық қарашық арқылы өтіп *көзбұршаққа* түседі. Бұл – екінші оптикалық жүйе. Көзбұршақ – екі жағы дөңес линза. Ол жарық сәулелерін өткізіп қана қоймайды, оларды жинақтайды (тоғыстайды, фокустайды).

Көзбұршақтың тағы бір маңызды міндеті: ол *аккомодацияны* қамтамасыз етеді. Қисықтығын өзгертіп, көзбұршақ әртүрлі қашықтықта орналасқан заттарды анық көруге мүмкіндік береді. Көзбұршақ кірпік бұлшық етіне бекиді және оның жиырылуына байланысты пішінін өзгертіп отырады (қисықтығын өзгертеді). Жас өскен сайын кірпік бұлшық етін бекітетін байламдар созылуы мүмкін, содан көзбұршақ эластикалығын жоғалтады да, көру нашарлайды.

Көзбұршақтан кейін үшінші оптикалық жүйе – *шыны тәрізді дене* орналасқан. Бұл – мөлдір, қан тамырлары жоқ, іркілдек зат; құрылымы бойынша тығыз желеге – коллоидқа ұқсайды. Ол Күн сәулесін өзгертпестен тор қабыққа өткізеді. Оның қызметі – көзді дөңгелек ету.

**Көрудің бұзылуы.** Көрудің басты сипаттамасының бірі – көру өткірлігі. Ол – көздің ұсақ заттарды ажырату қабілеті. Біз оны зертханалақ жұмыс барысында әріптер кестесі арқылы анықтаймыз.

Көбінесе жақыннан көргіштік (*сығырлық*) пен алыстан көргіштік (*қырағылық*) сияқты көрудің бұзылуы кездеседі. *Жақыннан көргіштікте* сәулелер тор қабыққа дейін (фокустағанда) қиылысады (90, в-сурет). Ол туа біткен және жүре пайда болған болуы мүмкін. Оқушылар арасында жиі кездеседі. *Жақыннан көргіштік* жатып және жарық нашар түсетін жерде кітап оқығанда, тым үлкен теледидарды немесе ұялы телефонды жақыннан көргеннен



90-сурет. Алыстан және жақыннан көргіштік кезінде сәулелің орналасу сызбаның:

а – бейненің торлы қабыққа төңкеріліп көрінуі; б – екі жағы шығыңқы линза сәулелі жинақтайды; в – екі жағы ойық линза сәулелі шашыратады; г – жақыннан көргіштік кезінде сәуле торлы қабыққа дейін қиылысады; д – екі жағы ойық линзаның көмегімен жақыннан көргіштік үйлестіріледі; е – алыстан көргіштік кезінде сәуле тор қабықтың сыртында қиылысады; ж – екі жағы шығыңқы линзаның көмегімен алыстан көргіштік үйлестіріледі

және көру гигиенасының басқа да бұзылуы кезінде пайда болады. Ол кезде алыстағы заттар бұлыңғыр болып көрінеді.

Жас өскен сайын көру қабілеті өзгереді. 45–50 жастан кейін көзбұршақ эластикалығының азаюы салдарынан жақыннан көру қабілеті нашарлайды (90, 2-сурет). Бұл кезде сәулелер тор қабықтың сыртында шоғырланады. Алыстан көргіш адамға жақында тұрған заттар бұлыңғыр болып көрінеді.

Аккомодация бұзылған кезде линзасы өртүрлі көзөйнек қолданылады. Жақыннан көргіштік кезінде бейнелер торлы қабықта емес, оның алдында қалыптасады. Сондықтан екі жағы ойыс шашырататын линза (көзөйнек) қажет. Алыстан көргіштік кезінде бейне тор қабықтың сыртында қалыптасады. Сондықтан екі жағы дөңес жинақтаушы линза керек.

*Дальтонизм* – түсті ажырата алмау – тұқым қуалайтын ауру. Көбінесе ондай адам қызыл және жасыл түсті, кейде жеке түстердің реңдерін ажырата алмайды.

*Конъюнктивит* – көздің кең таралған жұқпалы ауруы. Бұл сілемейлі қабықтың – қасаң қабықтың жоғары қабатының бактериялық қабынуы. Конъюнктивитке жұқпадан басқа көздің ластануы: оған шаң-тозаңның, құмның, қоқымның және т.б. түсуі де себеп болады.

**Көру гигиенасы. Көздің көру қабілетін сақтау:**

- көзді бөгде денелердің түсуінен, зақымданудан қорғау керек;
- жарық режимін реттеу: жарық жарқыраған немесе көмескі болмауы тиіс;
- оқу және жазу кезінде жарық сол жақтан түсуі керек;
- кітап пен көз арақашықтығы 30–35 см болуы тиіс;
- теледидарды көру ұзақтығы 2,5–3 сағат, ал оған дейінгі қашықтық 3 м-ден кем болмауы керек;
- А дәруменіне бай тағамдарды пайдалану;
- ақыл-ой еңбегі мен дене еңбегін кезектестіре шұғылданған жөн;
- темекі тарту және алкогольді ішімдік ішу зиянды әсер етеді;
- жатып немесе көлікте кітап оқуға болмайды;
- Көзге қышқыл, сілті және бөгде зат түскен жағдайда оны сыртқы жағынан ішке қарай жуыңдар. Көзді таза әрі жұмсақ орамалмен (сүлгімен) сүрту керек.



*Фоторецепторлар, көз алмасы, қасаң қабық, тор қабық, ақ қабық, тамырлы қабық, алдыңғы камера, көзбұршақ, шыны тәрізді дене, соқыр дақ, сары дақ; көру жүйкесі, конъюнктивит, дальтонизм, аккомодация, жақыннан көргіштік, алыстан көргіштік.*



### Білу және түсіну:

1. «Рецептор» деген түсінікке анықтама беріңдер. Сезім мүшелерінде олардың қанша типі орналасқан?
2. Көз қабықтарын және олардың бөліктерін атаңдар.
3. Көру мүшесінің «қосымша бөліктері» деген сөз тіркесін қалай түсінесіңдер?

### Қолданылуы:

1. Көруді сақтауға мүмкіндік беретін ережелерді атаңдар.
2. Мынадай құрылымдардың құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты анықтаңдар:
  - қасаң қабық;
  - ақ қабық;
  - нұрлы қабық;
  - тамырлы қабық;
  - торлы қабық.

### Талдау:

1. Көз құрылымдары арқылы жарық сәулелерінің өту кезеңдерін талдаңдар.
2. 88-суретті қараңдар және көз алмасы құрылымының орналасуын түсіндіріңдер.

### Синтез:

1. Талқыландар: эволюция барысында көзбұршағы қалыптаспаған ағзалардың жарық пен қараңғылықты ажырата алуын, бірақ заттарды көрмеуін талдаңдар.
2. Көздің әрбір оптикалық жүйесінің құрылысы мен қызметі арасындағы өзара байланысты анықтаңдар. Мәліметтерді кесте түрінде рәсімдеуге болады.

### Бағалау:

Заттардан жарықтың шағылысуынан бастап, көрген бейнені сезінумен аяқтап, көру қабылдауы кезінде жүретін үдерістерді дұрыс ретпен орналастырыңдар.

### Пікірталас:

«Көру қабілетін өмір бойы сақтауға болады» деген резолюция бойынша сыныпта дебат ұйымдастырыңдар.



**№11 зертханалық жұмыс.** Көру қабілетін зерттеу. 256-бетті қара.

### §39. Есту мүшесінің құрылысы мен гигиенасы

Дыбысты қабылдау ерекшеліктерін зерттеу және есту гигиенасының ережелерін сипаттау



*Есту орталығы үлкен ми сыңарларының қандай бөлімінде орналасқан? Қандай жануарда және неге байланысты ең алғаш ортанғы құлақ, ал қандай жануарда сыртқы құлақ пайда болды?*

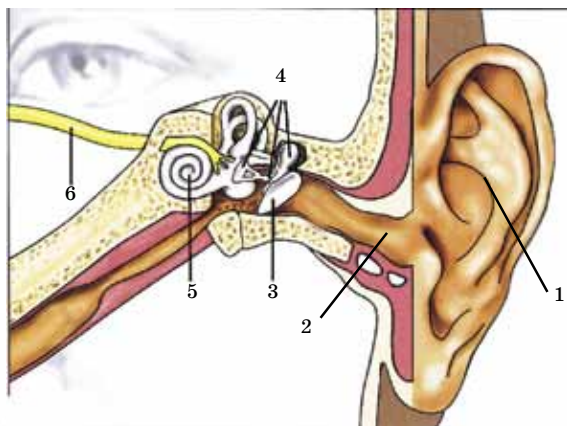
**Есту мүшесінің құрылысы.** Құлақ – есту мүшесі. Басқа сүтқоректілердегі сияқты адамда құлақ үш бөлімнен: *сыртқы, ортанғы* және *ішкі құлақтан* тұрады.

*Сыртқы құлақ* ең алғаш эволюция барысында тек сүтқоректілерде пайда болды. Оған *құлақ қалқаны, сыртқы есту жолы* және *дабыл жарғағы* кіреді. Құлақ қалқаны дыбысты қабылдап, құлақтың ішіне бағыттайды. *Есту жолы* дыбысты өткізеді. Сонымен қатар есту жолының терісінде құлық бөлетін бездер болады. Ол қорғаныш рөлін атқарып, шаң-тозаң мен зиянды микробтарды ұстап қалады. Есту жолы қалқамен – тығыз, қатты тартылған *дабыл жарғағымен* аяқталады (91-сурет).

Жануарлардың барлық кластарында: қосмекенділер, жорғалаушылар, құстарда дабыл жарғағы ортанғы құлаққа жатады. Бірақ адамда ол сыртқы құлақтың бөлігі деп есептеледі.

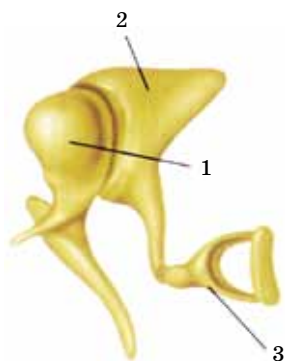
Сыртқы құлақ қалай жұмыс істейді? Есту жолы арқылы дыбыс толқындары дабыл жарғағына соғылып, оны тербетеді. Ол дыбыс толқындарын механикалық тербеліске түрлендіріп, ортанғы құлақтың есту сүйекшелеріне өткізеді.

*Ортанғы құлақ* дабыл жарғағынан кейін орналасқан, ауа толы қуыс болып табылады. Бұл қуыс мұрын-жұтқыншақпен *есту* немесе *Евста-*



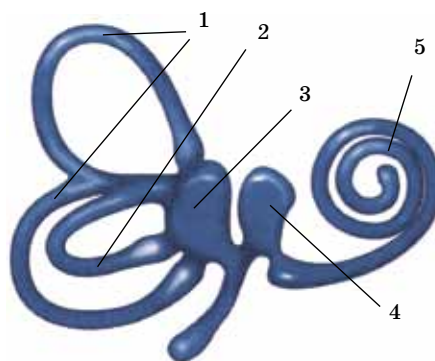
91-сурет. Құлақтың құрылысы:

- 1 – құлақ қалқаны;
- 2 – сыртқы дыбыс жолы;
- 3 – дабыл жарғағы;
- 4 – дыбыс сүйекшелері;
- 5 – ұлудене;
- 6 – есту жүйкесі



92-сурет. **Ортанғы құлақтағы дыбыс сүйекшелері:**

1 – балғашық; 2 – төстік; 3 – үзеңгі



93-сурет. **Ішкі құлақ:**

1–2 – үш жарты иірім өзекшелер; 3–4 – кіреберіс бөлім; 5 – ұлудене

*хий түтігімен* жалғасқан. Жұтқан кезде қуыс ашылады да, ауа алмасады. Әдетте қуыс жабық болады.



Ортанғы құлақ қуысындағы қысым атмосфералық қысыммен бірдей болады. Атмосфералық қысым жоғарылағанда немесе төмендегенде құлақ бітеліп қалады (әсіресе ұшақпен ұшқан кезде байқалады). Бұл жағдайда ауызды ашып отыру немесе жиі жұтыну керек. Жұтынған кезде ортанғы құлақта қысым атмосфералық қысыммен теңеседі.

Ортанғы құлақ қуысында өзара байланысқан кішкентай үш есту сүйекшелері: *балғашық*, *төстік* және *үзеңгі* орналасқан (92-сурет). Дабыл жарғағымен бітісіп кеткен *балғашық* алдымен оның тербелісін *төстікке* береді. Кейін күшейтілген тербеліс *үзеңгіге* беріледі.

Дабыл жарғағының тербелісі алдымен осы үш сүйекке, содан соң ішкі құлаққа беріледі.

**Ішкі құлақ** бас сүйектің самай бөлігінде орналасқан. Ішкі құлақтағы қуыстар мен иірім өзекшелерден түзілген күрделі жүйені – шытырман (лабиринт) деп атайды. Олардың іші сұйықтыққа толы. Шытырманда есту мүшесі – ұлудене және тепе-теңдік мүшесі – *вестибула аппараты* болады (93-сурет). Ұлудененің қуысы да сұйықтыққа толы болады. Сұйықтық ұлуденеден ағып кетпеуі үшін ол *сопақ* және *дөңгелек* терезе жарғақпен шектелген. Сопақ терезеге үзеңгі соғылады. Ұлуденедегі сұйықтықтың тербелісі есту рецепторларын тітіркендіреді. Оларда қозу пайда болып, есту жүйкесі арқылы ми қыртысының есту орталығына жеткізіледі.

Дыбыс тербелісі мынадай жолдан өтеді:

Дыбыс толқыны → есту жолы → дабыл жарғағының тербелісі → есту сүйекшесінің тербелісі – сопақ терезе жарғағының тербелісі – → ұлуденедегі сұйықтықтың тербелісі → есту рецепторларының тітіркенуі → жүйке импульсінің пайда болуы.

Вестибула аппараты *екі қапшық пен үш жартылай иірім өзектерінен* тұрады. Олардың қуысы сұйықтыққа толы. Әрбір өзектің қабырғасында рецепторлар мен кальцийдің ұсақ кристалдары болады.

Дененің қалпы өзгергенде кристалдар қысымы рецепторларда қозу тудырады. Пайда болған жүйке импульстері миға өтеді.

**Адам үшін есту мүшесінің маңызы зор.** Әсіресе сөйлеу пайда болғаннан кейін оның маңызы арта түсті. Сөзді біз тікелей есту мүшесі арқылы қабылдаймыз. Сонымен қатар есту арқылы қоршаған орта дыбыстар әлемінен алуан түрлі ақпарат аламыз.

**Есту мүшесінің гигиенасы.** Есту мүшесі қалыпты жұмыс істеу үшін оның гигиенасын сақтау керек. Есту жолының түбінде құлық бөлетін бездер бар. Құлықтың жабысқақтығы сыртқы құлақтан түсетін шаң-тозаң зиянды микробтарды ішке өткізбей қорғаныштық қызмет атқарады. Дегенмен құлақта құлық көбейсе, адам жақсы естімей қалуы мүмкін. Сондықтан құлықты тазалап тұрған жөн. Құлақты тазалағанда үшкір, қатты заттарды пайдалануға болмайды. Себебі дабыл жарғағын зақымдап алу мүмкін.

Сонымен, есту мүшесіне қатты шу кері әсер етеді.

Қала тұрғындарының дабыл жарғағына қатты шудан үнемі жүктеме түседі. Тауда өмір сүретін 70 жастағы адамның есту қабілеті қалада тұратын 20 жастағы адамның есту қабілетіне сөйкес келетіні анықталған. Егер қартайғанша қалыпты есту қабілетін сақтағың келсе, қатты шудан сақтаныңдар. Құлақтарыңды күтіңдер.



*Сыртқы құлақ, құлақ қалқаны, есту жолы, дабыл жарғағы, ортанғы құлақ; есту немесе Евстахий түтігі; есту сүйекшелері: балғашық, төстік, үзеңгі; ұлудене, ішкі құлақ, жартылай иірім өзектер, вестибула аппараты.*



**Білу және түсіну:**

1. Есту сүйекшелері дегеніміз не?



2. Неліктен сыртқы, ортанғы және ішкі құлақ деп бөледі? Олардың қандай айырмашылығы бар?
3. Құлақтың құрылысы бойынша дыбыс тербелістерінің өту реті қандай?

**Қолданылуы:**

1. Ортанғы құлақ қызметін сипаттаңдар.
2. Сыртқы құлақтың құрылысы мен қызметінің ерекшеліктері арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Вестибула аппараты мен ұлудене құрылысын салыстырыңдар. Ұқсастықтары мен айырмашылықтарын айтыңдар.

**Талдау:**

1. Естудің нашарлау себептері туралы пікірлеріңді айтыңдар.
2. Өзара байланысын талдаңдар.
3. Құлақтың құрылысы мен қызметі.

**Кестені толтырыңдар.**

Бөлімі	Құрылысының ерекшеліктері	Қызметі
Сыртқы құлақ Ортанғы құлақ Ішкі құлақ		

**Синтез:**

1. «Дыбыс толқындарының құлақ құрылымдары арқылы өтуі» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
2. Құлақ құрылымындағы элементтердің әрқайсысының рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

Мынадай мәліметтерді бағалаңдар.

1. Ғалымдар жануарларға жасалған экспериментте жапалақ пен жарғанатты әртүрлі заттар бар, қараңғы ангарға жібереді. Оларды қараңғыда жұмыс істейтін арнайы камералар арқылы бақылады. Жапалақтар қалыпты ұша алмай заттарға соғылып, құлады. Ал жарғанаттар емін-еркін ұшып жүрді. Осыны түсіндіріп көріңдер.
2. Ғалымдар жануарларға жасаған экспериментте құлақты үкінің басындағы қауырсындарын жұлып тастады. Осыдан кейін құс нашар еститін болды. Себепін айтыңдар.

**Пікірталас:**

Сипатталған эксперимент нәтижесін талқылаңдар.



**№12 зертханалық жұмыс.** Есту қабілетін анықтау. 257-бетті қара.

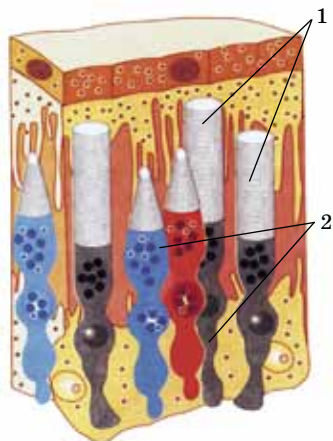
## §40. Есту және көру рецепторлары қызметтерінің механизмі

Көру және есту рецепторларының құрылымы мен қызметтері сәйкестендіру



*Көру рецепторлары көздің қай қабатында орналасқан? Көру рецепторлары қандай тітіркендіргіштерді қабылдайды? Құлақтың қай бөлімінде есту рецепторлары орналасқан? Есту рецепторлары қандай тітіркендіргіштерді қабылдайды?*

**Көру рецепторлары** – таяқшалар мен құтышалар (94-сурет). Олар көздің торлы қабығында орналасқан. Басқа да рецепторлар сияқты олар да белгілі бір тітіркендіргіштерді қабылдайды. Таяқшалар мен құтышаларда затқа түскен сәуленің сынуынан жүйке импульсі, яғни өлсіз электр тогы пайда болады. Жүйке импульсінің әсерінен пайда болған биохимиялық механизм өте күрделі болады. Бұл биохимиялық өзгеріс, жалпы алғанда, кейбір заттардың жүйке жасушаларындағы өзгерісі болып табылады. Құтышалар тәрізді таяқшаларда да арнайы заттар – көру пигменттері болады. Пигменттер дегенде біз белгілі бір затқа түс беретін заттар деп түсінеміз. Рецептор пигменттерінің де түсі болады, мысалы, көз қарашығының қоңыр, қара, жасыл түсті болуы. Рецептор пигментінің мәні мынада: кванттармен әсерлескеннен кейін қызыл сары түстен олар биохимиялық түске айналған. Нәтижесінде жасушаларда жүйке импульсін түзетін механизмдер пайда болды.



94-сурет. Көздің торлы қабығының құрылысы:

1 – таяқша тәрізді жасушалар;  
2 – құтыша тәрізді жасушалар

*Таяқшалардың* саны көп, олар торлы қабықшаның шет жағына орналасқан. Онда *родопсин* пигменті болады. Ол ақ пен қара түсті ажыратады. Сондықтан адам ымыртта немесе таңсәріде жақсы көреді.

*Құтышалардың* саны аз. Олар торлы қабықшаның ортасында орналасқан, сары дақты түзеді. Сары дақта таяқшалар болмайды, тек құтышалар болады. Онда йодопсин пигменті болады және ол түрлі түсті ажыратады. Құтышалар тек қана жарықты жақсы қабылдайды.

Родопсин биохимиялық қасиеті бойынша А дәруменіне (ретинолға) ұқсас. Сондықтан тамаққа А дәруменін көп мөлшерде пайдаланса, ымыртта жақсы көруге әсер етеді (бірақ та ұзақ мерзімді емес).

Торлы қабықшада сары дақпен қоса *соқыр дақ* та кездеседі. Бұл жерден көздің көру жүйкесі өтеді. Мұнда көру рецепторлары – таяқша да, құтыша да болмайды. Сондықтан осы жерге түскен бейнені көру рецепторлары қабылдамайды, яғни біз көрмейміз. Көру рецепторлары үлкен ми сыңарларының шүйде бөлігінде шоғырланып орналасқан. Дәл осы жерде көру рецепторлары талдау жасап, түстерді қабылдайды. Сол кезде біздің көзіміз заттың бейнесін көре алады.



Мида заттың бейнесі «төңкеріліп» қабылданады. Көз бұршағы арқылы заттың бейнесі «төңкеріліп», ал торлы қабықшада заттың бейнесі дұрыс қабылданады. Адам баласы туғаннан бастап және тепе-теңдік мүшесі қалыптасқанға дейін заттың бейнесін төңкерілген қалпында қабылдайды. Нәресте басын дұрыс ұстай бастаған кезден шамамен 3 айдан бастап оларда «жоғары», «төмен» деген ұғым қалыптасады. Сол кезде ми торлы қабықшада заттың бейнесін «қайта төңкеріп», әлемді дұрыс қабылдай бастайды.

Ішкі құлақтағы ұлуденеде орналасқан кірпікшелі жасушаларды **есту рецепторлары** деп атайды. Бұл жасушаларда естумен қатар, тепе-теңдік мүшесі – вестибула аппараты да қалыптасады.

Есту рецепторларындағы жүйке импульсі ұлуденедегі сұйықтықтағы тербелістен пайда болады. Есімізге түсірейік, дыбыс дабыл жарғағын тітіркендіреді, ол ортанғы құлақтағы дыбыс сүйекшелерін тербелтеді, дыбыс сүйекшелері ұлуденедегі доғаның мембранасын және ондағы сұйықтыққа әсер етеді.

Кірпікшелі жасушалар кәдімгі механикалық рецепторлар болып табылады. Онда қысымның әсерінен емес, механикалық әсерден жүйке импульсі пайда болады. Адамның есту рецепторлары өте сезімталдығымен ерекшеленеді.



Иттердің есту қабілеті 5 еседей жоғары. Ғалымдардың айтуы бойынша иттер жаздыгүні ыстық лептің салқынға ауысуын да естиді екен. Егер де кірпікшелі жасушаларды Эйфель мұнарасы деп алатын болсақ, оның жоғары басының 12 см ауытқуы жүйке импульсін тудырады еді.



*Таяқша тәрізді жасушалар, құтыша тәрізді жасушалар, йодопсин, родопсин, сары дақ, тұкті жасушалар.*



**Білу және түсіну:**

1. Таяқшалар не үшін керек, ал құтышалар ше?
2. Есту рецепторларында қозу неге байланысты жүреді және олар қайда орналасқан?

**Қолданылуы:**

1. Сары дақ пен соқыр дақтың ұқсастығы мен айырмашылығын айтыңдар.
2. Есту рецепторлары және вестибула аппараттың арасындағы байланысты сипаттаңдар. Олар механорецепторлар екеніне дәлел келтіріңдер.

**Талдау:**

1. Есту анализаторлары арқылы дыбыс, механикалық, электрлік (жүйке импульсі) толқындарының өту сатыларын талдаңдар. Мұның есту мүшесі арқылы өту айырмашылығы неде?
2. Есту анализаторы арқылы дыбыс, механикалық және электрлік (жүйке импульсі) толқындарының өтуін сызба түрінде бейнелеңдер.

**Синтез:**

1. Талқылаңдар. Ғалымдар жануарларға тәжірибе жасай отырып, жертесер, көртышқан және егеуқұйрықтарда көру мүшесі өте нашар немесе тіпті көрмейтінін дәлелдеген. Кірпілермен салыстырғанда олардың құлақ қалқандары да нашар дамыған. Оның себебі неде екенін түсіндіріп көріңдер.
2. Фоторецепторларды критерийлері бойынша жүйелеңдер: пигмент типі, торлы қабықтағы орны, жарықты қабылдау, түстерді қабылдау сапасы мен ерекшелігі.
3. Оларды салыстырыңдар және кестеге түсіріңдер.

**Бағалау:**

1. Австралиялық зерттеуші көз бұршағының дәлме-дәл көшірмесі тәрізді көзәйнек ойлап тапты. Ол көзәйнекті киген кезде қоршаған орта *төңкеріліп көрінді*. Көзәйнекті шамамен бір ай бойы шешпей киген ол кеңістікте бағдарлай отырып, өз бетінше тамақ жеп, жүріп, велосипед теуіп үйренді. Ол көзәйнекті шешкенде қоршаған орта қайта төңкеріліп түскендей болды. Оның қайта бейімделуіне 10 күндей уақыт қажет болды. Бұл тәжірибенің логикасын түсіндіріңдер және оған баға беріңдер.



**№13 зертханалық жұмыс.** Түстерді алмастыра отырып, соқыр дақты анықтау. 258-бетті қара.

## §41. Гормондар арқылы гуморальды реттелу

Эндокринді, экзокринді және аралас бездердің орналасқан орнын анықтау. Бездердің негізгі қызметтерін түсіндіру



Адам ағзасының қызметін қандай мүшелер жүйесі реттеп отырады? Барлық жануарларда бұл ағзалар жүйесі дамыған ба? Мұндай мүшелер жүйесі дамымаған жануарлар, әртүрлі өсімдіктер ағзасының қызметі қалай реттеледі?

**Бездердің секреция типтері бойынша жіктелуі.** *Бездер* дегеніміз – безді эпителий жасушаларынан тұратын мүшелер. Бұл жасушаларда қандай да белгілі бір заттар секреттеледі. Бездердің ішінде түзілетін заттарды *секреция*, ал бөлінетін заттарды *секрет* деп атайды.

Олар түзіліп болған соң, безді эпителий жасушаларының мембранасы арқылы бөлінеді. Безді эпителий жасушаларынан түзілген секреттердің қайда бөлінуіне байланысты бездерді үш топқа бөледі.

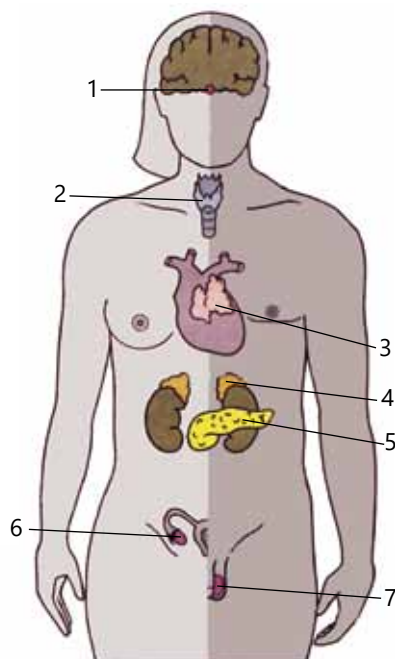
*Сыртқы секреция бездері (экзокринді)* дегеніміз – жасушаларында түзілген сұйықтық арнайы өзекшелер арқылы қуыс мүшелерге немесе сыртқа шығарылады. Сыртқа бөліп шығарушы мүшелерге бауыр, сүт, тер, сілекей, май бездері мен қарын және ішек бездері (асқорыту) жатады.

Сыртқы секреция бездерінің белгілері:

- 1) бөліп шығарушы өзегі болады;
- 2) секреттері мүшелерге немесе дененің сыртына бөлінеді (қанға емес);

3) секреттері көп түзіліп, бөлінеді (грамм, миллиграмм). Олар мүшелердің жұмысына өзгеріс келтірмейді. Сондықтан оларды сөлдер деп атайды, мысалы, асқорыту сөлі.

*Ішкі секреция бездерінің (эндокринді)* сөл бөліп шығарушы өзегі болмайды, сондықтан ол тікелей қанға бөлінеді. Оларға гипофиз, эпифиз, қалқанша безі, қалқаншамаңы бездері, айырша без және бүйрекүсті бездері жатады (95-сурет).



95-сурет. **Ішкі және аралас секреция бездері:**

- 1 – гипофиз; 2 – қалқанша без; 3 – айырша без (тимус);  
4 – бүйрекүсті безі; 5 – ұйқыбез; 6, 7 – жыныс бездері

Ішкі секреция бездерінің белгілері:

1) сөл бөліп шығаратын өзегі болмайды;

2) сөлі тікелей қанға бөлінеді;

3) оның сөлін *гормондар* деп атайды. Олар өте аз мөлшерде бөлінеді, бірден бірнеше мүше және ұлпаға әсер көрсете алады.

*Аралас секреция* бездері – бір мезгілде қанға гормондар, өзектерге сөл бөледі. Ағзада екі аралас секреция бездері болады. Олар ұйқы безі мен жыныс бездері. Әйелдерде: аналық жұмыртқа бездері; ерлерде: аталық бездер. Ұйқы безі қанға инсулин, глюкагон гормондарын бөледі (37-суретті қараңдар). Бұл оның ішкі секрециялық (эндокриндік) қызметі. Ал сыртқы секрециялық қызметі: өзінен бөлінетін ұйқыбез сөлі (панкреатин) өзекшесі арқылы тікелей ұлтабарға құйылады.

Жыныс бездерінің сыртқы секрециялық белгісі: ер адамдардың жыныс бездерінде жыныс жасушалары – сперматозоидтар, әйелдерде жұмыртқа жасушасы түзіледі. Олар жыныс бездеріндегі өзектерге түседі. Ішкі секрециялық белгісі: жыныс бездерінде түзілген жыныс гормондары тікелей қанға бөлінеді.

**Гормондар және гуморальды реттелу.** *Гормондар* – ішкі секреция бездері бөліп шығаратын, ағза мүшелерінің қызметін өзгерте алатын биологиялық белсенді заттар. Ағза қызметінің гормондар және де басқа заттар арқылы реттелуі қан арқылы жүзеге асады. Реттелудің бұл түрі *гуморальды* деп аталады.



Эволюция барысында ағза жұмысының гуморальды реттелуі жүйке жүйесі арқылы реттелуден бұрын пайда болған. Мұхиттарда тіршілік еткен біржасушалыларда да, төменгі сатыдағы өсімдіктер – балдырларда да ағзаға әсер ететін басты сигнал оларды қоршаған, сырттан келетін су еді. Демек, алғашында ағза жұмысының гуморальды реттелуі кез келген сұйықтық арқылы жүзеге асатын болған. Сондықтан *гуморальды* (лат. *гумор* – *сұйықтық*) *реттелу* деген термин ағзаның ішкі ортасы (қан, лимфа, жасушааралық сұйықтықтар) арқылы реттелу деген мағынаны білдіреді.

Басқа да омыртқалылар сияқты адамдардың гормондары да ішкі секреция бездерінен түзіледі. Мұндай заттар өсімдіктерде де, кейбір омыртқасыздарда да түзіледі.

Өсімдіктер ағзасында фитогормондар әртүрлі мүшелерден түзіледі. Өсімдіктердің өсуін, дамуын реттейтін гормондарды бүршіктер мен камбий т.б. түзуші ұлпалардың жасушалары түзеді. Ал жемістердің түзілуін реттейтін гормондар пісіп-жетілген жемістерден түзіледі. Бунақденелілердің тіршілігінде өсуі мен дамуын реттейтін, олардың түлеуін жүзеге асыратын гормондары маңызды рөл атқарады.



Гормондар – ағзаның және жасушалар тобының қызметін өзгертетін, бір мезгілде бірнеше үдеріске әсер ететін арнайы заттар. Мысалы, көңіл күй гормоны – *адреналин*. Ол жүйке жүйесінің симпатикалық бөлімі сияқты жүректің соғу жиілігін арттырады, қан қысымын көтеріп, жүректің капиллярларын кеңейтеді, терінің және асқорыту мүшелер жүйесінің капиллярларын тарылтады, энергия көзі болып табылатын қанның құрамындағы глюкоза мөлшерін арттырады және т.б.

Гуморальды реттелуден басқа біздің ағзамызға *жүйкелік реттелу де* (ми мен басқа да орталық жүйке жүйесінің бөлімдері арқылы) тән. Ағзаның барлық мүшелерінің жұмысына эндокриндік және жүйке жүйесі бірлесіп әсер етеді. Олардың қызметтері бірін-бірі толықтырып отырады, демек, ағза мүшелерінің қызметі нейрогуморальды жолмен реттеледі.



*Бездер, секреция, сыртқы секреция бездері (экзокринді), ішкі секреция бездері (эндокринді), гормондар, аралас бездер, гуморальды реттелу, адреналин, жүйкелік реттелу, нейрогуморальды реттелу.*



#### **Білу және түсіну:**

1. «Гормон», «бездер», «секрет» сөздеріне анықтама беріңдер.
2. Сендер сыртқы, ішкі және аралас бездер дегенді қалай түсінесіңдер?
3. Өсімдіктер, омыртқасыз жануарлар, омыртқалы жануарларда өзін-өзі реттеу қалай жүзеге асатынын сипаттап жазыңдар.

#### **Қолданылуы:**

1. «Гормон, секрет, өзегі, сыртқы секреция, ішкі секреция» сөздерінің арасында қандай байланыс бар?
2. Ағза қызметінің әртүрлі реттелуінің нәтижелерін салыстырыңдар. Қан арқылы реттелу қалай аталады?

#### **Талдау:**

1. Адам ағзасының өздерің білетін бездерінің қызметін сызба түрінде түрлі түспен бейнелеңдер.
2. Неге ішкі және сыртқы секреция бездері сөлдерін сұйықтықтарға бөледі? Өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Мысалдар келтіріп, дәлелдеңдер.

#### **Синтез:**

1. Бездер қандай ұлпаға жатады?
2. Ағза жұмысының реттелуін белгілері бойынша жүйелеңдер. Реттелудің қай түрі бірінші пайда болды, неге?

#### **Бағалау:**

1. Табиғатта болатын реттелудің түрлерін түсіндіріңдер.
2. Адам өміріндегі бездердің маңызын түсіндіріңдер.

## §42. Эндокринді безінің қызметі және оларға байланысты аурулар

Эндокринді бездер қызметінің бұзылуынан туындаған ауруларды атау

Эндокринді бездер ағзаның басқа да мүшелері сияқты ауруға шалдығуы мүмкін. Олардың қызметінің бұзылуын үлкен екі топқа бөлуге болады:

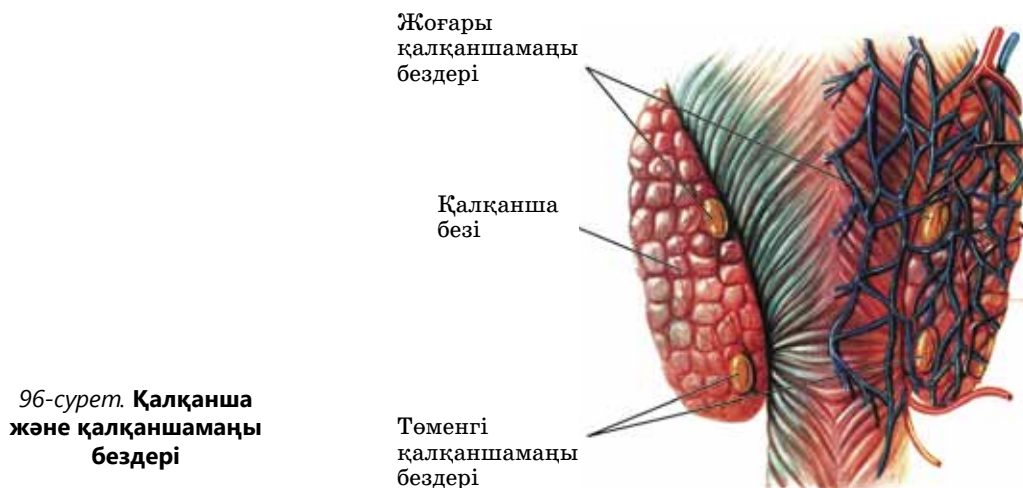
Ағзада гормондар мөлшерінен көп бөлінсе *гиперфункция*, мөлшерінен аз бөлінсе *гипофункция* деп атайды. Гормондардың мөлшерден тыс көп бөлінуі де, аз бөлінуі де қауіпті. Кез келген бездің *гипер* және *гипофункциясы* қауіпті ауру тудыруы мүмкін. Ішкі секреция бездеріне гипофиз, қалқанша без, қалқаншамаңы бездері, айырша без, бүйрекүсті бездері және т.б. бездер жатады.

**Гипофиз** – негізгі ішкі секреция безі (95-суретті қараңдар). Ол аралық мидың астыңғы жағына жіңішке өсінді арқылы бекінеді. Пішіні үрмебұршақ тәрізді, ересек адамдарда салмағы 0,5–0,65 г-ға жетеді. Бұл без 25 түрлі гормон бөледі. Оның гормондары ұйқы безінен басқа бүкіл ішкі секреция бездерінің қызметін басқарады. Гипофиздің *соматотропин* (өсу) гормоны барлық ұлпа мен ағзаға әсер етеді. *Өсу гормоны* қаңқа мен бұлшық еттің өсуіне әсер ете отырып, ағзаны дамытады. Егер өсу гормоны жеткіліксіз мөлшерде түзілетін болса, адамның бойы өспей, *ергежейлілік* пайда болады. Ал артық түзілген жағдайда (гиперфункция) *алыптық ауруына* шалдығады. Адамның сүйектері 25 жасқа дейін ұзарып өседі. *Акромегалия* – ересек адамдарда өсу гормонының көп бөлінуінен пайда болатын ауру. Бұл жағдайда адамның саусақтары, аяқ және бет сүйектері ұзарып өседі.

**Қалқанша без тироксин** гормонын бөледі (96-сурет). Тироксин гормоны қалыпты түзілуі үшін ағзада йод жеткілікті болуы керек. Егер де ересек адам тамақпен және сумен жеткілікті мөлшерде йод алып отырмаса, *эндемиялық зоб* ауруына шалдығады. Бұл – қалқанша безінің ісінуі. Жас балаларда йодтың жетіспеуінен *кретинизм* ауруы пайда болады.

Тироксин ағзадағы зат алмасудың негізгі бөлігін реттейді. Оның қызметіне байланысты ағзада қоректік заттар қорға жиналады (ағзаға қажетті нәруыздар, майлар түзіледі) немесе ыдырап энергия түзіледі.

Егер ағзада тироксин аз мөлшерде түзілетін болса, қоректік заттардың барлығы қорға жиналады. Соның салдарынан *микседема* ауруы пайда болады. Адам семіреді. Оның дене температурасы 35°C болып, үнемі тоңады, күш-қуаты аз, әлсіз болып, ұйқысы келе береді.



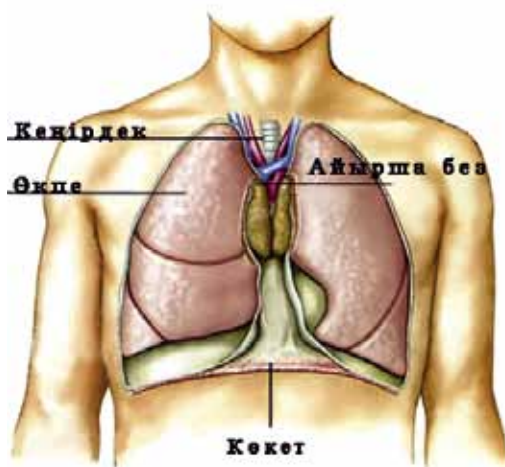
Тироксин мөлшерден көп бөлінген жағдайда қоректік заттардың өте көп бөлігі энергияға жұмсалады. Содан Базедов (бадырақ көз) ауруы пайда болады. Ауру адамның жүйке жүйесі шектен тыс қозады, жүрегі жиі соғып, тыныс алуы жиілейді, дене температурасы  $37-38^{\circ}\text{C}$  болады, ұйқысы қашады, арықтайды, көп тамақ жейді, бірақ жеген тамағы ағзаға сіңбейді. Көздің бұлшық еттеріне күш түсіп, көзі бақырайып кетеді. Мұндай адамдардың жүрегі және басқа да мүшелері тез ауруға шалдығады. Қазақстанда қалқанша безі ауруларының санын азайту мақсатында йод тапшылығының алдын алуы туралы заң қабылданған.

**Қалқаншамаңы бездерін** ғалымдар көп жылдар бойы қалқанша бездің бір бөлігі деп есептеген. Кейін оның құрылысын зерттегенде (1924 ж.) олардың қалқанша безден бөлек екені анықталған (96-сурет). Бұл бездер *паратгормон* бөледі. Бездердің саны төртеу, олардың екеуі қалқанша бездің жоғарғы жағына, ал екеуі төменгі жағына орналасқан. Қалқанша безге жақын орналасқанымен құрылысы мен қызметі мүлдем өзгеше.

**Қалқаншамаңы бездерінің қызметі:**

бездерден бөлінетін гормондар сүйектерде жиналатын фосфор мен кальцийдің мөлшерін реттейді. Паратгормонның әсерінен олар қанға өтеді.

Егер организмде *паратгормон* жетіспесе немесе бездерді алып тастағанда, қандағы кальцийдің деңгейі азайып, фосфордың мөлшері артады. Орталық жүйке жүйесінің қозғыштығы жоғарылайды да бұлшық еттер түйіліп қалады. Тістер өте сынғыш болып, оларда бор түстес дақтар



97-сурет. Ересек адамның айырша безі

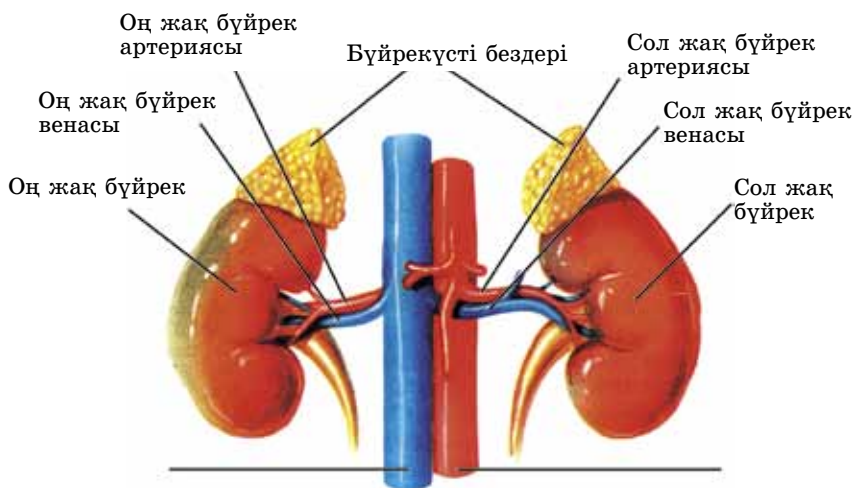
пайда болады. Паратгормон шамадан артық бөлінгенде сүйекте кальций мүлдем азаяды. Сүйектер қисайып, сынғыш болады, қан тамырларда, бауыр мен бүйректе, мида кальций көп жиналады. Қалқаншамаңы бездерінің жұмысы бүйрек пен сүйек ұлпасындағы кальций мен фосфордың алмасуымен тығыз байланысты.

**Айырша без** (тимус) кеуде қуысында кеңірдектің жоғарғы ұшын жауып орналасқан без (95, 97-сурет). Адамның балалық шағында ірі (30 г) болады. Жыныстық жетілуден кейін кішірейеді (20 г). Бұл без *тимозин* гормонын бөледі. Ол ағзада иммундық жүйенің орталық мүшесі болып саналады. Тимозин гормоны жетіспесе ағзаның иммундық қасиеті төмендейді. Көкбауырдың мөлшері кішірейіп, қандағы лимфоцит жасушалары азайып, антидене түзілмейді.

**Бүйрекүсті бездері** – бүйректің жоғарғы ұшында орналасқан жұп эндокринді бездер. Олар екі қабаттан тұрады: сыртқы қыртысты және ішкі ми қабаты (98-сурет).

Қыртысты қабаттан бөлінетін гормондарды *кортикоидтар* деп атайды. Олар әсері әртүрлі екі гормон бөледі. *Минералокортикоидтар* ағзада минералды заттардың: тұздар мен су мөлшерін реттейді. *Глюкокортикоидтар* тағамның құрамындағы нәруыздардың көмірсуларға айналуын қамтамасыз етеді. Сондықтан адам құрамында тек нәруыз бар тағам жегенде де қанның құрамындағы көмірсудың мөлшері азаймайды.

Бұл гормондар күйзеліс кезінде бөлінеді. Олар ағзада көмірсулар мен майлардың алмасуын реттейді, қан тамырлар жүйесінің қызметін, қаңқа бұлшық еттерінің және ішкі мүшелердің бұлшық еттерін белсендіре



98-сурет. Бүйрек және бүйрекүсті бездері

түседі. Күйзелісті жағдайда адреналиннің бөлінуі артады. Ол қанда қант мөлшерін арттырып, жүректің жиырылу ырғағын жиілетеді және бұлшық еттердің жұмыс істеу қабілетін күшейтеді. Көру өткірлігін арттыру үшін көз қарашығын үлкейтеді. Бауыр ағзаны мол энергиямен қамтамасыз ету үшін қордағы глюкозаны бөледі. Жарақат алған кезде қан тамырларды тарылтып, қанның үю жылдамдығын тездетеді. Дәрігерлер кейде жүрегі тоқтап қалған адамның жүрегіне қайта соғуы үшін адреналин егеді.

Басқа күтпеген ауыр жағдайда бүйрекүсті бездері *нарадреналин* бөледі. Бұл гормондар барлық омыртқалыларда негізінен жылықандыларда секреттеледі.

**Ұйқы безінің** қызметін гипофиз безінің гормондары басқара алмайды. Ол *гипофиз қызметіне тәуелсіз*. Оның гормондары қанның құрамындағы қанттың мөлшеріне байланысты бөлінеді. Егер гормон көп бөлінсе, ағза өздігінен уланады. Ал шектен тыс аз мөлшерде бөлінетін болса, ағзада энергия жетіспеушілік байқалады. Осыған байланысты ең алдымен мидың, содан соң ағзаның басқа да мүшелерінің қызметі бұзылады.

Біз тәтті тамақты көп жесек немесе бірнеше күн аш жүрсек те қанның құрамындағы глюкозаның мөлшері тұрақты – 0,1–0,12% болады. Оған ұйқы безінің гормондары жауапты. Тәтті тамақ жегенде *инсулин* гормоны бөлінеді. Ол қанның құрамындағы глюкозаны бұлшық ет пен бауырда қорға жиналатын, ерімейтін *гликогенге* айналдырып, қанттың мөлшерін төмендетеді.



Ағза қанның құрамындағы глюкозаны үнемі энергияға айналдырып, жұмсайды. Біз үнемі қант жемейміз. Сондықтан ағза қанның құрамындағы глюкоза мөлшерін тұрақты етіп сақтайтын *глюкагон* гормонын түзеді. Ол бұлшық ет пен бауырдағы гликогенді глюкозаға айналдырады. Сонымен, инсулин мен глюкагонның қызметі бір-біріне керісінше болады.

Инсулиннің жетіспеушілігінен ағзада *қант диабеті* ауруы пайда болады. Қандағы глюкоза мөлшерінің шектен тыс көп болуынан ағза уланады. Қант диабетімен ауыратын адамдарға инсулин егеді және тағам рационалынан көмірсу мөлшерін азайту керек.

Адам ағзасында **жыныс бездері** жыныстық жетілуінен кейін ғана жыныс гормондарын бөле бастайды. Осы гормондар *екінші реттік жыныстық белгілердің* жетілуін қамтамасыз етеді. *Ерлердің жыныс гормондары* (тестостерон және т.б.) сақал-мұрттың өсуі, бұлшық ет пен қаңқаның дамуы, дене пішінінің өзгеруі, дауыстың жуандауы және т.б. жүзеге асырады. *Әйелдердің жыныс гормондары* (эстрадиол, прогестерон және т.б.) дене пішінін, сүт бездерін, тері астында майлардың жиналуын, дауыстың жіңішкеруін және т.б. белгілерді қалыптастырады.



*Гиперфункция, гипофункция, өсу гормоны, соматотропин, адреналин, норадреналин, кортикоидтар, минералокортикоидтар, глюкокортикоидтар.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Неліктен қанның құрамындағы көмірсу мөлшері жеген тағам түріне, оның құрамына қарамастан тұрақты болатынын түсіндіріңдер.
2. Қандай гормондар ағзада зат алмасуға қатысады және олар қандай бездерде түзіледі?

#### **Қолданылуы:**

1. Гормондардың артық бөлінуінен немесе жетіспеушілігінен пайда болатын аурулардың бір-бірімен байланысын сипаттаңдар. Нақты мысалдар келтіріңдер.
2. Екінші реттік жыныстық жетілудің белгілері, жыныс бездері бөлетін гормондарды атаңдар.

#### **Талдау:**

1. Гликогеннің қандай мүшелерде қорға жиналатынын, оның глюкозаға айналуын және оған қандай гормондар қатысатынын сызба түрінде бейнелеңдер.



2. Эндемиялық зоб пен кретинизм ауруларының пайда болу себебі неде? Аурулардың пайда болуын қандай бездің жұмысымен байланыстыруға болады?
3. Соматотропты гормондардың түзілуі және оның мөлшерінің өзгерулеріне байланысты пайда болатын аурулардың белгілеріне талдау жасаңдар.

**Синтез:**

1. Ойланып талдаңдар: біздің ағзамызда қандай без гипофизге тәуелсіз және неліктен?
2. Бүйрекүсті бездерін белгілері бойынша жүйелеңдер. 1. Қай қабатында түзіледі? 2. Өсер ету жылдамдығы қандай? 3. Көңіл күйге немесе зат алмасуға байланысы. 4. Эволюциялық маңызы.

**Бағалау:**

Берілген өзгерістерді бағалаңдар: 1. Бірнеше минут ішінде көздің қарашығы үлкейеді, тыныс алу, жүрек соғуы, бұлшық еттің жиырылуы жылдамдайды. 2. Жоғарыдағыдай белгілермен қоса дене температурасы аздап көтеріледі, салмағы кемиді, ұзақ уақыт бойы ұйқысыздық мазалайды. 3. Денедегі ісік, тері астына судың жиналуы, ауа жетіспеушілігі, артық салмақ, үнемі тоңып жүру, ұйқының қанбауы және енжар болу қандай ауру түрін білдіреді?

**Пікірталас:**

«Гипофиз ішкі секреция бездерінің ең маңыздысы ма?»

### §43. Адам денесінің рецепторлары

Терінің сезімталдығын зерттеу



*Рецепторлар дегеніміз не? Адамның терісінде қандай рецепторлар болады?*

**Адам денесінің рецепторлары.** Адам денесінде сезіну мүшелерінде орналасқан рецепторлардан басқа ішкі мүшелерден миға ақпарат жеткізетін рецепторлар бар. Бұлар тітіркендіргіш қабылдауына байланысты тері рецепторларына ұқсас болады.

**Тері рецепторлары.** Өртүрлі рецепторлардың көмегімен түрлі сезінулер пайда болады. Тері арқылы біз нені сеземіз? Теріде төрт түрлі тітіркенгіштікті қабылдайтын рецепторлар болады: 1) жанасу (қысым); 2) ауруды сезіну; 3) суықты сезіну; 4) жылыны сезіну.

Құрылысы мен атқаратын қызметіне және орналасуына байланысты тері рецепторлары әртүрлі болады. Мысалы, қысымды қабылдайтын рецепторлар бірдей емес. Терінің беткі қабатында орналасқан рецепторлар жеңіл жанасуды қабылдайды. Ал терінің терең қабатында орналасқан рецепторлар қысымы жоғары жанасуды қабылдайды. Үшінші түрлері тербелістерге – қысым күшінің өзгеруіне жауап береді.

Тітіркендіргішке жауап беруіне қарай рецепторларды *терморцепторлар, механорцепторлар, ноцицепторлар* деп бөледі.

*Терморцепторлар* қоршаған орта температурасының өзгеруіне жауап береді. Теріде орналасқан жоғары температураға жауап беретін рецепторлар суыққа жауап беретін рецепторларға қарағанда анағұрлым көп болады.

*Механорцепторлар* – кез келген механикалық әсерге жауап беретін рецепторлар тобы. Бұл қысымның өзгеруі, созылу немесе сығылу болуы мүмкін және т.б. Негізінен механорцепторлар жанасудан пайда болған сезінуді қабылдайды. Бұл рецепторлар көзі көрмейтін адамдарда жақсы дамыған. Олар жазба сөздерді механорцепторлардың көмегімен қабылдайды.

*Ноцицепторлар* – кейбір ғалымдардың айтуынша, ауруды сезінуді қабылдаса, ал басқа ғалымдардың айтуынша, механорцепторлар болып табылады.



Ауруды сезінуді қабылдау туралы ғалымдар арасында бірдей пікір жоқ. Оның пайда болуы теориясы туралы екі түрлі пікір бар: 1) ауруды сезіну арнайы рецепторлардың дәл осы тітіркендіргіштікті қабылдауынан пайда болады; 2) ауруды сезіну егер де олар қабылдайтын тітіркенгіштіктің күші өте жоғары болса, кез келген рецепторларда пайда болады. Бірақ ауру сезудің пайда болуы мидың әсіресе үлкен ми сыңарларының рөлі екенін ұмытпаған жөн.

**Теріден тыс рецепторлар.** Бұл рецепторлар буын, бұлшық еттер, сіңірлер, кейбір сілемейлі қабықшалар және басқа да мүшелерде кездеседі. Сонымен бірге олар да температураны, ауруды, жанасу мен қысымды қабылдайды. Адам көзі жұмулы қалпында да бұлшық еттерде, сіңірлерде болатын рецепторларға байланысты қолының бүгіліп немесе жазылып тұрғанын, отырғанын немесе тік тұрғанын сезе алады. Сонымен бірге өңеш арқылы өткен сұйық тамақтың ыстық немесе суық екенін сезе аламыз. Ал егер де тамақ өте ыстық болса, онда температурадан басқа ауырсынуды да сеземіз.



**Рецепторлар – терморецепторлар, механорецепторлар, ноцицепторлар.**



**Білу және түсіну:**

1. Мынадай терминдерге анықтама беріңдер: терморецепторлар, механорецепторлар, ноцицепторлар.
2. Өңеш арқылы өткен тамақтың температурасын және таңертең ояңғанда көзімізді ашпай-ақ денеміздің қалпын неге байланысты сезетінімізді түсіндіріңдер.

**Қолданылуы:**

1. Неліктен кейбір қысым рецепторлары терінің беткі қабатында, кейбіреулері тереңірек орналасқан? Олардың айырмашылығы неде?

**Талдау:**

1. Неліктен көзі көрмейтіндер үшін механорецепторлардың маңызы зор?
2. Температураны қанша рецептор анықтайды? Оларды атаңдар.

**Синтез:**

1. Теріде қандай терморецепторлар көп болады? Мысал келтіріңдер.
2. Олардың арасында қандай айырмашылықтар болатынын атаңдар. Сезім мүшелерінен тыс жерде орналасқан рецепторларды атаңдар.

**Бағалау:**

1. Рецепторлардың белгілі бір тобымен немесе шектен тыс күшпен әсер еткенде ауруды сезіну қалай пайда болатыны туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.



**№14 зертханалық жұмыс.** Терінің сезімталдығын зерттеу. 259-бетті қара.

## §44. Жылу реттеудегі терінің рөлі

Жылықанды жануарлардың тұрақты дене температурасын сақтаудағы терінің рөлін сипаттау



*Омыртқалылардың қандай кластары жылықандыларға жатады? Жылықанды жануарлар дене температурасының тұрақтылығын қалай сақтайды?*

*Жылу реттеу дегеніміз – дене температурасының тұрақты сақталуы. Ағзадан тері арқылы негізінен 80%, ал өкпе мен зәр арқылы 20% жылу бөлінеді. Сондықтан тері жылу реттеудегі маңызды мүшенің бірі болып табылады.*

**Терідегі жылу реттеу** тер бездері, терідегі ұсақ қан тамырлары – капиллярлар, теріасты май жасушалары арқылы жүзеге асады.

Жоғары температура кезінде ағза өзін қызып кетуден сақтау үшін тер бөледі және капиллярлар кеңейеді. Ыстық күндері дене еңбегімен шұғылданған кезде ағзадан шамамен 10 литрден астам тер бөлінуі мүмкін. Жылу ағзаға қан арқылы таралады. Тері арқылы өтетін қан тамырларындағы қан салқындау үшін капиллярлар кеңейеді (адам қызарып кетеді). Сонымен қатар бір мезгілде ағзадағы қан мөлшерінің 40%-ы теріде болуы мүмкін. Мұндай жағдайды адам моншадағы булағыштан шыққан кезде немесе ыстық күнде бұлшық еттердің белсенді жұмысынан кейін де байқауға болады.

Төмен температурада дене температурасын тұрақты сақтау үшін терідегі капиллярлар тарылады. Ол жылудың тері арқылы артық мөлшерде бөлініп шығуынан сақтайды. Тері бұл кезде бозарады. Терінің суыққа қарсы әсері «құс терісі» (гусиная кожа) пайда болады. Бұл – терідегі ұсақ бұлшық ет талшықтары жиырылған кезде олардың жинақталып кедір-бұдырлар пайда болуынан туындайтын құбылыс. Осылай терінің суық ауамен жанасу беті кішірейіп, тері аз мөлшерде жылу бөледі. Қатты тоңған кезде сигнал қаңқа бұлшық еттеріне беріліп, олар дірілдей бастайды. Бұлшық еттер жиырылған кезде ағзаны жылытатын жылу бөлінеді.

**Жылу реттеудің механизмі** – жылудың түзілуі. Жылу реттеу үдерісіне теріден басқа да мүшелер қатысады. Жылу реттеу негізінен екі үдерістен тұрады: 1) физикалық – *жылудың берілуі*; 2) химиялық – *жылудың түзілуі*. Атап айтқанда, тері дененің температурасын тұрақты сақтау арқылы физикалық қызмет атқарады. Яғни теріде болатын барлық құрылымдар суық кезде жылудың қоршаған ортаға аз мөлшерде бөлінуін қамтамасыз етеді. Керісінше, ыстықта жылудың бөлінуін ба-рынша арттырады.

Жылудың өзі теріде түзілмейді. Жылуды түзетін басты мүшелерге қаңқа бұлшық еттері, бауыр, ішек жатады. Егер жылыну керек болса, қозғалу арқылы бұлшық еттерді жұмыс жасату керек. Бұл кезде бұлшық еттердің жиырылуынан көп мөлшерде энергия АТФ түрінде түзіледі. Ал қосымша өнім ретінде жылу бөлінеді. Сонымен бірге қоршаған ортаның температурасы төмендеген кезде жалпы зат алмасудың артуынан бауыр жасушаларында жылудың мөлшері көбірек бөлінеді.

**Температураға сезімталдық және жылуға бейімделушілік.** Барлық адамдар үшін өмір сүру жағдайынан тыс, қолайлы температура +18–22°C болып табылады. Бірақ суық аймақта өмір сүретін адамдар суыққа, ал



99-сурет. Су спортымен айналысу терінің әдемі болуымен қатар, жалпы денсаулыққа да өте пайдалы

ыстық аймақта өмір сүретін адамдар ыстық ауа райына төзімді болады. Температураға сезімталдық белгілі бір бейімделгіштікпен жүреді және жылу реттеу механизмдері жақсарады. Жылу реттеуді дамытудың бір әдісі шынығу болып табылады.

**Шынығу** – қоршаған ортаның кез келген қолайсыз жағдайына ағзаның төзімділігін дамыту. Біздің денеміз көптеген жаттығулар жа-сау барысында осы тапсырмаларды оңай орындай алады. Сондықтан суықтың жиі қайталануынан кейін ағза бейімделеді (99-сурет).

Әрине, ағзаны шынықтыруға біртіндеп, сақтықпен кірісу керек. Шынықтыруды жылдың жылы мезгілінде бастаған жақсы. Бірақ мына-дай қарапайым шара: *контрасты душ қабылдау* мен *суық сумен жуынуға* болады. Ыстық және суық температураның әсері бірден ауысатын бол-са, қан тамырлары жылдам тарылады және кеңейеді. Нәтижесінде қан тамырларының екінші қабатындағы бұлшық еттер анағұрлым жаттыққан және серпімді болады. Денені жаттықтыру тері капиллярлары мен қан тамырларын суыққа төзімді етеді және қартаюдан, әжім түсуден ұзақ уақытқа сақтайды. Сонымен бірге инсульт пен инфарктің болу қаупін төмендетеді.



*Жылу реттеу, жылу берілу, жылу түзілу, контрасты душ, суық сумен жуыну.*



### Білу және түсіну:

1. Бұлшық еттердің бақылаусыз жиырылуы, тері саңылауларының жабылуы мұның бәрі ненің нәтижесі екендігін анықтаңдар.
2. Күнделікті ең кем дегенде 700 м жүгіріп жүрген адам реті келгенде автобустың артынан жүгірген адамға қарағанда 3 км-ді жеңіл және жылдам бағындыра алуының себебін түсіндіріңдер.

### Қолданылуы:

1. Тері арқылы қанша жылу бөлінеді?
2. Тері жылу реттеудің қандай және қанша түрін жүзеге асырады?

### Талдау:

1. Біздің денемізде жылу түзілудің себебі неде? Оған қандай мүшелер қатысады?
2. Температураның ең қолайлы көрсеткішін атаңдар.

### Синтез:

1. Жылу реттеуде қан қандай қызмет атқарады? Жалпы сипаттама беріңдер.
2. Ыстық ауа райында теріде қанша пайыз қан болуы мүмкін?

### Пікірталас:

Денені шынықтыру адам өмірін ұзартуға қалай септігін тигізеді? Талқылаңдар. Неліктен суықта тіршілік ететін ағзалар төмен температураны, ал ыстық климатта тіршілік ететіндер жоғары температураны жеңіл қабылдайды?



## 10-бөлім. КӨБЕЮ

## §45. Митоз және мейоз, олардың биологиялық маңызы

Тірі ағзалардың тіршілік әрекетіндегі митоз бен мейоздың маңызын түсіндіру



*Жасушалық цикл дегеніміз не? Тірі ағзаларда хромосоманың қандай жиынтықтары кездеседі? Хромосомалардың гаплоидты және диплоидты жиынтықтары не үшін керек? Олар қандай жасушаларда кездеседі?*

**Митоз және мейоз.** Жасуша бөлінуінің екі түрі бар: *митоз* және *мейоз*. Митоз жолымен біржасушалы да, көпжасушалы эукариоттардың барлық дене жасушалары бөлінеді. Митоз кезінде түзілген жас жасушалардың хромосома саны өзгермей, аналық жасушаның хромосома санымен бірдей болып өзгеріссіз қалады. Бір аналық жасушадан екі жас жасуша түзіледі, олардың хромосома саны аналық хромосома санымен бірдей болады. Аналық жасушаның хромосома саны гаплоидты немесе диплоидты екендігіне қарамастан жаңадан түзілген жас жасушалардың хромосома саны аналықтың хромосома санымен бірдей болады. Егер де бұл жасушалар *митоз жолымен* бөлінетін болса, міндетті түрде хромосома саны аналықтың хромосома санымен бірдей екі жас жасуша түзіледі.

**Митоз** дегеніміз – аналық жасушадан түзілген екі жас жасушаның хромосома саны өзгеріссіз сол қалпында сақталатын үдеріс.

**Мейоз** дегеніміз – аналық жасушадан 4 жас жасушаның түзілу үдерісі. Олардың хромосома саны екі есе кемиді. Мұндай жолмен диплоидты хромосомалы жасушалар ғана бөлінеді. Бұл кезде диплоидты хромосомалы аналық жасушадан хромосома жиынтығы гаплоидты 4 жас жасуша түзіледі. Егер мейоз жолымен бөлінетін жасушада 50 хромосома болса, одан хромосома саны 25 болатын 4 жас жасуша түзіледі.

**Ағзалардың тіршілік әрекетінде митоз бен мейоздың маңызы әртүрлі болады.** *Митоз* жыныссыз көбеюдің негізі болып табылады. Митоз жолымен барлық біржасушалы эукариоттар, өсімдіктер мен жануарлардың ұрық жасушалары бөлінеді. Митоз ағзаның дене жасушаларының пайда болу жолы болып табылады. Митоздың әсерінен дененің пішіні ұлғаяды, сонымен бірге зақымдалған жасушалардың қалпына келуі – регенерация құбылысы жүреді. Адамның денесіндегі тері жасушаларында, шашта және тырнақта митоз үздіксіз жүреді. Сүйек жасушаларында бұл құбылыс 25 жасқа дейін немесе сүйек сынғанда белсенді түрде жүреді. Ал мида митоз құбылысы туғанға дейін ғана жүреді, себебі туғаннан кейін

жүйке жасушалары көбеймейді, тек қана ұзарып өседі. Өсімдіктерде митоз жолымен түзуші ұлпалар жаңа жасушалар түзеді. Бұларға сабақтың, тамырдың ұштары, бүршіктің ішкі құрылысы, жас жапырақтар, камбий жасушалары және т.б. жатады.

Жынысты бөлінудің негізі – *мейоз*. Көптеген ағзаларда жыныс жасушалары – гаметалар мейоздық бөлінудің нәтижесінде түзіледі. Көпжасушалы жануарларда, біржасушалылардың көпшілігінде гаплоидты хромосомалы жыныс жасушалары – гаметалар мейоздық бөлінудің нәтижесінде түзіледі. Мысалы, адамның дене жасушаларында 46 хромосома, ал жыныс жасушаларында 23 хромосома болады. Жыныс жасушалары мейоздық бөліну жолымен пайда болады, жыныс бездерінің бір жасушасынан гаплоидты хромосомалы 4 гамета пайда болады. Бұлай болу себебі, жыныс жасушалары қосылу арқылы ұрықтанады. Аналық жұмыртқа жасушасымен аталық сперматозоидтың қосылуы нәтижесінде диплоидты жиынтықты 46 хромосома түзіледі. Гаплоидты хромосомалы гаметалардың қосылуының нәтижесінде адамның зиготасында 46 хромосома болады. Зигота – ұрықтанған жұмыртқа жасушасы немесе кез келген көпжасушалылардың ұрығы екенін есте сақтау керек. Жыныс жасушалары көбінесе көбеюге қабілетті емес (партеногенезден басқасы). Олар не ұрықтанады, не тіршілігін жояды.

Көптеген өсімдіктерде және саңырауқұлақтарда мейоз жолымен гаметалар емес, споралар түзіледі. Бұл дене (сома) жасушалары біркелкі гаплоидты хромосомалы ағзаларда болады. Егер де олардың жасушалары гаплоидты хромосомалы болса, онда олар мейоз жолымен бөліне алмайды, себебі хромосома санын одан әрі азайта алмайды (хромосома саны бірден кем болмайды). Ол туралы келесі тақырыптарда айтамыз. Бірақ көптеген ағзалардың дене жасушаларының хромосомасы диплоидты жиынтықты болады. Олардың жыныс жасушаларындағы хромосома саны дене жасушаларына қарағанда екі есе аз болады.



Митоз және мейоздан басқа жасушалардың тағы бір бөліну жолы *аммитоз* бар. Ол митозға ұқсас болады, бірақ аналық жасушадағы хромосома бірдей бөлінбейді. Егер адам ағзасындағы дене жасушалары амитоз жолымен бөлінді деп қарастыратын болсақ, пайда болған жас жасушалардың біреуінде – 48, екіншісінде – 44 хромосома болуы мүмкін. Мұндай жасушалар тіршілік қабілеті дұрыс ұрпақ бере алмайды. Олардың тіршілігі ұзаққа созылмайды, басқа да ұлпалары немесе мүшелері бар ағза түзе алмайды. Осы жолмен эндосперм (өсімдіктің тұқымындағы қоректік заттар қоры) түзіледі. Онымен ұрық жасушалары қоректенеді. Екінші бір мысал, сүтқоректілердің ұрығының қабығы – қағанақты (*плацента*) алуға болады. Туғаннан кейін бұл қабық ағзадан шығарылады.



*Митоз, мейоз, хромосомалардың гаплоидты және диплоидты жиынтығы, гаметалар, зигота, споралар, партеногенез.*

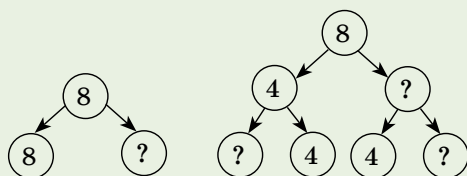


**Білу және түсіну:**

1. Митозға анықтама беріңдер.
2. Гаметалар дегеніміз не?
3. Неліктен жыныстық үдерістерге мейоздық бөліну қажет?
4. Хромосомалардың гаплоидты және диплоидты жиынтығы дегенді қалай түсінесіңдер?
5. Мейоздық бөліну не үшін қажет екенін түсіндіріңдер.
6. Жасушалардың бөліну жолдарына сипаттама беріңдер.

**Қолданылуы:**

1. Ағзалардың көбею жолдары мен жасушалардың бөліну түрлерінің арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
2. Митоз бен мейоз нәтижелерін салыстырыңдар.
3. Жасушаларда хромосомалардың белгілі бір гаплоидты және диплоидты жиынтықтарының түзілу себептерін түсіндіріңдер.
4. Суретке мұқият қараңдар. Қай сызбада митоз, қайсысында мейоз бейнеленгенін анықтаңдар. Бос орынға жетіспей тұрған санды жазыңдар.



5. Зиготада немесе гаметада хромосомалардың жиынтығы қалай түзілетінін сипаттаңдар.

**Талдау:**

1. Сүтқоректі жануарлардың (адамның) ұрықтанбаған аналық жұмыртқа жасушалары мен олардың екінші ұрпағындағы хромосома жиынтығының түзілуін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Эволюция барысында жасушалардың әртүрлі бөлінуі мен гаплоидты және диплоидты жиынтығы бар жасушалардың түзілуі туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Жоғары сатыда дамыған, ұрықтануға қабілетті кез келген ағзалар үшін хромосома жиынтығының өзгеруі, митоздық және мейоздық бөліну керек екенін нақты мысалдар келтіре отырып дәлелдеңдер.

**Синтез:**

1. Митоз және мейоз құбылыстарын ұқсастығы мен айырмашылық белгілері бойынша жіктеңдер.
2. Тірі материяның дамуындағы үлкен эволюциялық жетістіктер ретінде мейоздың рөлі туралы эссе жазыңдар.
3. Денесінде тек ғана гаплоидты жиынтықты хромосомасы бар және ешқашан мейоздық бөліну жүрмейтін ағзалар болуы мүмкін бе?
4. Биологиялық үдерістерді қамтамасыз етудегі митоздың рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

1. Жасушалар бөлінуінің әртүрлі үш типі: митоз, мейоз және амитоз туралы реферат жазыңдар.
2. Білімнің қосымша дереккөздерін пайдалана отырып, «редукцияның үш типі»: зиготалық, гаметалық, споралық туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Митоз бен мейоз құбылысының табиғаттағы маңызы қандай?

**Пікіргалас:**

«Соматикалық редукция» болуы мүмкін бе?

**§46. Тірі ағзалардың көбею түрлері****Жануарлардың көбею тәсілдерін салыстыру**

*Жыныстық және жыныссыз көбеюдің бір-бірінен қандай айырмашылықтары бар? Өсімдіктердің вегетативті көбеюінің ерекшелігі неде? Жануарларда да осындай құбылыс болуы мүмкін бе? Жынысты көбеюде жабықтұқымды өсімдіктердің басты мүшесі қандай? Партеногенез деген не? Ол қандай өсімдіктерде жүреді?*

**Көбею** – жалпы тірі ағзаларға тән қасиет. Тіршілік иелері әртүрлі жолмен көбейеді. Оларды екі түрлі топқа біріктіреді: жыныстық және жыныссыз көбею. Көбеюдің ертерек пайда болған түрі – жыныссыз көбею. Ең алғашқы біржасушалы ағзалар – бактериялар (прокариоттар) жыныссыз жолмен көбейген. Жыныссыз көбейгенде жыныс жасушалары – гаметалар түзілмейді.

*Жыныстық жолмен* көбейгенде гаплоидты хромосомалы гамета-лар түзіледі. Бұл жыныс жасушалары ұрықтану үдерісіне қатысады. Табиғатта партеногенез және өздігінен ұрықтану сияқты көбеюдің ерекше түрлері де кездеседі.

### Жануарлардың жыныссыз көбею түрлері.

**Біржасушалылардың негізгі көбею жолы – митоз немесе бөліну.** Амеба, жасыл эвглена сияқты жәндіктермен бірге өсімдіктерден хлорелла, хламидомонадалар да осы жолмен көбейеді.

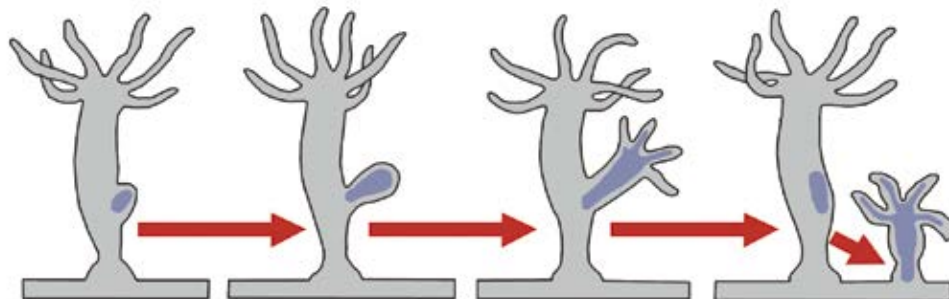
**Бөлшектену (стробилиция) дегеніміз** – ересек ағза денесінің жеке бөлшектерге бөлінуі. Бөлшектер – қажетті ұлпалар мен мүшелері бар дененің бөлігі. Бұл ағзаның толық қалпына келуін қамтамасыз етеді. Яғни бөлшектену үдерісіне аналық ағза алдын ала дайындалады. Осындай жолмен сцифоидты ішекқуыстылардан полиптер, кейбір жалпақ құрттар (16 бөлшекке бөлінеді), теңіз жұлдыздары және кейбір буылтық құрттар көбейеді.

Мұндай жолмен пайда болған жас ағзалар толығымен аналық ағзаның көшірмесіндей болады.

**Бүршіктену.** Ішекқуыстыларда полип сатысында бөлшектенумен (стробилиция) қатар, бүршіктену де жүреді (100, 101-суреттер). Бүршіктену кезінде аналық ағзада бүршік түзіледі. Содан соң дененің осы бөлігі оқшауланады. Онда қажетті жасушалар мен ұлпалар түзіледі. Жануарлардан ішекқуыстылар мен губкалар осылай көбейеді.

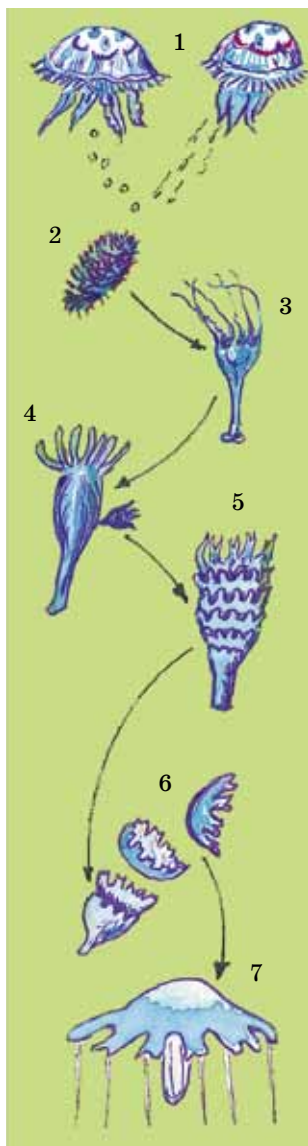
### Жынысты көбеюдің түрлері мен оларға сипаттама.

1. **Партеногенез дегеніміз – ұрықтанбаған жұмыртқа жасушасынан ұрықтың дамуы.** Бұл кезде ұрықтану үдерісі жүрмейді, яғни гаметалар қосылмайды. Аталық жыныс жасушалары – сперматозоидтар бұл үдеріске мүлдем қатыспайды. Сондықтан партеногенез кезінде тек аналық белгілердің ұрпақта қайталануы орын алады. Жануарлардан осындай жолмен паразит құрттардың дернәсілдері пайда болады. Паразит құрттардың аналықтары иесінің ағзасының ішінде болатындықтан ол жерде аталықпен қосылу мүмкіндігі жоққа тең. Аналық ағзада дернәсілдері ұрықтанбай-ақ пайда болады. Омыртқасыздардан партеногенез жолымен биттердің жазғы дернәсілдері, дафния (ұсақ шаянтөрізділер) және аралардың аталықтары пайда болады.



100-сурет. Гидраның бүршіктенуі





101-сурет. Құлақты медузаның көбеюі:

1 – аталық және аналық медуза; 2 – планула; 3 – дернәсіл; 4 – дернәсілдің бүршіктенуі; 5 – бүрлемелену; 6 – бүрлемеден бөлінген табақшалар; 7 – жас медуза

**2. Ұрықтану дегеніміз** – жыныс гаметалары: сперматозоид пен жұмыртқа жасушаларының қосылуы. Ұрықтану өсімдіктерге де, жануарларға да тән үдеріс. Ұрықтанудың екі түрі бар: өздігінен ұрықтану және айқас ұрықтану. Өздігінен ұрықтану тек қосжынысты (гермафродитті) ағзаларда жүреді. Ол партеногенез сияқты көбінесе паразит жануарларда (қарама-қарсы жынысты серіктес кездестіре алмайды) болады.

Бірақ көптеген паразитті қосжынысты (гермафродитті) жануарларда өздігінен ұрықтану жүруі мүмкін емес. Бір жануардың ағзасында аналық жұмыртқа жасушасы мен аталық сперматозоид түзілгеніне қарамастан ешқашан өздігінен ұрықтану жүрмейді.

Бұл құбылысты жауынқұрттан көруге болады. Қысқы тыныштықтан кейін көктемде белсенді түрде ұрықтар пайда бола бастайды. Содан соң жауынқұрттар жұп құрады, сөйтіп, өзара аталық гаметалары бар сұйықтықтарымен алмасады. Демек, әр жауынқұрт екінші бір жауынқұрттың аталық гаметаларын алып, өздерінің аталық гаметаларын соларға береді. Содан соң барлық жауынқұрттар аналық құртқа айналады (шамамен 7–10 күннің ішінде), оларда ұрықтары бар сұйықтық жұмыс істеуін тоқтатады да, аналық жұмыртқа бездері белсенді түрде жұмыс істей бастайды. Түзілген аналық жұмыртқа жасушалары екінші жауынқұрттан алынған спермамен ұрықтанады. Жауынқұрт өздігінен ұрықтана алмайды.

Осылай генетикалық жағынан түрлі ұрпақтар пайда болады. Сонымен бірге әрбір ұрпақ өз ұрпағын қалдырады. Демек, тек аналықтары ғана емес, барлық жауынқұрттар ұрпақ қалдырады. Сонымен, айқаспалы ұрықтану арқылы кейбір ішекқуыстылар, бауыраяқты ұлулар және т.б. көбейеді. Омыртқалы жануарлардың ішінде қосжыныстылары өте сирек кездеседі, ал олардың өздігінен ұрықтануы мүлдем мүмкін емес.



**Жыныстық көбеюдің мәні – бірдей емес ата-аналық ағзадан жаңа қасиетке ие болған ұрпақ пайда болады. Барлық тірі ағза даму барысында осы мақсатқа жетуге ұмтылады.**



*Жыныстық және жыныссыз көбею, бұршіктену, бөлшектену (стробилиация), қосжыныстылық, ұрықтану, партеногенез.*



**Білу және түсіну:**

1. Жыныстық және жыныссыз көбеюге анықтама беріңдер.
2. Бұршіктену және бөлшектену дегеніміз не?
3. «Партеногенез, өздігінен ұрықтану» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
4. Ағзалардың көбею түрлерін сипаттаңдар.

**Қолданылуы:**

1. Түрлердің өзгергіштігі тұрғысынан көбею түрлерін салыстырыңдар.
2. Көбеюдің қай түрі анағұрлым сенімді, қайсысы озық екенін болжап көріңдер.
3. 101-суретке мұқият қараңдар. Суретте ішекқуыстылардың көбею сызбасы берілген. Өртүрлі сандармен көбеюдің қай түрі берілгенін анықтаңдар.
4. Қандай ағзалар тек жыныстық жолмен, қайсылары жыныссыз жолмен көбейе алады?
5. Бөлшектену қалай жүретінін сипаттаңдар.

**Талдау:**

1. Ағзалардың түр даралары санының артуы мен көбею түрінің арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
2. Жыныстық көбею анағұрлым ілгерінді жүретінін дәлелдеңдер.
3. Жыныстық көбею сатыларын талдаңдар.
4. Жыныстық көбеюдің түрлері: ұрықтану – өздігінен, айқас, қосжыныстылық, өртүрлі жыныстық, партеногенезді сызба түрінде бейнелеңдер.
5. Жыныстық көбею туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

**Синтез:**

1. Көбею түрлерін шығуы және белгілері бойынша жіктеңдер: 1) ата-аналарының саны; 2) өзгергіштік дәрежесі; 3) хромосома жиынтығында айырмашылығы бар көбеюге қатысатын жасушалары бойынша; 4) митоз және мейоз; 5) ұрпақ санының көптігі; 6) эволюциялық артықшылығы; 7) жағдайларға тәуелсіздігі бойынша.

2. Көбеюдің түрлері мен тәсілдері өзара қалай байланысты? Өзгергіштік тұрғысынан партеногенезді жыныссыз жолмен теңестіруге бола ма? Себебі неде және неліктен?
3. Жыныстық көбеюдің эволюциялық мәні неде? Оның қандай артықшылықтары бар?
4. Эволюция барысында жыныстық көбею ешқашан пайда болмаған жағдайды модельдеңдер. Егер эволюция барысында жыныссыз көбею ешқашан пайда болмаса ше?

#### Бағалау:

1. Мынадай құбылыстардың мәнін бағалаңдар. «Қандай жағдайда өртүрлі түр дараларының арасында генетикалық материалдардың алмасуы жүреді? Қандай жағдайда тек гаметалар түзіледі?
2. Көптеген ғалымдардың айтуынша, омыртқалы жануарлардың арасында партеногенез – өте сирек кездесетін жағдай (түрлердің 0,1%-нан көбі). Ол сүтқоректілерде мүлдем кездеспейді. Сүтқоректілердің дамуында және эволюциялық құбылыс ретінде партеногенездің даму дәрежесі туралы қандай қорытынды шығаруға болады? Ғалымдар Солтүстік Америкада тіршілік ететін жартасты кесірткелерде аталықтары болмайтынын тапқан. Олар шын мәнінде комод айдаһары сияқты партеногенез жолымен көбейетін шығар. Талқылаңдар. Мұны анықтау үшін қандай зерттеулер жүргізуге болады?



#### Қосымша оқуға арналған материал

**Споралы өсімдіктер.** Жер бетінде тіршілік ететін ағзаларды үлкен екі топқа: тұқымды және споралы деп бөледі. Споралы өсімдіктерге мыналар жатады: *мүктер, қырықбуындар, плаундар және қырықжапырақтар*. Көбінесе қырықбуындар, плаундар және қырықжапырақтарды *қырықжапырақтәрізділер* тобына біріктіреді. Споралы өсімдіктердің ең маңызды белгісі – **спора** түзуі. **Споралар** – көбеюге қабілетті, қолайсыз жағдайлардан қорғайтын қалың қабықшамен қапталған, мамандандырылған жасуша. Көптеген өсімдіктердің споралары ұзақ уақыт құрғақшылық пен суыққа төзе алады. Олар ондаған және мыңдаған жылдар бойы тіршілік қабілетін жоғалтпайды. Споралы өсімдіктер денесі өртүрлі ұлпалар мен мүшелерден тұратын, алғаш рет жер бетінде тіршілік етуге бейімделген жоғары сатыдағы өсімдіктер болып табылады. Құрлықта тіршілік етуге бейімделген споралы өсімдіктер – көпжасушалы жасыл балдырлардың тікелей ұрпағы.

**Гаплоидты және диплоидты жасушалы өсімдіктер.** Төменгі сатыдағы өсімдіктерге балдырлар жатады. Олардың денесі ұлпаларға және мүшелерге бөлінбейді, тек бірдей жасушалардан тұрады. Бұл жағдайда жасыл балдырлардың

денесінің жасушалары гаплоидты болады. Яғни дене жасушалары бірдей хромосомалардан тұрады. Мұндай ағзалардың гаметалары митоз жолымен түзіледі. Содан соң гаплоидты гаметалар қосылып, ұрықтанады. Спермий мен жұмыртқа жасушасының гаплоидты хромосомаларының қосылуынан жұп хромосомалы жасушалар – диплоидты зигота түзіледі. Содан соң зиготаның өзі мейоз жолымен бөліне бастайды. 4 гаплоидты жасушалар түзіледі. Олардың әрқайсысы балдырдың еншілес жатқан жас жасушаларының бастамасы болады.

Ең алғаш құрлыққа шыққан өсімдіктердің денесі гаплоидты хромосомалы болған деген болжам бар. Осы уақытқа дейін бұл құрылыс мүктерде сақталған. Біз табиғатта кездестіретін мүктердің дене жасушалары бірдей хромосомалардан тұрады. Қазіргі уақытта жер бетіндегі барлық басқа өсімдіктер диплоидты жасушалардан пайда болған. Олардың не споралары, не гаметалары споралы болуы мүмкін.

#### §47. Споралы өсімдіктердің тіршілік циклі

Мүктер мен қырықжапырақтардың мысалында жынысты және жыныссыз ұрпақтарының ерекшеліктерін түсіндіру



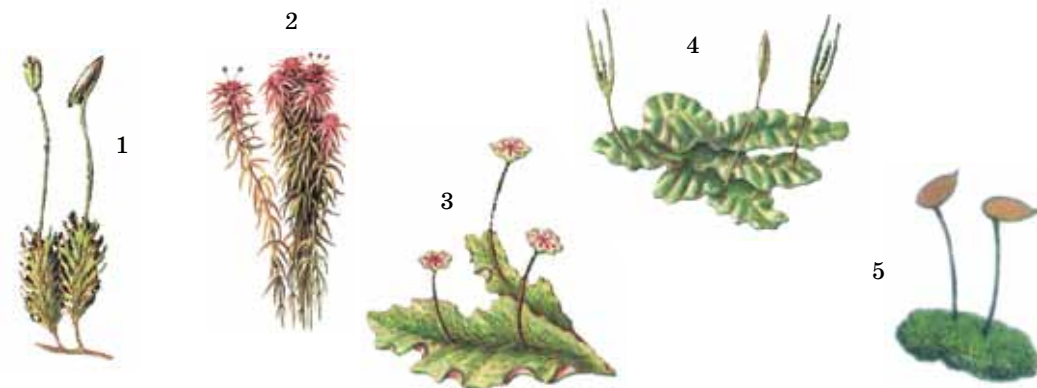
*Гаплоидты және диплоидты, митоз және мейоз, гаметалар және зигота дегеніміз не? Олардың арасында қандай байланыс бар? 6-параграфтағы материалдарды еске түсіріп, мүктер мен қырықжапырақтардың ерекшеліктерін айтыңдар.*

**Гаметофит және спорофит.** Споралы өсімдіктер – мүктер мен қырықжапырақтардың тіршілік циклі екі фазадан тұрады: спорофит және гаметофит.

*Спорофит* – өсімдіктердің тіршілік цикліндегі жыныссыз ұрпақ. Бұл – өсімдіктердің спора түзу сатысы. Спорофит – әрқашан диплоидты, ал споралар әрқашан гаплоидты болады. Сондықтан споралар мейоз жолымен түзіледі. Спорофит – аталық пен аналықтың (сперматозоид және жұмыртқа жасушасы) қосылуынан пайда болған зиготадан түзіледі. Сондықтан спорофит жасушаларында хромосоманың жиынтығы екі еселенген болады.

*Гаметофит* – өсімдіктердің тіршілік цикліндегі жынысты ұрпақ. Бұл сатыда гаметалар түзіледі. Гаметофиттердің жасушалары гаплоидты, гаметалары жасушалардан митоз жолымен түзіледі. Гаметофиттердің өзі гаплоидты споралардан пайда болады.

**Мүктердің тіршілік циклі.** Мүктердің тірек және өткізгіш ұлпалары нашар дамыған. Сондықтан мүктер биік болмайды. Олардың биіктігі құрғақ жерлерде бірнеше сантиметр болады. Аквариумдағы мүктердің



102-сурет. **Мүктердің көптүрлілігі:** 1 – көкек мүгі; 2 – сфагнум магелландық; 3 – маршанция; 4 – антоцерос; 5 – жапырақсыз мүк

денесі сулы ортада болғандықтан биіктігі 70 сантиметрге дейін жетеді. Мүктердің белсенді топтарының сабағы және жапырағы болады, сондықтан оларды *жапырақты* деп атайды (102-сурет, 1, 2). Анағұрлым қарапайым мүктер – бауырмүктер спорангий түзілетін майда жасыл түсті тақташалардан тұрады (102-сурет, 3–5).

Мүктер – тіршілік циклінде гаметофиттері басым болатын жоғары сатыдағы бірден-бір өсімдік болып табылады. Бұл кезде өсімдіктердің жапырақтары мен сабақтары гаплоидты болады. Ересек өсімдіктердің арнайы жасушаларында митоз жолымен гаплоидты гаметалар түзіледі. Олардың ұрықтануынан зигота түзіледі. Ұрықтану да, зиготалардың түзілуі де аналық өсімдікте жүреді немесе жұмыртқа жасушасы дамитын мүктің сабағындағы арнайы ағзалардан түзіледі. Гаметофитте зиготадан *диплоидты спорофит* – «аяқты» қауашақ түзіледі. Спорофиттің жасушалары («аяқты» қауашақ немесе спорангийлер) диплоидты болады. «Аяқты» қауашақтың ішінде спорангий болады, онда мейоз жүреді және гаплоидты споралар түзіледі.

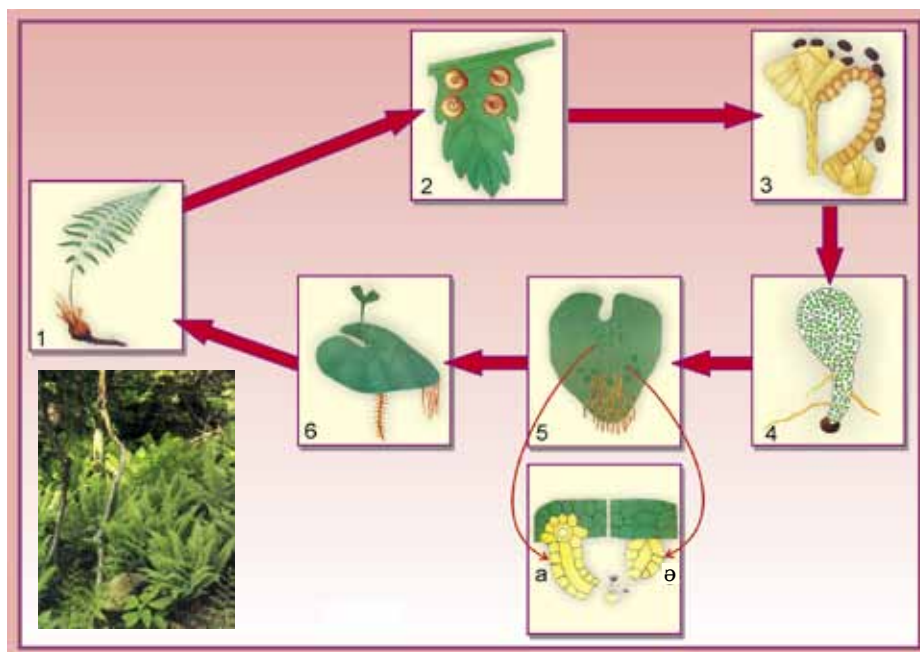


Спорофит жасыл түсті болмайды. «Аяқты» қауашақ ашық қоңыр немесе қою сары түсті болады. Оның жасушасында хлорофилл болмайды және фотосинтез үдерісі жүрмейді. Мүктердің спорофиті қоректік заттарды паразиттер тәрізді гаметофиттерден алады. Сондықтан споралары бар қауашақтың бекінетін «аяғы» біртіндеп жасыл түсті фотосинтездеуші гаплоидты гаметофиттен қоректік затты соратын өсіндіге айналады.

Споралар жетілгеннен кейін спорангий – қауашақтан шашылады, қолайлы ортаға түскендері дамиды. Споралардан жасушалары спора

тәрізді гаплоидты, жапырағы және сабағы бар жасыл түсті мүктер – гаметофит дамиды. Алдымен спорадан өскінше пайда болады. Бұл – жіп тәрізді жасыл балдырға ұқсас бірнеше жасушалар. Содан соң жасушалар санының артуынан мүктердің денесі түзіледі. Ересек мүктердің денесінде гаплоидты жиынтықты аталық және аналық жыныс жасушалары – гаметалар түзіледі (18-суретті қараңдар).

**Қырықжапырақтәрізділердің тіршілік циклі.** Қырықжапырақтәрізділер – өткізгіш ұлпалары жақсы жетілген жоғары сатыдағы өсімдіктер. Мүктерге қарағанда қырықжапырақтәрізділердің артықшылығы тіршілік циклінде спорофиттер дамиды, яғни жапырағы мен сабағы бар қырықжапырақтәрізділердің ересек ағзалары диплоидты жасушалардан тұрады (103-сурет). Диплоидты қырықжапырақтәрізділердің жапырағының астыңғы жағында спорангийлердің жиынтығы – сорустар дамиды (103-сурет, 2). Оларда мейоздың нәтижесінде гаплоидты споралар түзіледі. Пісіп-жетілгеннен кейін спорангийлерден (3) шашылған споралар өнеді (4). Өнген спорадан өскінше деп аталатын гаплоидты гаметофит түзіледі. Өскіншенің жасушасы гаплоидты болады, себебі олар



103-сурет. **Қырықжапырақ және оның даму айналымы:** 1 – қырықжапырақ; 2 – жапырақ астындағы спорангийлері; 3 – спорангийдің ашылып, споралардың шашылуы; 4 – споралардың өнуі; 5 – өскінше: өскіншеде түзілген аталық (5а) және аналық (5ә) жыныс мүшелері; 6 – пісіп-жетілген өскіншеден дамыған жас қырықжапырақ

гаплоидты спорадан дамиды. Гаметофит – мөлшері 1 мм болатын, жасыл түсті, жүрек пішінді (5) қырықжапырақтың өскіншесі. Гаметофитте жапырақ та, сабақ та болмайды, бірақ төменгі жағында ризоиды болады. Ризоидтың жан-жағынан жыныс жасушалары: аталық спермийлер (ө) мен аналық жұмыртқа жасушалары (а) түзіледі. Гаметалар гаплоидты болады, олар митоз жолымен өнген гаметофит жасушаларынан түзіледі. Жыныс жасушалары түзілгеннен кейін ұрықтану жүреді. Ол үшін аталық спермийлер жұмыртқа жасушаларына жылжып барып онымен қосылуы керек. Қозғалатын аталық гаметалары бар мүктер мен қырықжапырақтәрізділердің спермийлері жұмыртқа жасушасына жетуі үшін су қажет. Сондықтан мүктер мен қырықжапырақтәрізділер ылғал жерде өседі.

Ұрықтанғаннан кейін *диплоидты зигота* – жұп хромосомалы ұрықтанған жұмыртқа жасушасы түзіледі. Оның жасушалары митоз жолымен бөліне бастайды, жас қырықжапырақтәрізді өсімдік түзіледі (6).



*Спорофит, өсінді, гаметофит, өскінше, гаплоидты, диплоидты, гамета, зигота.*



#### Білу және түсіну:

1. «Спорофит» және «гаметофит» түсініктеріне анықтама беріңдер.
2. «Өсімдіктердің тіршілік циклінде ядролық фазалардың өзгеруі» деген сөзді қалай түсінесіңдер?
3. Споралы өсімдіктерде жасушалардың қандай жолмен бөлінуінен гаметалар, ал қандай жолмен бөлінуінен споралар түзіледі?
4. Мынадай терминдерге анықтама беріңдер: «спора», «гамета», «спорофит», «гаметофит».
5. Мүктерде қашан, қалай және қайда (қандай құрылымда) гаметаалар мен споралар түзілетінін түсіндіріңдер.
6. Қырықжапырақтарда қашан, қалай және қайда (қандай құрылымда) гаметаалар мен споралар түзілетінін түсіндіріңдер.

#### Қолданылуы:

1. Неліктен жоғары сатыдағы өсімдіктердің басым көпшілігінің тіршілік циклінде диплоидты саты болатынын түсіндіріңдер.
2. Қырықжапырақтәрізділердің өскіншесінің атқаратын қызметін сипаттаңдар.



3. Жасушалар хромосомасының және оны түзушілер арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар. Мысалдар келтіре отырып дәлелдендер.
4. Қырықжапырақтәрізділер мен мүктерде споралар қайда түзілетінін салыстырыңдар.
5. Мүктердің көбеюі қалай жүзеге асатынын сипаттаңдар.

#### **Талдау:**

1. Жасушаларындағы хромосома жиынтығын, митоз, мейоз, спорангийлер, споралар, гаметалар, зигота, ұрықтану, өсінді, өскіншені көрсете отырып, «мүктердің тіршілік циклінің» сызбасын сызыңдар.
2. Жасушаларындағы хромосома жиынтығын, митоз, мейоз, спорангийлер, споралар, гаметалар, зигота, ұрықтану, өсінді, өскіншені көрсете отырып «қырықжапырақтәрізділердің тіршілік циклінің» сызбанұсқасын сызыңдар.
3. Мүктер мен қырықжапырақтәрізділердің көбеюіндегі айырмашылықтарын көрсетіңдер.
4. Мүктер мен қырықжапырақтәрізділердің тіршілік циклі мен эволюциялық дамуының арасындағы байланысты анықтап, талдау жасаңдар.

#### **Синтез:**

1. Жер бетінде алып ағзалар пайда болуы мүмкін бе? Ол үшін қандай жағдай керек екені туралы пікір алмасыңдар.
2. Спора түзетін өсімдіктердің тіршілік цикліне жалпы сипаттама беріңдер.
3. Спорофит пен гаметофиттің даму кезеңдерінде қандай айырмашылықтар бар екенін айтыңдар.
4. Берілген жүйелік топтың дамуы мен тіршілік циклінде хромосома жиынтығының қалыптасуында қандай байланыс бар?
5. Споралы өсімдіктердің жынысты және жыныссыз көбеюінің эволюциялық маңызы қандай? Оның қандай артықшылығы бар?

#### **Бағалау:**

1. Споралы өсімдіктердің тіршілік циклінің дамуының эволюциялық маңызы қандай?
2. «Мүктер, балдырлар және қалпақшалы саңырауқұлақтардың тіршілік цикліндегі ұқсастықтары мен айырмашылықтары» тақырыбына реферат жазыңдар.

## §48. Ашықтұқымды және жабықтұқымды өсімдіктердің тіршілік циклі

Ашықтұқымды және жабықтұқымды өсімдіктердің тіршілік циклінің ерекшеліктерін түсіндіру

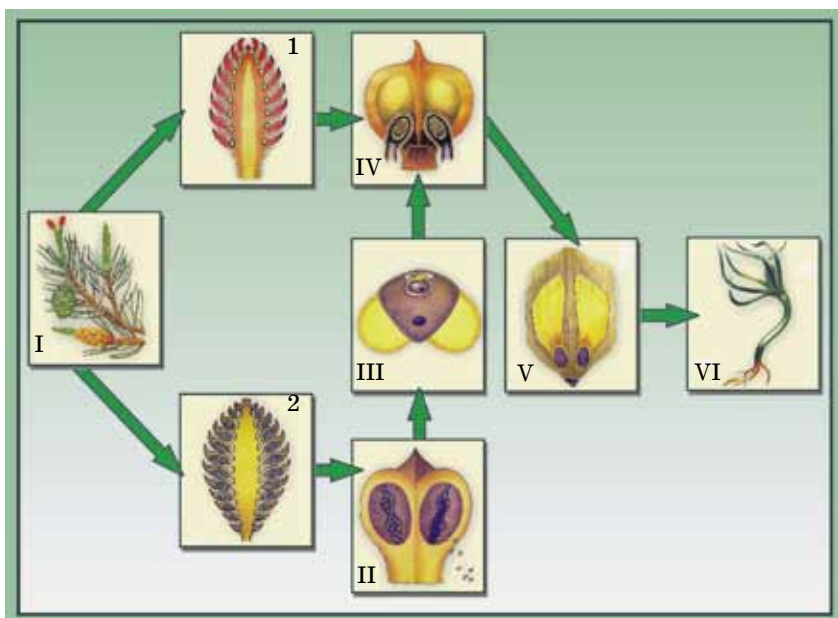


*Гүлді өсімдіктердің ұрықтануының ерекшеліктері неде? Ашықтұқымды және жабықтұқымды өсімдіктердің ерекшеліктерін атаңдар. Оларда спора түзіле ме? Олардың негізгі көбею мүшелері қандай?*

**Тұқымды өсімдіктер.** Тұқымды өсімдіктер ашықтұқымдылар (қылқанжапырақтылар) және жабықтұқымдылар (гүлді өсімдіктер) деп екі үлкен топқа бөлінеді. Тұқымды өсімдіктердің споралы өсімдіктерден айырмашылығы – спора түзбейді, олардың көбею мүшелері көпжасушалы тұқым болып табылады. Тұқымды өсімдіктерде гаметофит және спорофит кезеңдері болмайды. Яғни қырықжапырақтөрізділердегі сияқты жеке өсетін өскін кезеңі және мүктерден қоректік заттарды соратын «паразитті қауашағы» болмайды. Себебі, споралар мен гаметофиттердің гаплоидты кезеңдері бүрлердің немесе гүлдің ішінде бірнеше жасуша көлеміне дейін кішірейген. Барлық тұқымды өсімдіктердің тіршілік циклінде спорофиттің диплоидты кезеңі басым болады. Қылқанжапырақтылар да, гүлді өсімдіктер де – спорофиттер: аталық пен аналықтың ұрықтануынан түзілген жасушаларындағы хромосомалары жұп күйінде болады. Ал мейоздың нәтижесінде түзілген гаплоидты кезеңдері көбею мүшелерінде бірнеше жасушаларға кемиді. Енді осы үдерістерді толығырақ қарастырайық.

**Ашықтұқымдылардың тіршілік циклін** қарағайдың мысалында қарастырайық (104-сурет). Қарағай – аталық және аналық жыныс жасушаларын түзетін, бір үйлі өсімдік. Көктемде қарағайдың жас бұтақтарында екі түрлі бүрді көруге болады: қызғылт түсті – аналық бүр, сарғыш қоңыр түсті – аталық бүр. Олардың орналасуы да әртүрлі болады. Аналық бүрлер жас бұтақтардың ұшында, ал аталық бүрлер негізгі бұтаққа жақын орналасқан. Аталық бүрде пісіп-жетілген бүрлерден желмен таралатын көптеген сары түсті тозаңдар түзіледі. Өсімдіктердің тозаңдарында аталық жыныс жасушалары – спермалар немесе сперматозоид болады. Ал аналық гаметалары – жұмыртқа жасушалары тұқымбастамада дамиды.

Жыныс жасушалары түзілгенге дейін аталық бүр мен аналық бүрде *спорогенез* процесі жүреді. Алдымен жаңадан пайда болған бүрлерде мейоз жолымен гаплоидты жасушалар түзіледі. Аталық бүрлерде анағұрлым ұсақ болады, сондықтан оларды *микроспоралар*, ал аналық бүрлерде бұл



104-сурет. **Қарағайдың көбеюі:** I – қарағай өркенінің аналық және аталық бүрлері; 1 – қарағайдың аналық бүрінің жарылған кескіні; 2 – қарағайдың аталық бүрінің жарылған кескіні; II – аталық бүрдегі тозаңның пісіп-жетілуі; III – тозаңы; IV – екі тұқымды ұрықтанған ұрық қабыршағы; V – екі тұқымды ұрық қабыршағы; VI – қарағайдың өскіні

гаплоидты жасушалар ірілеу болғандықтан *мегаспоралар* деп атайды. Содан соң бұл «спораның» гаплоидты жасушаларынан гаметофит жасушалары (аналық бүрде – мегагаметофит және аталық бүрде – микрогаметалар) түзіледі. Споралы өсімдіктерге қарағанда тұқымды өсімдіктердің гаметофиттері өздігінен фотосинтездеуге, ризоидтары арқылы топырақтан су мен басқа заттарды соруға қабілетті болмайды. Бұл белгілі бір бөлігі тіршілігін жоятын, гаплоидты жасушалар. Гаметофиттердің тірі жасушаларынан гаметалар түзіледі.

Қарағайдың аталық гаметалары – спермийлер *тозаңқабында* болады. Тозаңқаптың немесе шаң тәрізді тозаңдардың әрқайсысы екі қалың қабықтан, екі тыныс саңылауы болатын тозаң түтікшелері және екі гаплоидты спермийден тұрады. Мұндай тозаңдар желмен оңай таралады. Тозаңданғаннан кейін спермийлер жұмыртқа жасушасына тозаң түтігі арқылы жеткізіледі. Спермийдің біреуі жұмыртқа жасушасын ұрықтандырады.

Аналық гаметалар – (жұмыртқа жасушалары) аналық бүрде түзіледі.

Олардың түзілуіндегі ерекшелігі – тұқымдағы қоректік зат қоры *эндоспермнен* бір жұмыртқа жасушасы мен бір гаплоидты жасуша пайда болады.

**Жабықтұқымды өсімдіктердің тіршілік циклі.** Гүлді өсімдіктердің тіршілік циклі ашықтұқымдыларға ұқсас болады. Бірақ та аталық гаметалар – тозаңқапта, аналық гаметалар – түйінде дамиды (21-суретті қараңдар). Түйіндер де, тозаңқаптар да бүрде емес, гүлде (даражынысты және қосжынысты) болады.

Тозаңқаптың тозаң түтікшелерінде *микроспорогенез* және *микрогаметогенез* үдерісі жүреді. Содан кейін бір тозаңқаптан немесе *тозаң түтікшелерінен* гаплоидты екі жас жасуша түзіледі, оның біреуі – вегетативті, екіншісі генеративті жасуша деп аталады. *Генеративті жасуша* митоз жолымен бөліне отырып, екі спермий түзіледі. Ал *вегетативті жасуша* тозаң түтікшелерін түзеді.

Аналық түйіннің ішінде *мегаспорогенез* және *мегагаметогенез* үдерістері жүреді. Бір тұқымбастамадан гаплоидты жұмыртқа жасушасы мен диплоидты хромосомалы орталық жасуша түзіледі.



*Мегаспорофит, мегагаметофит, мегаспорогенез, микрогаметогенез, бүр, вегетативті және генеративті жасушалар.*



#### Білу және түсіну:

1. «Бүр, тұқым, мегаспорогенез, микрогаметогенез, микроспорогенез, мегагаметогенез» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. «Тұқымды өсімдіктердің тіршілік циклінде ядролық фазаларының ауысуы» деген ұғымды қалай түсінесіңдер?
3. Жасушалар қандай әдіспен бөлінген кезде тұқымды өсімдіктерде гаметалар түзіледі?
4. Ашықтұқымды өсімдіктердің аталық, аналық гаметалары және микро-, мега споралары қашан, қайда (қандай құрылымдарда), қашан түзіледі?
5. Жабықтұқымды өсімдіктердің аталық, аналық гаметалары және микро-, мега споралары қашан, қайда (қандай құрылымдарда), қашан түзіледі?

**Қолданылуы:**

1. Неліктен тұқымды өсімдіктердің тіршілік циклінде гаплоидты кезеңі көрінбейді және жеке құрылым ретінде қатыспайды?
2. Ашықтұқымдылардың бүрлері қандай қызмет атқарады?
3. Жабықтұқымдылардың гүлі қандай қызмет атқарады?
4. Ашықтұқымдылар мен жабықтұқымдылардың ұрықтануы, гаметалары мен спораларының түзілу үдерісі қайда жүретінін салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Жасушалардағы хромосома санын, митоз және мейоз, микро- және мегаспорангийлер, гаметалар, зигота, ұрықтану, көпжасушалы эмбрионды көрсете отырып, «гүлді өсімдіктердің тіршілік циклі» деген сызба сызыңдар.
2. Жасушалардағы хромосома санын, митоз және мейоз, микро- және мегаспорангийлер, гаметалар, зигота, ұрықтану, көпжасушалы эмбрионды көрсете отырып, «ашықтұқымды өсімдіктердің тіршілік циклі» деген сызба сызыңдар.
3. Ашықтұқымдылар мен жабықтұқымдылардың көбеюіндегі айырмашылықты көрсетіңдер.

**Синтез:**

1. Жер бетінде споралы өсімдіктерден бұрын тұқымды өсімдіктердің пайда болу мүмкіндігін талдаңдар.
2. Тұқымды өсімдіктердің тіршілік цикліне жалпы сипаттама беріңдер.
3. Тұқымның түзілуінің эволюциялық маңызы қандай? Оның артықшылығы неде?

**Пікірталас:**

Тұқымды өсімдіктер өзінің тіршілік циклімен бірден балдырлардан пайда болуы мүмкін деп ойлайсыңдар ма?

## 11-бөлім. ӨСУ ЖӘНЕ ДАМУ

## §49. Мүшелер жүйесінің дамуы – эмбриогенездің сатылары

Эмбрионалдық даму кезеңдерін сипаттау. Әртүрлі ұрық жапырақшаларынан қалыптасатын ұлпалар мен мүшелердің дифференциялануын сипаттау



*Бластула, гастрұла, нейрулла және органогенез деген не екенін еске түсіріңдер.*

**Эмбриогенездің негізгі сатылары.** Естеріңде болса, ағзалардың жеке дамуы эмбриогенез және постэмбриогенез деп екіге бөлінеді. Эмбриогенездің негізгі сатыларын сызба түрінде көрсетуге болады:

*Зигота → Бөлшектену → Бластула →  
Гастрұла → Нейрулла → Органогенез*

Егер ағза жынысты жолмен көбею нәтижесінде түзілетін болса, эмбрионды (ұрықтық) дамуы ұрықтанған жұмыртқа жасушасынан, зигота түзілу сатысынан басталады. Егер ағза партеногенез жолымен түзілген болса, дамудың бірінші сатысы ұрықтанбаған жұмыртқа жасушасының бөлінуінен басталады. Егер ағза жыныссыз көбею нәтижесінде түзілген болса, онда эмбриогенездік даму жүрмейді, себебі ол кезде ұрық түзілмейді.

Ағзалардың көптеген түрлерінде ұрықтанғаннан кейін зигота белсенді түрде митоз жолымен бөліне бастайды. Осылайша, көпжасушалы ұрық түзіледі. Шын мәнінде, митоз бірінен соң бірі жылдам жүреді. Бұл құбылыстың нәтижесінде пайда болған жасушалар өсіп үлгермейді. Жасушалардың саны артқанымен де олардың жалпы салмағы зиготаның салмағынан айырмашылығы болмайды. Бұл *бөлшектену сатысы* деп аталады. Бұл дегеніміз – көмірдің немесе бордың үлкен кесегін майдалағанмен бірдей. Ұсақ бөлшектердің саны артқанымен олардың салмағы бастапқы үлкен кесегінен айырмашылығы болмайды.

*Бластула дегеніміз* – зиготаның бөлшектенуі нәтижесінде пайда болған, жасушаларының мөлшері бірдей көпжасушалы ұрық. Бластұланың құрамында қанша жасуша болғанына қарамастан жасушалар бір-бірінен ерекшеленбейді.

*Гастрұла дегеніміз* – ұрық жасушасында түрлі қабықшалардың пайда болу сатысы. Ұрықтың әртүрлі жағында орналасқан жасушалар



бір-бірінен ерекшелене отырып, жасушалардың екі қабығын түзеді. Гаструланың ерте сатысы дегеніміз – екіқабатты ұрық. Бұл сатыда екі түрлі ұрық жапырақшасы түзіледі: сыртқы ұрық жапырақшасы – эктодерма, ішкі ұрық жапырақшасы – энтодерма.

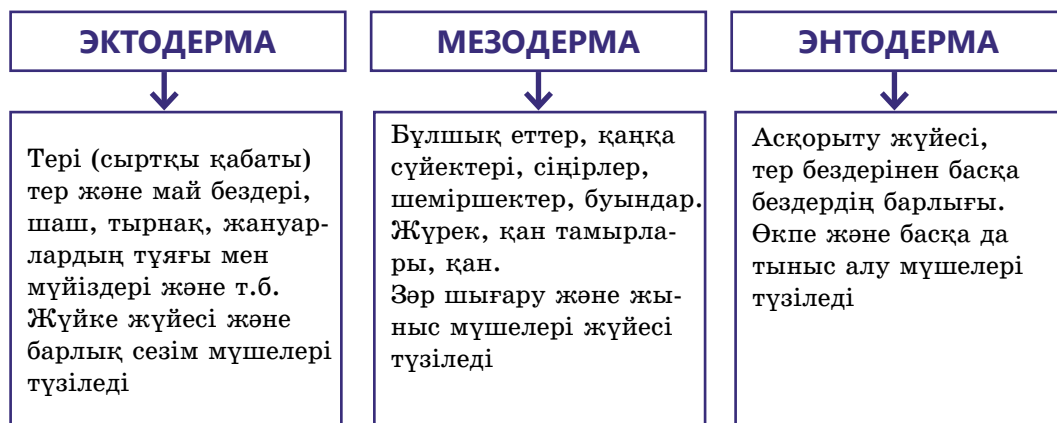
Біртіндеп үшінші ұрық жапырақшасы – мезодерма түзіледі. *Соңғы (кеш) гастрұла дегеніміз – үшқабатты ұрық.*

Егер бұл омыртқасыздардың ұрығы болса, соңғы гастрұладан кейін мүшелердің дамуы – органогенез үдерісі басталады. Ал егер бұл омыртқалылардың ұрығы болса, бірнеше жасушалардың бөлінуінен ми мен жұлынның бастамасы – жүйке түтігі пайда болады. Бұл *нейрула* сатысы деп аталады. Желілі жануарлардың ұрығында мүшелері нейрула сатысынан кейін түзіледі.

**Мүшелер мен ұлпалардың түзілуі.** Мүшелердің әртүрлі ұлпалары мен мүшелер жүйесі қатаң түрде ұрық жасушасының белгілі бір орнынан пайда болады. Заманауи ғылымда ұрықтан мүшелердің дамуын бақылау механизмі толық зерттелмеген.

Жануарлардың ұрығы үш ұрық жапырақшасынан тұрады. Ұрық жасушасының сыртқы қабаты – эктодерма, ортанғысы – мезодерма, ішкісі – энтодерма. Ұрықтың әр ұрық жапырақшасынан белгілі бір мүшелер тобы түзіледі (11-сызба).

11 - с ы з б а



Ұрық және ұрық жапырақшаларынан мүшелер мен ұлпалардың түзілуінің белгілі бір анықталған эволюциялық логикасы бар. Себебі тірі ағзалар эмбриондық дамуы кезінде өзінің тарихи дамуын қысқаша қайталайды.

Эктодерма сыртқы қабат болғандықтан одан тері және оның туындылары түзіледі. Жүйке жасушалары эволюцияның бастапқы кезінде сырттан келетін тітіркендіргіштерді қабылдайтын тітіркенгіш жасушалар болған. Олар әлі толық мүше түзбеген, тек дене бетінде шашыраңқы орналасты. Бірақ олардың саны біртіндеп артып қана қоймай, жүйке, жүйке түйіндері, ми мен жұлын сияқты мүшелер түзілді. Ми – ми сауытында, жұлын омыртқа жотасының өзегінде орналасқан. Жоғары сатыдағы дамыған ағзалардың миы мен жұлыны зақымданғанда олар тіршілігін жояды. Ал дененің сыртында сезім мүшелері – көз, тері, құлақ, тіл пайда болады.

Мезодермадан бұлшық еттер мен дәнекер ұлпалары түзіледі. Бұлшық ет бар жерде қаңқа сүйектері, буындар, сіңірлер, шеміршектер пайда болады. Ең үлкен бұлшық ет – жүрек бұлшық еті. Онымен әрқашан қан мен қан тамырлар қатар дамиды. Жыныс мүшелерінің бұлшық еттері де жақсы жетілген, ол кейбір жануарларда зәр шығару мүшелерімен тығыз байланысты болады.

Көпжасушалы жануарларда (гидралар, медузалар, маржандар) алғаш рет ішекқуыстыларда – өртүрлі дене қабаттары пайда болды. Бұлар қосқабатты, денесі бір ғана қуыстан тұратын, көпжасушалы жануарлардың төменгі сатыдағы дамыған түрлері. Олардың денесінің сыртқы қабаты – эктодерма, ішкі қабаты – энтодерма және ішек қуысынан тұрады.



*Эмбриогенез, постэмбриогенез, зигота, бөлшектену, бластула, гастрұла, нейрула, органогенез, эктодерма, мезодерма, энтодерма.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Мынадай терминдерге анықтама беріңдер: «эмбриогенез», «бластула», «бөлшектену», «зигота».
2. Гастрұла және нейрула деген не?
3. Неліктен гастрұла ерте және соңғы деп бөлінеді?
4. Ұрық жапырақшалары не үшін керек екенін түсіндіріңдер.

#### **Қолданылуы:**

1. Ұрық жапырақшалары мен олардан түзілетін мүшелердің арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
2. Бластула, ерте және соңғы гастрұла қандай жасушалардан тұрады?
3. Суретті қараңдар. Онда эмбрион дамуының қандай сатылары бейнеленгенін анықтаңдар.



**Талдау:**

1. Эмбрионның даму сатыларын (кезеңдерін) талдаңдар.
2. Белгілі бір ұрық жапырақшаларынан белгілі бір мүшелердің даму себебін түсіндіріңдер.
3. Кестені толтырыңдар.

№	Мүше	Эктодерма	Мезодерма	Энтодерма
1	Ми			
2	Қаңқа бұлшық еттері			
3	Бауыр			
4	Ашiшектің эпителийi			
5	Терінің эпителийi			
6	Ішкі секреция бездері			
7	Май және тер бездері			
8	Жүрек			
9	Өкпе			
10	Бүйректер			
11	Сүйектер			

**Синтез:**

1. Неліктен жыныссыз жолмен көбейетін ағзаларда эмбриогенездің сатылары болмайтынын талқылаңдар.
2. Эмбрионды даму сатыларына жалпы сипаттама беріңдер.
3. Белгілі бір ұрық жапырақшаларынан белгілі бір мүшелердің дамуының эволюциялық алғышарттары неде?
4. Біржасушалы егіздер бластуланың бастапқы сатысындағы жасушаларының бөлінуінен пайда болады. Екі жасушадан екі жұмыртқалы егіздер, ал үш жасушадан үш жұмыртқалы егіздер және т.б. пайда болады. Неліктен біржұмыртқалы егіздер гастрюладан түзілмейтінін дәлелдеңдер.

**Бағалау:**

1. Биогенетикалық заңның мәні: «Онтогенез дегеніміз – филогенездің қысқамерзімді және толық емес қайталануы» туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
2. Биогенетикалық заң туралы және оның авторы, оны дәлелдейтін зерттеу жұмыстары туралы реферат жазыңдар.

**Пікіргалас:**

Биогенетикалық заң әмбебап деп ойлайсыңдыр ма? Ол заң өсімдіктерге де қатысты ма? Жауаптарыңды дәлелдеңдер.

## 12-бөлім. ТҰҚЫМҚУАЛАУШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ӨЗГЕРГІШТІК ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

### §50. Тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары

Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштіктің эволюциядағы рөлін дәйектеу



*Тұқымқуалаушылыққа қандай жасушалар мен құрылымдар жауап береді? Мутация мен модификация нәтижесінде пайда болған тұқымқуалаушылық белгілері мен тұқымқуалаушылықтың айырмашылығы неде?*

**Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік – тірі ағзаларға тән ортақ қасиет.** *Тұқымқуалаушылық* – тірі ағзалардың ата-аналарына ұқсау қабілеті (105-сурет). Яғни ататектеріне тән қасиеттерді сақтап, ол белгілерді ұрпақтарына береді. Көбею кезінде тірі ағзалардың бұл қасиеттері ДНҚ-ның бөлінуі (репликациясы) арқылы генетикалық ақпараттардың ұрпақтарына берілуін қамтамасыз етеді.

*Өзгергіштік* – тірі ағзалардың өз ата-аналарынан ерекшелену қасиеті. Түр даралары жынысты жолмен көбейген кезде ата-аналарының белгілерін толығымен көшіріп ала алмайды. Олар ата-аналарының екеуінің де қасиеттерін өз ағзасында біріктіреді.

Шынында, жыныссыз көбею кезінде де даралар ата-аналарының толық көшірмесі бола алмайды. Өзгергіштікті өлшеп, талдау жасауға болады. Ол қоршаған ортаның әртүрлі әсерінен пайда болады. Вегетативті жолмен көбейген өсімдіктер бір жерде тіршілік еткеніне қарамастан бір-бірінен ерекшеленеді, олардың біреуі вируспен зақымданған, екіншісі зақымданбаған болуы мүмкін, үшінші біреуі көбірек қоректік заттармен қамтамасыз етіледі, төртіншісі көлеңкеде қалып қоюы мүмкін.

**Өзгергіштіктің түрлері.** Өзгергіштіктің екі түрі болады: *тұқым қуалайтын және тұқым қуаламайтын.* Сонымен бірге *тұқымқуалаушылық үйлесімдік (комбинативтік)* және *мутациялық* деп бөлінеді.



105-сурет. Барлық кептерлер бір арғытектен таралған

Тұқым қуаламайтын модификациялық өзгергіштікте – ДНҚ молекуласындағы гендер мен хромосомалар өзгермейді. Егер арғы тегіндегі ата-аналары ірі болмаса, қорек жетіспесе ағза ешқашан да ірі болмайды. Бір түрге жататын суық климатта тіршілік ететін сүтқоректілердің жылы аймақтарда тіршілік ететін туыстарына қарағанда терісінің жүні қалың болады. Егер бұл жануарлардың тіршілік ортасын өзгертетін болса, түлеуден кейін терісінің жүні жұқарады.

**Тұқым қуалайтын өзгергіштіктің** нәтижесінде ағзалар өз туыстастарынан өзгеріп қана қоймай, өзгерген белгілерді ұрпақтарына береді. Тұқым қуалайтын өзгергіштік әрқашан да ағзаның тұқым қуалайтын белгілерінің өзгеруімен тікелей байланысты болады.

*Мутация кезінде* ағзаның басқа да қасиеттері сияқты ДНҚ молекуласының құрамы да кездейсоқ өзгеріске ұшырайды. *Үйлесімдік (комбинативтік) өзгергіштікте* ата-аналарында және олардың арғы тегінде болған белгілер жаңадан үйлесім тауып бірігеді.

**Эволюциялық үдерістегі өзгергіштіктің рөлі.** *Эволюция* – тірі ағзалардың қоршаған ортаға бейімделуінің артуымен және біртіндеп дамуы арқылы жүретін үдеріс. Ч. Дарвиннің эволюциялық теориясын *табиғи сұрыпталу теориясы* деп те атайды. Сұрыптау нәтижесінде түрлердің қоршаған ортаға жақсы бейімделгендері ғана сақталады. Егер барлық ағзалар бірдей болса, сұрыпталу болмас еді. Өзгергіштікке байланысты ағзалардың түрі сан алуан. Сондықтан *«табиғи сұрыпталу тұқым қуалайтын өзгергіштіктің негізінде жүреді»* деп бекер айтылмаған.

Қандай да бір ағза кездейсоқ мутацияның нәтижесінде жаңа түске ие болды деп есептейік. Егер ол түс оны жауынан қорғайтын болса, онда ол тірі қалады. Жауынан қорғану артықшылығы бар, жаңа түске ие болған ағза өзінен кейін көптеген ұрпақ қалдырады. Оның ұрпақтары да нашар түске боялған туыстарына қарағанда жыртқыштардан анағұрлым қорғалған және көптеген ұрпақ қалдырады. Осылайша, біртіндеп бұл ағзалардың топтары немесе негізгі бөлігі бірнеше ұрпақтан кейін өздеріне пайдалы түске боялады. Бейімделу, тұқым қуалайтын өзгергіштіктің (кездейсоқ мутация) барысында осы ағзалардың генофондында бекиді.

Пайда болған түс ағзаны жыртқыштардан қорғай алмайтын болса, бұл түстің тасымалдаушысы жойылады.

Өзгергіштік сұрыптау үшін материал береді. Табиғи жағдайда бірдей емес ағзалардың бейімделуі біреуінде жақсы, ал екіншісінде нашар болады. Сұрыптау нәтижесінде көбеюге қажетті тұқымқуалаушылық қасиеттері жақсы ағзаларды сақтап қалады да, жағымсыз қасиетке иелерін жойып жібереді.



Тұқымқуалаушылық қасиеттері ұрпақтарына берілмейтіндіктен модификациялық өзгергіштіктің эволюциялық рөлі жоқ. Модификация кезінде ағзалардың бейімделуі орта жағдайлары кенеттен өзгергенде тіршілігін сақтап қалуда маңызы зор. Құрғақшылықта немесе қышқыл жауыннан кейін ағаштардың жапырағын түсірмеуін елестету мүмкін емес. Егер бұлай болмаған жағдайда олар тіршілігін жояр еді.

Тұқым қуалайтын өзгергіштік эволюцияның маңызды қозғаушы күштерінің бірі болып саналады. Эволюция – ағзалардың ұрпақтарында көптеген пайдалы қасиеттердің жинақталу үдерісі. Бейімделгіштік қасиеттерінің артуы эволюция үдерісінде тірі ағзалардың жаңа түрлерінің пайда болып, дамуына апарады.

Өзгергіштік болмаған жағдайда тірі ағзалар сол қалпы өзгермеген күйде бірдей болып қала берер еді. Жаңадан еш нәрсе де пайда болмас еді. Тұқым қуалайтын өзгергіштік сұрыптау үшін алғашқы материалды жеткізеді, ал табиғи сұрыпталу осы материалдардан орта жағдайына байланысты тиімділерін іріктейді. Ч. Дарвин сұрыптауды эволюцияның негізгі факторы деп айтқан. Сұрыптау – эволюцияның бағыттаушы факторы. Эволюция үдерісінің өзі тұқым қуалайтын өзгеріссіз жүрмейді.



*Тұқымқуалаушылық, өзгергіштік, эволюция, тұқым қуалайтын өзгергіштік, мутациялық, үйлесімді (комбинативтік) және модификациялық (тұқым қуаламайтын) өзгергіштік, бейімделу.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Тұқымқуалаушылық және өзгергіштік деген түсінікке анықтама беріңдер.
2. Бейімделу деген не?
3. Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштіктің арасында қандай айырмашылық бар екенін түсіндіріңдер.
4. Тірі табиғатта бейімделмеген ағзалар болуы мүмкін бе?

#### **Қолданылуы:**

1. Нақты мысал келтіре отырып, берілген жағдайда пайдалы тұқым қуалайтын өзгергіштіктің белгілерінің жинақталуын түсіндіріңдер.
2. Модификациялық өзгергіштіктің рөлін сипаттаңдар.
3. Пайдалы және зиянды өзгерістердің және табиғатта ағзалардың тіршілігін жалғастыруы мен көбеюінің арасындағы байланысты анықтаңдар.
4. Табиғи сұрыпталу мен тұқым қуалайтын өзгергіштік өзара қалай байланысты болатынын түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Эволюция барысында өзгергіштіктің қай түрінің рөлі аз және неге олай екенін талдаңдар, оны түсіндіріңдер.
2. Эволюция үдерісі мен бейімделу қалыптасуының себептері туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Пайдалы тұқым қуалайтын өзгергіштік ұзаққа созылатынын мысалдар келтіре отырып дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Эколог ғалымдар неліктен «адам табиғи сұрыпталуға қарсы сұрыпталу жүргізіп жатыр» деп айтатынын талқылаңдар.
2. Бейімделудің қоректік, климаттық, қорғаушы, көбеюге байланысты ертүрлі типтерін жүйелеңдер.
3. Эволюциялық үдерістегі тұқымқуалаушылық пен өзгергіштіктің рөлі туралы эссе жазыңдар.

**Бағалау:**

Өздерің тұратын жердегі өсімдіктерге немесе жануарларға тән тұқым қуалайтын және тұқым қуаламайтын бейімделу туралы реферат жазыңдар.

**Пікіргалас:**

1. Өз пікірлеріңді айтыңдар: «Неліктен арыстандар, киттер, піл, ақбөкен сияқты және т.б. жануарлар жақсы бейімделгендігіне қарамастан жойылып кету қаупінде тұр?»
2. Ч. Дарвиннің айтуы бойынша: «Табиғи сұрыпталу – эволюцияның басты факторы, эволюцияның қозғаушы күші» деген пікірді бағалаңдар. Сендер онымен келісесіңдер ме? Дарвиннің пікіріне дәлелдер келтіре отырып, «қарсымын», «қарсы емеспін» деп талқылаңдар.

**§51. Қолдан сұрыптау**

Ағзалар селекциясы үшін қолдан сұрыптаудың маңызын сипаттау



*Эволюция дегеніміз не? Табиғи сұрыпталу деген не? Қолдан сұрыптауды кім жүргізеді?*

**Селекция, эволюция және сұрыптау.** Ч. Дарвиннің пікірінше, эволюцияның басты қозғаушы күші – табиғи сұрыпталу. *Табиғи сұрыпталу* белгілі бір табиғи жағдайда тіршілік етуге бейімделген ағзалардың тіршілік үшін күресінің нәтижесі. Табиғи сұрыпталудың нәтижесінде өзіне пайдалы көптеген бейімделушілік ерекшеліктері бар ағзалардың

белгілі бір түрлері мен даралары тірі қалып, көбейе алады. Ал нашар бейімделген түрлер мен ағзалар табиғи сұрыпталудың нәтижесінде толығымен тіршілігін жояды.

*Қолдан сұрыптаудың* нәтижесінде өсімдіктер мен жануарлардың адамға қажетті белгі-қасиеттері дамиды. Қолдан сұрыптау табиғатта емес, адамның қатысуымен жүреді. Оның нәтижесінде жануарлардың жаңа қолтұқымдары мен өсімдіктердің жаңа іріктемелері алынады.

*Селекция* – үй жануарларының жаңа қолтұқымдары мен өсімдіктердің жаңа іріктемелерін шығару әдістері туралы ғылым саласы. Селекционер Н.И. Вавилов: «*Селекция – адам қолымен жасалатын эволюция*», – деп айтқан.

**Селекцияның негізгі әдісі қолдан сұрыптау** болған және солай болып қала береді. Адам әрқашан жануарлар мен өсімдіктерді көбейту кезінде шаруашылықта маңызды сапасы бар түрлерін қалдырып отырған. Бұл құбылыс ұзақ уақыт бойы санасыз түрде, ешқандай әдіс қолданбай жүргізілген.

Ежелгі адамдар алғашқы үй жануары итті қолға үйретті. Антропологтардың пікірі бойынша ертедегі адамдар қасқырлардың белгілі бір түрін өздеріне жақын ұстау мақсатында тамақтарының қалдықтарын үйлерінен алыс емес жерлерге қалдыратын болған. Адамдар не үшін олай жасады? Олар кез келген жыртқыштарға, анағұрлым ірі жануарларға да қарсылық көрсете алатын жануарлармен жақын өмір сүруге тырысты. Алайда ол жануарлар адамдарға қатысты агрессия көрсетпеуі маңызды болды. Әйтпесе, адамдар өздеріне қауіп төндірген жануарларды қырып жіберер еді. Уақыт өте адамдармен қатар өмір сүруге, олардың қолынан тамақ жейтін, қамқорлығын қажет ететін генетикалық бейімділіктері бекіген жануарлардың топтары түзілді. Жануарлар селекциясындағы бірінші кезең – *жануарларды қолға үйрету*, ал өсімдіктерде олардың *мәдени түрлерін* шығару болып табылады.

**Қолдан сұрыптаудың түрлері.** Алғашқы кезеңде адамдар өсімдіктердің жаңа іріктемелері мен жануарлардың жаңа қолтұқымдарын алған кезде алдына ешқандай нақты мақсат қоймады. Қолдан сұрыптаудың бұл түрі *мақсатсыз (санасыз) қолдан сұрыптау* деп аталады. Кейінірек, шамамен XIX ғасырдың ортасынан бастап селекционерлер нақты белгісі бар өсімдіктердің жаңа іріктемелері мен жануарлардың жаңа қолтұқымдарын алуды алдарына мақсат етіп қойды. Қолдан сұрыптаудың бұл түрі *әдістемелік сұрыптау* деп аталады.

Әртүрлі принциптерге сүйене отырып, қолдан сұрыптаудың басқа да түрлерін айтуға болады.

**Жеке және жаппай сұрыптау.** *Жаппай сұрыптау* көбінесе айқас тозаңданатын дөнді дақылдарға қолданылады. Дөнді дақылдардың, мысалы, бидайдың дөндерін диаметрі әртүрлі елегіштен өткізеді. Ірі дөндерді келесі жылы егу үшін алып қалған, ал ұсақтарынан ұн жасаған. Бірақ қай дөннен қандай масақ дамитаынын ешкім білмеген. *Жеке сұрыптау* әдісімен адам үшін қажетті белгі-қасиеттері бар жеке-дараларды іріктеп, әрі қарай ұрпақ алынады. Бұл жеміс-жидектер мен ірі қара, жылқы және т.б. жиі қолданады.

Дамудағы ең үлкен қадам сұрыптау әдісін іріктеу әдісімен толықтырғанда ғана жасалды.

Сонымен бірге қолдан сұрыптаудың *жағымсыз* және *жағымды* түрлерін ажыратуға болады. *Жағымсыз қолдан сұрыптауға* әлсіз даралар жіберілмейді. Өсімдіктер мен жануарлардың жақсы және орта түрлерін көбейтеді. Ал *жағымды қолдан сұрыптауда* тек жақсы қасиетке иелерін ғана іріктеп алады. Орта және әлсіздерін, мысалы, дөндерді ұн жасауға, егер жануарлар болса, ет өнімдерін жасауға пайдаланады.



*Эволюция, селекция, қолдан сұрыптау: жаппай және жеке; жағымды және жағымсыз.*



**Білу және түсіну:**

1. Селекция дегеніміз не?
2. Қолдан сұрыптау неліктен селекцияның негізгі әдісі екенін түсіндіріңдер.
3. Қолдан сұрыптаудың түрлерін сипаттаңдар.
4. Селекция ғылымының қашан және қалай дамығанын түсіндіріңдер.

**Қолданылуы:**

1. Адамның даму тарихы мен қолдан сұрыптаудың арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
2. Эволюция мен селекцияны, табиғи және қолдан сұрыптауды салыстырыңдар.
3. Селекциядағы қолдан сұрыптаудың мағынасын түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Жеке және жағымды сұрыптауға қарағанда жаппай және жағымсыз сұрыптаудың нәтижесі төмен болатындығы туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

2. Қолдан сұрыптаудың нәтижесінде пайда болған ағзалардың (іріктемелер, қолтұқымдар) табиғи жағдайға бейімделуі олардың жабайы туыстарына қарағанда анағұрлым төмен болатынын мысалдар келтіре отырып дәлелдеңдер.
3. «Жануарлар селекциясы» мен «өсімдіктер селекциясының» сызбасын сызыңдар.

#### Синтез:

1. «Мен селекционер болғанымда...» тақырыбына эссе жазыңдар.
2. Адамдарды азық-түлікпен қамтамасыз етудегі селекция ғылымының рөлін бағалаңдар.
3. Қолдан және табиғи сұрыптау үдерістерінің арасында қандай ұқсастықтар мен айырмашылықтар бар екенін атаңдар. Көрсеткіштерін кестеге жазыңдар.
4. «Жыныстық сұрыптау» және «клондау» терминдерімен толықтыра отырып, «Қолдан сұрыптаудың түрлері» деген тақырыпқа сызба сызыңдар.

#### Бағалау:

1. «Селекция – адам қолымен жасалатын эволюция» деген пікірдің дұрыс екендігін талқылаңдар.
2. «Қолдан сұрыптаудың нәтижесінде алынған өсімдіктердің жаңа іріктемелері мен жануарлардың жаңа қолтұқымдарының тіршілік қабілеті табиғи жағдайда табиғи сұрыптаудың нәтижесінде пайда болған жаңа түрлерге қарағанда әлсіз болатыны» туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

## §52. Мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының шығу орталықтары

Мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының шығу орталықтарын зерттеу



*Өсімдіктер мен жануарлар селекциясының бірінші кезеңі қандай? Н.И. Вавилов туралы не білесіңдер?*

Селекция ғылымының маңызды бөлігі *түрлердің арғытектері туралы ілім*. Оның негізін салуға атақты орыс ғалымы, генетик **Николай Иванович Вавиловтың** қосқан үлесі зор. Ол ХХ ғасырдың 20–30-жылдарында қызметкерлерімен бірлесіп, дүниежүзінің әр түкпіріне 60-тан астам экспедиция жасады. Зерттеу барысында Австралиядан басқа барлық кон-

тиненттерден мәдени өсімдіктердің арғытектері болып табылатын материалдар жинады. Жабайы түрлердің барлық мүмкіндігі бар тұқымдық материалдарының жиынтығы осы көпжылдық зерттеулердің нәтижесі болып табылады. Ол қазір Санкт-Петербургтегі Өсімдік шаруашылығы институтында сақтаулы тұр. Институт ұжымы бұл құнды генетикалық материалдарды 1942–1943 жылдары Ленинград қоршауда қалып, адамдар аштан қырылған кезде де сақтап қалған. Қазір топтамада 300 мыңнан астам дана сақталған.

Тұқымдардың тіршілік қабілетін сақтау үшін топтамалық материалдарды үнемі кезектестіріп қайта сеуіп отырған, сол арқылы олар өздігінен жаңарып отырады. Бұл материалдар ХХ ғасырдың 60–70-ші жылдары жоғары сапалы тұқымдар алу үшін қолданылды. Ол ішінара Үндістан сияқты Оңтүстік-Шығыс Азияның көптеген елдерінде азық-түлік проблемасын шешуге мүмкіндік берді. Бүгінгі күнде Ресей мен дүниежүзінің басқа да селекционерлері осы құнды материалдарды өз жұмыстарында пайдаланады.

Н.И. Вавилов еңбегінің құндылығы – *мәдени өсімдіктердің барлық географиялық аймақтарға бірдей таралмайтынын және әр дақылдың өзінің шығу орталығы болатынын анықтауы*. Н.И. Вавилов зерттеу нәтижесінде қандай да болмасын өсімдік түрінің генетикалық жақын формалары көбірек таралған аймақ – сол түрдің шығу орталығы болады деп тұжырымдады. Жинақталған материалдарды талдай келе ғалым мәдени өсімдіктердің жеті түрлі шығу орталығы болатынын анықтады (6-кесте).

6-кесте. Мәдени өсімдіктердің шығу орталықтары

Орталықтар атауы	Географиялық орны	Түрлері
1. Тропикалық (Оңтүстік Азия)	Үндістан, Қытай, Оңтүстік Қытай, Тропикалық Азия	Күріш, қант қамысы, көптеген жеміс және көгөніс дақылдары
2. Шығыс Азия	Орталық және Шығыс Қытай, Тайвань аралдары, Жапония, Корея	Соя, тары, жеміс және көгөніс дақылдары
3. Оңтүстік-Батыс Азия	Кіші Азия, Иран, Ауғанстан, Орта Азия, Кавказ, Солтүстік-Батыс Үндістан	Бидай, қарабидай, көптеген дөңді және бұршақ дақылдар, жүзім, жемісті дақылдар



4. Жерорта теңізі	Жерорта теңізі жағалауындағы елдер	Көптеген жемшөптік өсімдіктер (беде, біргүлді жасымық), көптеген көгөніс дақылдары, зәйтүн
5. Абиссин	Африка материгінің кішігірім аймағы	Дәнді дақылдар, бананның 1 түрі, майлы өсімдік – ноқат, бидайдың және арпаның ерекше формалары
6. Орталық Америка	Оңтүстік Мексика, Орталық Америка, Вест-Үнді аралдары	Жүгері, ұзынталшықты мақта, какао, асқабақ тұқымдасы, үрме бұршақ
7. Анды (Оңтүстік Америка)	Оңтүстік Америка батыс жағалауын бойлай жатқан Анд үстірті аймағының бір бөлігі	Картоп тәрізді көптеген түйнекті өсімдіктер, кейбір дәрілік өсімдіктер (хин ағашы және т.б.)



Н.И. Вавилов өмір сүрген кезде – мәдени өсімдіктердің шығу орталығын зерттеу үшін негізінен салыстырмалы-анатомиялық әдіс қолданылған. Сол кездің өзінде Н.И. Вавилов өзінің бір экспедициялық саяхаты кезінде алманың отаны – Алматыға жақын тау шатқалдары деп өз болжамын айтқан (106-сурет). Қазіргі заманғы америкалық генетик-ғалымдар соңғы ДНҚ зерттеулерде алманың мәдени түрлерінің шыққан орталығы Қазақстанның Қырғызстанмен шекарасындағы сайлар екенін тапты.



106-сурет. Алматы – алманың отаны

**Жануарлардың қолға үйретілген орталығы да мәдени өсімдіктердің шығу орталықтары тәрізді ежелгі өркениетті аудандармен сәйкес келеді (7-кесте).**

*7-кесте. Қолға үйретілген жануарлардың шығу орталығы*

Орталықтар атауы	Географиялық орны	Үй хайуанаттары
Қытай-Малай орталығы	Вьетнам, Лаос, Тайланд, Шығыс Қытай	Тауық, үйрек, тұт жібек құрты
Үнді орталығы	Үндістан, Солтүстік Пәкістан, Бирма, Непал	Буйвол, ит, тауыс, тауық, үнді мысығы, балара
Оңтүстік және Батыс Азия орталығы	Солтүстік және Шығыс Түркия, Сирия, Иран, Ирак, Кавказ, Ауғанстан	Ірі қара, қой, ешкі, шошқа, сыңар өркешті түйе, кептер, балара
Жерорта теңізі орталығы	Жерорта теңізі маңы елдері	Ірі қара, жылқы, қой, шошқа, үйрек, нілдік қаз, қоян
Африка орталығы	Солтүстік және Шығыс Африка елдері	Түйеқұс, мысыр тауығы, ит, есек, шошқа
Оңтүстік Америка орталығы	Оңтүстік Америка батыс жағалауын бойлай орналасқан елдер	Лама, альпака, күрке-тауық, теңіз шошқасы
Африка елдері орталығы	Солтүстік және Шығыс Африка елдері	Түйеқұс, мысыр тауығы, мысық, ит, есек, шошқа
Азия, Орталық Азия	Азия және Орталық Азия елдері	Жылқы, түйе, ірі қара, ешкі, қой



*Мәдени өсімдіктердің шығу орталығы және жануарларды қолға үйрету.*



**Білу және түсіну:**

1. Мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының шығу орталығын зерттеу не үшін керек екенін түсіндіріңдер.
2. Өртүрлі орталықтардан шыққан өсімдіктердің түрлеріне және олардың шығу тегіне сипаттама беріңдер.
3. Мәдени өсімдіктер мен үй жануарлары қашан және қалай пайда болғанын түсіндіріңдер.

4. Мәдени өсімдіктердің шығу орталықтарын қай ғалым ашты?

**Қолданылуы:**

1. Оңтүстік Азия қандай өсімдіктердің шығу орталығы болып табылады?
2. Оңтүстік-Батыс Азия орталығы қандай жануарлардың шығу орталығы болып табылады?
3. Әртүрлі орталықтан шыққан мәдени өсімдіктердің түр санын салыстырындар.

**Талдау:**

1. «Мәдени өсімдіктердің және үй жануарларының шығу орталықтары, сол түрдің ежелгі өркениетті шығу орталығы» деген сызба сызындар.
2. Үй жануарларының шығу тегін қолға үйретілген реті бойынша талдаңдар.
3. Қазіргі кездегі өсімдіктердің мәдени түрлері мен жабайы түрлерінің арасындағы айырмашылықты көрсетіндер.
4. Қазіргі кездегі жануарлардың қолтұқымдары мен ежелгі арғы тегінің арасындағы айырмашылықты көрсетіндер.

**Синтез:**

1. Азиядағы орталықтарда шығарылған өсімдіктерге жалпы сипаттама беріндер.
2. Еуропа мен Африкадағы орталықтарда шығарылған өсімдіктерге жалпы сипаттама беріндер.
3. Жаңа әлем аумағындағы орталықтарда шығарылған өсімдіктерге жалпы сипаттама беріндер.
4. Жағдайды модельдеңдер. Қазіргі кездегі қолдан шығарылған өсімдіктер мен жануарлардың қасиеттері қалай өзгереді? Оларды шығаруда қандай әдістер қолданылуы мүмкін?
5. Алғаш мәдени түрге айналдырылған (қолдан шығарылған) өсімдіктер сұрыптарының генетикалық ерекшеліктерін қазіргі кездегі ғалымдар сол кездегі ғалымдарға қарағанда тиімді пайдалана ала ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.

**Бағалау:**

1. «Жасыл революция» тақырыбына реферат жазындар. Бұл үдеріс «Мәдени өсімдіктердің шығу орталықтары мен мәдени өсімдіктердің алғашқы және арғы тегі болып табылатын өсімдік тұқымдарының жинақтамасын жинау» туралы ілім болмаса, жүзеге асуы мүмкін бе?
2. Мәдени өсімдіктерді шығарудың адам өміріндегі және табиғаттағы маңызы қандай екенін бағалаңдар.
3. Жануарларды қолға үйретудің адам өміріндегі және табиғаттағы маңызы қандай екенін бағалаңдар.

### §53. Қазақстандағы селекция жетістіктері

Маңызды мәдени өсімдіктер іріктемелері мен үй жануарларының қолтұқымын сипаттау

Қазақстанның ең ірі аграрлық саласы – өсімдік шаруашылығы. Ауылшаруашылық дақылдарының егістік алқаптары бойынша дөнді дақылдар – 66%, олардың ішінде қатты бидай – 62% құрайды. Елімізде басқа да дөнді дақылдар: арпа, сұлы, тары, күріш, жүгері, дөнді-бұршақты дақылдар және т.б. өсіріледі.

Сырдария, Іле және Қаратал өзендерінің сағаларында күріштің суғармалы алқаптары бар.

Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік шығысында техникалық дақылдар өсіріледі. Олардың ішінде мақта өсімдігі, қант қызылшасы, зығыр, күнбағыс және т.б. аса маңызды. Сонымен қатар бау-бақша және жүзім шаруашылығы да дамыған.

Қазақстан Республикасы ауылшаруашылық жерлерінің төрттен үш бөлігін жайылым алып жатыр. Малшаруашылығы – еліміздің ауылшаруашылығының ежелгі және негізгі саласының бірі. Оның маңызды саласы – қойшаруашылығы мен ірі қара өсіру. Сондай-ақ құс, жылқы, түйе өсіру де жақсы дамыған.

**Қазақстандағы селекция ерекшеліктері.** Қазақстандағы селекцияның мақсаты – біздің елімізге тән ерекше табиғи-климаттық жағдайларға бейімделген мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының түрлерінің шығару үдерісі. Дәстүрлі түрде Қазақстан аумағында халық селекциясы нәтижесінде мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының көптеген сұрыптары мен тұқымдары (қолтұқымдары) алынған. Халық селекциясы нәтижесінде мүйізді ұсақ малдардан құйрықты қой тұқымы дамыды. Ал өсімдіктерден бидай, алма және т.б. сұрыптары шығарылды.

Қазақстан ғалымдарының өсімдіктер мен жануарлар селекциясы саласындағы жетістіктері. Өсімдіктер селекциясын дамытуға ҚР ҰҒА-ның академигі, профессор **В.П. Кузьмин** елеулі үлес қосты. Ол Солтүстік Қазақстанда дөнді, майлы және басқа дақылдар селекциясы мен тұқымшаруашылығының бірқатар теориялық өрі әдістемелік негіздерін дамытты. Профессор **Н.Л. Удольская** (1906–1986) өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігіне теориялық тұрғыда жаңа көзқарасты негіздеді. Ол бидайдың аудандастырылған төрт және «Казахстанская-126» сұрыптары бойынша моносомдық сұрыптармақ сериясының авторы болып табылады. «Ка-

захстанская-126» – жаздық бидайдың қатты сұрыбы. Ол жергілікті жағдайларға жақсы бейімделген. XX ғасырдың соңынан бастап бұл сұрып аудандастырылған аймақта (Орал, Ақтөбе және Шығыс Қазақстан өңірінде) жетекші орында және жаздық бидай егісінің шамамен 80% -ын алады. Ол жапырылуға (жатып қалуға) тұрақты, дәні төгілмейді, жеңіл бастырылады. Ауруларға төзімді. Дәнді дақылдар селекциясын дамытуға **Р.А. Оразалиев** те үлкен үлес қосты. Ол күздік бидайдың жоғары өнімді ондаған сұрыбын шығарды. «Алмалы» және «Стекловидная-24» күздік бидай сұрыптары суыққа, құрғақшылыққа төзімді. Дәні төгіліп қалмайды және жапырылмайды. Дәнінің массасы бойынша «Богарная-56», «Безостая-1», «Одесская-120» сұрыптарынан артықшылыққа ие.

Үй жануарлары қолтұқымдарының селекциясын дамытуға ҚР ҰҒА-ның академигі, профессор **Ф.М. Мұхамедқалиев** баға жетпес үлес қосты. Ол төтенше жағдайларға бейімделген жануарлардың жаңа типтерін, сондай-ақ асыл тұқымды қойшаруашылығында зиготалардың трансплантациясы үшін маңызы зор бейімделу (адаптация) және микроэволюция мәселелерін зерттеді. Ф. Мұхамедқалиев атындағы Биотехнология және жануарларды өсіру ғылыми-эксперименттік орталығында зиготалар мен эмбриондар селекциясының әдістері, олардың трансплантация кезінде тірі қалуын арттыратын әдістер, гаметалар мен эмбриондардың криоконсервациясының әдістері жасалды. Іргелі зерттеулер қашық (алыстан) тұраралық шағылыстыру (гибридизация) негізінде Қазақстан жағдайларына бейімделген қойдың жаңа қолтұқымын (қазақ арқармериносы) шығаруға мүмкіндік берді. Биязы жүнді жабайы саулықпен Тәңіртау тауларында тіршілік ететін арқармен бұдандастырудан жаңа қолтұқым – арқармериносты алды. Бұл – қазақстандық ғалымдар И. Бутарин, Ә. Есенжолов, А. Жандеркин т.б. ұзақ жылғы еңбектерінің жемісі.

Қазақтың биязы жүнді қойы – 1934–1946 жылдар аралығында қазақстандық белгілі ғалым В. Бальмонттың жетекшілігімен шығарылды (107-сурет).

**Биотехнология – биологиялық үдерістер мен тірі ағзаларды өнеркәсіп өндірісінде қолдану.** Бұл – адамзат білімінің салыстырмалы түрде жас



Арқармеринос қой қолтұқымы



Биязы жүнді қой қолтұқымы

107-сурет. Қой қолтұқымдары

саласы. Терминнің өзі 1970 жылдары енгізілсе де, ашытқылар мен бактериялар сыра қайнатуда, ірімшік дайындауда, шарап жасауда және нан пісіруде ертеден бері қолданылып келеді.

Көпжылдық тарихы бар биотехнология салаларымен қатар, қазіргі уақытта оның гендік, жасушалық және ферменттік инженерия сияқты жаңа салалары қарқынды дамуда. *Гендік инженерия* XX ғасырдың соңғы ширегінде пайда болса да, оның жетістіктері өте зор. Қазіргі уақытта микроағзалардың штамдары жасалды, нәтижесінде жыл сайын адамның инсулин, соматотропин және басқа гормондары шығарылады. Гендік инженерия әдістері арқылы колорадо қоңызы жемейтін картоптың жаңа сұрыбы шығарылды. Адамның тұқым қуалайтын ауруларын емдеуде табысты нәтижелерге қол жеткізді.

2003 жылы Оңтүстік-Батыс ғылыми-зерттеу орталығында биотехнологиялық әдістерді қолдану Пахтакор картобының жоғары өнімді сортын алуға мүмкіндік берді.

Жануарлар селекциясында жаңа әдістер негізінен жоғары өнімді, ерекше құнды асыл тұқымды жануарлардың спермалары мен эмбриондарын *криоконсервациялау* (сұйық азотта өте төмен температурада мұздату) қолға алынды. Сонымен қатар жасушалық және ұлпалық себінділер қолданылады, яғни жануарлар жасушалары мен ұлпаларының белгілі бір типтерін өсіріп, оларды пайдаланады.



*Биотехнология, гендік инженерия, криоконсервация.*



**Білу және түсіну:**

1. «Заманауи селекцияның жетістіктері» деген пікірді қалай түсінесіңдер?
2. Әрбір елде селекцияны қолға алу не үшін қажет екенін түсіндіріңдер.
3. Қазақстанның өсімдіктер селекциясы саласындағы селекционер-ғалымдарды атаңдар.
4. Қазақстанның жануарлар селекциясы саласындағы селекционер-ғалымдарды атаңдар.
5. Криоконсервация дегеніміз не?

**Қолданылуы:**

1. Қазақстандағы заманауи кезеңдегі селекция қызметін сипаттаңдар.
2. Селекцияның заманауи зерттеу әдістері мен жетістіктері арасындағы байланысты анықтаңдар.



3. Қазақстандағы өсімдіктер және жануарлар селекциясы саласындағы жетістіктерді салыстырыңдар.
4. Қандай ағзалар Қазақстанда селекция негізі болып табылатынын атаңдар.

**Талдау:**

1. Біздің елімізде селекцияның қалыптасу кезеңдерін талдаңдар.
2. Қазақстандағы селекция кезеңдерін сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Қазақстандағы селекцияның даму үдерісін талдаңдар.

**Синтез:**

1. Қазақстандағы заманауи селекция бағыттарын критерий бойынша жүйелеңдер.
2. «Егер мен заманауи селекционер болсам» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
3. Қазақстандағы ауылшаруашылығының дамуындағы селекция рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

Берілген үш тақырыптың біріне реферат жазыңдар.

1. Қазақстандағы заманауи өсімдіктер селекциясындағы жетістіктер.
2. Қазақстандағы заманауи жануарлар селекциясындағы жетістіктер.
3. Қазақстандағы заманауи микроағзалар, биотехнология және гендік инженерия саласындағы жетістіктер.
4. Криоконсервация әдістерін Қазақстандағы өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін түрлерін сақтау үшін қолдануға бола ма?

**Пікірталас:**

Егер сендер Қазақстандағы биотехнологтардың жұмыс бағытын басқарсаңдар, осы саладағы ғалымдардың алдына қандай мақсат қояр едіңдер?

## 13-бөлім. БИОСФЕРА, ЭКОЖҮЙЕ, ПОПУЛЯЦИЯ

### §54. Экожүйелердің құрамбөліктері.

#### Су және құрлық экожүйелері

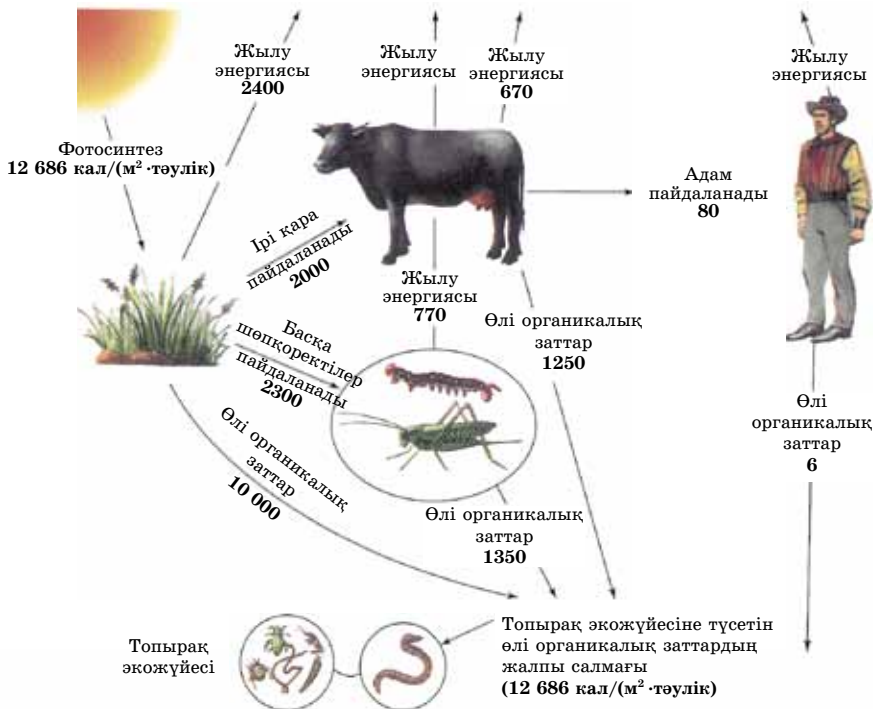
Экожүйелердің жалпы құрылымының сызбасын жасау.

Су және құрлық экожүйелерін салыстыру



*Түр дегеніміз не? Популяция дегеніміз не? Дараларды қандай басты белгісі бір популяцияға біріктіреді?*

**Экожүйе.** *Экологиялық жүйе* – бұл үнемі өзара байланыста және жансыз (өлі) табиғат құрамбөліктерімен (атмосфера, гидросфера және литосфера) тікелей қатынаста болатын жанды (тірі) ағзалардың (өсімдіктер, жануарлар және микроағзалардың) динамикалық әрі тұрақты бірлестігі. Экожүйе биотикалық (жанды (тірі) ағзалар) және абиотикалық (жансыз, өлі табиғат) бөліктерден тұрады. Осы екі бөлік өзара үздіксіз зат және энергия алмасу арқылы байланысқан (108-сурет).



108-сурет. Заттардың ағыны және жайылым экожүйесіндегі энергия

*Бірлестік (қауымдастық)* – осы экожүйедегі әр түрге жататын тірі ағзалардың тұрақты бірлестігі. Ең алдымен бұл ағзалар энергия ағыны – қоректік тізбек және тор арқылы байланысады. Сонымен қатар бұдан да едәуір күрделі өзара байланыс болады.

Жалпы экожүйе құрылымын төмендегідей сызба түрінде көрсетуге болады:



Экожүйелердің көпшілігіне Күн энергиясы түседі. Тек мұхит түбінің және т.б. экожүйелерде бұлай болмайды. Мұндай экожүйелерде энергияның жансыз (өлі) табиғаттан жанды (тірі) табиғатқа берілуінде фотосинтездеуші ағзалар – жасыл ағзалар басты рөл атқарады. Себебі фотосинтездеуші ағзалар Күн энергиясын өнімдер энергиясына (нәруыздар, майлар мен көмірсулар) айналдырады, оларды экологияда *продуценттер (өндірушілер)* деп атайды.

Продуценттер қоректік тізбекте бірінші қоректік (трофикалық) деңгейде болады.

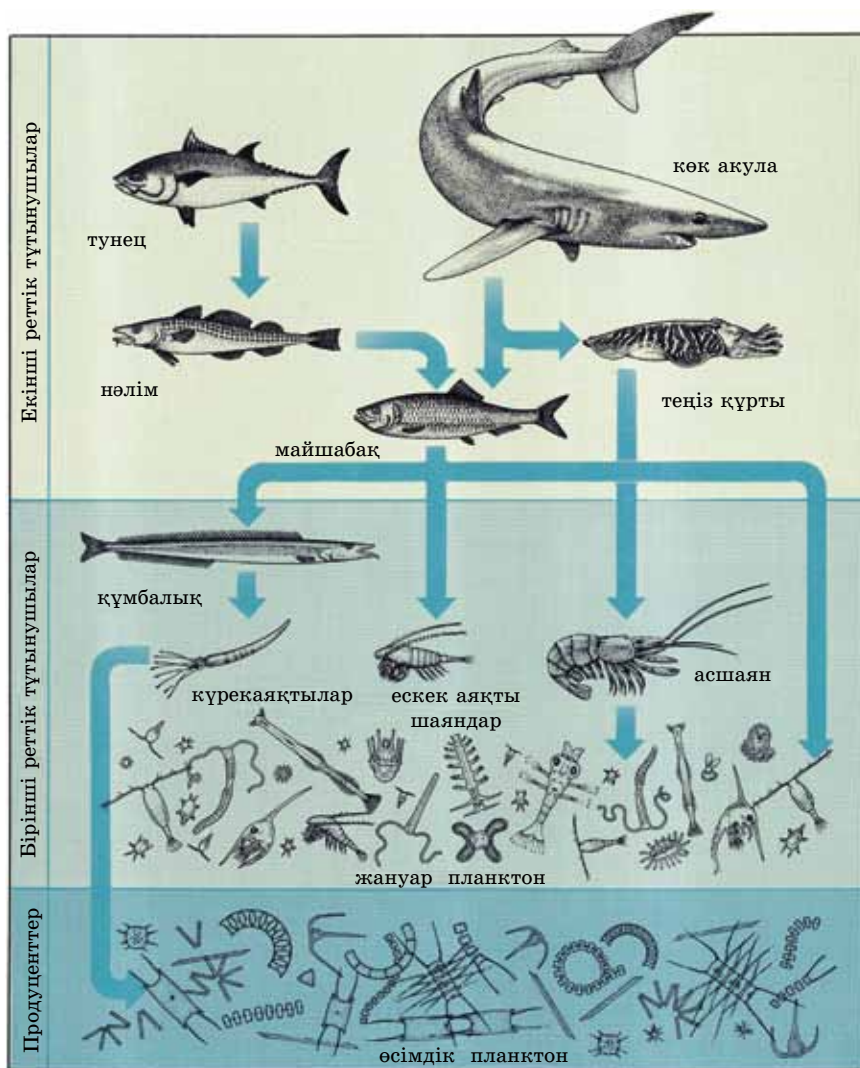
*Консументтер* келесі қоректік (трофикалық) деңгейде болады. Олар продуценттер есебінен қоректенеді. Бірінші реттік консументтерге продуценттерді тікелей пайдаланатын шөпқоректі жануарлар жатады. Екінші реттік консументтер шөпқоректі жануарлармен қоректенетін жыртқыштар болады (бірінші реттік консументтерді тұтынатын). Үшінші реттік консументтер жыртқыштармен қоректенетін жыртқыштар болуы мүмкін, мысалы, түлкіні жейтін бүркіт және т.б. Консументтерге өсімдіктер мен жануарлардың алуан түрлі паразиттері де жатады. Паразиттер мен жыртқыштар арасындағы негізгі айырмашылық – жыртқыш жемтігін өлтіріп, бірден жейді. Ал паразит бірге тіршілік етіп, иесінің есебінен ұзақ қоректенеді.

*Редуценттер* немесе *деструкторлардың* паразиттерден айырмашылығы – тірі ағзалар бөлінділерімен немесе қалдықтарымен қоректенеді. Олар ең соңғы қоректік (трофикалық) деңгейде болады, минералдануды жүзеге асырады, яғни химиялық элементтерді жансыз табиғатқа қайтарады.

**Қоректік тізбек** немесе **трофикалық тізбек** – бұл бір-бірінен органикалық заттар мен энергияны жүйелі түрде алып отыратын тірі ағзалар қатары.

Қоректік тізбек бойынша энергия берудің маңызды бөлігі – оны жоғалту болып табылады. Бір қоректік (трофикалық) деңгейден басқасына

10%-дай энергия өтеді. Қалғаны алдыңғы ағзаның тіршілік әрекетін сақтауға жұмсалады, жылу түрінде жойылады және т.б. Мысалы, егер өсімдік Күннен 1000 кДж энергия алса, шөпқоректі жануарларға тек 100 кДж энергия өтеді. Осы шөпқоректі жануармен қоректенген жыртқыш 10 кДж, ал жыртқыштың жыртқышы 1 кДж энергия алады. Сондықтан қоректік тізбекте 4–5 буыннан артық болмайды (109-сурет).

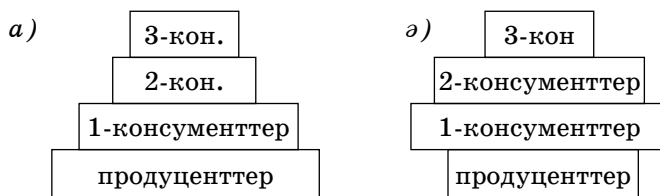


109-сурет. Бұл суретте туңец пен ақула үшінші-төртінші реттік консументке тиісілі. Ал түсікі тамаққа қалбырдағы туңецті жеген мысық төртінші-бесінші реттік консументке жатады

Қоректік тізбекте энергия жойылуының сандық бейнесіне *экологиялық пирамида ережесі* жатады. Пирамида – ағзалардың шынайы немесе модельденген мөлшері көрсетілген бірінші деңгейден бастап соңғысына дейінгі қоректік (трофикалық) деңгейлер. Ол көбінесе данамен емес, қандай да бір басқа бірлікпен, мысалы, тоннамен белгіленеді. Пирамида табаны (продуценттер) төбесінен (үшінші-төртінші реттік консумент) едәуір артық болуы керек. Барлық биіктігі бойынша пирамида дұрыс, бірдей болғаны жөн. Сонда оның сол экожүйедегі тұрақтылығы қамтамасыз етіледі.

Су және құрлық экожүйелері. Құрлық экологиялық пирамидасы жоғарыда айтылып кеткендей құрылған (12-сызба, а). Су немесе мұхит экожүйелері ерекше болады (12-сызба, ә). Бұл – ғаламшардағы продуценттер мөлшері консументтер мөлшерінен көп емес бірден-бір экожүйе.

12 - с ы з б а



Ол – су және құрлық экожүйелерінің басты айырмашылықтары. Яғни теңіз «*экологиялық пирамидасы*» пирамидаға емес, қиық ромбқа ұқсайды. Себебі, жиынтық салмағы бойынша продуценттер консументтерден едәуір артық болмауы, су экожүйелерінің фотосинтетиктерінің ерекшеліктеріне байланысты. Олар негізінен біржасушалы балдырлардан, цианобактериялар мен басқа планктон ағзалардан тұрады. Қолайлы жағдайда бактерия жасушаларының көбею жылдамдығы 20 минут. Хлорелла сияқты біржасушалы балдырлардың көбею жылдамдығы да осындай болады. Басқа эукариоттық біржасушалы балдырлар біршама баяу көбейеді, бірақ бәрібір олардың көбею жылдамдығы жоғары. Көбею жылдамдығы және фотосинтез тиімділігі жоғары болғандықтан, бұл продуценттер бірінші қатардағы консументтердің қоректік қажетсінуін қамтамасыз етіп, экожүйені тұрақты сақтап тұрады. Оларды жеп үлгеретін ағзалардың жылдамдығынан кем түспейтін жылдамдықпен қалпына келеді (көбейеді).



*Экожүйе, бірлестік, продуценттер, консументтер, редуценттер, қоректік (трофикалық) тізбектер, экологиялық пирамида.*



### Білу және түсіну:

1. «Экожүйе» деген түсінікке анықтама беріндер.
2. Бірлестік дегеніміз не?
3. Неліктен әрбір бірлестікте міндетті түрде *продуценттер* болатынын түсіндіріңдер.
4. Күн жарығы немесе энергия көзі болып табылатын жансыз (өлі) табиғаттың басқа құрамбөлігі болмаса, экожүйе болуы мүмкін бе?

### Қолданылуы:

1. Консументтердің қызметін сипаттаңдар.
2. Жансыз (өлі) табиғат құрамбөліктері, продуценттер мен консументтер арасындағы байланысты анықтаңдар.
3. Су және құрлық экожүйелерін салыстырыңдар.
4. Жердегі қоректік пирамидалардың «пирамида» сияқты, ал су қоректік пирамидалары «қиық ромбқа» ұқсау себептерін атаңдар.

### Талдау:

1. Экожүйелердегі энергия ағынын сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Су және құрлық экожүйелері көрсеткіштерінің бірдей емес екенін мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.
3. Экожүйе типтерінің абиотикалық және биотикалық жағдайларға тәуелділігін талдаңдар әрі анықтаңдар.

### Синтез:

1. Егер бесінші қоректік деңгейде 287 кДж энергия жинақтайтын болса, экожүйе Күннен немесе басқа сыртқы көзден қанша энергия мөлшерін алу қажет екенін есептеңдер.
2. Су және құрлық экожүйелерінің қоректік пирамидаларын сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Мынадай жағдайдың моделін жасаңдар: экожүйеде бірінші реттік консументтер жойылып кетті. Оларды теңестіруге бола ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.

### Бағалау:

1. Тірі қалу мүмкіндігі 100% болатын экожүйе қалыптаса ма? Мұны эволюция тұрғысынан бағалаңдар. Олар қандай ерекшеліктерге ие болуы керек?

### Пікіргалас:

«Жерде қандай экожүйелер ең тұрақты болады? Оны дәл болжауға бола ма?» Экожүйелердің барлық құрамбөліктерін дұрыс ретпен орналастырыңдар. Олардың өзара байланысын көрсетіндер.



*№2 модельдеу. Су және құрлық экожүйелерін салыстыру*

54-параграфты оқып, су және құрлық экожүйелерін салыстырып, кестені толтырыңдар.

№	Белгілері	Экожүйелер	
		Құрлық	Су
1	Ағзалар – продуценттер – атап шығу:		
2	Негізгі продуценттер өсімдіктер: жоғары және төменгі сатыдағы		
3	Продуценттердің арасында өсімдік және циано-бактериялардың болуы (көп болуы немесе аз болуы)		
4	Продуценттердің арасында көпжасушалы және біржасушалы өсімдіктер саны (биомассасы)		
5	Продуценттерге қатысты бірінші реттік консументтердің саны (биомассасы)		
6	Жоғары реттік консументтерге қатысты бірінші реттік консументтердің саны (биомассасы)		
7	Энергиямен қамтамасыз ететін негізгі биосфералы үдеріс		
8	Келесі қоректік деңгейге өтетін энергия %		
9	Қоректік пирамида геометриялық фигура түрінде берілген		
10	Ерекшеліктерінің себебі неде?		
11	Экожүйелердегі ең ірі мекендеуші*		
12	Экожүйелердің ең ірі мекендеушісінің салмағы мен өлшемі*		
13	Ең ірі мекендеуші* қай экологиялық топқа жатады?		

\*Оқушылар соңғы үш қатарды (11–13) толтыруға міндетті емес.

## §55. Популяция – оның экологиялық сипаттамасы

Популяцияның негізгі қасиеттерін және құрылымдық ерекшеліктерін сипаттау. Ағзалардың тіршілікке қабілеттілігінің әртүрлі тәсілдерін зерттеу



*Популяция дегеніміз не? Дараларды қандай басты белгі популяцияға біріктіреді?*

**Популяция** – түрдің тіршілік етуінің едәуір аз құрылымдық бірлігі. Ғаламшарымызда бір географиялық нүктеде тіршілік ететін *эндемик түрлер* бар. Олар бір немесе бірнеше популяциядан тұруы мүмкін. Түрлердің көпшілігі Жерде көптеген популяция формасында тіршілік етеді. Түр негізгі экологиялық бірлікке жатады. Бір популяция жойылып кетсе, экологиялық апат болмайды. Себебі оның орнын экожүйенің жойылған құрамбөлігін қалпына келтіретін басқа популяция даралары толтыруы мүмкін. Бірақ бұл кезде эколог ғалымдар популяцияда жүретін үдерістерді мұқият зерттейді. Өйткені олар экологиялық тепе-теңдік көрсеткіші болып табылады.

Популяцияны зерттейтін экология бөлімі *демэкология* деп аталады.

**Популяция көрсеткіштері және сипаттамасы.** Популяцияның негізгі көрсеткіші – оның саны – олардағы даралар саны. Олардың саны ірі жыртқыштар популяциясында бірнешедең, ал бактериялар немесе жәндіктер популяциясында миллионға дейін болады.

*Популяция тығыздығы* бір аумақта қанша дара орналасатынын көрсетеді. Бұл көрсеткіште популяция алатын аумақ пен оның құрамына кіретін ағзалардың саны арасындағы арақатынас көрсетіледі. Тығыздық аудан бірлігіндегі даралар санымен немесе су және топырақ экожүйесі үшін көлеммен өлшенеді.

*Туу* – уақыт бірлігіндегі, мысалы, бір жылдағы популяцияда туған дара санын көрсетеді.

*Өлім-жітім* – уақыт бірлігіндегі, мысалы, бір жылдағы популяцияда тіршілігін жойған дара санын көрсетеді.

*Өсім* – уақыт бірлігіндегі туу және өлім арасындағы айырмашылық. Егер өсім теріс болса, демек, популяция жойылу жағдайында тұр, саны қысқарып бара жатқан немесе жойылып бара жатқан популяция болып табылады.

*Өсім қарқыны* – уақыт бірлігіндегі өсім.

*Жастық құрамы* – осы популяциядағы әртүрлі жастағы даралар арасындағы қатынас. Бұл да популяция күйін көрсететін маңызды

көрсеткіш. Егер онда жас әрі ересек даралар басым болса, популяция тұрақты болады. Ал қартайып бара жатқан және қартайған даралар басым болса, популяция қысқара бастайды.

*Жыныстық құрамы* – популяциядағы жыныстық жағынан жетілген аталық және аналық арасындағы қатынас. Бұл – популяция жағдайын жанама көрсететін тағы бір көрсеткіш. Дұрысы дара жынысты еркін шағылысатын популяцияда аналық (самка) саны аталық (самец) санынан едәуір артық болуы керек. Бірақ біте, дафния, комод кесірткелерінің және т.б. партеногенетикалық ұрпақтары болатыны белгілі.

*Популяция генофонды* немесе оның *генетикалық құрылымы* – популяциядағы даралар ие барлық геннің, олардың түр өзгерістерінің жиынтығы. Генофонд эволюция барысында тірі ағзалардың кез келген тобы ұмтылатын нәтиже болып табылады. Себебі, популяцияда «пайдалы гендер» неғұрлым көп болса, олардың тірі қалу мүмкіндігі соғұрлым жоғары – *эволюциялық жетістік*. Осы жағдайда пайдалы белгілердің пайда болуын қамтамасыз ететін гендер мен олардың формалары – *аллельдер* ағзалардың едәуір бейімделуіне мүмкіндік береді.

**Популяцияның тірі қалу стратегиясы.** Ч. Дарвин әртүрлі жағдайда түрлер түрлі жолмен тірі қалуға ұмтылатынын байқаған. Кейін бұл теорияны 1940 жылдары академик И.И. Шмальгаузен дамытты. Түрлердің өзін-өзі сақтауының қарама-қарсы екі тәсілі туралы концепция «*K*- және *r*- тірі қалу стратегиясы» деген атау алды.

*r-стратегия* түрге көптеген жағымсыз факторлар, көптеген жыртқыштар, паразиттер, жоғары бәсекелестік және қолайсыз табиғат жағдайлары әсер еткен жағдайда байқалады. Осындай табиғи сұрыпталудың күшті қысымы кезінде тірі қалу мүмкіндігі тіпті жақсы бейімделген дараларда да аз болады. Сонда жойылып кетуден құтылудың бірден-бір әдісі *r-стратегия* болып табылады. *r*-стратегия – жоғары өнімділікке, ерте жыныстық жетілуге, тез ұрпақ алмасуға, жылдам қоныстануға бағытталады. Жаппай қырылу жағдайында *r-стратегия* түрлерге күрт төмендеуден кейін санын тез қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

*K-стратегия* табиғи сұрыпталу ретсіз емес, біркелкі және жақсы бейімделген дараларда тірі қалу мүмкіндігі жоғары жағдайда болады.

Яғни *K-стратегия* табиғи сұрыпталу барысында кездейсоқ тіршілігін жою болмаған жағдайда пайда болады. Сөйтіп, едәуір бейімделген ағзалардың тірі қалу үдерісі жүреді.

*K-стратегия* кезінде ұрпаққа қамқорлықтың алуан формасы жетілдіріледі, өсімталдық төмендейді, бірақ ұрпақ сапасы жоғарылайды, тіршілік ету ұзақтығы артады. Бұл жағдайда популяция санын тұрақты

ұстау механизмі жетілдіріледі. Тірі қалудың *K- және r-стратегияларының* шеткі формалары арасында барлық аралық формалар бар. Екі стратегия да, олардың аралық жағдайы да ағзалардың барлық жүйелік топтарында қолданылады. Яғни барлық жәндік тек *r-стратегияға* ұшыраған, ал барлық сүтқоректілер *K-стратегия* жолымен жүреді деп айтуға болмайды. Тіпті түрлі жағдайда мекендейтін бір түрдің өртүрлі популяцияларында қандай да бір тірі қалу стратегиясы күшейеді. Сонда да негізінен пілдер, адамтөрізді маймылдар, теңіз сүтқоректілері, мысық тұқымдасына жататын ірі жыртқыштар және т.б. үшін *K-стратегия* тән деп айтуға болады. Тышқантөрізді кемірушілер, жәндіктердің көптеген түрлері (бүргелер, көкқасқа шегірткелер, тарақандар және т.б.) үшін едәуір *r- стратегия* тән.



*Демэкология; саны, туу, өлім-жітім, өсім, популяция тығыздығы, генофонд, жастық және жыныстық құрамы, K-стратегия, r-стратегия, эндемиктер.*

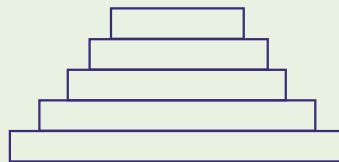
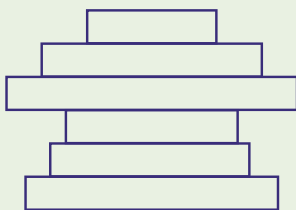


#### Білу және түсіну:

1. Популяцияның өсім қарқыны, туу мен өлім сияқты көрсеткіштерін қалай түсінесіңдер?
2. Популяцияның өсім немесе өлім қарқыны кері әсер етуі мүмкін бе?

#### Қолданылуы:

1. Қайсы популяция жағдайының көрсеткіші негізгі болып табылады, ол арқылы популяция күйін білуге болатынын болжаңдар.
2. Суретке қараңдар. Мына популяциялардың құрылымы туралы не айта аласыңдар? Ол неге дәлел бола алады?



#### Талдау:

1. *K-* және *r-* стратегияларының бір-бірінен айырмашылығын сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Жүктіліктің ұзақ мерзімі, тәрбиелеу және жақсы бейімделген түрлердің тірі қалуы қандай стратегияға жататыны туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

**Синтез:**

1. Эндемиктердің популяциялық сипаттамасының ерекшелігі неде екенін талқылаңдар.
2. Тұрақты, қысқаратын, жойылатын және анық болмаған популяциялар арасындағы айырмашылықтар неден тұратынын анықтаңдар.

**Бағалау:**

1. Басқа жануарларға қарағанда маймылдар ұрпағына ұзағырақ қамқорлық жасайтыны туралы өз пікірлеріңді айтыңдар. Бұл стратегияның қандай түрі екенін дәлелдендер.
2. Үдерісті талдаңдар. Кенгуру ұрықтанғаннан кейін шамамен бір айдан кейін туады. Ұрпағы туған кезде толық дамымаған болып, оның келесі дамуы анасының қалтасында жалғасады. Осы уақыттың барлығында анасының сүтімен қоректенеді. Бұл уақытта анасының ағзасында басқа екінші жүктілік кезеңі басталады. Бірақ қалтасындағы төлі анасының сүтімен қоректенуін тоқтатып және қалтаны босатпайынша, пайда болған жаңа зигота дамымайды.  
Қалай ойлайсыңдар, бұл мысалды стратегиялардың біреуіне жатқызуға бола ма? Жауаптарыңды негіздендер.

**§56. Тірі ағзалардың өзара қарым-қатынас түрлері**

Тірі ағзалардың өзара қарым-қатынас түрлерін сипаттау



*Тірі ағзалардың өзара жағымды қарым-қатынастарының түрлерін атаңдар. Симбиоз және мутуализм дегеніміз не?*

Белгілі бір аймақта тіршілік ететін ағзалар сол тіршілік ортасына бейімделеді. Тірі ағзалардың әртүрлі топтарының өзара қарым-қатынасының мынадай түрлері болады: жағымды, жағымсыз, бейтарап. Бұл тақырыпта біз жағымды қарым-қатынастармен танысамыз.

Симбиоз – бірлесіп тіршілік ету кезінде (грек сөзінен аударғанда – *сим* – бірге, *биос* – тіршілік) екі ағза да немесе олардың біреуі ғана екіншісінен пайда көреді. Симбиоздың бірнеше түрі бар.

*Нақты селбестік* (кооперация) – екі ағза үшін де пайдалы қарым-қатынастың түрі. Көптеген құстар тұяқты жануарлардың денесіндегі жүнінің паразит кенелерімен қоректенеді. Бұл жағдай құстар үшін қауіпсіз болады. Құстарға шабуыл жасайтын жыртқыштар ірі қара тұяқтыларға шабуыл жасамайды. Құстар ұясын салар кезде көбінесе бұғы, бұлан және сиырлардың қысқы жүндерін жұлып алып пайдаланады. Таңқы шаян жұмсақ денелі маржан полиптері – актиниялармен селбесіп

тіршілік етеді. Актиния шаянды өзінің атпа жасушаларымен қорғайды және шаян қорегінің ұсақ бөлшектерін талғажау етеді. Нақты селбестік кезінде ағзалардың бірлесіп тіршілік етуі маңызды емес және олар бір-бірінен де тіршілігін жоймайды.

Азоттүзуші түйнек бактериялары мен бұршақ тұқымдас өсімдіктердің (бұршақ, үрмебұршақ, қытайбұршақ, соя, акация) селбесуі жағымды қарым-қатынасқа мысал бола алады.

Бұл бактериялар ауадағы бос азотты сіңіріп, оны аммиакқа айналдырады. Аммиакты қосылыстармен қоректеніп аминқышқылдарын түзеді. Азоттүзуші бактериялар бұршақ тұқымдастардың түйнектерінде өздерін топырақтағыға қарағанда анағұрлым жайлы сезінеді. Бұршақ тұқымдастардың түйнектері олардың қолайлы ортасын алмастыра алады.

Мутуализм (латын. «мутуус» сөзінен аударғанда – өзара) – әр түрге жататын ағзалардың бір-бірінен бөлек тіршілік ете алмай, өзара қолайлы жағдай туғыза отырып селбесіп тіршілік етуі. Мутуализмнің кең тараған мысалы – қыналар. Бұл саңырауқұлақтар мен балдырлардың өзара селбесіп тіршілік етуі. Қынаның құрамындағы саңырауқұлақтардың жіпшелері балдырлардың жасушаларын, жіпшелерін торлап, арнайы сорғыш өсінділері пайда болады да, оған енеді. Сол арқылы саңырауқұлақтар фотосинтез нәтижесінде балдырлар түзген өнімдерді қолданады. Балдырлар болса, саңырауқұлақтардан су мен минералды заттарды алады (110-сурет).



110-сурет. Қына – саңырауқұлақ пен балдырлардың симбиозы



111-сурет. **Анемон балықтар жауларынан жасырынуға теңіз актинияларын пайдаланады**



*Комменсализм* (лат. ком – бірге, менса – стол, трапеза) – серіктестік. Бірге тіршілік ететін түрдің біреуі пайда тауып, екіншісі оған мән бермейтін симбиоздың кең тараған түрі. Ашық мұхитта ірі теңіз жануарларына (акулалар, дельфиндер, теңіз тасбақалары) ұшқыш балықтар жиі еріп жүреді. Акулалар немесе дельфиндердің жоғары жылдамдықпен жүзуінен бұл жануарлардың денесіне жанасатын тербеліс қабаты пайда болады. Осы тербеліс қабатына түскен ұшқыш балықтар да олардың жылдамдығымен бірдей жылдамдықпен жүзеді. Олар өздері еріп жүрген жануарлардың тамағының қалдығымен және олардың паразиттерімен қоректенеді. Одан басқа ірі жыртқыштармен жақын жүруі оларды басқа жыртқыштардың шабуылынан қорғайды. Акулалардың өздері ұшқыш балықтарға тиіспейді. Бірлесіп тіршілік етудің нәтижесінде негізінен ұшқыш балықтар көп пайда көреді.

Қорқау қасқырлар арыстанның қоректенуінен қалған қалдықты жейді. Түрлердің арасындағы мұндай қарым-қатынастар *«табақтас»* деп аталады. Оның әртүрлі формасы болуы мүмкін.

*Пәтерлестік (квартирантство)* ағзалардың кейбіреуіне өзге жануар түрінің денесі немесе солардың мекен орны баспана болады. Балық шабақтары ірі медузалардың шатыршасының астына жасырына отырып, олардың атпа жасушаларынан қорғана алады. Әсіресе «сайқымазақ» – мылқау балықтардың тіршілік әрекеті қызық. Олар актиниялардың қармалауыштарында тіршілік етеді, бірақ ол өзін шағып алудан қорғану үшін қулық жасайды. Балықтар алғашында өзін жай ғана шақтырып алады (111-сурет). Содан соң актиния сияқты сілемей түзеді. Сол кезде актиния оларды өзіне жақын деп санайды да, қорғай бастайды. Құстардың ұясы мен кемірушілердің індерінде тіршілік ететін көптеген бунақденелілер өздеріне қолайлы жағдай жасай отырып, сол жердегі тағам қалдықтарының ыдырау өнімдерін қорек етеді.



*Симбиоз, мутуализм, комменсализм (серіктестік), пәтерлестік.*



**Білу және түсіну:**

1. Симбиоз дегеніміз не? Симбиоздың қандай түрлері бар және оларға анықтама беріңдер.
2. «Мутуализм», «комменсализм», «пәтерлестік» дегенді қалай түсінесіңдер?

**Қолданылуы:**

1. Мутуализм барысындағы ағзалардың өзара әсерін анықтаңдар. Оны нақты мысалдармен көрсетіңдер.
2. Пәтерлестік пен комменсализмді салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Ағзалардың жағымды әсерлерін және олардың түрлері мен өзара айырмашылықтарын сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Табиғатта симбиоздың түзілу себептері туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.

**Синтез:**

1. Жағымды әсерлердің әр түріне мысалдар келтіріңдер. Олардың бір-бірінен қандай айырмашылықтары бар?
2. Жағымды әсерлердің эволюциялық маңызы қандай? Ағзалардың дамуына қандай жеңілдіктер тудырады?

**Бағалау:**

1. «Микориза және оның тұрақты орман бірлестігін түзудегі рөлі» тақырыбына реферат жазыңдар.
2. Өртүрлі жануарлардың асқорыту жүйесінде симбиозды тіршілік ететін эукариотты және прокариотты біржасушалы ағзалар болады. Құрттарда кірпікшелілер, тұяқты жануарларда кірпікшелілер мен бактериялар, жыртқыштарда бактериялар. «Симбионттарсыз толыққанды асқорыту мүлдем болмайды», – деген жалпы түсінік туралы өз пікірлеріңді айтыңдар. Эволюция барысында мұндай қарым-қатынастар қалай қалыптасады?

## §57. Тірі ағзалардың бір-біріне жағымсыз әсерлері

Жыртқыш-құрбан қарым-қатынасы мысалында популяция санының өзгеру себептерін анықтау



*Сендер ағзалардың өзара қарым-қатынас түрлері туралы қандай мысалдар білесіңдер? Олардың қайсыбірі жағымсыз?*

Тірі ағзалардың бір-біріне жағымсыз әсері әртүрлі формада болуы мүмкін. *Жыртқыштық* түрлердің арасындағы кең тараған жағымсыз әсерлердің бір түрі болып табылады. Жыртқыштық дегеніміз – жануарлардың (өсімдіктердің кейбір түрлерінде де болады) бірін-бірі қорек етуі. Жыртқыштыққа мыналар мысал бола алады. Арыстан мен киік, қасқыр мен қоян, құстар мен бунақденелілердің және т.б. тірі ағзалардың өзара қарым-қатынасы (112-сурет). Жыртқыштық біржасушалылардың арасында да кездеседі. Жыртқыштықтың кең тараған түрі – *каннибализм*, бір түрдің арасында бірін-бірі қорек етуі. Бұл кезде жас ағзаларды ересектерінің қорек етуі (шортан) немесе аналықтардың аталықтарды жеп қоюы (көптеген өрмекшітәрізділер мен бунақденелілер) кездеседі.



112-сурет. Жыртқыштық – жануарлардың қоректену әдісі

Эволюция барысында «жыртқыш-жемтік» қарым-қатынасы ертеден келе жатқан тіршілік үшін күрестің бір түрі болып табылады. Бұл жыртқыштардың да, олардың жемтіктерінің де үнемі дамуында өте ұзаққа созылған қарым-қатынас. Жыртқыштарда қорегін іздеп тауып, оны аулау тәсілдерінің тиімділігі үнемі артады. Қасқырлар үйірімен бұғыларға шабуыл жасаған кезде күрделі іс-әрекеттері дамиды. Жемтіктері де жауынан қорғануы мен олардан қашып құтылуы үшін түрлі мүмкіндіктерін дамытады. Бұған әртүрлі қорғаныш реңдері, тікенектері, сауыттары, мінез-құлқындағы ерекшеліктер жатады. Бұл кезде олардың жүйке жүйесі, сезім мүшелері, дене жамылғыларының түсін өзгертуі, қимыл-қозғалысының жылдамдауы және т.б. дамиды.

«Жыртқыш-жемтік» арасындағы қарым-қатынастың тек эволюциялық қана емес, сонымен бірге экологиялық та маңызы зор. Бірлестіктерде жыртқыштар мен жемтіктер бір-бірінің санын реттеп отырады. Экожүйедегі жыртқыштардың болмауы жемтіктерінің

жойылуына апарып соқтырған жағдайлар да кездескен. Шексіз көбеюі әсерінен олардың өлімтіктерін жыртқыштар жемегендіктен, жануарлардың арасында жұқпалы аурулардың таралуына себеп болады.

*Паразиттік* (грек тілінен аударғанда (нахлебник) – өртүрлі ағзалардың біреуі екіншісін (иесін) қоректік орта немесе қорек көзі ретінде пайдалануы. Көбінесе жыртқыштар паразиттік тіршілік етуге бейімделіп кетеді. Сыртқы паразиттер (эндопаразиттер) – кенелер, масалар, биттер ішкі паразиттерге қарағанда жыртқыштарға ұқсайды.

Эволюция барысында паразиттер ұзақ уақытқа созылған тығыз қарым-қатынастың нәтижесінде иесін бірден өлімге душар етпейді. Иесінің денесі онда тіршілік ететін ағзалар үшін салыстырмалы түрде жақсы микроклимат жасайды.

Жеке құбылыстар ұялы паразитизмді қалай тудырады? Бұл жағдайда паразиттер иесінің ұрпағына арналған қоректі пайдаланады.

Жеке-дара аралардың ұясына жұмыртқа салған шыбындар бір мезгілде олардың ұрпағына дайындаған қорегін пайдаланады. Кәдімгі көкек өзінің жұмыртқасын торғай тәрізді 100 түрлі құстың ұясына салады. Көкектің балапандары құстардың балапандарын, кейде ол құстардың өздерін ұясынан ығыстырып жібереді. Ұяда жалғыз қалған көкектің балапаны «өгей» ата-анасы әкелген қорекпен тамақтанады.

*Бәсекелестік* түрлер арасындағы жағымсыз қарым-қатынастың бір түрі болып табылады. Ең жоғары бәсекелестік бір түрге жататын даралардың арасында жүреді, соған қарамастан түрішілік деп аталады (113-сурет). Ол *тұраралық қарым-қатынастың* мысалы бола алмайды. Жақын түрлер арасында бірдей қажеттіліктер болған кезде бәсекелестік пайда болады. Егер мұндай түрлердің тіршілік ету аймағы бір болса,



113-сурет. Бәсекелестік – тіршілік үшін күрес

ерте ме, кеш пе бәсекелес бір түр екінші түрін ығыстырып шығарады. Әлсіз бәсекелесі тіршілігін жояды немесе басқа бос аймақ тауып кетеді. Қояндар жабайы қояндарды, ал сұр егеуқұйрықтар қара егеуқұйрықтарды ығыстырып шығарды.

Бейтараптық (*нейтрализм*) – бір аймақта тіршілік ететін түрлер бір-біріне әсер етпей, өз бетінше тіршілік етеді. Ол кезде бір-біріне тікелей байланысы жоқ түрлер биоценоз құрады да, бүкіл бірлестік жағдайына тәуелді болады. Мысалы, тиындар мен бұландар бір орманда тіршілік етеді. Олар бір-бірімен бәсекелес емес, сонда да ормандағы құрғақшылық олардың әрқайсысына түрлі дәрежеде әсер етеді.



*Жыртқыштық, паразитизм, бәсекелестік, бейтараптық (нейтрализм).*



#### Білу және түсіну:

1. Жағымсыз қарым-қатынас дегеніміз не? Мысалдар келтіріңдер.
2. Жағымсыз қарым-қатынас түрлерін атаңдар.

#### Қолданылуы:

1. Тіршілік үшін күрес, табиғи сұрыпталу және жағымсыз қарым-қатынас түрлерін атаңдар.
2. Жыртқыштық пен паразитизмді салыстырыңдар. Олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтарын табыңдар.

#### Талдау:

1. Жағымсыз қарым-қатынастың қалыптасу себептері туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
2. Жағымсыз қарым-қатынастар эволюциялық түр түзілуге әсер ететінін мысалдар келтіре отырып дәлелдеңдер.

#### Синтез:

1. Жағымсыз қарым-қатынастарды белгілері бойынша жіктеңдер.
2. Экожүйенің тұрақтылығын сақтаудағы жағымсыз қарым-қатынастардың рөлі туралы эссе жазыңдар.

#### Бағалау:

1. Паразитизм пайда болуының эволюциялық механизмі туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
2. Көптеген зерттеушілердің пікірі бойынша, неліктен жыртқыштар немесе симбионттар паразитті тіршілік етуге көшеді? Бұл құбылысты талқылаңдар.

3. Табиғаттағы жағымсыз қарым-қатынастардың маңызын бағалаңдар. Жағымсыз қарым-қатынасы жоқ экожүйе болуы мүмкін бе? Өз болжамдарыңды дәлелдеңдер және талқылаңдар.

**Пікірталас:**

«Паразиттерсіз өмір» болуы мүмкін бе? Осы тақырыпқа сыныпта пікірталас ұйымдастырыңдар.

**§58. Тірі ағзалардың қоршаған орта жағдайларына бейімделуі**

Тірі ағзалардың қоршаған ортаның өзгермелі жағдайларына бейімделу механизмдерін түсіндіру



*Бейімделу деген не? Сендер бейімделудің қандай түрлерін білесіңдер? Жануарлар мен өсімдіктердің тіршілігін қандай факторлар шектейді?*

**Бейімделгіштік** – тірі ағзалардың қоршаған ортаның нақты бір жағдайында тірі қалу мүмкіндігін арттыратын құрылысындағы, мінез-құлқындағы, физиологиясындағы қасиеттері.

Барлық тірі ағзалардың міндеті – тіршілік үшін күресте өз *экологиялық қуысын* табу. Сонымен, **эволюция нәтижелерінің бірі** – тірі ағзалардың қоршаған орта жағдайларына бейімделуі.

Қоршаған орта – өзара күрделі әрекет ететін және бір-біріне әсер көрсететін жанды (тірі) және жансыз (өлі) нысандардың кешені. Орманда мекендейтін қоян өсімдіктермен және түлкімен тікелей әрекеттеседі. Топырақпен, топырақ ылғалының мөлшерімен жанама (өсімдіктер арқылы) әсерлеседі. Кез келген жануарлар мен өсімдіктер **бейімделгіштікке** мысал болып табылады. Бейімделе алмаған ағзалар тіршілігін жояды. Мысалы, шөлде өсетін өсімдіктердің жапырақтары ұсақ болады немесе тікенекке айналған. Көптеген жәндіктердің түсі қоршаған ортаға тәуелді. Арамшөптердің гүлдері мен пішіні көбінесе мәдени өсімдіктерге ұқсайды. Ағзалардың бейімделу бағыты өте көп.

Бейімделу (адаптация) – тірі ағзалардың ұзақ эволюция барысында пайда болған белгілі бір жағдайларға бейімделуі. Ағзалардың бейімделуінің бір бөлігі шектеуші факторлардың жағымсыз әсерін жоюға бағытталған. Әдетте ортаның әрбір факторының тірі ағза төзе алатындай минималды және максималды маңызға ие шектеулері бар. Егер тірі қалу емес, ал оңтайлы тіршілік және көбею туралы айтатын болсақ, онда жағдайдың диапазоны бұдан да тар болады. Бұндай диапазон ағзаның сол түрі үшін төзімділік шегі болып табылады.



**114-сурет. Шөлде күрес жарық үшін емес, ылғал үшін жүреді. Әбден қызған ауа ылғалды өсімдіктен алады. Булануды азайту үшін сексеуілдің жапырағы тікенге айналады**



Мұхитта Күн жарығының жетіспеуіне бейімделу мысалына қызыл балдырлар, ал құрлықта – көлеңкеге төзімді өсімдіктер жатады. Су қабатында өсімдіктердің таралуына фотосинтез үшін қажет Күн жарығының жетіспеуі шектеуші фактор болып табылады. 100 м-ден көп тереңдікте жасыл балдырлардың тіршілік етуіне Күн жарығы жетіспейді. Ал қызыл балдырлар пашыраған жарықты ұстайтын арнайы пигменттер арқылы тіршілік ету аймағын (шегарасын) кеңейте алды.

Шөлде өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігі үшін жоғары температура мен судың жетіспеуі шектеуші фактор болып табылады. Осы жағдайларға бейімделу алуан түрлі. Мысалы, өсімдіктердің жапырақтарының түрін өзгерту арқылы булануды азайтуға бейімделуін айтуға болады (114-сурет). Етжеңді жапырақтарында (агава, алоэ, бозкілем және т.б.) немесе сабақтарында (кактустар, кейбір сүттігендер) ылғал жинайтын *суккуленттер* (етжеңділер) бар (115-сурет).

Шөл жануарларының маңызды бейімделуіне ымыртта белсенділікке көшуі жатады. Ал дала тасбақасы, мысалы, ыстық кезде жазғы ұйқыға кетеді. Кейбір кесірткелер шырынды етжеңді жапырақтармен су алу үшін қоректенеді.



**115-сурет. Алып кактустар ылғалды сақтауға жақсы бейімделген**



116-сурет. Ақ аю және морж суық қысқа жақсы бейімделген

**Температура** – тіршілік әрекетін сақтау үшін маңызды рөл атқарады. Себебі ағзадағы барлық химиялық үдерістер осы фактордың қарқындылығына байланысты. Температураға әсіресе өсімдіктер мен салқынқанды (пойкилотермді) жануарлар аса тәуелді. Себебі олар өз денесінің тұрақты температурасын сақтауға қабілетті емес. Жылықанды (гомойотермді) жануарлар (құстар мен сүтқоректілер) қоршаған орта температурасының өзгеруіне онша тәуелді емес. Себебі олардың ағзасы қажетті температураны тұрақты сақтайды.

Кейбір ағзалардың түрлері төтенше (экстремалды) температура жағдайында тіршілік етеді. Мысалы, белгілі бір микроағзалар  $20^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі суыққа төзеді, ал бактериялар мен балдырлардың кейбір түрлері температурасы  $80\text{--}90^{\circ}\text{C}$  ыстық су көздерінде тіршілік етеді. Ағзалардың көпшілігі тар температура шегінде тіршілік етуге бейімделгенін атап кетуге болады. Әрбір түр үшін эволюция үдерісінде бейімделген тіршілік ету жағдайына тәуелді өз температура оптимумы болады.

Басқа ағзалар суық климатта тіршілік етуге бейімделген. Оларға суыққа төзімді сүтқоректілер (морждар, ақ аюлар және т.б.) мен құстар жатады (116-сурет). Өсімдіктер мен жануарлардың басым бөлігінде біркелкі температура оптимумы болады (аю, қоян; қайың және т.б.). Жылусүйгіш ағзалар да (піл, маймыл, керік, киік; пальма, какао, ананас және т.б.) болады.

**Ылғалдылық.** Су тірі ағзалардың жасушаларына өте қажет құрамбөлік болып табылады. Ол бірқатар маңызды қызмет атқарады. Сондықтан тіршілік ортасында судың жеткіліксіздігі өсімдіктер мен жануарлар үшін шектеуші фактор болып табылады (117-сурет).

Кез келген жердің флорасы мен фаунасының сипаты қолжетімді су мен жауын-шашын мөлшеріне байланысты. Мысалы, ылғал мөлшерден артық болғанда батпақ, сонымен қатар батпақ флорасы мен фаунасы түзіледі, ал жеткіліксіз болғанда шөлдену үдерісі жүреді.



117-сурет. Су және су маңы құстары

Эволюция үдерісінде тірі ағзаларда ылғалды алу, сақтау және үнемді пайдалану үшін түрлі бейімделу пайда болды. Мысалы, шөлде кейбір жануарлар тіршілік әрекеті үшін қажет барлық ылғалды қоректен алады. Көпжылдық өсімдіктердің топырақтың ылғал қабатына жететін ұзын өрі жуан тамыры (жантақ) немесе көп тармақталған тамыр жүйесі болады. Олар үлкен ауданнан (жусан) ылғал тамшыларын жинайды. Ал кактустар, мысалы, ылғалды қорға жинайды. Сонымен қатар ылғалды аз буландыру үшін шөл өсімдіктерінің жапырақтары өзгерген.

Үнемі су ортасында тіршілік ететін ағзалар (кит, дельфин; балдыр, тұңғиық, лотос және т.б.) болады. Сонымен қатар табиғатта ылғалсүйгіш ағзалар, мысалы, батпақ пен көлде мекендейтін ағзалар (бақа, құтан, үйрек, бірқазан, ондатр, құндыз және т.б.), ылғалсүйгіш өсімдіктер (қамыс, қоға, күріш және т.б.) болады. Көптеген ағзаларға (қасқыр, түлкі, жөке, үйеңкі, қараағаш, бидай және т.б.) шамалы ылғал қажет. Басқа ағзалар (сарышаян, жылан, кесіртке, дуадақ, түйе) және құрғақшылыққа төзімді өсімдіктер (сексеуіл, жантақ, жыңғыл және т.б.) ылғалдың жетіспеуіне бейімделген.

Жануарларға абиотикалық факторлардан көбінесе жеткілікті қорек мөлшерінің болмауы шектеуші фактор болып есептеледі. Бұл құбылыс көбінесе абиотикалық факторлардың қашықтан әсер ету нәтижесі болып табылады: жазда күн ыстық кезде шөлде өсімдіктердің өртенуі, су тасқыны кезінде даланы су басуы, жер бетін және бұталарды қар басып қалу (бұл кезде қар астында қалған қорек қолжетімсіз болады).



*Бейімделу, экологиялық қуыс, суккуленттер, жылусүйгіш, суыққа төзімді ағзалар, ылғалсүйгіш, құрғақшылыққа төзімді ағзалар.*



### **Білу және түсіну:**

1. Шектеуші, оптималды және максималды факторларға анықтама беріңдер.
2. Шөл өсімдіктерінің қоршаған орта жағдайларына бейімделуін сипаттаңдар.

### **Қолданылуы:**

1. Қызыл балдырлардың үлкен тереңдікке түсу себебін айтыңдар.
2. Қандай ағзалар дене температурасын қалыпты сақтайды, ал қайсылары жоқ.

### **Талдау:**

1. Неліктен солтүстікте (борсық, аю) және ыстық аймақтарда жануарлар мекендейтін (дала тасбақасы) ұйқыға кетеді?
2. Неге көптеген шөл өсімдіктерінің жапырақтары өзгеріске ұшыраған?

### **Синтез:**

1. Ағзалардың белгілі абиотикалық жағдайларға бейімделуіне мысалдар келтіріңдер.

### **Бағалау:**

1. Түйелердің түйе тікенді және кесірткелердің шөл өсімдіктерінің етжеңді жапырақтарын жеуі туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
2. Тірі ағзалардың экстремалды температурада тірі қалуына көмектесетін механизмдер туралы талқылаңдар.

## 14-бөлім. АДАМ ҚЫЗМЕТІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

### §59. Адамның табиғаттағы рөлі

Биологиялық әртүрлілікті сақтаудың және қолдауды қажеттіліктің себептерін негіздеу. Дүниежүзілік тұқым қорының маңызын бағалау



*Атмосферада көмірқышқыл газының жинақталуынан қандай өзгеріс туындайды? МКС деген не? Озон қабаты қайда орналасқан? Қышқыл жауын дегеніміз не? «Жасылдар» дегеніміз кімдер?*

Адамның табиғатқа әсері үнемі артып отырады. Ол табиғатқа жағымды әсер етумен қатар, зиянды да әсер етеді. Қоршаған орта – ауа, су, топырақ тез ластанады. Атмосфераға жинақталған көмірқышқыл газының көп мөлшері ауаға бөлінеді. Нәтижесінде жылыжайлық әсері (парниковый эффект) пайда болды. Соңғы он жылда Жерде температура 1<sup>0</sup>С-қа көтерілді. Бұл мұздықтар мен мөңгілік жерасты мұздықтарының жылдам еруіне және Дүниежүзілік мұхит суы деңгейінің көтерілуіне себеп болуы мүмкін.

Газдардың әсіресе фреондардың ауаға бөлінуінен озон қабаты бұзылады. Озон қабаты Жердегі барлық тіршілік атаулыны Күннің ультракүлгін сәулелерінен қорғайды. МКС пен Жер серіктерінен бақылаған кезде Арктика мен Антарктиканың үстінде озон қабатының тесіктері пайда болғанын көрсетті.

Атмосфераға әртүрлі оксидтердің, бірінші кезекте күкірт және азот оксидтерінің көп мөлшерде бөлінуінен өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігін жоятындай әсер ететін қышқыл жауын пайда болды. Олар көлдер, өзендер мен тоғандарды тіршіліксіз су тоғандарына айналдырды. Ормандардың жойылуының негізгі бір себебі – қышқыл жауын.

**Биологиялық көптүрлілік** белгілі бір аймақта тіршілік ететін өсімдіктер, жануарлар және т.б. ағзалардың түр санын көрсетеді. Жер жырту, ормандарды жою, қалалар мен қолдан жасалған экожүйелердің санының өсуі өсімдіктер мен жануарлардың табиғи тіршілік орталарын қысқартады.

Бұдан басқа соңғы 150 жылдың ішінде адамзат жануарлардың көп түрін жойып жіберді. Олар: Пржевальск жылқысы, тарпаң, су сиыры, америкалық кептер және т.б. көптеген түрлер.

Көптеген ғалымдардың пікірі бойынша табиғатта кез келген ағзалардың түрлері бір-ақ рет пайда болады. Егер бір түр жойылып кететін болса,



ол қайта қалпына келмейді. Сондықтан өсімдіктер мен жануарлар дүниесін сақтау әрбір адамның міндеті болып табылады. Дүниежүзінің көптеген мемлекеттерін алаңдатқан бұл мәселе *Биологиялық алуантүрлілік туралы Конвенцияның* (Рио-де-Жанейро, 1992 ж.) жасалуына түрткі болды. Әр түр біздің экожүйенің бір бөлшегі болып табылады. Бір түрдің жойылуы сол түрмен байланысты екінші бір түр санын қысқартып, экожүйедегі тұрақтылыққа әсер етеді.

Дүниежүзілік тұқым банкі 2008 жылы Шпицберг (Норвегия) аралында құрылған. Оның негізгі мақсаты – жаһандық апат болған жағдайда өсімдіктердің жабайы түрлері мен мәдени іріктемелерінің генетикалық әртүрлілік ақпаратын сақтап қалу. Адамзаттың оны қайта жаңғыртуға мүмкіншілігі болуы үшін құрылды.

Осы бірегей нысанның құрылуына 2004 жылы өсімдіктердің генетикалық ресурстары туралы Халықаралық шартқа қол қою себеп болған.

Сақтағыш сейф – ұзындығы 120 метр болатын жерасты тоннель. Онда үнемі  $-18^{\circ}\text{C}$  температура тұрақты сақталады. Тұқымдар герметикалық контейнерлерде орнатылған арнайы қапшықтарға салынып, сөрелерде сақталады. Өсімдіктердің әр түрінің тұқымдар топтамасы 50 данадан тұрады. Қазіргі кезде ол жерде жарты миллиондай тұқым сақталуда. Жалпы 4,5 миллиондай тұқым сақтауға орын жетеді. Тұқымдарды сақтаудың ресми жарамдылық мерзімі – 10000 жыл. Қандай да бір себептермен нысанның құрылғысы істен шығып қалса, мәңгі жерасты тоң температураның қатты өзгеруіне жол бермейді.

Әр елдің ғалымдары тұқым банкіне ең құнды бірегей өсімдіктердің тұқымдарын жіберген.



Өсімдіктер тұқымының ең ескі генетикалық банкі Ресейде (Санкт-Петербург) Н.И. Вавилов атындағы Өсімдік шаруашылығы ҒЗИ-да орналасқан. Топтамада 324 мың үлгілер бар. Бидайдың 45 мың және жүгерінің 15 мың іріктемесі және т.б.

Ресейлік топтамада норвегиялық дүниежүзілік банкке қарағанда өсімдіктердің жабайы түрлерінен мәдени өсімдіктердің іріктемелерінің тұқымдары көп және оларды дүниежүзінің селекционерлері белсенді қолданады. Ғалымдар оларды қолдану үшін тұқымдарды үнемі институттың эксперименттік станцияларында егеді. Жылына мыңдаған сұраныстармен тұқымдарды әлемнің әртүрлі мемлекеттеріне жіберіп отырады. Топтамада жиналған барлық іріктемелер мен түрлердің үлгілері



қол тимейтіндей етіп тоңазытқыштарда сақталады. Бірақ олардың шығу тегін жоғалтпас үшін ұрпақтары үнемі өсіріліп, өздігінен жаңыртылып отырады. Ленинград қоршауда қалған кезде институттың қызметкерлері өздері аш қалғанына қарамастан, салмағы бірнеше тонна болатын тұқымдар топтамасын сол қалпында сақтап ерлік көрсеткен (институттың 28 қызметкері).

Тағы да бір үлкен сақтағыш – Ұлыбританияда (Батыс Суссекс), ондағы сақтау шарты Дүниежүзілік тұқым банкіне ұқсас.

**Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану үшін кейбір негізгі бағыттар мен ережелерді сақтау керек.**

1. Өнеркәсіпті біртіндеп қалдықсыз технологияға көшіру.
2. Өнеркәсіптік әрі тұрмыстық қолданыстағы және жаңадан түзілген қалдықтарды жою.
3. Қолданыстағы тәжірибесін зерттеу арқылы техногендік апаттар мен қарулы қақтығыстарды толық жоюға қол жеткізу.
4. Қарқынды дамыған технологиялардың есебінен ауылшаруашылығында пайдаланылатын жер аумағын азайту. Өсімдіктер мен жануарлардың жабайы түрлерін пайдалануды азайту. Жасанды жолмен жаңа түрлерін шығару.
5. Түр санын жаңғыртудың механизмін үйрене отырып, өсімдіктер мен жануарлардың табиғи экожүйеде сирек кездесетін түрлерін қайта қалпына келтіріп, сақтау.
6. Табиғатқа зиян келтірмейтіндей энергия алудың балама жолдарын іздеп, оны енгізу.



*Жылыжайлық әсер, озон тесіктері, қышқыл жауын, Биологиялық алуантүрлілік туралы конвенция, Дүниежүзілік тұқым банкі, Н.И. Вавиловтың тұқымдар топтамасы.*



**Білу және түсіну:**

1. Неліктен адамдардың табиғатқа әсері артып отырғанын түсіндіріңдер.
2. Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану дегенді қалай түсінесіңдер?

**Қолданылуы:**

1. Дүниежүзілік тұқым банкінің атқаратын қызметін сипаттаңдар.

2. Көмірқышқыл газының, фреонның, күкірт пен азот оксидтерінің ауаға бөлінуі мен адамзаттың жаһандық экологиялық мәселелері: озон қабатының тесілуі, қышқыл жауын, жылыжайлық әсер арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
3. Биологиялық алуантүрліліктің кему себептерін айтыңдар.

#### Талдау:

1. Адамдардың табиғатқа жағымсыз әсерлерінен туындайтын мәселелер, оның себеп-салдарын сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Неліктен адамзаттың ғылымдағы ашқан жаңалықтары, жаңа технологиялар осы уақытқа дейін экологиялық мәселелерді шеше алмау себептері туралы өз пікірлерінді айтыңдар.
3. Әрбір адам табиғатты сақтауға өз үлестерін қоса алатындығына мысалдар келтіріп дәлелдеңдер.

#### Синтез:

1. Дүниежүзілік тұқым банкі мен ертеден келе жатқан Н.И. Вавиловтың дүниежүзілік тұқымдар топтамасының ұқсастығы мен айырмашылығын жүйелеңдер.
2. Талқылаңдар:
  - 1) Қандай дамыған елдерде жылыжайлық әсер өте қауіпті және неліктен?
  - 2) Қолда бар биологиялық алуантүрлілікті адамзат сақтай ала ма?
  - 3) Жағдайды модельдеңдер: «Адамзат жаңа, экологиялық таза, тегін және таусылмайтын энергия көзін тапты». Бұның экология және экономика саласына қандай әсері болады?

#### Бағалау:

1. Экологиялық мәселелерді шешу және одан сақтандыру туралы «Рим клубы» ұйымы, Киото хаттамасы құжатын (Ол қашан күшіне енді?) қашан және қандай мақсатта халықаралық Greenpeace ұйымы құрылғанын айта отырып реферат жазыңдар.

## § 60. Қазақстанның экологиялық мәселелері

Қазақстан аумағындағы экологиялық мәселелердің туындау себептері мен оларды шешу жолдарын түсіндіру



«Экологиялық мәселе» деген терминнен сендер не түсіндіңдер? Сендер тұратын жерде осындай мәселелер бар ма? Қазақстанның қандай нысандары (объектілері) тұрғындардың денсаулығына қауіп төндіріп тұр?

Қазақстанның экологиялық мәселелерінің шиеленісуі дүниежүзілік экологиялық мәселелерден кем емес. Еліміздің тарихындағы ең қайғылы парақтардың бірі – Семей ядролық сынақ полигонының құрылуы болды.

Ең алғаш атомдық жарылыс 1949 жылғы 29 тамызда, таңғы сағат 7-де естілді. Семей полигонында 450-ден астам жерүсті және жерасты жарылысының әсерінен атмосфераға, гидросфераға және литосфераға өте көп мөлшерде радиоактивті заттар шығарылды. Радиоактивті заттармен тек Семей облысы ғана емес, сонымен бірге оған шегаралас жатқан көптеген аумақтар (Павлодар, Қарағанды, Шығыс Қазақстан, Жезқазған облыстарымен бірге Ресей Федерациясының Алтай өңірі) ластануға ұшырады. Осы аумақтағы жұртшылық пен көптеген тірі ағзалар зардап шекті.

Қазақстанда жүргізілген ядролық сынақтардың салдары әлі күнге дейін толық зерттелмеген. Белгілі ақын О. Сүлейменовтің басшылығымен құрылған «Семей–Невада» экологиялық қозғалысы қызметінің арқасында Семей полигонында сынақтар өткізуге толық тыйым салынды. Бұл қозғалысқа халық арасынан көп адам қатысты.

Еліміздің Президенті Н.Ә. Назарбаев республикамызда ядролық сынақтар жасауға тыйым салатын мораторий (1991 жылы 29 тамызда Елбасының «Семей ядролық сынақ полигонын» жабу туралы Жарлығы) жариялады. Ондағы радиоактивті заттардың шоғырланып қалуына байланысты соңғы сынақ жасағалы көп уақыт өтсе де, Семей ядролық полигоны әлі күнге дейін экологиялық апат аймағы болып саналады. Осы күнге дейін полигон аймағындағы топырақ және өсімдіктер ластанған күйде қалып отыр.

Қазақстан үкіметі Семей ядролық полигоны мен оған жақын жатқан аудандарда экологиялық мәселелерді шешу үшін іс-шаралар жүргізуде. Экологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін басқа шет мемлекеттер де қаржылай көмек көрсетуде.

Бүкіл дүниежүзінің назарын аударған Қазақстандағы едәуір күрделі экологиялық мәселелерінің бірі – Арал теңізінің тартылуы. Оның негізгі себебі мақта және күріш егуге Өмудария мен Сырдария өзендерінің суын тиімсіз пайдалану болды. Адам іс-әрекетінің салдарынан Арал теңізіне осы өзендерден су өте аз мөлшерде құйылатын болды. Теңізге бұдан басқа келетін су көзі болмағандықтан, шамамен 30 жылдың ішінде Арал теңізі суының жартысынан көбін жоғалтып, екі кішігірім теңізге бөлініп кетті. Соның салдарынан теңіздің түбі тұзды шөлге айналды. Шаңды дауыл арқылы миллиондаған тонна шаң мен тұзды жел көтеріп, едәуір қашықтыққа желдің бағытымен таралып, көптеген аумақтарды тұз басты.

Бұл экологиялық апат Орталық Азияның біршама елдеріне зиянын тигізді. Бұл елдердің үкіметі Арал теңізін құтқару шаралары туралы шарттар жасады. Бірінші кезекте Арал теңізіне құятын өзендер суын

көбейту жөнінде шаралар қолданатын болды. Теңіз түбіндегі құмдарды бекіту үшін ағаштар отырғызу жұмыстары кеңінен жүргізіледі. Арал мәселесімен айналысып жүрген эксперттердің айтуынша, теңіз деңгейін бастапқы қалпына келтірмесе де судың деңгейін көтеру мүмкіншілігі бар деп үміттенеді. Зоологтардың байқауынша, Арал маңының солтүстік бөлігінде құстардың ұя салуға оралуы экожүйені қалпына келтіруге болатындығын білдіреді.

Ендігі бір қиын нүкте – Балқаш көлі – Дүниежүзілік қауымдастықтың назарын өзіне аударуда.

Қазақстанның мұнай-газ саласының қарқынды дамуының нәтижесінде пайда болған экологиялық мәселе – Батыс Қазақстанның үлкен аумақтарының улы заттармен ластануы. Каспий теңізінің түбінен мұнай өндіру тірі табиғатқа қауіп төндіріп тұр. Теңізде орналасқан мұнай бұрғылайтын қондырғыларда кездейсоқ апат болған жағдайда аса құнды бекіре тұқымдас балықтар қырылуы мүмкін. Бүкілдүниежүзілік бекіре тұқымдас балықтар қорының үлкен бөлігі Каспий теңізінің үлесіне тиеді.

Орасан көлемді мұнай-газ өндірудің салдарынан миллиондаған тонна жанама улы заттар, бірінші кезекте тұз ерітінділері бөлініп шығарылады. Күкірт, азот және көміртек оксидтерінің көптеп бөлініп шығарылуы Батыс Қазақстанда тұрғындардың, өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігіне орны толмас зиян келтірді.

Қазақстанның 60%-дай тұрғындары экологиялық мәселелері кездейсоқ шиеленіскен үлкен қалаларда өмір сүріп жатыр. Мысалы, Алматыда сырттан келгендерді қоспағанда 300 мыңнан астам автокөлік бар. Бұл көліктерден күнделікті күйе, оксидтер және басқа улы газдардың орасан көп мөлшері бөлініп шығарылады.

Халықты сапалы ауызсумен қамтамасыз ету – экологиялық күрделі міндеттердің бірі болып отыр. Бүгінгі күнде әрбір облыстарда ауызсуға тапшы елді мекендер бар.



*Полигон, экологиялық қозғалыс, мораторий, экологиялық апат.*



**Білу және түсіну:**

1. Экологиялық мәселелер дегеніміз не? Неліктен олай атайды?
2. «Семей полигоны» деген не?

3. Қазақстанның экологиялық мәселелерін атап өтіңдер. Олардың әрқайсысының қандай зардабы бар?

**Қолданылуы:**

1. Арал теңізінің тартылуы мен оның себептерінің арасында қандай байланыс бар екенін анықтаңдар.
2. Республикамыздағы Арал теңізінен басқа экологиялық апатқа ұшыраған су алқаптарын (бассейндерін) салыстырыңдар.
3. Семей полигонында қанша жыл ядролық сынақ жүргізілді? Ал АҚШ-тағы Невадада қанша жыл жүргізілгенін салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Қазақстанның кез келген экологиялық мәселелерінің қалыптасу кезеңдерін талдаңдар.
2. Қазақстан Республикасында экологиялық мәселелердің пайда болу себептері туралы өз пікірлеріңді айтыңдар.
3. Біздің еліміздегі экологиялық мәселелерді шешу мүмкіндігінің бар екенін мысалдармен дәлелдеңдер.

**Синтез:**

1. «Өзімнің ауылымдағы (қаламдағы), облысымдағы экологиялық мәселелерді шешуге қосатын үлесім» тақырыбына эссе жазыңдар.
2. «Невада–Семей» қозғалысын басқарған және ядролық сынақтарға қарсы мораторий жариялаған адамдардың рөлін бағалаңдар.

**Бағалау:**

1. «Қазақстандағы экологиялық мәселелерді шешудің мемлекеттік механизмдері» туралы реферат жазыңдар.
2. Сыныпта өзің тұратын аймақтың экологиялық мәселесін шешу үшін (әрқайсысың жеке және сыныппен) не істей алатындарың туралы талқылаңдар.

## ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖАТТЫҒУ САБАҚТАРЫ

### №1 зертханалық жұмыс

#### Өсімдіктердің ұлпаларын жіктеу

**Жұмыс мақсаты:** дайын микропрепараттарды микроскоп арқылы қарап, өсімдік ұлпаларының құрылысымен танысу. (Жеке ұлпалардың айырмашылығына назар аударыңдар).

**Құрал-жабдықтар:** микроскоп, өсімдік жасушалары мен ұлпаларының дайын микропрепараттары.

#### Жұмыс барысы

1. Өсімдіктің 6 түрлі ұлпасының әрқайсысының құрылысын қараңдар.

2. Ұлпалардың әртүрлі типтерінің құрылысының мынадай қырына назар аударыңдар:

1) Жасушалар бір типті ме? Олардың пішіндері қандай?

2) Жасушалар тығыз орналасқан ба, әлде бос орналасқан ба? Жасушааралық қуыстары ірі ме, әлде жасушалар бір-біріне тығыз орналасқан ба?

3) Вакуольдің құрылысы қандай? Олар көріне ме?

4) Пластидтері көріне ме? Егер көрінетін болса, түсі қандай?

5) Көрген ұлпалардың суретін салыңдар. Олардың атауларын жазыңдар.

6) Ұлпалардың әрбір типінің ерекшелігіне сипаттама беріңдер. Кестені дәптерге сызып алып толтырыңдар.

Сипаттамасы (белгісі)	Өсімдік ұлпаларының типтері					
	жабын	түзуші	негізгі	тірек	өткізгіш	бөлуші
Орналасқан жері						
Ұлпа тип тармағы						
Жасуша пішіні						
Жасуша типтері						
Жасушалар қалай орналасқан?						
Вакуолінің болуы						
Ерекшеліктері						



**Қорытынды.** Ұлпалардың құрылысы мен қызметінің өзара байланысты екенін өсімдік ұлпасының кез келген типінің мысалында дәлелдеп, қорытынды жасаңдар.

### №2 зертханалақ жұмыс

#### Жануарлардың ұлпаларын жіктеу

**Жұмыс мақсаты:** дайын микропрепараттарды микроскоп арқылы қарап, ұлпалардың құрылысымен танысу.

**Құрал-жабдықтар:** микроскоп, жануар ұлпасының дайын микропрепараттары.

#### Жұмыс барысы

1. Жабын, дәнекер, бұлшық ет, жүйке ұлпаларының микропрепараттарын қараңдар. Олардың құрылысындағы ұқсастықтары мен айырмашылықтары туралы қорытынды жасаңдар.

2. Бар болса, осы ұлпалардың негізгі және қосымша жасушаларын табыңдар.

3. Жабын және жүйке ұлпаларының жасушалары қалай бір-біріне жанасып жатады?

4. Микропрепараттарды оқулықтағы суреттермен салыстырыңдар. Осы ұлпалардың ағзадағы орнын анықтаңдар.

5. Қарастырған ұлпалардың суреттерін салыңдар, олардың атауларын жазыңдар.

6. Ұлпалардың әрбір типінің ерекшелігіне сипаттама беріңдер. Кестені дәптерге сызып алып толтырыңдар.

Сипаттамасы (белгісі)	Жануар ұлпаларының типтері			
	эпителий	бұлшық ет	жүйке	дәнекер
Орналасқан жері				
Ұлпа тип тармағы				
Жасуша пішіні				
Негізгі және қосымша ұлпалар				
Жасушалар қалай орналасқан?				
Жасуша бояуының ерекшеліктері				

**Қорытынды.** Ұлпалардың әрбір типінің ерекшелігіне сипаттама беріңдер. Дәптерге «ұлпа» түсінігіне анықтама жазыңдар.

### *№3 зертханалық жұмыс*

**Өсімдік бөлімдерінің: балдырлар, мүктәрізділер, қырықжапырақтәрізділер, ашықтұқымдылар мен жабықтұқымдылардың ерекше белгілерін анықтау**

*Жұмыс мақсаты:* өсімдіктердің негізгі топтарының құрылысының ерекшеліктерін анықтау.

*Құрал-жабдықтар:* мүктәрізділер, қырықжапырақтәрізділер, ашықтұқымдылар мен жабықтұқымдылардың кеппе-өсімдіктері мен суреттері.

### **Жұмыс барысы**

1. Ұсынылған өсімдіктердің әрбір бөлімдерінің кеппеөсімдігін (және иллюстрацияларын) қараңдар.

2. Өсімдіктердің әрбір бөлімдерінің мүшелерін анықтаңдар.

3. Қарастырылып отырған мүшелердің құрылысының ерекшелігіне назар аударыңдар.

4. Жасаған бақылау негізінде кестені дәптерге сызып алып толтырыңдар.

Белгісі (мүшесі)	Мүктәрізділер	Қырықжапырақ- тәрізділер	Ашық- тұқымдылар	Жабық- тұқымдылар
Тамыры (ерекшелігі)				
Сабағы (ерекшелігі)				
Жапырағы (ерекшелігі)				
Спорангий (болуы)				
Тұқымы (ерекшелігі)				

Жемісі (ерекшелігі)				
Гүлі (ерекшелігі)				

**Қорытынды:** күрделену – эволюция барысында өсімдік бөлімдерінің жетілу үдерісін дәлелдеңдер.

#### *№4 зертханалық жұмыс*

### **Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктер кластарының белгілерін зерттеу**

**Жұмыс мақсаты:** нақты өсімдіктің қандай класқа жататынын анықтауды үйрену.

**Құрал-жабдықтар:** даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктер өкілдерінің ірі тұқымдарының жиынтығы мен кеппеөсімдік материалдары.

#### **Жұмыс барысы**

1. Берілген өсімдіктердің тұқымдарын қараңдар, олардың қабығын алып тастаңдар. Оларды екі жарты бөлікке бөлуге бола ма? Анықтаңдар.
2. Берілген өсімдіктердің әрқайсысының кеппеөсімдігін қараңдар.
3. Жапырақ, тамыр жүйесінің типі, жүйкелену типі сияқты құрылысын анықтаңдар.
4. Гүлдерінің құрылысына қараңдар. Гүл бөліктерін санаңдар. Тостаған жапырақшалары бар ма?
5. Жасаған бақылаулар негізінде өсімдіктердің гүлді өсімдіктердің белгілі бір класқа жататыны туралы қорытынды жасаңдар.
6. Гүлді өсімдіктердің екі класының негізгі айырмашылықтарын белгілеп, кестені дәптерге сызып алып толтырыңдар.

Даражарнақтылар класы	Белгісі	Қосжарнақтылар класы
	Тұқымдағы тұқымжарнағының саны	
	Тамыр жүйесінің типтері	
	Жапырақтарының жүйкелену типтері	

	Жапырақтарының типтері	
	Тостаған жапырақшаларының болуы	
	Гүл бөліктерінің еселенуі	
	Камбий және сүрегінің болуы	
	Тіршілік формалары	

**Қорытынды:** қарастырған өсімдіктердің кластарын дұрыс анықтағандарыңды дәлелдеңдер.

### *№5 зертханалық жұмыс*

#### **Азық-түлік құрамындағы С дәруменін анықтау**

**Жұмыс мақсаты:** азық-түлік құрамындағы С дәруменін анықтаудың қарапайым әдістерін меңгеру.

**Құрал-жабдықтар:** қара қарақат, лимон, алма, ашыған қырыққабат, апельсин, картоп шырыны, дистилденген су, крахмал суспензиясы немесе коллоид<sup>1</sup>, дәріханалық йод, 5% -дық спирт ерітіндісі, химиялық ыдыс.

#### **Жұмыс барысы**

1. Өртүрлі сынауыққа 20 мл-ден шырын құйыңдар.
2. Шырынға дайындалған крахмал суспензиясынан шамамен 5 мл-ден құямыз. Сосын сынауықтағы қоспаны араластырамыз.
3. Йод ерітіндісін 40 есе сұйылтамыз. Енді осындай йодтың 1 мл-іне 0,875 мг С дәрумені сәйкес келеді.
4. Арнайы химиялық ыдыс арқылы шырыны бар сынауықтарға тамшылатып (титрлеу) дайындалған йод ерітіндісін қосыңдар. Жұмсалған йод мөлшерін мұқият санап алыңдар.
5. Шырыны бар ерітіндінің көкшіл түске айналуы бұл – йодтың С дәруменін тотықтырып, крахмалмен әрекеттесе бастағанына дәлел. Әр сынауыққа неше миллилитр йод жұмсалғанын жазыңдар.

<sup>1</sup> Крахмал суспензиясын мұғалім алдын ала дайындап қояды. Оны бір апта сақтауға болады.

6. Йод сынамаcы бояуының өзгеру дәрежесі және жұмсалған йод мөлшері бойынша әртүрлі өсімдік шырынындағы С дәруменінің мөлшері туралы қорытынды жасаңдар.

7. Шырындарды С дәрумені мөлшерінің арту реті бойынша орналас-тырып, кестені толтырыңдар. С дәруменінің мөлшерін шамамен есептеп, көрсетуге болады.

### №6 зертханалық жұмыс

#### Түрлі ағзалар қанының формалы элементтерін зерттеу

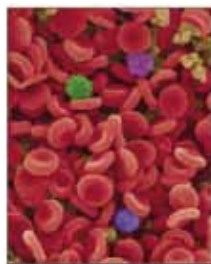
**Жұмыс мақсаты:** дайын микропрепараттар арқылы әртүрлі ағзалар қанының формалы элементтерінің құрылысының ерекшеліктерін зерттеу.

**Құрал-жабдықтар:** микроскоп, адам, бақа, құс, лама немесе түйе, қоян қанының дайын микропрепараттары; егер дайын микропрепараттар болмаса, олардың кез келген тасымалдаушыдағы (электрондық, полиграфиялық) суреттері.

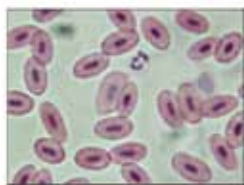
#### Жұмыс барысы

1. Дайын микропрепараттарды микроскоп арқылы қараңдар. Микропрепараттардан қанның барлық жасушалары көріне ме?

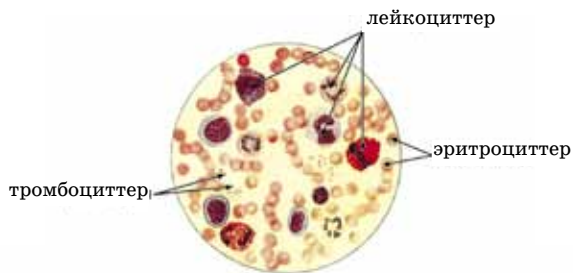
2. Егер дайын микропрепараттар болмаса, әртүрлі ағзалардың қанының жасушаларының суреттерін қараңдар. Мынадай тапсырма сұрақтарына жауап беріңдер.



Адам қаны



Бақаның қаны



Жылқының қаны

– Қан жасушаларын қарап, олардың пішіндері мен түстерін анықтаңдар. Жалпы қандай жасушалар көп?

– Бір-біріне қатысты жасуша өлшемдері қандай? Оқулықтағы сипаттамасымен салыстырыңдар.

– Эритроциттерді қараңдар. Қандай ағза эритроциттерінде ядро болады?

– Өртүрлі ағзалардың лейкоциттерін қараңдар. Айырмашылықтарын көрдіңдер ме?

– Адам лейкоциттерінің өртүрлі типтерін ажырата алдыңдар ма? Зертханалық жұмыс қорытындысы ретінде қан жасушаларын:

- 1) пішіні,
- 2) мөлшері;
- 3) жасуша саны;
- 4) ядросы бойынша салыстырыңдар.

### №7 зертханалық жұмыс

#### Денешынықтыру жаттығуларының жүрек жұмысына әсерін зерттеу

**Жұмыс мақсаты:** жүрек жиырылуының жиілігі мен дене жүктемесінің арасындағы өзара байланысты анықтау.

**Құрал-жабдықтар:** оқулық, секундомер немесе секундтық тілі бар сағат.

#### Жұмыс барысы

1. Тамыр соғуының теориялық негіздемесі және оны өлшеу әдістемесімен танысу.



53-сурет. Жүрек соғысын әдетте білек арқылы анықтайды

**Пульс** (лат. *pulsus* – соғу, соққы) – жүректің сол жақ қарыншасының жиырылуына байланысты артерия қабырғасының ырғақтық тербелісі. Жүрек жиырылғанда қан жоғары қысыммен, күшпен ұлғаятын қолқаға айдалады. Қолқа қабырғасы тербеле бастайды. Сосын тербеліс артерия қабырғасы бойынша тез таралады. Бұл тербеліс *тамырдың соғуы* деп аталады. Білезіктің іш жағына, мойынды екі жағынан, самайды



саусақпен басып, тамырдың соғуын анықтауға болады. Тамырдың соғуы арқылы 1 минуттағы жүректің жиырылу санын анықтауға болады.

2. Отырып, өздеріңнен тамырдың соғуын табыңдар. 1 минуттағы жүректің жиырылу санын санаңдар.

3. Тұрыңдар және 1–2 минуттан кейін тұрған кездегі тамырдың соғуын есептеңдер.

4. 20 рет отырып, тұрыңдар. Сосын тамырдың соғуын санаңдар.

Кестені дәптерге сызып алып, барлық алған деректеріңді жазыңдар.

1 минуттағы тамырдың соғу саны		20 рет отырып, тұрғаннан кейін
Тыныш күйде		
Отырған кезде	Тұрған кезде	

**Қорытынды жасаңдар.** Жүректің жиырылу санының неліктен өзгергенін түсіндіріңдер.

### *№8 зертханалық жұмыс*

#### **Өкпенің тіршілік сыйымдылығын зерттеу**

*Жұмыс мақсаты:* өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтау.

*Құрал-жабдықтар:* сұйық, ауа немесе электрондық спирометр.

#### **Жұмыс барысы**

1. Спирометр жұмысымен танысыңдар.
2. Отырып, барынша терең тыныс алыңдар. Спирометрге бүкіл деміңді шығарыңдар.
3. Өз ӨТС көрсеткіштеріңді дәптерге жазыңдар.
4. Өз ӨТС көрсеткіштеріңді анықталған нормамен салыстырыңдар. Өз өкпелеріңнің функциялық даму деңгейі туралы қорытынды жасаңдар.

### №9 зертханалық жұмыс

#### Сүйектің макро- және микроскопиялық құрылысы. «Сүйектің химиялық құрамы» деген көрнекі көрсетілетін тәжірибе

*Жұмыс мақсаты:* табиғи және өзгертілген сүйектің микроскопиялық және макроскопиялық құрылысын зерттеу негізінде сүйектің химиялық құрамы мен құрылымының өртүрлі құрамбөліктерінің рөлдерін анықтау.

*Құрал-жабдықтар:* сүйек ұлпасының микропрепараттары, сүтқоректі жануарлардың араланған жалпақ және түтік тәрізді сүйектері, жануарлардың күйдірілген және кальцийсіздендірілген сүйектері (мысалы, тауықтың); препараттық ванна немесе табақ.

#### Жұмыс барысы

1. Араланған сүйектің макроскопиялық құрылысын қараңдар. Мынадай элементтерді анықтаңдар:

- тығыз сүйек заты;
- кемікті зат – оның пластиналары қай бағытта орналасқанына назар аударыңдар;
- сүйекқапты табыңдар. Оның қабатын тығыз заттан бөлуге бола ма?
- сүйек басынан гиалинді (тегіс шеміршекті) табыңдар;
- қуысты – сары сүйек кемігін табыңдар;
- зерттелетін сүйек типтерін анықтаңдар.

2. Сүйектің микроскопиялық құрылысын қараңдар. Мынадай элементтерді анықтаңдар:

- сүйек цилиндрлерінің пластиналары;
- остеоциттер және олардың өсінділері;
- остеондардың орталық қуысы.

3. Сүйектің үш: күйдірілген, кальцийсіздендірілген және өзгертілмеген (табиғи) типтерінің қасиеттерін көрнекі түрде зерттеңдер.

– Барлық үш сүйекті созып көріңдер. Кальцийсіздендірілген сүйек қандай қасиетке ие?

– Барлық үш сүйекті иіп көріңдер. Күйдірілген сүйекті игенде не болады? Ол қандай қасиетке ие?

Зерттеу жүргізу барысында алынған мәліметтерді кестеге толтырыңдар. Сүйектің қасиеттері неге өзгергені туралы қорытынды жасаңдар.

Сүйек типтері	Созу	Ию	Құрамының өзгеруі	Алынған нәтиже себептері
Қалыпты				
Кальцийсіздендірілген				
Күйдірілген				

Сүйек элементтері мен сүйек ұлпасының, оның химиялық құрамбөліктері мен қасиеттерінің өзара байланысы туралы қорытынды жасаңдар.

### *№10 зертханалық жұмыс*

#### **Бұлшық ет ұлпасының құрылысын зерттеу**

*Жұмыс мақсаты:* дайын микропрепараттар арқылы бұлшық ет ұлпасының әртүрлі тип тармақтары жасушаларының құрылысымен танысу.

*Құрал-жабдықтар:* микроскоп, бұлшық ет ұлпасының әртүрлі тип тармақтарының дайын микропрепараттары.

#### **Жұмыс барысы**

1. Бұлшық ет ұлпасының әртүрлі тип тармақтары жасушаларының құрылысын қараңдар. Олардың пішіндерін анықтаңдар.

2. Олардан ядроны табыңдар (олар едәуір қара болып боялған). Ядро цитоплазмада мембранаға қатысты қалай орналасқан?

3. Бірыңғай салалы және көлденең жолақты бұлшық ет ұлпасының тип тармақтарында цитоплазмасының боялуы қалай ерекшеленеді?

4. Жүрек және қаңқа ұлпасы жасушаларының негізгі айырмашылықтарын табыңдар. Олардың жасушалары бір-біріне қалай бірігіп жатады?

5. Өздерің көрген жасушалардың суретін салыңдар. Оның негізгі бөліктерін көрсетіңдер.

6. Олардың құрылысында қандай ұқсастықтар мен айырмашылықтар бар? Қорытынды жасаңдар. Кестені толтырыңдар.

Белгілері, ерекшеліктері	Бірыңғай салалы	Көлденең жолақты	
		Қаңқа	Жүрек
Ядро саны			
Ядроның орналасуы			
Жасушалардың пішіні			
Цитоплазманың боялуы			
Жасушалардың өзара байланысуы			
Ағзада орналасуы			
Қызметінің ерекшеліктері			

### №11 зертханалық жұмыс

#### Көру қабілетін зерттеу

*Жұмыс мақсаты:* көру өткірлігі мен көру өрісін анықтауды үйрену.

*Құрал-жабдықтар:* көру өткірлігін анықтауға арналған кесте, ұзындығы 5 м-лік рулетка, нұсқар (указка (лазер), сантиметрлік таспа.

#### Жұмыс барысы

1. Кестені жарық жақсы түсетін жерге іліп қою керек. Егер жарық жеткіліксіз болса, оған қосымша электр шамымен жарық түсіріңдер.

2. Зерттелетін оқушыны кестеден 5 м қашықтықта орындыққа отырғызу керек. Оған бір көзін алақанымен немесе қалқанмен жабуды сұраңыз.

3. Зерттелетін оқушыға әріпті нұсқармен көрсетіп, атауды сұраңыз. Жоғары қатардан бастап ең төменгі қатарға түсіңіз.

4. Егер зерттелетін оқушы оныншы қатардағы әріптерді дұрыс атаса, демек, көру қабілеті қалыпты деп есептеледі.

5. Егер зерттелетін оқушы оныншы қатардағы әріптерді 5 м қашықтықтан ажырата алмаса, оған окулистка қаралу керек.

6. Көру өрісін анықтау үшін қолдарыңа картина алыңдар.

**Жазбаша қорытынды жасаңдар.**

– Көру өрісі қалыпты ма?

### *№12 зертханалық жұмыс*

#### **Есту ерекшеліктерін зерттеу (есту қабілетін анықтау)**

*Жұмыс мақсаты:* есту қабілетін анықтау.

*Құрал-жабдықтар:* сыбырлап сөйлеуді анықтауға арналған сөздер жазылған кесте, 7 м-ден кем емес рулетка.

#### **Жұмыс барысы**

Жүппен жұмыс істеу керек: алдымен бір оқушы зерттелуші, екіншісі зерттеуші рөлін атқарады. Сосын рөлдерін ауыстырады.

1. Толық тыныштықта 6,5–7 м арақашықтықта зерттелуші кестедегі сөзді сыбырлап айтады.

2. Зерттелуші кезек-кезек біресе оң, біресе сол құлағын жауып, зерттеушінің сөзін қайталайды. Зерттеуші сөздің дұрыс не қате айтылғанын жазып алады.

3. Егер айтушының сөзі қате болса, арақашықтық біртіндеп 5 м-ге дейін қысқартылады.

**Сыбырлап сөйлеуді зерттеуге арналған сөздер кестесіне мысал:**

<i>Жиілігі төмен сөздер</i>			<i>Жиілігі жоғары сөздер</i>		
Бала	Рига	Вагон	Саша	Шұжық	Басқа
Дәм	Бөбек	Мәре	Жас	Шұлық	Босқа
Олжа	Дін	Өрік	Шаш	Тас	Тіс
Үкі	Қайрат	Қалам	Шай	Құлық	Шу
Мәре	Үн	Өгіз	Сіріңке	Зат	Шайға

Есту қабілетің туралы **қорытыңда** жаса. Қалыпты есту (жақсы есту) 6 м-ден алыс қашықтықта, ал нашар есту 5 м-ден аз қашықтықта сыбырлап сөйлеуді анықтауға байланысты екенін ескеріңдер.

## №13 зертханалық жұмыс

**Соқыр дақты анықтау. Түстерді алмастыра отырып, сүйек және ауа өткізгіштігін анықтау**

*Жұмыс мақсаты:* торлы қабықтағы соқыр дақты табу. Түстерді алмастыра отырып, сүйек және ауа өткізгіштігін анықтау.

*Құрал-жабдықтар:* соқыр дақты анықтауға арналған суреттер, түрлі түсті бояулар: қызғылт, қызғылт сары, сары, жасыл, көк және т.б., қылқалам, суы бар ыдыс. Тербеліс жиілігі 128 Гц (С128) және 2048 Гц (С2048) болатын екі камертон.

**Жұмыс барысы**

1. Соқыр дақты анықтау үшін сол көзіңді алақаныңмен жауып тұрып, қолдарыңа картина алыңдар. Қолсозым арақашықтықтан оң жақ көзіңмен қара түсті дөңгелекке қараңдар.

2. Ақырын суретті көзіңе жақындата отырып, екі геометриялық пішінді бір мезгілде көруге бола ма? Соны анықтаңдар.

3. Көзден қандай арақашықтықта бір бейне жоғалып кетеді? Бұл арақашықтықтың шамамен 15–25 см болуы мүмкін бе?

4. Оң жақ көзіңді жауып тұрып, сол көзіңмен де осы тәжірибені қайталап көріңдер. Бір бейненің жоғалып кететін арақашықтығы сәйкес келе ме?

5. Суреттегі бір бейненің көз алдынан жоғалып кететінін анықтайтын нақты білім саласы бола ма?

6. Шыны сынауықтың  $\frac{2}{3}$  бөлігін сумен толтырыңдар. Қылқаламмен, бояудың мөлшері бірдей болатындай етіп, сынауыққа азғана бояу салыңдар.

7. Таза сынауықтарға мынадай түсті бояуларды араластырыңдар: жасыл/көк (көкшіл); сары/қызыл; қызыл/көк; қызғылт сары/жасыл.

Сынауықтағы бастапқы зат қалатындай етіп алынған  $\frac{3}{1}$  бөлігіне дейін құйыңдар.

8. Оларды бастапқы түсімен салыстырыңдар. Нәтижесін сипаттап жазыңдар.

9. Камертон браншты алақанға (С128) немесе тізеге (С2048) бірдей күшпен соғу арқылы дірілдетеді. Камертон аяғын саусақпен жайлап ұстау керек екенін есте сақтау қажет (оның дірілдеуін тоқтатпау үшін).



10. Ауа өткізгіштігін анықтау үшін камертонды сыртқы есту түтігіне құлаққа тигізбейтіндей етіп жақындатады. Камертонның екі браншы да, сыртқы есту түтігінің тесігі де жалпы бір жазықтықта болуы керек. \*Есту мүшесінің бейімделмеуі және шаршамауы үшін әрбір 4-5 с сайын камертонды алыстатып, қайтадан құлаққа жақындату қажет.

11. Зерттелуші камертон дыбысын қанша секундта естіген уақытты белгілеп алады. Мәліметтерді кестеге жазып қою керек.

12. Сүйек өткізгіштігін зерттеу үшін камертон аяғын емізікше тәрізді өсіндіге (бас сүйекке, құлақтың астына) тақап қояды.

13. Зерттелуші камертон дыбысын қанша секундта естіген уақытты белгілеп алады. Мәліметтерді кестеге жазып қою керек.

14. Қорытынды жаса. Кестені дәптерге сызып алып толтыр.

Зерттелуші дыбысты еститін уақыт, секундпен	
Ауа өткізгіштігі	Сүйек өткізгіштігі

### *№14 зертханалық жұмыс*

#### **Терінің сезімталдығын зерттеу**

*Жұмыс мақсаты:* терінің беткі жағында орналасқан тактильді және суықты қабылдайтын рецепторлардың орналасу жиілігін анықтау.

*Құрал-жабдықтар:* басы доғал түйреуіш, 60°C температурадағы су, мұз, сиясы түрлі түсті қалам.

#### **Жұмыс барысы**

1. Алақанның сыртқы бетінен және білек буынынан басы доғал түйреуішпен тактильді нүктелерді тауып, оны қызыл түсті сиямен белгілеп қойыңдар.

2. Осы жерлерден суытылған түйреуіштің басымен теріде орналасқан суықты қабылдайтын нүктелерді тауып, көк түсті сиямен қоршап қойыңдар.

3. Терінің 1 см<sup>2</sup> ауданындағы тактильді және суықты қабылдайтын нүктелерді санаңдар. Терінің 1 см<sup>2</sup> ауданында орта шамамен 25 тактильді, 12 суықты қабылдайтын нүктелер орналасады.

Тері анализаторының физиологиялық ерекшеліктері туралы **қорытынды** жасаңдар.

## ТЕРМИНДЕРДІҢ ТҮСІНДІРМЕ СӨЗДІГІ (ГЛОССАРИЙ)

### А

**Авитаминоз** – тағамдағы дәрумендердің аздығынан ағзадағы зат алмасу үдерісінің бұзылуынан болатын ауру.

**Автоматизм** – жасуша, ұлпа немесе мүшелердің сыртқы тітіркендіргіштердің әсерінсіз ырғақты қызметі.

**Агглютинация** – арнайы антиденелердің (агглютининдер) әсерімен антигендердің (бактериялар, қан жасушалары, басқа жасушалар) бір-біріне жабысуы және тұнба (агглютинант) жасауы.

**Аденоидтар** – мұрынжұтқыншақ бадамшалары.

**Адреналин** – бүйрекүсті бездерінен бөлінетін гормон.

**Аддисон ауруы (қола ауруы)** – бүйрекүсті бездерінен гормонның аз бөлінуінен болатын ауру.

**Айкезбе** – ұйқысырау ауруы.

**Айырша без, тимус** – иммундық жүйенің орталық мүшесі. Кеуде қуысының көкірек аймағында орналасқан.

**Акселерация** – жасөспірімдер мен балалардың денесінің дамуы және жыныстық жетілуі уақыттан бұрын тез қарқынмен үдеп жүруі.

**Аксон** – жүйке импульстарын бір жасушаның денесінен және дендриттерден келесі нейрон мен ағзаларға өткізетін нейронның ұзарған (1 м-ге дейін) цитоплазмалық өсіндісі.

**Акупунктура** (лат. *acus* – ине және *punctura* – егу), инемен емдеу. Дененің жұмсақ тіндерінің белгілі бір нүктелеріне арнайы жасалған инелерді шаншу арқылы емдеу әдісі. Инемен емдеудің шығу тарихы Қытай, Корея, Жапония елдеріндегі ежелгі (дәстүрлі) медицинаның дамуымен тікелей байланысты.

**Ақшам соқыр** – ағзада А және  $B_2$  (рибофлавин) дәрумендерінің жетіспеу салдарынан жарық нашар кезде (іңірде, түнде) көру қабілетінің бұзылуы.

**Алкоголизм** – созылмалы ауру, ол спиртті ішімдіктерін жиі, ұдайы ішуден пайда болады.

**Аллельдер** – сәйкес хромосомалардың бірдей үлескілерінде болып, баламалы (қарама-қарсы қалыптағы) белгілерінің дамуына жауап беретін дәл сол геннің әртүрлі қалпы. Мысалы, асбұршақтардың сары және жасыл түсі.

**Аллергия** – иммундық жауабының үлгісі, ол әртүрлі құрамдағы бөгде заттарға ағзаның жоғары ерекше сезімталдығының дамуынан пайда болады. Аллергияны қоздырушы зат аллергиялар деп аталады. Мысалы, өсімдіктің тозаңы, үй шаңы, дәрілік препараттар және т.б.

**Альбинизм, реңсіздік** (лат. *albus* – ақ) – өзіне тән түсінің жоғалуы. Альбинизм рецессивті генге байланысты тұқым қуалайтын белгі.

**Альвеола** (лат. *alveolus* – ұяшық, көпіршік) – 1) өкпе бронхыларының өте ұсақ тармақтарының ұшындағы капиллярларға толы домалақ немесе сопақша көпіршіктер.

**Альдостерон** – адам мен жануарлар ағзасындағы минералды зат (Na, K) және су алмасуын реттейтін бүйрекүсті безі қыртысты затының гормоны (кортикостероид гормоны).

**Амнезия** – еске түсіре алмау белгілері бар аурудың түрі. Негізінен жақында болған оқиғаларды немесе өткен оқиғаларды толық еске түсіре алмау.

**Анализаторлар** немесе талдағыштар – шеткі қабылдағыш бөлімдерден басталып, ми орталықтарында аяқталатын күрделі жүйке механизмі, яғни ол дененің сыртқы және ішкі ортасын жүйке жүйесінің орталық бөлігімен байланыстырып тұрған рефлекторлық доғаның сезімтал бөлігі.

**Аналық без** – жұмыртқа жасушалары түзілетін және жетілетін аналық жыныс безі.

**Анатомия** – адам ағзасының құрылысы туралы ғылым.

**Андрогендер** – аталық жыныс гормондары.

**Анемия** (қаназдық) – қанда эритроциттердің азайып, гемоглобиннің кемуінен болатын ауру.

**Анестезия**, жансыздану. Анестетик күшімен сезімнен айырылу. Белгілі бір жерінің ауырғанын сезбейтіндей етіп жансыздандыру.

**Аносмия** – иіс сезу түйсігінен айырылу.

**Антибиотиктер** – микроағзалардың өсуін, көбеюін тежейтін немесе тоқтататын микробтар, өсімдіктер мен жануарлар жасушасынан алынатын органикалық зат.

**Антигендер** – ағзаға әртүрлі жолмен енген және оған қарсы жүретін иммундық реакциялар нәтижесінде адам мен жануарлар денелерінде қарсыденелер (антиденелер) түзілетін, табиғаты ағзаға жат ірі молекулалы протеиндік заттар және полисахаридтер.

**Антисептика** – антисептикалық емдік профилактикалық шаралар жиынтығы.

**Антиденелер** немесе қарсы денелер – адам мен жануарлар ағзасына енген жат бөгде ірі молекулалы протеиндік заттарға (антигендерге) қарсы иммундық реакциялар нәтижесінде түзіліп, олардың зиянды әсерлерін жоятын протеиндік заттар.

**Антропогенез** – антропология ғылымының адамның шығу тегін, даму тарихын, оның жеке биологиялық түр болып қалыптасуын және адамзат қоғамының даму кезеңдерін әрі жаратылыстану, әрі қоғамдық ғылымдарға сүйене отырып, зерттейтін негізгі саласы.

**Антропология** – адам туралы ғылым.

**Анурия** – зәрсіздену. Зәрдің (несептің) қуыққа келмеуі.

**Аорта** – омыртқалылардың қан айналу жүйесіндегі ең ірі артерия қан тамыры.

**Апатия** – немқұрайлылық күй. Қандай да бір іске деген құлшыныстың болмауы. Енжарлық, селқостық, көңілдің еш нәрсеге соқпай, ұнжырғаның түсуі.

**Аппарат** – ағзада қандай да бір қызмет атқаратын мүшелердің жиынтығы (асқорыту аппараты).

**Аппендикс** – пішіні құрт тәріздес соқырішек өсіндісі.

**Аппендицит** – құрт тәрізді өсіндінің (аппендикстің) ісінуі және қабынуы.

**Артерия** – қанды жүректен алып шығып, дене мүшелеріне тарататын тасымалдаушы ірі қан тамыры; оттегімен байытылған қанды жүректен ішкі мүшелерге тасымалдайтын қан тамырлары.

**Артериолалар** – артериялардың соңғы тарамдары жіңішкеленіп капиллярларға айналады.

**Артқы ми** – Варолий көпірі мен мишықтан тұратын ми бөлігі.

**Аскорбин қышқылы** (С витамині) – адам мен жануарлар ағзаларындағы тотығу-тотықсыздану процестерін реттеп, ағзаның түрлі ауруларға қарсы тұру қабілетін арттырады. Суда еритін витамин.

**Асфиксия**, түншығу – қанда оттегі жетіспеуінен және көмірқышқыл газының көбеюінен болады.

**Атавизм**, реверсия – ағзаның жақын ататегінде жоқ, бірақ ертедегі ататегінде болған, алайда эволюция процесі барысында жойылып кеткен белгілердің ұрпақта кездейсоқ қайталануы.

**Аталық без** – сперматозоидтер мен жыныс гормондары (тестостерон және т.б.) түзілетін аталық жыныс бездері.

**Атония** – жүйке жүйесінің бұзылуынан, жұқпалы аурудың салдарынан, ішкі секреция бездері қызметінің нашарлауынан пайда болады.

**Атрофия** – ағзадағы мүше немесе ұлпа көлемінің кішірейіп, қызмет қарқынының төмендеуін немесе бүтіндей тоқтауын атайды.

**Аутизм** – көптеген психикалық ауруларда кездеседі, бірақ кейбір жағдайларда ерте жастан байқалып, бала дамуына кері әсерін тигізеді.

**Ашытқылар** – типтік мицелийі жоқ, жеке бүршіктенетін немесе бөлінетін жасушалар мен олардың колониясы түрінде болатын саңырауқұлақтардың жиналған тобы.

## Б

**Бадамша без** – қорғаныштық қызмет атқаратын лимфа ұлпаларынан түзілген бездер.

**Бактерицидтік** – химиялық заттардың қасиеті, физикалық және биологиялық факторлардың (температура, сәулелену) бактерияларды жоюы.

**Балғашық** – ортанғы құлақтың есту сүйекшесі; дыбыс тербелісін дабыл жарғағынан төстік пен үзеңгіге өткізеді.

**Бас сүйек** – бас қаңқасы.

**Бас сүйек-ми жүйкелері** – мидың алдыңғы (төменгі) бағанынан тарайтын жұп жүйкелер.

**Бациллалар** – кез келген таяқша пішінді бактериялар.

**Безгек** – плазмодий тудыратын инвазиялық ауру. Тасымалдаушылары – безгек масасы.

**Бет жүйкесі** – бас сүйек-ми жүйкелерінің жетінші жұбы. Мимикалық бұлшық етті, жас және сілекей бездерін; тілдің, таңдайдың, мұрын қуысының және жұтқыншақтың жоғары бөлімінің шырышты қабықшасын торлап жатады.

**Биологиялық ырғақтар** – биологиялық процестер мен құбылыстардың қарқыны мен сипатындағы мезгілімен қайталанып отыратын өзгерістер реттілігі.

**Биологиялық сағат** – жануарлар мен адамның уақыт өлшемін бағдарлау қасиеті.

**Бронхылар** – құрлықта тіршілік ететін жануарлардың ауа өткізетін жолдары, трахеядан басталады.

**Бронхиолалар**, ауатамыршалар – ауатамырлар тарамының соңғы тармақтары.

**Бронхит** – бұл өкпеге ауа баратын тыныс жолдарындағы немесе түтікшелердегі инфекция.

**Буын** – сүйектердің бір-біріне қатысты орын ауыстыруына мүмкіндік беретін қозғалмалы болып байланысуы, қосылуы.

**БЦЖ** – адам ағзасына деген патогенді әсері жасанды ортада төмендетілген сиыр туберкулезі бацилласы атты тірі вирустан жасалатын вакцина.

## В

**Вакцина** – жұқпалы аурулардың қоздырғыштарының әлсіздендірілген (немесе өлтірілген) себіндісінен алынған медициналық препарат. Аурулардың алдын алу және емдеу мақсатында қолданылады.

**Варолий көпірі** – артқы мидың (сопақша ми мен ортанғы ми арасында) құрамына кіретін ми діңінің бөлігі.

**Вегетариандық** – тек өсімдіктекті немесе сүт және өсімдіктекті тағаммен қоректену жүйесі.

**Вегетативті жүйке жүйесі** – ішкі мүшелер мен жүйелердің – қан айналым, тыныс алу, асқорыту, бөліп шығару, көбею және т.б. қызметін, зат алмасу мен ағза ұлпасының қызметтік күйін (қозғыштық, жұмысқа қабілеттік және т.б.) реттейтін жүйке жүйесінің бөлігі. Симпатикалық және парасимпатикалық жүйке жүйесі болып бөлінеді.

**Венулалар** – вена капиллярлары біріккен кезде түзілетін ең ұсақ веналар; олар қосылып вена түзеді.

**Веналар** – көмірқышқыл газына қаныққан, зат алмасу өнімдері, гормондар мен басқа заттар бар вена қанын мүшелер мен ұлпалардан жүрекке (артерия қанын әкелетін өкпе және кіндік венасынан басқа) апаратын қан тамырлары.

**Вестибула аппараты** – кеңістікте бас пен дененің қалпының өзгеруін, сондай-ақ қозғалу бағытын қабылдайтын сезім мүшесі. Жартылай өзек пен ішкі құлақтың қапшықтарында орналасқан.

**Витилиго** – теріде ақшыл (пигментсіз) дақтардың түзілуі.

## Г

**Гайморит қуысы**, үстіңгі жақсүйек қойнауы мұрын тесігіне ашылады. Оның шырышты қабықшасының, кейде сүйек қабырғасының қабынуынан гайморит ауруы туындайды.

**Ганглий**, жүйке түйіні – дәнекер ұлпалы капсула мен глиа жасушаларымен қоршалған нейрон денелері мен өсінділерінің шоғыры.

**Гангрена**, шірік – әдетте қан тамырының жарақаттану немесе бітеліп қалу салдарынан ұлпалардың жансызданып, жұқпаларды жұқтырып алуы.

**Гастрит** – асқазанның шырышты қабықшасының қабынуы.

**Гематология** (грек. *гемо* – қан және *логос* – ілім, ғылым) – қан жүйесінің құрылысы мен қызметін зерттейтін медицинаның бөлімі.

**Гематома**, қанды ісік – жабық жарақат кезінде қанның жиналуы; қан тамырлары үзіледі және қоршаған ұлпаларға қан құйылады.

**Гемоглобин** – қанның қызыл тыныс алу пигменті. Оттекті тыныс алу мүшелерінен ұлпаларға және көмірқышқыл газын ұлпалардан тыныс алу мүшелеріне апарды.

**Гемофилия** – қан үю жүйесінің жеткіліксіздігіне байланысты туындайтын тұқым қуалайтын ауру; қанағыштық байқалады.

**Генерация** – ұрпақ дегенді білдіреді.

**Генетика** – ағзалардың тұқым қуалау және өзгергіштік заңдары мен оларды басқару әдістері туралы ғылым.

**Генетикалық инженерия, гендік инженерия** – табиғатта жоқ гендердің үйлесімін мақсатты түрде жасаумен айналысатын молекулалық биология мен генетика әдістері.

**Гениальность** – адамның шығармашылық күшінің ең жоғары дәрежесі.

**Гениталии** – жыныс мүшелері дегенді білдіреді.

**Гермафродитизм** (*Гермафродитос* – мифтік қосжынысты тіршілік иесі, ежелгі грек құдайлары – Гермес пен Афродитаның баласы) – бір дарада аталық әрі аналық мүшелердің болуы.



**Геронтология** – тірі ағзалардың, соның ішінде адамның қартаюын зерттейтін ғылым.

**Гигантизм** – адамның бойының қалыпты мөлшерден артық өсуінің ауытқуы.

**Гигиена** – өмір сүру және еңбек жағдайының адамның денсаулығына әсерін зерттейтін, аурулардың алдын алу, денсаулық сақтау және өмір сүру жасын ұзарту шараларын жасаумен айналысатын медицина саласы.

**Гинекология** – әйел ағзасының анатомиялық-физиологиялық ерекшеліктерін, жыныс жүйесінің ауруларын, оларды емдеумен және аурулардың алдын алуды зерттейтін медицина саласы.

**Гипертония, гипертензия** – жоғары артериялық қысым.

**Гипертрихоз** – әдетте шаш шықпайтын немесе шоқ болып шаш шыққан тері бөлігінде шамадан тыс түк шығу. Мысалы, әйелдердің бетінде немесе ер адамның арқасында түк шығу.

**Гипноз** – тежеу арқылы мидың барлық қыртысы емес, тек жеке бөліктері қамтылатын ұйықтаған сияқты күй.

**Гипогликемия** – қанда қант мөлшерінің қалыпты деңгейден төмен азаюы.

**Гиподинамия** – қимыл-қозғалыс белсенділігінің шектелуі, бұлшық еттің жиырылу күшінің төмендеуі кезінде ағза қызметінің (тірек-қимыл аппараты, қан айналым, тыныс алу, асқорыту) бұзылуы.

**Гипоталамус** – аралық ми бөлімі; ағзаның вегетативті қызметі мен көбеюін реттейтін жоғарғы орталық.

**Гипотония** – төмен артериялық қысым.

**Гипофиз** – мидың негізінде орналасқан ішкі секреция бездері.

**Глаукома** – көзішілік қысым артуымен сипатталатын көз ауруы.

**Гликоген** – глюкоза қалдықтарынан түзілген полисахарид. Адам мен жануарлардың негізгі көмірсу қоры.

**Глюкагон** – ұйқы безі өндіретін гормон.

**Гомеопатия** – дәрінің өте аз мөлшерімен емдеу жүйесі.

**Гормондар** – ішкі секреция бездері бөлетін биологиялық белсенді заттар. Басқа мүшелер мен ұлпаларға мақсатты әсер етеді.

**Гуморальды реттеу** – биологиялық белсенді заттар көмегімен сұйық орта (қан, лимфа, ұлпа сұйықтығы) арқылы жүзеге асырылатын ағзадағы тіршілік әрекеттері үдерісін үйлестіретін механизмдердің бірі.

## Д

**Дактилоскопия** – жеке адамдарды анықтау, қылмыстық істі тіркеу және қылмыскерді іздеу үшін саусақ іздерінің құрылысын зерттейтін криминалистика бөлімі.

**Дальтонизм** – туа біткен түсті айыра алмау, негізінен, қызыл және жасыл түсті айыра алмау қабілеті.

**Даун ауруы** – олигофренияның бір түрі. Ақыл-ойы және дене дамуының тежелуі, ішкі секреция бездері қызметінің бұзылуы, кейде кемтарлықпен сипатталады.

**Дәм сезу** – негізінен тілде орналасқан дәм сезу рецепторларына әртүрлі заттар өсер еткен кезде пайда болатын сезім.

**Дәрумендердің жетіспеушілігі** – ағзаға түсетін дәрумендердің көп жұмсалуынан пайда болатын ауру күйі.

**Дәрумендер** – аз мөлшерде тамақтануға, зат алмасуға және ағза тіршілігіне қажет химиялық құрамы әртүрлі органикалық заттар.

**Дезинсекция** – ауру қоздырушыларын тасымалдаушы зиянкес буынаяқтыларды (шыбын, маса, бит, кене және т.б.), ауылшаруашылық зиянкестерін және т.б. жою шараларының кешені.

**Дезинфекция** – сыртқы ортадағы жұқпалы ауру қоздырушыларын жою шараларының кешені.

**Дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ)** – тірі ағзалардың жасушаларында болатын жоғары полимерлік табиғи қосылыстар. Гистон нәруыздарымен бірге хромосома затын түзеді.

**Дендрит** – жүйке жасушасының тармақталған өсіндісі; жүйке импульсін нейрон денесіне өткізеді.

**Депрессия** – психиканың бұзылуы: жабырқаңқы, тұнжыраңқы көңіл күй; өзінің түкке тұрмайтынын сезініп, түңілушілік; қызығушылығының төмендеуі; қимыл-қозғалыстың тежелуі және т.б.

**Дерматоз** – тері және оның туындыларының – тырнақ, шаш ауруларының жинақталған атауы.

**Диастола** – қан құйылған кезде жүрекше және қарынша бұлшық еттерінің босаңсуынан жүрек қуысының ұлғаюы.

**Диетология** – адамның тиімді тамақтануы туралы ілім.

**Дизентерия** – тоқішекті зақымдайтын және жалпы улану байқалатын өткір жұқпалы ауру (іштің өтуі).

**Домалақ без** – эпифиз.

## Е

**Евстахий түтікшесі, есту түтікшесі** – жұтқыншақты дабыл жарғағы қуысымен қосатын түтікше.

**Екінші сигналдық жүйе** – тек адамға тән сөйлеу сигналдары жүйесі.

**Екінші реттік жыныс белгілері** – дене пішіні мен пропорциясы, түк жабыны, май жиналу және дауыс ырғағындағы айырмашылық, сондай-ақ әйелдерде сүт бездері, ер адам көмекейіндегі шығып тұратын шеміршек және т.б.

**Емдік денешынықтыру (ЕДШ)** – денешынықтыру әдістерімен ауруларды емдеу және алдын алу.

**Есеңгіреу, шок** – адам өміріне қауіпті күй; ағзаның жарақат алуы, күйік, операция және сәйкес келмейтін қан құю кезінде, инфаркт болғанда және т.б. өсер көрсетуіне байланысты пайда болады.

**Ессіз күй, кома** – ес-түсті толық жоғалту; қан айналым, тыныс алу және зат алмасудың бұзылуы; рефлекстің болмауымен сипатталатын өмірге қауіп туғызатын күй.

**Есте сақтау, жады** – өткен жеке тәжірибелерді қайта жаңғырту, еске түсіру қабілеті.

**Есінеу** – ұзақ терең тыныс алу мен қарқынды тыныс шығарудан тұратын еріксіз тыныс алу қозғалысы. Қанда көмірқышқыл газы жинақталған кезде мүшелерді оттегімен қамтамасыз етуді жақсартуға бағытталған ағзаның рефлекстік реакциясы.

## Ж

**Жас** – жас безінің секреті.

**Жастық шақ** – бал дәурен шақтан кейінгі есейген кезге дейінгі өмір кезеңі; ағзаның тіршілік ету күші жинақталады және дамиды.

**Жарымес** – ескірген атау. Психикалық тұрғыда қалыпты емес адам.

**Жемсау** – қалқанша бездің тұрақты түрде ұлғаюы.

**Жүрек бұлшық еті** – миокард.

**Жүрекмаңы қапшығы** – перикард дегенді білдіреді.

**Жұқпалы аурулар** – ауру адамнан сау адамға берілетін, ауру тудырғыш микроағзалар тудыратын аурулар.

**Жұмыртқа** – жұп аталық жыныс безі.

**Жұмыртқа жасушалары** – ұрықтану нәтижесінде немесе партеногенез жолымен жаңа ағза дамитын аналық жыныс жасушасы.

**Жыпылықтау, кірпік қағу** – мөлдір қабықтағы, көздің шырышты қабығындағы, қабақ терісіндегі, кірпіктегі үшкіл жүйкенің сезімтал ұштарының механикалық тітіркендіруге немесе жарық тітіркендіруіне жауап ретінде қорғаныш рефлексі.

## З

**Зат алмасу, метаболизм** – ағзада жүретін, оның өсуін, тіршілік әрекетін, өніп-өсуін, қоршаған ортамен тұрақты байланысы мен алмасуын қамтамасыз ететін химиялық айналымның жиынтығы.

**Зейін** – психикалық қызметтің (әрекеттің) белгілі бір нысанға бағытталуы.

## И, Й

**Идиотия** – олигофренияның едәуір ауыр дәрежесі.

**Иллюзия, алдамшы көру** – 1) шынайы затты бұрмалап қабылдау; елестету; 2) орындалмайтын арман, ақталмаған үміт.

**Иммунитет** – ағзаның өзінің тұтастығын және биологиялық даралығын сақтау қабілеті; жұқпалы аурулармен ауырмау.

**Иммуноглобулиндер** – күрделі нәруыздар; антиденелердің белсенділігіне ие; қан сарысуында болады; иммунитеттің түзілуіне қатысады.

**Иммуноциттер** – иммундық жауапты жүзеге асыратын

(Т- және В-лимфоциттер, кейбір фагоциттер және т.б.) ағза жасушалары.

**Инвазиялық аурулар** – паразит-жануарлар – қарапайымдар (безгек), буынаяқтылар (қышыма), шаянтөрізділер, гельминттер және т.б. тудыратын аурулар.

**Ингаляция** – дәрілік заттармен тыныс алу арқылы емдеу әдісі.

**Инстинкт, түйсік** – мінез-құлықтың күрделі, тұқым қуалайтын әрекеттерінің жиынтығы.

**Инсулин** – ұйқы безі бөлетін нәруызды гормон.

**Инсульт** – мидағы қан айналымның бұзылуы (миға қан құйылу және т.б.).

**Интотоксикация** – ағзаның улы заттармен (уытпен) улануы.

**Инфантилизм** – ересек адамда балалық шаққа тән дене және психикалық сипаттардың сақталуы.

**Инфаркт** – түйілу, тромбоз және т.б. (бүйрек, миокард инфарктісі және т.б.) кезінде ұлпаларда қанмен қамтамасыз етудің бұзылу салдарынан жансыздану аймағы.

**Иридодиагностика** (грек. *иридос* – кемпірқосақ) – көзінің нұрлы қабығының күйі бойынша адамның ауруын анықтау.

**Иіс сезу** – иістерді қабылдау.

**Йодтау** – ауызсуды, ас тұзын және басқа да тамақ өнімдерін йод қосылыстарымен байыту арқылы эндемиялық зоб ауруының жаппай алдын алу әдісі.

## К

**Каннибализм** – жануарлардың өз түрінің дараларын жеуі.

**Капиллярлар** – мүшелер мен ұлпаларға енетін ұсақ тамырлар.

**Клиникалық өлім** – тіршіліктің байқалатын белгілері жоқ өмір мен өлім арасындағы шектелген күй.

**Көру төмпешіктері** – таламус дегенді білдіреді.

**Комменсализм, серіктестік** – симбионттардың бірі басқасының есебінен оған қандай да бір зиян тигізбестен тіршілік ететін селбесудің (симбиоз) бір түрі.

**Консументтер** – қоректік тізбекте фотосинтез немесе хемосинтез жүргізетін өндіргіштер (продуценттер) түзетін дайын органикалық заттарды пайдаланатын ағзалар.

**Конъюктива**, көздің шырышты қабығы – көздің дәнекер ұлпалы, мөлдір, шырышты қабықшасы.

**Конъюктивит**, көз қарығуы – конъюктиваның қабынуы.

**Кортизон** – бүйрекүсті бездерінің қыртысы бөлетін стероидты гормон.

**Кортиев мүшесі** – дыбыс қабылдайтын аппараттың шеткі бөлігі; дыбыс тербелісін жүйке қозуына түрлендіреді.

**Көбею, репродукция** – тіршіліктің үздіксіздігі мен сабақтастығын қамтамасыз ететін, өзіне ұқсас ұрпақ беру қасиеті.

**Көз бұршағы** – нұрлы қабықтың артында, қарашыққа қарсы орналасқан мөлдір, тамыры жоқ, екі жағы дөңес денешік (линза).

**Көз шарасы** – көз алмасы орналасқан бас сүйектің бет бөлігіндегі сүйек ойысы.

**Көкірек** – жүрек, кеңірдек және өңеш орналасқан кеуде қуысының бөлігі.

**Көмей қақпашығы** – көмекейдегі эластикалық шеміршекті пластинка. Жұтқан кезде көмекейге кіреберісті жауып, тамақтың кеңірдекке түспеуін қамтамасыз етеді.

**Коxx таяқшалары** – микробактериялардың түрі; туберкулез ауруының қоздырғыштары.

## Қ

**Қабақ** – көз айналасындағы қозғалғыш тері қатпары.

**Қабылдау** – тірі ағзалардың көру, есту, түйсіну, дәм және иіс сезу қабілеті.

**Қабыну** – ағзаның ауру тудыратын агенттердің әсеріне күрделі бейімделу реакциясы.

**Қабыршақты теміреткі** – *псориаз*.

**Қалтырау** – адамның суықты сезуі, түсінің бозаруы, бұлшық еттің дірілдеуі, беткі қан тамырларының қатты жиырылуы.

**Қаназдық** – анемия.

**Қан өндіру** – қан жасушаларының түзілуі, дамуы және жетілуі.

**Қан өндіретін мүшелер** – лимфа және қан жасушалары түзілетін мүшелер: сүйек кемігі, лимфа түйіндері, көкбауыр, айырша без.

**Қан құйылу** – қан тамырларының тұтастығының бұзылуынан немесе өткізгіштігінің артуынан ағза қуысында немесе ұлпаларында қанның жиналуы.

**Қан сарысуы** – қанның формалы элементтері мен фибрин болмайтын сұйық бөлігі.

**Қан шығару, қан ағызу, қан алу** – емдік мақсатпен қанның белгілі бір мөлшерін алу.

**Қанның ұюы** – қан плазмасында фибриногеннің ерімейтін фибринге еруі нәтижесінде сұйық қанның эластикалық ұйысқан қанға айналуы.

**Қарашық** – көзге жарық сәулесі енетін нұрлы қабықтағы тесік.

**Қозу** – тірі жасушалардың ішкі және сыртқы ортаның әртүрлі факторларына әсер көрсетуі.

**Қозғыштық** – тірі жасушалар, мүшелер мен тұтас ағзалардың тітіркендіргіш әсерін қабылдап, оларға қозу арқылы жауап беру қабілеті.

**Қоян ерін** – даму кемістігі; жоғары еріннің тік бағытта (ортасынан, бір немесе екі жағынан) бөлінуі.

**Құныс, кифоз** – омыртқа жотасының артқа қарай шығыңқы болып қисаюуы.

**Қырақтық** – жақын қашықтықта анық көруге кедергі келтіретін көру кемшілігі.

**Құрт ауруы** – тез өршитін туберкулез ауруының ескірген атауы; созылмалы ауру кезінде, көбінесе өкпе туберкулезі кезінде ағзаның тез арықтап, әлсіреуін білдіретін ескірген атау.

**Құтышалар, құтыша жасушалары** – күндізгі және түсті көруді қамтамасыз ететін көз торшасындағы жарыққа сезімтал жасушалар.

**Қышқыл жаңбыр** – ауа құрамында SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCl және т.б. өнеркәсіптік шығарындылар болғандықтан қышқылданған атмосфералық жауын-шашын.

## Л

**Лейкоциттер** – қызметі бойынша әртүрлі, түссіз қан жасушалары.

**Летаргия**, летаргиялық ұйқы, жалған өлім – тітіркендіргішке әсердің болмауымен, өмірдің барлық белгілерінің күрт нашарлауынан ұйқыға ұқсас қозғалмайтын күй.

**Лимфа** – қан плазмасынан оны ұлпааралық кеңістікке және одан лимфа жүйесіне сүзу арқылы түзілетін түссіз сұйықтық.

**Лимфаденит** – лимфа түйіндерінің лимфа немесе қан ағыны арқылы жұқпа қоздырғыштары енген кезде қабынуы.

**Лимфоциттер** – түйіршікті емес лейкоциттердің бір түрі.

**Липидтер** – майлар мен майтәрізді заттар да кіретін табиғи органикалық қосылыстар тобы.

**Лордоз** – омыртқа жотасының туа біткен немесе жүре пайда болған алға қарай шығып қисаюуы; көбінесе басқа қисаюлармен үйлесімді болады.

## М

**Меланхолик** – адамның мінез-құлық ерекшеліктерін білдіретін темпераменттің бір түрі.

**Мелатонин** – эпифиз безінен бөлінетін гормон.



**Менингит** – ми мен жұлынның қабынуынан болатын жұқпалы ауру.

**Мениск** – тізе буынының оны құрайтын сүйектердің қисықтығының сәйкессіздігін тегістейтін және буындағы күрт соққыны жұмсартатын ішкі және сыртқы орақтәрізді шеміршегі.

**Метаболизм** – зат алмасу дегенді білдіреді.

**Метеоризм** – асқорыту жолында газдардың жиналуы.

**Мешел (рахит)** – балаларда Д витамині түзілуінің бұзылуынан болатын ауру.

**Ми бағаны** – ми бөлімі. Ортанғы, артқы (мишықты қоса) және сопақша мидан тұрады.

**Микседема** – қалқанша безден бөлінетін гормонның жетіспеуінен болатын ауру.

**Миозин** – жуан бұлшық ет талшықтарын түзетін нәруыз.

**Миокард** – жүректің бұлшық етті қабаты.

**Мишық** – ми бөлімі, артқы ми бөлігі.

**Моноциттер** – қорғаныштық қызмет атқаратын түйіршіксіз лейкоцит жасушалары.

**Морфин** – көкнәр құрамындағы алкалоид. Медицинада ауырсынуды басатын дәрілік зат ретінде қолданылады.

**Мутациялар** – табиғи немесе жасанды түрде пайда болатын ағзаның генетикалық материалындағы – хромосомалары мен гендеріндегі қайта құрулар мен бұзылуы нәтижесінде тұқым қуалайтын қасиеттерінің өзгерістері.

**Мутуализм** – симбионттардың бірі екіншісіне қандай да бір пайда әкелетін симбиоздың бір түрі.

## Н

**Нақұрыстық, қауқарсыздық** – олигофренияның жеңіл түрі. Танымдық үдерістердің төмен деңгейімен, негізінен, дерексіз ойлаумен, мінез-құлықты ерікті түрде нашар бақылаумен сипатталады.

**Наркоз** – сананы және ауырсыну сезімталдығын жойып, жасанды түрде терең ұйқы тудыру.

**Натрий хлориді, ас тұзы, NaCl** – маңызды тағамдық қоспа.

**Невропатолог (невролог)** – жүйке жүйесінің ауруларын емдейтін дәрігер.

**Нейроглия, глия** – жүйке ұлпаларының қосымша жасушаларының жиынтығы; нейрондар мен ми капиллярларының арасындағы кеңістікті толтырады.

**Нейтрофилдер** – қорғаныштық қызмет атқаратын түйіршікті лейкоцит жасушалары.

**Некроз** – қан айналымның бұзылу әсерінен ұлпалардың жансыздануы.

**Нефрит (нефрит)** – бүйректің қабынуынан болатын ауру.

**Нұрлы қабық** – ортасында қарашық тесігі бар көздің жұқа, қозғалмалы диафрагмасы.

## O

**Оба** – оба бактериясы тудыратын адамның карантиндік ауруы. Негізінен ауру жануардан және ауа-тамшы арқылы жұғады.

**Овуляция** – жегілген жұмыртқа жасушаларының аналық безден дене қуысына түсуі.

**Озон тесігі** – озон мөлшері күрт төмендейтін, соған байланысты Жердегі тіршіліктің Күннің ультракүлгін сәулесінің зиянды әсеріне ұшырайтын озоносфера аймағы.

**Оксигемоглобин** – гемоглобиннің молекулалық оттектен қосылысы; оттекті  $O_2$  тыныс алу мүшелерінен ұлпаларға тасымалдайды және артерия қанының ашық қызыл түсін анықтайды.

**Окситоцин** – гипофиз безінен бөлініп, жатырдың жиырылуын реттейтін гормон.

**Олигофрения** – туа біткен немесе бала кезде жүре пайда болған дамымаған психикалық іс-әрекет.

**Онтогенез** – әрбір организмнің жеке дамуы.

**Орталық жүйке жүйесі (ОЖЖ)** – ми мен жұлыннан тұратын жүйке жүйесінің негізгі бөлімі.

**Ортанғы құлақ** – есту жүйесінің бөлімі. Дабыл жарғағынан, ауа толы дабыл қуысынан, ондағы есту сүйекшелерінен (балғашық, төстік, үзеңгі) және жұтқыншақпен жалғасқан евстахий (есту) түтікшесінен тұрады.

**Остеобласттар** – сүйек ұлпасын синтездейтін жасушалар. Өсіп жатқан сүйек ұлпасының бетінде орналасқан.

**Остеоциттер** – *остеобласттардан* түзілген сүйек ұлпасының жетілген жасушалары.

**Отит, бұлық** – құлақтың қабынуы.

**Офтальмология** – көру мүшесінің анатомиясы мен физиологиясын зерттейтін, көз ауруларын, оларға диагноз қою, емдеу және алдын алу әдістерін жасайтын медицина саласы.

## Ө

**Өкпенің қабынуы, пневмония** – өкпе ауруларының тобы. Альвеолада, өкпе мен бронхиоланың аралық ұлпаларындағы қабыну үдерісімен сипатталады.

**Өндірішек** – көмекей жұмыры немесе жұтқыншақ.

**Өсу гормоны (соматотропин)** – гипофиз безінің алдыңғы бөлімінен түзіліп, ағзаның қалыпты өсуі мен зат алмасуды реттейді.

**Өт** – бауырдың безді жасушалары үздіксіз өндіретін сұйық секрет.

**Өт қабы** – ұзындығы 10–14 см, қабырғасы жұқа, алмұрт пішінді қалташық.

## II

**Панкреатин сөлі** – ұйқы безінен бөлінетін без.

**Паразиттік аурулар** – инвазиялық аурулар.

**Парасимпатикалық жүйке** – вегетативті жүйке жүйесінің бір бөлімі.

**Паратгормон** – қалқанша маңы бездерінен бөлініп, қандағы кальций мен фосфор мөлшерінің қалыпты болуын реттейтін гормон.

**Пародонтоз** – тістерді қоршайтын ұлпалардың созылмалы ауруы.

**Паротит** – шықшыт безінің қабынуынан болатын жұқпалы ауру.

**Пеллагра** – РР (никотин қышқылы) жетіспеуінен болатын ауру.

**Перикард, жүрек қабы** – жүрек орналасқан берік дәнекер ұлпалы екі қабатты қапшық.

**Периост, сүйекқап** – сүйекқап.

**Перистальтика, толқи қимылдау** – қуыс түтіктерізді мүшелердің (ішек, асқазан, зәрағар және т.б.) қабырғаларының ішіндегі заттардың шығу тесігіне қозғалуына мүмкіндік беретін толқынтерізді жиырылуы.

**Пневмония** – өкпенің қабынуы.

**Протромбин** – қан плазмасының құрамында болып, қанның ұюына қатысатын күрделі нәруыз.

**Продуценттер, өндірушілер** – фото- және хемосинтезге қабілетті, қоректік тізбекте бірінші буын болып табылатын, бейорганикалық заттардан органикалық заттар жасаушы ағзалар, яғни барлық автотрофты ағзалар.

**Псориаз, қабыршақты теміреткі** – терінің созылмалы ауруы. Көбінесе шынтақ, тізе және бел зақымданады.

**Пульпа, жұмсақ ұлпа** – тістің сауыты мен түбір қуысын толтыратын тіс ұлпасы.

## Р

**Радикулит** – жұлын жүйкесі тамыршаларының зақымдануына байланысты туындайтын ауру.

**Реанимация** – ағзаның күрт бұзылған немесе жойылған тіршілік үшін маңызды қызметінің қалпына келуі.

**Редуценттер** – өлі органикалық заттарды (өлексе, қалдықтар) ыдырататын және оларды басқа ағзалар – продуценттер сіңіре алатын күйге келтіретін бейорганикалық заттарға айналдыратын ағзалар (сапротрофтар).

**Резус-фактор** – қанның эритроцит жасушаларының құрамында болатын нәруыз.

**Рекомбинация** – ұрпақта белгілердің жаңа үйлесімін тудыратын гендердің жаңа үйлесімінің пайда болуы.

**Ремиссия** – ауру белгілерінің уақытша әлсіреуі (толық емес Р.) немесе жойылуы (толық Р.).

**Рефлекстер** – жүйке жүйесінің сыртқы немесе ішкі тітіркендіргіштер әсеріне жауап ретінде жүзеге асырылатын ағза реакциясы.

**Рефлекс доғасы** – рефлектің жүзеге асуына қатысатын жүйке түзілімдерінің жиынтығы.

**Рецепторлар** – сыртқы және ішкі ортадан тітіркендіргіштерді қабылдайтын және жүйке жүйесінің ерекше белсенділігіне түрлендіретін арнайы сезімтал түзілістер.

**Рецидив** – ремиссиядан кейін аурудың клиникалық белгілерінің қайта пайда болуы.

**Реципиент** – қан қабылдайтын адам.

**Рибоза** – барлық тірі жасушаларда РНҚ құрамында болатын моносахарид.

**Рибонуклеин қышқылы (РНҚ)** – жоғары молекулалы органикалық қосылыс; нуклеин қышқылдарының типі.

**Рибофлавин** – суда еритін  $B_2$  дәрумені.

**Ризоидтар** – тамыр қызметін атқаратын мүктердегі жіптәрізді түзілістер; қырықжапырақтардағы, қыналардағы, кейбір балдырлар мен саңырауқұлақтардағы өскіншелер.

**Рудименттер, рудименттік мүшелер** – эволюция барысында өзінің негізгі мәнін жойған мүшелер (құйрық омыртқалары, дененің түкті жабыны, соқыршек және т.б.).

## С

**Сары дақ** – фоторецепторлардың барынша көп шоғырланған және көздің тор қабығындағы көру жітілігі ең жоғары аймағы.

**Сары ауру (болезнь Боткина)** – қанның құрамында билирубин пигменті мөлшерінің көбеюінен бауырда болатын ауру.

**Сангвиник** – темперамент түрі.

**Саусақ сүйектері** – қол саусақтарының қаңқасын түзетін кішкентай түтіктәрізді сүйектер.

**Сәуле ауруы** – ағзаға иондаушы сәулелердің артық мөлшерде әсер еткен кезде пайда болатын ауру.

**Секрет** – безді жасушалар өндіретін және жасайтын заттар (гормондар, тері майы, сүт және т.б.).

**Секреция** – безді жасушалардың секрет түзуі және бөлуі.

**Сенсорлық жүйе** – сезім мүшелерінің жиынтығы, оны кейде талдағыштар (анализаторлар) деп те атайды.

**Сепсис** – қанның микробтармен зақымдануы салдарынан туындайтын ауру.

**Симбиоз** – әр түрге жататын екі ағзаның бірлесіп тіршілік ету формасы.

**Симпатикалық жүйке** – вегетативті жүйке жүйесінің бір бөлімі.

**Синапс** – жүйке жасушаларының бір-бірімен түйіскен жері.

**Симптом** – қандай да бір аурудың белгісі.

**Систола** – қан артерияға айдалатын жүрекшелер мен қарыншалардың жиырылуы. *Диастоломен* бірге жүрек қызметінің циклін құрайды.

**Склера, ақ қабық** – тірек және қорғаныш қызметін атқаратын көздің сыртқы тығыз қабығы.

**Сколиоз** – омыртқа жотасының бір бүйіріне қарай қисаюы.

**Соқыр дақ** – көру жүйкесінің көздің торлы қабығынан шығатын орны, оның түбінде орналасқан.

**Соңғы ми, үлкен ми** – үлкен ми сыңарларын түзетін мидың ең ірі және басты бөлімі; мидың басқа бөлімдерінің және жұлынның қызметін басқаратын ОЖЖ-нің жоғары бөлімі.

**Стоматит** – ауыз қуысының шырышты қабықшасының қабынуы.

**Стресс, күйзеліс** – күшті әсер етуден пайда болатын күй, күш.

**Сығырлық (близоружость)** – көздің жақыннан жақсы көру қабілеттілігі.

**Сыртқы секреция бездері** – арнайы өзектері арқылы сөл бөлетін бездер.

**Сұр зат** – жүйке жасушаның денесі мен дендрит өсінділерінен тұратын түзіліс.

**Сүйекқап** – сүйектердің сыртын қоршап жатқан әрі сүйектің жуандап өсуін қамтамасыз ететін дәнекер ұлпалы қабық.

**Сүйектің шығып кетуі** – сүйектің буын ұштарының қалыпты қозғалғыштығының шегінен тұрақты орнынан жылжып кетуі.

**Сүт тістер** – алғашқы тұрақсыз тістер, 14–15 жасқа қарай тұрақты тістермен алмасады.

**Сфинктер, қысқыш** – түтіктерізді қуыс мүшеден, мысалы, қуықтан зәр шығаратын түтікке өтетін тесікті тарылтатын, тұйықтайтын немесе кеңейтетін сақина тәрізді бұлшық ет.

**Сыртқы құлақ** – есту жүйесінің сыртқы бөлімі; құлақ қалқаны мен сыртқы есту түтігінен тұрады.

**Сіңір** – қаңқа сүйектерін немесе жеке мүшелерді байланыстыратын тығыз, дәнекер ұлпалы желі және пластиналар.

## Т

**Табан** – аяқтың төменгі бөлімі.

**Табиғи иммунитет** – ағзаның туа пайда болған ауруға қарсы тұру қабілеті.

**Талма, талу** – тамыр тонусының қысқа мерзімді төмендеуі; аяқастынан әлсіздік, басы айналу, естен тану (бірнеше секундқа немесе минутқа) байқалады.

**Таңдай** – ауыз қуысының жоғарғы қабырғасы.

**Таңдай бездері** – қарапайым сөзбен айтқанда «бадамшалардың» атауы.

**Темперамент** – тікелей жүйке жүйесіне байланысты адамның мінез-құлығы.

**Тестостерон** – аталық бездерден бөлінетін гормондар.

**Тимозин** – айырша безден бөлінеді, екінші реттік жыныстық жетілуді реттейтін гормон бөледі.

**Тироксин** – қалқанша безден бөлінетін ағзада йодтың алмасуын реттейтін гормон.

**Тонометр** – қан қысымын өлшейтін арнайы құрал.

**Торлы қабық** – жарыққа сезімтал көптеген таяқшатәрізді және құтышатәрізді жасушалардан тұратын көздің ішкі қабығы.

**Төстік** – дыбыс тербелісін балғашықтан үзеңгіге өткізетін ортанғы құлақтың есту сүйекшесі.

**Туа біткен дақ** – терінің дамуының кемшілігі; оның белгілі бір жасушаларының шамадан тыс өсуі. Тамырлы, пигментті, сүйелді дақ болып бөлінеді.

**Туберкулез** – зиянды бактериялардың әсерінен пайда болатын өкпенің жұқпалы ауруы.

**Тұмау (грипп)** – вирустардың әсерінен пайда болатын жұқпалы ауру.

**Тіл** – ауыз қуысының түбіндегі бұлшық етті өсінді.

**Тілше** – жұмсақ таңдайдың артқы шетіндегі өсінді. Жұмсақ таңдаймен бірге жұтқан кезде аңқаны жұтқыншақтан бөледі.

**Тісжегі (кариес)** – тістің қатты ұлпасының бұзылуынан болатын ауру.

**Тіс кіреукесі** – тіссауытты жауып тұратын арнайы эпителий ұлпасы.

**Тырысқақ, холера** – тырысқақ вибрионы тудыратын карантиндік ауру. Ауру адамнан, бұзылған тамақ, лас қол және т.б. арқылы жұғады.

## У

**Уремия** – бүйрек ауруы.

**Уролог** – бүйрек ауруларын емдейтін дәрігер.

## Ұ

**Ұйқы** – физиологиялық процесс.

**Ұйқы артериясы** – мойынның екі жағынан тамақ және өңеш бойымен орналасқан жұп қан тамырлары. Оларды басқанда адам есін жоғалтуы мүмкін.

**Ұлтабар**, он екі елі ішек – ашпшектің (асқазанның шығаберістегі тесігінен ашпшекке дейінгі) бастапқы кесіндісі.

**Ұма** – ерлердегі аталық без болатын тері-бұлшық етті қапшықтәрізді түзіліс.

## Ү

**Үзеңгі** – ортанғы құлақтың есту сүйекшелерінің бірі; дыбыс тербелістерін төстіктен ішкі құлаққа береді.



**Үлкен ми сыңарларының қыртысы** – үлкен ми сыңарларын жауып тұратын сұр зат қабаты.

## Ф

**Фагоциттер** – микроағзаларды жоятын жасушалар тобы.

**Фагоцитоз** – ағзаның қорғаныштық реакциясы.

**Фармакология** – дәрілік заттардың ағзаға әсерін зерттейтін ғылым.

**Ферменттер** – барлық тірі жасушаларда болатын және биологиялық катализатор рөлін атқаратын ерекше нәруыздар: генетикалық ақпараттар, барлық энергия және зат алмасу үдерістері жүзеге асырылады.

**Фибрин** – қан плазмасының құрамында болатын қанның ұюына қатысатын нәруыз.

**Фибриноген** – қанның ұюына қатысатын нәруыз.

**Физиология** – тірі ағзаға тән тіршілік әрекеттерін зерттейтін ғылым.

**Фолликулалар** – жұмыртқа жасушалары бар көпіршіктер.

**Фобиялар** – мезі болатын үрейлер; бастан кетпейтін күй түрлері.

**Флегматик (флегматик)** – темперамент түрі.

**Фруктоза, жеміс қанты** – гексоза тобының моносахариді. Жеміс, гүл шіренесі, бал және т.б. құрамында болады. Басқа қанттардан едәуір тәтті.

## Х

**Хоаны** – мұрын қуысын ауызбен және жұтқыншақпен қосатын ішкі мұрын ішіндегі тесік.

**Холерик (холерик)** – темперамент түрі.

**Хромосомалар** – гендерді тасымалдайтын және жасуша мен ағзаның тұқым қуалайтын қасиеттерін анықтайтын жасуша ядросының органоиды.

## Ц

**Цианоз** – қан оттегімен жеткіліксіз қаныққан кезде, қанағым баяулағанда (жүрек ақауы, жүрек және өкпе қызметінің жетіспеушілігі және т.б.) тері мен шырышты қабықшаның көкшіл түске боялуы.

**Цинга, құрқұлақ** – ағзада С және Р дәрумендерінің жетіспеуінен болатын ауру.

**Цистит** – қуықтың қабынып ауыруы; әдетте жұқпа әсерінен болады.

**Цирроз** – бауырдың құрылымдық түзілістерінің бұзылуынан пайда болатын қауіпті ауру.

### Ш

**Шандыр, фасция** – ішкі мүшелер мен бұлшық еттерді жабатын дәнекер ұлпалы қабықша.

**Шаш** – түкті жабын түзетін терінің мүйізді түзінділері.

**Шежіре**, филогенетикалық шежіре – туысқандық байланысты ағаш түрінде графикалық бейнелеу; оның негізіне ататектері, ал тармақталған діңдеріне ұрпақтарын орналастырады.

**Шеміршек** – тірек-механикалық қызмет атқаратын дәнекер ұлпаның бір түрі.

**Шиқан, фурункул** – түк қапшығының және онымен байланысты май безінің іріңдеп қабынуы. Стафилококк тудырады.

**Шонданай жүйкесі** – ірі жүйке бағанасы. Теріні және сан, тізе, табан, өкше бұлшық еттерін жүйкелейді.

**Шірік қабыршақ** – күйген, сырылған, жараның бетін жабатын қабыршақ.

### Ы

**Ықылық** – өзіне тән дыбыс пен аяқастынан қатты дем шығарып, көкеттің рефлексті түрде жиырылуы.

### Ә

**Эволюция** – тірі табиғаттың қайтымсыз тарихи дамуы.

**Экскреция** – бөлу, бөлінді.

**Экстрогендер** – аналық бездерден бөлінетін гормондар.

**Электрокардиография** – жұмыс істеп тұрған жүректің биоэлектрлік потенциалын тіркеу жолымен жүрек бұлшық етін зерттеу әдісі. Жылжып тұратын қағаз таспаға немесе фотоплёнкаға жазылған қисық сызық электрокардиограмма (ЭКГ) деп аталады.

**Эмбриология** – ұрықтық даму туралы ғылым; кең мағынада – ағзаның жеке дамуы туралы ғылым.

**Эмбрион** – адам және жануардың ұрығы.

**Эмоция** – адам және жануардың ішкі және сыртқы тітіркендіргіштерге әсері.

**Эндемик, жергілікті түрлер** – салыстырмалы түрде шағын аумақта таралған өсімдіктер мен жануарлар түрлері.

**Эндемия** – қандай да бір аумақта белгілі бір ауру түрінің (көбінесе жұқпалы) үнемі болуы.

**Эндокард** – жүректің эпителий ұлпасынан түзілген ішкі қабаты.

**Эндокриндік бездер, ішкі секреция бездері** – шығаратын жолы (өзегі)

болмайтын және олар өндіретін заттарды (гормондар) тікелей қанға немесе лимфаға бөлетін арнайы мүшелер.

**Эндокринолог** – ішкі секреция бездерінің ауруларын емдейтін дәрігер.

**Энзимдер** – ферменттер.

**Эозинофилдер** – түйіршікті лейкоцит жасушаларының бір тобы.

**Эпидемия** – жұқпалы аурулардың қандай да бір жерде, елде әдеттегі деңгейінен едәуір артатын дәрежеде жаппай таралуы.

**Эпидермис** – терінің сыртқы эпителий қабаты.

**Эпикантус** – үстіңгі қабақ пен көзжас төмпешігін жауып тұратын теріден түзілген қатпар.

**Эпикард** – жүректің перикардқа өтетін жұқа сыртқы қабықшасы.

**Эпифиз, домалақ без** – аралық мида орналасқан конус тәрізді өсінді.

**Эритроциттер** – қанның қызыл жасушалары.

**Эстрогендер** – аналық жыныс гормондары.

**Этология (этология)** – жануарлардың мінез-қылық ерекшеліктерін зерттейтін ғылым саласы.

## Я

**Ядро** – көптеген біржасушалы және барлық көпжасушалы ағзалардың жасушаларының міндетті бөлігі.

**Ядрошық** – эукариоттардың көбісінің жасушаларының ядросының ішіндегі тығыз денешік.

## «Атамұра» мектеп энциклопедиясы

## Қазақстан жануарлар сериясы

1. *Ковшарь А. Ф., Ковшарь В. А. Құстар.* – Алматы, 2006.
2. *Ковшарь А. Ф., Байдәулетов Р. Ж., Бекенов А. Б., Грачев Ю. А., Қасабеков Б. Б., Қошқаров Р. Д., Ковшарь В. А., Шаймарданов Р. Т. Сүтқоректілер.* – Алматы, 2008.
3. *Казенас В. Л., Чильдебаев М. К., Николаев Г. В., Жданко А. Б., Митяев И. Д., Джанокмен К. А., Кащеев В. А., Есенбекова П. А., Кадырбеков Р. Х., Яценко Р. В., Златанов Б. В. Насекомые.* – Алматы, 2010.
4. *Брушко З. К., Жұмалиев М. К., Дүйсебаева Т. Н., Мамилов Н. Ш., Митрофанов В. П., Темірханов С. Р., Хромов В. А., Чирикова М. А., Балькстар Қосмекенділер. Жорғаушылар.* – Алматы, 2011.
5. *Салина Р. М., Кадырбеков Р. К., Казенас В. Л., Ковшарь А. Ф., Крупа Е. Г., Қуанышбаева М. Г., Логунов Д. В., Саякова З. З., Тлеппаева А. М. Беспозвоночные. Исключая класс насекомых.* – Алматы, 2014.

## Оқушыларға арналған электрондық материалдар

1. [testent.ru/index/podgotovka\\_k\\_...](http://testent.ru/index/podgotovka_k_...) Ресмиі сайт – биология курсы бойынша барлық тақырыптар қамтылған жинақы ақпарат. Білімді тексеру дайындығына арналған.

2. <http://sbio.info/> – Барлығы биология. Заманауи биология, мақалалар, жаңалықтар, мектеп кітапханасы, қызықты биология, фотокөрме. Талапкерлер және жоғары сынып оқушыларына арналған толық курс. Биология саласындағы жаңа жетістіктер мен өзекті мәселелер.

<http://sbio.info/list.php?c=chelovek> – «Адам және оның денсаулығы» бөлімі.

3. <http://multiring.ru/course/biology/content/index.html#VcNdWfntlBc> – онлайн-оқулық. «Открытая Биология 2.6» курсы. Жалпы білім беретін мекемелердің – орта мектеп, лицей, гимназия, коллеждердің оқушылары мен мұғалімдеріне арналған.

ЖОО дайындық және биологияны өз бетімен үйренетіндерге арналған.

4. <http://www.biolog188.narod.ru> – Менің оқушыларыма көмек: Биология мұғалімі Поздняков Алексей Петровичтің сайты.

Мектепте биологияны үйренуге арналған сұрақтардың материалдары. Анатомия бойынша сабақтардың толық конспекттері. Мультимедиалы оқу құралы, сабаққа арналған бейнеүзінділер. Емтихан сұрақтарына жауаптар. Мұғалімдерге арналған әдістемелік нұсқау мен сілтемелер.

<http://www.biolog188.narod.ru/anatomia.htm> – «Анатомия» бөлімі.

5. <http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/> – ағылшын тіліндегі ресурс Virtual Cell Animation Collection. Виртуалды жасуша: анимация.

Жасушада жүретін түрлі үдерістердің анимацияланған бейнелері: жасушаның тыныс алуы, жарғақша арқылы заттардың тасымалдануы, транскрипция, трансляция және т.б.

6. <http://testbio.pro/> – биология бойынша онлайн тестілер. Сайтта оқушыларға, биология және медициналық бағдардағы ЖОҚ талапкерлері мен студенттеріне арналған биология бойынша авторлық онлайн-тестілер жарық көреді.

7. Сандық анатомия және физиология. [www.polezen.ru/interes/anatomy.php](http://www.polezen.ru/interes/anatomy.php) – адам ағзасы туралы қызықты мәліметтер.

8. Қызықты анатомия: microgenius <https://microgenius.livejournal.com/589914.html>

9. <https://www.youtube.com/watch?v=ibj40LsGlt8> Әскери-медициналық мұражайда бейнеэкскурсиялар және бейнесабақтар (интерактивті мұражай-педагогикалық сабақ). Балалар және олардың ата-аналары үшін қызықты биология.

10. Балаларға арналған қызықты анатомия немесе қалай құрылған ... <https://www.ozon.ru> > ... >

11. Адам денесі. Балаларға арналған энциклопедия. Элиза Прати ... <https://www.ozon.ru> > ... >

12. Алехо Родригес-Вида: Адам денесі. Зеріктірмейтін анатомия: <https://www.labirint.ru/books/274963>

## МАЗМҰНЫ

### 1-бөлім. ЖАСУШАЛЫҚ БИОЛОГИЯ

§1. Прокариот және эукариот жасушаларының құрылысы .....	4
§2. Өсімдіктер мен жануарлардың ұлпаларын жіктеу .....	7

### 2-бөлім. МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ

§3. Жасушаның органикалық заттары: полимерлер мен мономерлер .....	15
§4. Көмірсулар мен липидтер. Олардың қасиеті мен қызметі .....	17
§5. Нәруыздар. Олардың қасиеті мен қызметі .....	21

### 3-бөлім. ТІРІ АҒЗАЛАРДЫҢ КӨПТҮРЛІЛІГІ

§6. Өсімдік бөлімдерінің ерекше белгілері .....	25
§7. Саңырауқұлақтар – тірі ағзалардың ерекше патшалығы .....	30
§8. Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктер .....	34
§9. Жануарлардың басым типтері мен олардың кластары.....	39

### 4-бөлім. ҚОРЕКТЕНУ

§10. Жануарлардың асқорыту жүйесі .....	44
<i>№1 модельдеу.</i> Адамның, сиырдың және жауынқұрттың асқорыту жүйесінің құрылысын салыстыру .....	49
§11. Тістердің құрылысы мен қызметі, олардың гигиенасы .....	50
§12. Адамның асқорыту жүйесінің құрылысы .....	54
§13. Асқазан-ішек жолдарының аурулары және тамақтану гигиенасы.....	58
§14. Дәрумендер – олардың сипаттамасы және оларды жіктеу .....	62
§15. Адам ағзасы үшін негізгі дәрумендердің маңызы .....	65



**5-бөлім. ЗАТТАРДЫҢ ТАСЫМАЛДАНУЫ**

§16. Ағзаның ішкі ортасы және оның маңызы .....	71
§17. Қанның құрамы мен қызметі .....	76
§18. Иммунитет. Гуморальдық және жасушалық иммунитет .....	80
§19. Жұқпалы аурулар және олардың алдын алу шаралары .....	85
§20. Туа біткен және жүре пайда болған иммунитет түрлері .....	88
§21. Қан топтары және қан құю. Резус-фактор .....	91
§22. Жануарлардың жүрек-қан тамырлары жүйесі құрылысының ерекшеліктері мен эволюциясы.....	95
§23. Қан тамырлары жүйесінің түрлері және қан айналым шеңберлері .....	100
§24. Жүрек-қан тамырлары жүйесінің аурулары .....	104

**6-бөлім. ТЫНЫС АЛУ**

§25. Газ алмасу.....	108
§26. Тыныс алу және тыныс шығару механизмдері. Кеуде қуысының механизмі .....	111
§27. Өкпе жұмысының көрсеткіштері. Тыныс алу гигиенасы .....	115

**7-бөлім. БӨЛІП ШЫҒАРУ**

§28. Шығару жүйесі мүшелерінің құрылысы .....	118
§29. Терінің құрылысы мен қызметі, оның маңызы .....	122
§30. Тері аурулары және гигиенасы .....	126

**8-бөлім. ҚОЗҒАЛЫС. БИОФИЗИКА**

§31. Адам қаңқасының құрылысы. Тірек-қимыл жүйесінің рөлі мен қызметі .....	129
§32. Сүйектің макро және микроскопиялық құрылысы. Сүйектің құрамы .....	133
§33. Сүйектердің байланысу типтері .....	137
§34. Буынның құрылысы мен қызметі .....	140
§35. Бұлшық ет ұлпаларының құрылысы мен қызметі. Адам денесінің бұлшық еттерін жіктеу .....	143

§36. Гиподинамия. Сымбаттың бұзылуы және жалпақтабандылықтың пайда болу себептері. Олардың алдын алу шаралары .....	148
§37. Тік жүруге байланысты адам қозғалуының биомеханикалық ерекшеліктері .....	152

## 9-бөлім. КООРДИНАЦИЯ ЖӘНЕ РЕТТЕЛУ

§38. Көру мүшесінің құрылысы мен гигиенасы .....	155
§39. Есту мүшесінің құрылысы мен гигиенасы .....	160
§40. Есту және көру рецепторлары қызметтерінің механизмі .....	164
§41. Гормондар арқылы гуморальды реттелу .....	167
§42. Эндокринді безінің қызметі және оларға байланысты аурулар .....	170
§43. Адам денесінің рецепторлары .....	175
§44. Жылу реттеудегі терінің рөлі .....	177

## 10-бөлім. КӨБЕЮ

§45. Митоз және мейоз, олардың биологиялық маңызы .....	181
§46. Тірі ағзалардың көбею түрлері .....	184
§47. Споралы өсімдіктердің тіршілік циклі .....	189
§48. Ашықтұқымды және жабықтұқымды өсімдіктердің тіршілік циклі .....	194

## 11-бөлім. ӨСУ ЖӘНЕ ДАМУ

§49. Мүшелер жүйесінің дамуы – эмбриогенездің сатылары .....	198
--	-----

## 12-бөлім. ТҰҚЫМҚУАЛАУШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ӨЗГЕРГІШТІК ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

§50. Тұқымқуалаушылық және өзгергіштік заңдылықтары.....	203
§51. Қолдан сұрыптау .....	206

§52. Мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының шығу орталықтары .....	209
§53. Қазақстандағы селекция жетістіктері .....	214

### **13-бөлім. БИОСФЕРА, ЭКОЖҮЙЕ, ПОПУЛЯЦИЯ**

§54. Экожүйелердің құрамбөліктері. Су және құрлық экожүйелері .....	218
<i>№2 модельдеу. Су және құрлық экожүйелерін салыстыру .....</i>	<i>223</i>
§55. Популяция – оның экологиялық сипаттамасы .....	224
§56. Тірі ағзалардың өзара қарым-қатынас түрлері .....	227
§57. Тірі ағзалардың бір-біріне жағымсыз әсерлері.....	231
§58. Тірі ағзалардың қоршаған орта жағдайларына бейімделуі.....	234

### **14-бөлім. АДАМ ҚЫЗМЕТІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ**

§59. Адамның табиғаттағы рөлі.....	239
§60. Қазақстанның экологиялық мәселелері .....	242

#### **Зертханалық жаттығу сабақтары**

<i>№1 зертханалық жұмыс</i>	
Өсімдіктердің ұлпаларын жіктеу.....	246
<i>№2 зертханалақ жұмыс</i>	
Жануарлардың ұлпаларын жіктеу .....	247
<i>№3 зертханалық жұмыс</i>	
Өсімдік бөлімдерінің: балдырлар, мүктөрізділер, қырықжапырақтөрізділер, ашықтұқымдылар мен жабықтұқымдылардың ерекше белгілерін анықтау.....	248
<i>№4 зертханалық жұмыс</i>	
Даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктер кластарының белгілерін зерттеу .....	249
<i>№5 зертханалық жұмыс</i>	
Азық-түлік құрамындағы С дәруменін анықтау .....	250

<i>№6 зертханалық жұмыс</i>	
Түрлі ағзалар қанының формалы элементтерін зерттеу .....	251
<i>№7 зертханалық жұмыс</i>	
Денешынықтыру жаттығуларының жүрек жұмысына әсерін зерттеу .....	252
<i>№8 зертханалық жұмыс</i>	
Өкпенің тіршілік сыйымдылығын зерттеу.....	253
<i>№9 зертханалық жұмыс</i>	
Сүйектің макро- және микроскопиялық құрылысы. «Сүйектің химиялық құрамы» деген көрнекі көрсетілетін тәжірибе .....	254
<i>№10 зертханалық жұмыс</i>	
Бұлшық ет ұлпасының құрылысын зерттеу.....	255
<i>№11 зертханалық жұмыс</i>	
Көру қабілетін зерттеу .....	256
<i>№12 зертханалық жұмыс</i>	
Есту ерекшеліктерін зерттеу (есту қабілетін анықтау).....	257
<i>№13 зертханалық жұмыс</i>	
Түстерді алмастыра отырып, соқыр дақты анықтау.....	258
<i>№14 зертханалық жұмыс</i>	
Терінің сезімталдығын зерттеу.....	258
Терминдердің түсіндірме сөздігі (Глоссарий) .....	260
«Атамұра» мектеп энциклопедиясы.....	280
Оқушыларға арналған электрондық материалдар.....	280

О қ у б а с ы л ы м ы

**Соловьева Алина Робертовна  
Ибраимова Бақыт Тасболатқызы**

**БИОЛОГИЯ**

**Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық**

Редакторы *А. Меденова*  
Фотосуреттерді түсірген *А. Устиненко*  
Көркемдеуші редакторы *Д. Омарова*  
Техникалық редакторы *Ұ. Рысалиева*  
Корректоры *Ұ. Бахова*  
Компьютерде беттеген *Э. Омарова*

ИБ № 038

Теруге 17.01.2018 берілді. Басуға 21.05.2018 қол қойылды. Пішімі 70×90<sup>1/16</sup>.  
Офсеттік қағаз. Өріп түрі «мектептік». Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы 21,06.  
Есептік баспа табағы 18,73. Таралымы 50 000 дана. Тапсырыс № 3459.  
«Атамұра» корпорациясы» ЖШС, 050000, Алматы қаласы, Абылай хан даңғылы, 75.  
Қазақстан Республикасы «Атамұра» корпорациясы ЖШС-нің Полиграфкомбинаты,  
050002, Алматы қаласы, М. Мақатаев көшесі, 41

