

**О. Мавлонов, Т. Тилавов, Б. Аминов**

# **БИОЛОГИЯ**

## **(АДАМ ЖӘНЕ ОНЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫ)**

Жалпы орта білім беретін мектептердің  
8-сыныбына арналған оқулық

Қайта өндөлген және толықтырылған 6-басылым

*Өзбекстан Республикасы Халыққа білім беру министрлігі  
баспаға ұсынған*

«О‘QITUVCHI» БАСПА-ПОЛИГРАФИЯЛЫҚ  
ШЫГАРМАШЫЛЫҚ ҮЙІ  
ТАШКЕНТ – 2019

**УҮК 611/612(075.3)=512.122**

**КБК 28.7я72**

**Б 56**

## **Қадірлі оқушылар!**

Сенің еркін білім алуың және алған білімдерінді есте сақтап қалуың үшін оқулықта барлық тақырыптарға қысынды тапсырмалар, биологиялық мәселелер, іс жүзіндік жаттығулар және ойлап жауап берілетін сұрақтар қосымша етілген. Қысынды тапсырмалар сенің еркін білім алуынды жеңілдетеді, алған білімдерінді тексеріп көріп, жіберген қателерінді анықтауга көмектеседі. Ал биологиялық мысалдар, жаттығулар, жұмбақты сұрақтар менгерген білімдерінді көп уақыт есте сақтап қалуыңа жәрдем береді. Ол үшін оқулықтан пайдалану ережелерін біліп ал және оларды сақта.

Білім шындарын игеруде сендерге сәттілік тілейміз!

### **Пікір білдірушілер:**

**Сапаров Қаландар** – биология ғылымдарының докторы, профессор;

**Маматқұлов Даңияр** – биология ғылымдарының кандидаты, профессор;

**Рахматов Учқун** – ТМПУ-дің аға оқытушысы;

**Ниязова Сурая** – Республикалық білім беру орталығы биология пәнінің әдіскері;

**Хайитбаева Саяра** – Ташкент қаласының Шыланзар ауданы 178-санды ММЖМ-тің биология пәнінің мұғалімі;

**Суюнова Мукаррам** – Ташкент қаласының Шыланзар ауданы 202-жалпы орта білім беретін мектептің биология пәнінің мұғалімі.

**Қамбарова Дилрабо** – Ташкент қаласының Шайхантохур ауданы 59-санды ММЖМ-тің биология пәнінің мұғалімі.

*Республика мақсатты қітап қоры қаржылары есебінен басылды.*

© О. Мавлонов, тағы басқалар., 2019.

© Оригинал-макет «Davr nashriyoti» ЖШҚ, 2019.

© «O'qituvchi» БПШҮ, 2019.

ISBN 978-9943-5751-1-0

## **Оқулықтан пайдалану тәртіптері**

Оқулық арқылы оқушылардың еркін білім алулары және алған білімдерін пысықтаулары үшін барлық тақырыптарға тапсырмалар мен сұрақтар қосымша етілген. Қосымшаларда берілген барлық тапсырмаларды екі түрге бөлу мүмкін.

**1. Өзара сәйкес келетін ұғымдарды жүптап жазу тапсырмалары.** Мұндан тапсырмалар екі топтағы ұғымдардан құралған. Олардан бірінші тобы әріптер арқылы A, B, D, E... түрінде, екінші тобы цифрлар арқылы 1, 2, 3, 4... түрінде өрнектеледі. Дұрыс жауаптар екінші топтағы ұғымдар арасынан бірінші топтағы тапсырмаларға сәйкес келетін ұғымдарды тауып жазу арқылы қалыптастырылады. Мысалы, гормондар мен оларға тән ерекшеліктерді жүптап жаз: A – тироксин, B – адреналин, D – андроген, E – паратгормон, F – эстроген: 1 – қанда кальций мен фосфор мөлшерін басқарады; 2 – жыныстық бездердің қызметін басқарады; 3 – эйелдердің жыныстық гормоны; 4 – жүйке қозғаыштығын күштегіді; 5 – жүйке қозғаыштығын күштегіп, бұлшықеттердің талмаурауын кемейтеді. Дұрыс жауап: A – 4, B – 5, D – 2, E – 1, F – 3 түрінде жазылады.

**2. Дұрыс кезектілікті анықтау тапсырмалары.** Түрлі биологиялық немесе физиологиялық үдерістер, жағдай мен құбылыстардың, мүшелердің ағзада орналасу тәртібін анықтауға арналған. Оларға тек дұрыс жауапты құрастыру үшін қажет болған түсініктер беріледі. Дұрыс жауап берілген түсініктерді белгілі кезектілікте орналастыру арқылы қалыптастырылады. Мысалы, кіші қан айналым шеңбері бойымен қан ағымы жолын жүректен бастап тәртіппен көрсет: A – өкпе күре тамыры, B – өкпе көктамыры, D – он жүрек қарыншасы, E – өкпе капилляrlары, F – он жүрек бөлмесі. Дұрыс жауап: 1 – D, 2 – A, 3 – E, 4 – B, 5 – F түрінде жазылады. Тапсырмалар арқылы өз бетінше білім алғанда, тақырып мұқият оқып шығылып, оған қосымша етілген тапсырмаларға жауап жазылады. Жауаптар кітаптың ақырғы бетінде берілген жауаптармен салыстырылып, қателер түзетіледі. Солайша, тақырып бойынша конспект жазылады.

## KIPIСПЕ

### 1-§. Адам және оның денсаулығы туралы жалпы түсінік

Денсаулық адам үшін барлық нәрседен артық. «Денсаулық – зор байлық», – дейді данышпан халқымыз. Шынында, денсаулық кез келген байлықтан абзал. Эрбір адам білім алуы, өнер үйренуі, спортпен айналысуы, туған жері мен елінің өркендеуі жолында қызмет етуі үшін денсаулық – оның басқалармен қатынасына да әсер етеді. Сондықтан денсаулық әрбір адамға тарту етілген жоғары игілік, адамның бақытты және белсенді өмір сұруі мен кемелдікке жетуінің негізгі шарты болып саналады. Ал халықтың салауаттығы Отан байлығы болып табылады. Мемлекеттің құдіреті мен болашағының ұлылығы қазіргі жастарымыздың саламаттығы мен кемелденуіне, олардың білімді болуына байланысты.

**Адам және оның салауаттығы пәні нені үйретеді?** Әркімнің денсаулығы өз қолында. Әрбір адам өз денсаулығын сақтауы және нығайтуы үшін өз ағзасының құрылышын және онда болатын үдерістерді зерттеуі, аурулардан сақтанау шараларын білуі шарт. Бізге бұл саладағы білімдерді анатомия, физиология және гигиена пәндері үйретеді. *Анатомия* ағза мен мүшелердің құрылышын, *физиология* ағза мен мүшелердің тіршіліктегі қызметтерін, *гигиена* адамдар денсаулығына тұрмыс пен еңбек жағдайының ықпалын зерттейді. Анатомия мен физиология саласындағы білімдер жарақаттанған адамдарға бірінші жәрдем көрсетіп, олардың өмірін сақтап қалу үшін де керек. Адам анатомиясы, физиологиясы және гигиенасы пәндері өзара байланысты, барлық дәрігерлік ғылымдардың негізін құрайды. Адам қоғамда өзі жасаған заңдылықтар негізінде жасайды әрі биология заңдарына сүйенеді. Сондықтан жалпы орта білім беретін мектептерде «Адам және оның денсаулығы» пәні басқа биология пәндерімен бірге оқытылады.

**Дәрігерлік ғылымдарының даму тарихы.** Адамдар ерте замандардан тұрлі аурулардан емделу үшін өз денесінің құрылышын білуге қызықкан. Бірақ ұзақ уақыт бойы адам денесін жарып көруге қатаң тыбым салынғандықтан аурулардың шығуы керемет күштерге байланыстырылып түсіндірілген. Ал шипагерлер адам ағзасының құрылышын білмегендіктерінен сырқаттарға жет-

кілікті жәрдем көрсете алмаған. Адам ағзасының ішкі құрылсыны мурдені жарып көру арқылы тексеру алғаш Грецияда және Римде басталған. Соның нәтижесінде ағза құрылсының грек және латын тіліндегі аттары пайда болған да ағза құрылсыны зерттейтін ғылым *анатомия* дами бастаған.

**Гиппократ** (б.з.д. шамамен 460–370 жж.). Ертедегі грек дәрігері. Адамның төрт түрлі болмысы мен адам денесі құрылсы, ағзасың бір бүтіндігі жөніндегі әлемге әйгілі идеяларды жете зерттеген. Ол ауруға және оны емдеуге жекеше жанасу идеясын ұсынған. Оның туындылары клиникалық дәрігерлікке негіз салды.



**Аристотель** (б.з.д. 384–322 жж.). Ертедегі грек философы және дәрігері. Ғылымға *аорта* ұғымын енгізген. Табиғаттың негізгі сатылары – анорганикалық дүние, өсімдік, жануар, адам туралы идеяны және адам – әлеуметтік тірі жан, өзінің ақылесімен жануарлардан өзгешеленетіні туралы пікірді алға қойған.



**Гален** (б.з.д. шамамен 200–129 жж.). Ертедегі Рим дәрігері. «Адам денесі бөліктері» туындысында адам ағзасын сипаттап берген. Анатомия мен физиология диагностикасы емдеу және профилактиканың негізі екенін көрсетіп берген. Дәрігерлікке жануарлар үстінде тәжірибелерді енгізген. Оның шығармаларынан 14 ғасыр бойы пайдаланып келінген.



**Леонардо да Винчи** (1452–1519). Ояну дәуірінің атақты суретшісі әрі математигі. Ұлы анатом және физиолог. Адам денесі құрылсының бүкіл дүниеге әйгілі білімдісі. Алғаш рет суреттер арқылы адам ағзасының шынайы көрінісін жасап берген. Оның анатомияға тиісті суреттері қазіргі дәуірде де маңызды.



**Андреас Везалий** (1514–1564). Италиялық дәрігер, анатомия пәнінің негізін салушылардың бірі. Ол адам ағзасы құрылсыны жарып көру арқылы зерттеуді біріншілер қатарында бастаған. «Адам денесінің құрылсы турагы» туындысында барлық мүшелерді суреттер арқылы сипаттап, бұл түрғыда басқалар жіберген кемшіліктерге талдау жасаған.



**Сеченов Иван Михайлович** (1829–1905). Орыс табиғаттанушысы, орыс физиология мектебінің негізін салушысы, психологияда табиғи ғылыми бағытқа негіз салған. «Бас миының рефлекстері», «Жүйке жүйесі физиологиясы» туындыларының авторы. Бас миы-





ның рефлекстік ерекшелігін тапқан. И.П. Павлов оны, «Орыс физиологиясының атасы» деп атаған.

**Мечников Илья Ильич** (1845–1916). Биологияның бірнеше бағыттарына, атап айтқанда, микробиология мен иммунология салаларына негіз салған атақты орыс ғалымы. Ағзаның ауруларға төзімділік қасиеттерін ашып берген. Ол иммунитеттің фагоциттік теориясын жасаған. Геронтология (адамның өмірін ұзайту) тиісті жұмыстары үшін Нобель сыйлығын алған.



**Павлов Иван Петрович** (1849–1936). Физиология саласында әлемге әйгілі атақты орыс ғалымы, Нобель сыйлығы лауреаты. Ас қорыту физиологиясы, қан айналу, адам және жануарлардың жүйке жүйесіне тиісті ірі туындылары оны дүниеге танытқан. И.П.Павлов шартты рефлекстердің тежелуі туралы ілім жасаған.



**Дәрігерлік ғылымдарының дамуына үлес қосқан отандастарымыз.** Дәрігерлік ғылымдарының дамуына біздің отандастарымыздан Әбу Эли ибн Сина, Әбу Райхан Беруни, Әбу Бакир Бухари, Әбу Мансур Бухари, Исмаил Журжони, Нажмиддин Самарқанди, Сұлтан Эли Қорасани сияқты ғұламаларымыз үлкен үлес қосқан. Адам ағзасы туралы ғылымдардың кейінгі ғасырларда дамуына ғалымдарымыздан А.Й.Юнусов, К.А.Зуфаров, У.А.Арипов, В. Вахидов, Й.Х.Турақулов, тағы басқалардың қызметтері үлкен болды.

**Әбу Райхан Беруни** (973–1048) – энциклопедист ғалым. Өз дәуірінде белгілі болған барлық ғылымдар бойынша ірі еңбектер жазған. Оның «Сайдана» туындысында 880-ге жуық өсімдіктер түріне сипаттама жасалды, өсімдік пен жануар өнімдері және минералдық заттардан даярланатын 1000-нан астам дәрі-дәрмектер туралы мәліметтер берілген.

**Әбу Эли ибн Сина** (980–1037) – ұлы дәрігер, философ, ақын, музыкатанушы. Оның 5 томдық «Дәрігерлік зандары» туындысында анатомия, гигиена, ішкі аурулар, хирургия, дәрітапушылық пен дәрігерліктің басқа салаларына тиісті мәліметтер берілген. Туынды бірнеше ғасыр барысында дәрігерлік саласында негізгі қолдану құралы болып келеді.

**Юнусов Адхам Юнусович** (1910–1971) – атақты физиолог ғалым. Үстіңкі жағдайда адам мен жануарлар ағзасында су мен тұз алмасуының физиологиялық механизмін зерттеген. Ғалым

адам мен жануарлар ағзасының жоғары жылулыққа бейімделу касиеттерін ашып берген.

**Аріпов Укташ Аріпович** (1927–2001) – мүше мен ұлпаларды қөшіріп өткізу арқылы ауруларды емдеу саласында арнаулы зертхана ашқан. Созылмалы бүйрек ауруларында ауруға сау бүйректі қөшіріп қою арқылы емдеуді амалға асырған. Асқазанасты безінің бір бөлігін қөшіріп өткізу әдісін тапқан.



**Зуфаров Камилжан Ахмаджанович** (1925–2002) – гистолог ғалым. Сау мен ауру ағзада жүзеге келетін үдерістер, олардың басқарылуын зерттеген. Ағзада фильтрлеу, секреция және сорылу үдерістерінің жасушалық механизмі мен олардың басқарылуын ашып берген. Өзбекстанда тұңғыш рет электрон микроскоптың зертхана ұйымдастырған.



**Турақұлов Ялқын Холматович** (1916–2005) – атақты биохимик, биология және Өзбекстанда дәрігерлік ғылымдарын ұйымдастырушы. Қалқанша без гормондары, жасуша метаболизмі және эндокрин ауруларын зерттеген, ауруларға нактама (диагноз) қою әрі емдеудің жаңа әдістерін тапқан. Ғалым изотоптардан биология және дәрігерлікте пайдалану жолдарын ашып берген.



**Вахидов Васид Вахидович** (1917–1994) – әйгілі хирург әрі ғалым, Өзбекстанда маманданған хирургия жәрдемі мектебінің ұйымдастырушысы. Ғалым хирургияның қөптеген салаларында ғылыми зерттеулер жүргізген. Ол өкпе, өт жолдары, бауыр, асқазан, жүрек, қан тамырлары, әрекет мүшелері, қарын мен көкірек қуысының кең тараған ауруларын зерттеген.



**Дәрігерлік ғылымдарының негізгі жетістіктері мен ділгірліктері.** Қазіргі дәуірде ғылым мен техниканың дамуы мен ағзаны зерттеудің жаңа әдістерінің жасалуы адам ағзасының құрылышы мен қызметін атом, молекулар, жасуша, мүше және ағза дәрежесінде зерттеуге мүмкіндік туғызды. Дәрігерлік және басқа ғылымдар саласында жеткен жетістіктер жер беті халқының тұрмыс дәрежесі жақсаруына себеп болды. XIX ғасырдың ақырында халықтың орташа жасы 32 жылға тең болған. Мысалы, XX ғасырдың ақырында бұл көрсеткіш екі еседен көбірек артқан. Жаппай өткізілген дәрігерлік емдеулер Жер жүзінде белгілі болған өлет, шешек, полиомиэлит, қызамық сияқты бірталай өте қауіпті жұқпалы ауруларды жоюға немесе олардың таралуының алдын алуға мүмкіндік берді. Қазіргі дәуірде ауруға нактама қоюдың жаңа

шұғыл әдістері жасалуынан халықты жаппай дәрігерлік байқаудан өткізу, ауруды дер кезінде анықтау, бұрын емдеу мүмкін болмаған ауруларды емдеу мүмкіндігі пайда болды.

Республикамыз тәуелсіздікке жеткен соң денсаулық сақтау саласында тәжірибелі кадрлар даярлау, халықта тәжірибелі дәрігерлік қызмет көрсету, халық жасайтын жерлерде санитария-гигиена қызметтерін жақсартуға үлкен мән беріле бастады. Қазір көптеген ауруханалар, амбулаториялар, поликлиникалар, санитария мен эпидемиология станциялары халықта қызмет көрсетіп отыр.

Жеткен жетістіктерге қарамай, денсаулық сақтау тұрғысында қазірге дейін шешімін таппаған ділгірліктер бар. Су, ая, топырақтардың ластануы, Жер бетінде температураның және қоршаған ортада сәулеленудің арта түсүі, адам ағзасына психологиялық ықпалдың көбейе түсүі, кем әрекеттену мен артықша тамақтану, жүрек-қан тамыр, аллергиялық, онкологиялық, ЖИТС сияқты аурулардың кең тарала түсүі сол секілді ділгірліктер болып табылады. Әр түрлі аурулардан сақталу үшін әрбір адам өз ағзасының құрылышы және қызметімен таныс болуы тиіс.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Адам және оның денсаулығы пәндері мен олар зерттейтін салаларды жұптаң көрсет: А – анатомия, В – физиология, D – гигиена; 1 – ағзаның тұрмыстық қызметі, 2 – адам денсаулығына еңбек жағдайының ықпалы, 3 – адам ағзасының құрылышы.
2. Дәрігерлік ғылымдары дамуына үлес қосқан ғалымдар мен олардың қызметтерін жұптаң жаз: А – Гиппократ, В – Аристотель, D – Гален, Е – Везалий, F – Леонардо да Винчи, G – И.М.Сеченов, H – И.И. Мечников, I – И.П. Павлов; 1 – жоғары жүйе қызметі мен шартты рефлекстерді тапты, 2 – адам ағзасы құрылышын суреттер арқылы анық көрсетіп берген, 3 – адам болмысының төрт түрін көрсетіп берген, 4 – иммунитеттің фагоциттік теориясын жасаған, 5 – ғылымға аorta ұғымын енгізген, 6 – жануарлар үстінде тәжірибе жүргізген, 7 – бас миы рефлекстерін ашқан, 8 – адам құрылышын жарып көріп зерттеген.

#### **Ойлан жауап бер:**

1. XIX ғасырдың соңында Жер жүзі халқының орташа жасы 32 жылға тең болған. Арадан 100 жыл өткен соң бұл көрсеткіш екі есе артқан. Мұны дәрігерлік саласында жеткен қайсы жетістіктермен түсіндіру мүмкін?
2. Екінші дүние жүзі соғысы басталуынан алдын Өзбекстан халқы 6,5 миллионды құраған. Олардан 500 000-ға жуығы соғыс пен ашаршылық құрбаны болған. Кейінгі жылдарда халық саны шұғыл артып, 2018 жылы 33 миллионға жетті. Бұл Республикасында іске асырылған қайсы шаралармен байланысты?

# I ТАРАУ. АДАМ АҒЗАСЫ ТУРАЛЫ

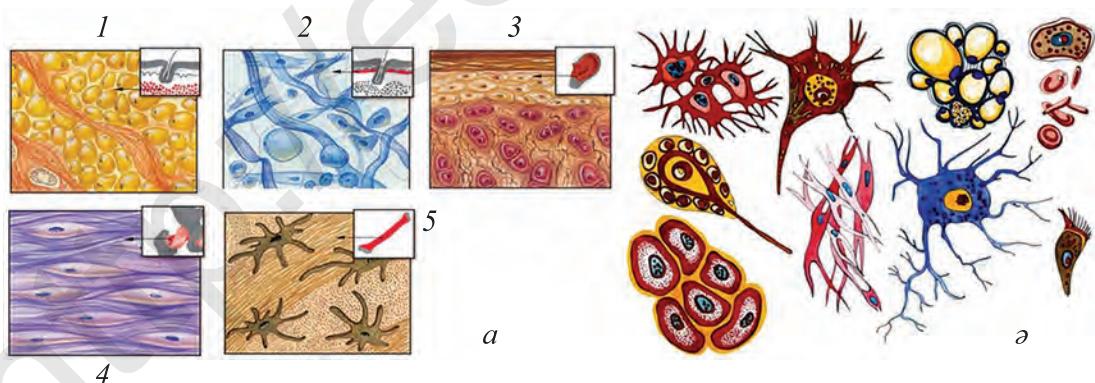
## ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ

### 2-§. Адам ағзасының жасушалық құрылышы

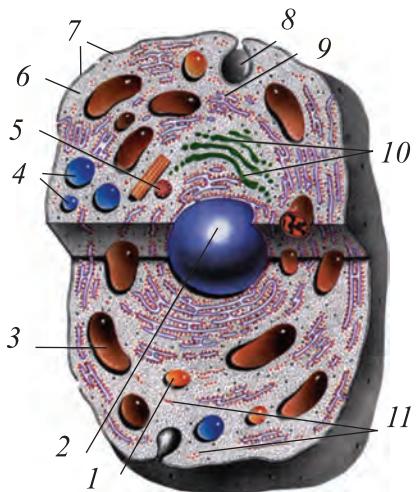
**Адам ағзасы жасушаларының саналуандығы.** Адам ағзасы да өсімдік пен жануарлар сияқты жасушалардан құралған. Ағзадағы жасушалардың пішіні мен қызметіне қарай бір-бірінен өзгешеленеді (1-сурет).

Жасушаның ішкі бөлігі қою зат – *цитоплазмамен* толған. Цитоплазманы сырттан жасуша мембранасы шекаралап тұрады. Оның орталық бөлігінде ядро, цитоплазмасында жасуша органоидтары орналасқан (2-сурет). Барлық органоидтар бірге жасушаның өмір тіршілігін қамтамасыз етеді. Төменде жасушаларды құрайтын бөліктегі туралы мәлімет беріледі:

- *жасуша мембранасы* – цитоплазма мен органоидтарды қоршап тұратын екі қабатты өте жұқа перде, ондағы арнаулы түтікшелер заттарды жасуша ішіне және жасушадан тысқарыға таңдап өткізеді;
- *ядро* домалақ пішінде жасуша орталығында орналасқан, ол ядроның пен хроматиннен құралған, жасуша қызметін басқарып тұрады, нәсілдік белгілерді нәсілден нәсілге өткізеді, жасушаның бөлінуі дәүірінде ондағы хроматиннен хромосомалар қалыптасады;



**1-сурет.** Адам ағзасының ұлпалары мен жасушаларының саналуандығы:  
а – ұлпалар: 1 – май ұлпасы, 2 – талшықты біріктіргіш ұлпа, 3 – шеміршек ұлпасы,  
4 – жазық ұлшықеттер, 5 – сүйек ұлпасы; ә – әр түрлі жасушалар.



**2-сурет.** Жасушаның құрылышы: 1 – лизосома, 2 – ядро, 3 – митохондрия, 4 – вакуолалар, 5 – жасуша орталық (центриоль), 6 – цитоплазма, 7 – жасуша мембранасы, 8 – пиноцитоз вакуол, 9 – эндоплазмалық тор, 10 – Гольджи кешені, 11 – рибосомалар.

орналасқан. Жасушада синтезделетін заттарды топтау және тарату міндетін атқарады;

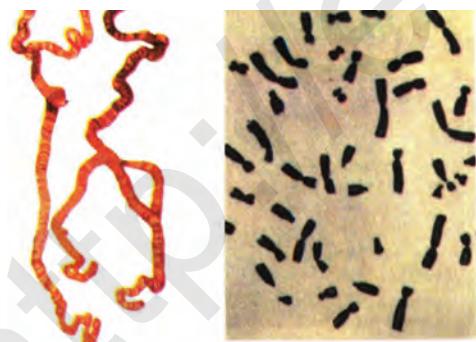
- *рибосомалар* – эндоплазмалық тордың мембраннында жайғасқан, оларда жасуша ақуыздары синтезделеді;

- *лизосомалар* – биологиялық белсенді заттар сақтаушы, цитоплазмада орналасқан көпіршіктер, азық заттарды ыдыратып, цитоплазмаға өткізеді;

- *митохондриялар* – жасушаның қуат станциялары болып, жасушаның қызметінде жұмсалатын қуатты жасайды әрі топтайды;

- *вакуола* – заттарды қамтып алғып, жасуша ішіне өткізетін немесе жасушадан тыскарыға шығаратын майда көпіршіктер;

- *хромосомалар* – ағзаның құрылышы мен қасиеттері туралы ақпарат сақтайтын түзілістер. Бөлінетін жасушада қалыптасып, микроскопта көрінетін болып қалады. Адамның дene жасушаларында 46-дан (23 жұп), жыныстық жасушаларда 23-тен хромосомалар болады (3-сурет).



**Жасушаның химиялық құрамы.** Жасуша құрамына түрлі анорганикалық және органикалық заттар кіреді. *Анорганикалық заттардың* негізгі бөлігін су

құрайды. Тірі ағза салмағының 60–70%-ы судан құралған. Су жасушада өте маңызға ие. Сүмен бірге азық заттар жасушаға өтеді және заттар алмасуының өнімдері жасушадан шығарып тасталады. Су жасушада жүретін химиялық реакциялар үшін орта болып есептеледі. Жасуша ішіндегі және оның тысқарысындағы сұйықтықта калий, натрий, кальций және магний тұздары болады. Тұздар жасуша қызметінде, оның ішкі ортасының тұрақты сақталуында үлкен маңызға ие.

**Жасушаның органикалық заттары.** Жасушада органикалық заттардан ақуыздар, майлар, карбонулар және нуклеин қышқылдар кездеседі. Ақуыздар жасушаның құрылымы материалы болып есептеледі. Химиялық реакцияларды жылдамдататын ферменттер де ақуыздардан құралған. Майлар мен карбонулар жасушаның тіршілік қызметінде жұмсалатын қуат көзі болып есептеледі. Нуклеин қышқылдар хромосомалар құрамына кіріп, нәсілдік белгілердің сақталуы және нәсілден нәсілге өтуін қамтамасыз етеді.

### **Тапсырмаларға жауап және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жасуша бөліктері және оларға тән қасиеттерді жұптаң жаз: А – жасуша мембранны, В – ядро, D – эндорплазмалық тор, Е – Гольджи кешені, F – лизосомалар, G – цитоплазма, H – рибосомалар, J – митохондрия, I – хромосомалар: 1 – эндорплазмалық тор мембраннында орналасқан, 2 – тұтікшелер мен өзекшелерден құралған, 3 – цитоплазмада жайғасқан қалташалар, 4 – жасуша орталығында жайғасқан, 5 – жасуша бөлінуінде қалыптасады, 6 – цитоплазманы қоршап тұратын екі қабатты жұқа перде, 7 – жасушаны қуатпен қамтамасыз етеді, 8 – заттарды топтайды және тасымалдайды, 9 – қою зат.
2. Жасуша бөліктері және олардың қызметін жұптаң жаз: А – жасуша мембранны, В – лизосомалар, D – эндорплазмалық тор, Е – хромосомалар, F – рибосомалар, G – цитоплазма, H – ядро: 1 – азықты ыдыратып қорытады, 2 – заттарды тасымалдайды, 3 – ақуызды синтездеу, 4 – заттарды жасушаға және жасушадан сыртқа өткізу, 5 – жасушаның қызметін басқару, 6 – нәсілдік ақпарат сақтайды, 7 – онда органоидтар жайғасады.

### **Ойлап жауап бер:**

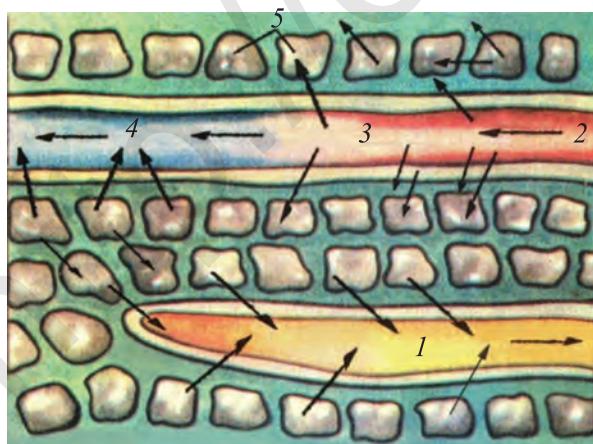
1. Жер жүзіндегі белгілі барлық ағзалар жасушалардан құралған. Неліктен ұлпалар немесе мүшелер емес, сондай-ақ жасушалар барлық тірі ағзалардың құрылымы және қызметтік бірлігі болып есептеледі?
2. Ағзада жасушалар ұлпаларды, ұлпалар мүшелерді, мүшелер ағзаны жасайды. Бір жасуша да ұлпа, мүше немесе ағзаны жасауы мүмкін бе?

### 3-§. Жасуша және ағзаның тіршілік қасиеттері

**Заттар алмасуы.** Барлық тірі ағзалар үшін тән болған жалпы ерекшеліктер заттар алмасуы, қозғалғыштық, көбею, даму, өсу, тыныс алу, коректену және айырудан құралған. Заттар алмасуында сыртқы ортадан жасушаға заттар кіреді. Бұл заттардан жасушаның өсуі мен көбеюі үшін қажет болған заттар синтезделеді. Жасушада заттар синтезделуімен бір уақыттың өзінде органикалық заттар ыдырайды. Бұл үдерісте су, көмірқышқыл сияқты қарапайым қосылыстар жасалады және қуат бөлініп шығады. Су және көмірқышқыл айыру және тыныс алу мүшелері арқылы сыртқы ортаға шығарылады, ал қуат жасушада жүретін тіршілік үдерістерге жұмсалады (4-сурет). Бұл үдеріс қуат алмасуы, яғни *диссимиляция* дейіледі. Биосинтез және ыдырау жасушаларда жүретін заттар алмасуы үдерістерінің екі жағы болып, сол бір уақыттың өзінде болып тұрады.

**Қозғалғыштық.** Тірі ағзалар қоршаған-ортадағы өзгерістерден әсерленеді. Мұнда жасушалар тыныш қүйден белсенді қүйге өтеді. Жасушаның бұл қүйі қозғалғыштық дейіледі. Осы қүйде жасушада биосинтез бен ыдырау үдерістері жеделдейді, оттегінің жұмсалуы артады. Эр түрлі жасушалар қозғалғыштық күйінде өзіне тән қызметті орындайды. Мысалы, бұлшық ет жасушалары жиырылады, жүйке жасушалары жүйке импульстарын жасайды.

**Көбею** – ағзалардың өзіне үқсас жаңа нәсіл жасаудың құралған. Ағзада жасушалар бөліну арқылы жаңа жасушалар жасап тұрады. Жасалған жас жа-



**4-сурет.** Ағзаның ішкі ортасы мен жасушалар арасында заттар алмасуының сыйбасы:

1 – лимфа тамыры, 2 – артерия қаны, 3 – қылтамыр, 4 – вена қаны, 5 – жасушалар.

сушалар өсіп, іріленеді және қайта бөлінуге кіріседі. Жасушалардың көбеюі арқылы өзінен наследі қалдырады, өмірі бітіп, жоқ болған жасушалардың орнына жаңалары жасалады, жарақаттанған жасушалар қайта қалыптасады.

**Әрекеттегену** – ағза немесе оның құрамдық бөліктерінің бір жұмысты орындауымен байланысты қызметтінен құралған. Әрекеттегену тек ағза үшін емес, сондай-ақ жасушалар, үлпалар мен мүшелер үшін де тән болады.

**Даму** – ағза мен оның құрамдық бөліктерінің өзгерісі және жаңа белгілерді жасаудынан құралған.

**Осу** – ағза және оның құрамдық бөліктері өлшемінің артуынан құралған.

**Тыныс алу** – ағзаға оттегінің кіруі және көмірқышқыл газының шығарылуы үдерістерін өз ішіне қамтиды.

**Коректену** – ағзаға кірген заттардың ыдырап, түрлі үдерістер үшін жұмсаудынан құралған.

**Шығару** – жасушаларда заттардың алмасу үдерісінде жасалатын өнімдердің ағзадан шығарып тасталудынан құралған.

**Тірілік бар екендігінің негізгі шарттары.** Тірі ағзалар үшін тән болған тіршілік ерекшеліктерінің пайда болуы үшін қорек заттар, су, оттегі, орта және басқа алғышарттар бар болуы керек. Қорек заттар ағза үшін қуат және құрылыш көзі болып есептеледі. Қорек заттар: ақуыздар, карбонсулар, майлар, нуклеин қышқылдар қоректену арқылы ағзаға өтеді. Жасушаларда олар ыдырап, ағза тіршілігі, өсуі және дамуы үшін жұмсалады. Жасушада өтетін бұл үдерістердің барлығы үшін су негізгі орта болып есептеледі.

Оттегі тыныс алу мүшелері арқылы ағзаға өтеді. Жасушаларда заттар оттегі катысымен ыдырағанда қуат бөлініп шығады. Бұл қуат ағзада өтетін барлық тірілік үдерістерінде жұмсалады.

**Ағзаның ішкі ортасы.** Қан, лимфа, жасушалар арасындағы үлпа сұйықтығы ағзаның ішкі ортасын жасайды. *Ішкі орта* жасушалардың тірлік қызметтін қамтамасыз өтеді. Су, оттегі және қорек заттар ішкі орта арқылы жасушаларға өтеді. Жасушалар жасалатын заттар алмасу өнімдері де ішкі орта арқылы сыртқа шығарылады.

Ағзаның ішкі ортасының құрамы, физикалық және химиялық қасиеттері салыстырмалы тұрақты болады. Мысалы, су адам денесінде 60–70 %-ын, қан плазмасының 90%-ын құрайды. Ағзада су кемейіп кеткенде шөлдеуді сезінеді. Ал артықша су айыру жүйесі арқылы шығарып жіберіледі Солайша қанның осмотикалық қысымы 7,6–8,1 атмосферада сақталып тұрады.

Ішкі органың салыстырмалы түрақтылығы ағзадағы барлық жасушалар, ұлпалар мен мүшелердің бір қалыпта істеуін қамтамасыз етеді.

### **Тапсырмаларға жауап және жауабынды тексеріп көр:**

1. Төмендегі түсініктерді олардың мағынасымен бірге жүптап жаз: А – ассимиляция, В – диссимиляция, D – заттардың алмасуы, Е – қозгалғыштық; 1 – ассимиляция мен диссимиляция реакциялары кешені, 2 – биосинтез реакциялары кешені, 3 – ағзалардың қоршаған-орта өзгерістерінен әсерленуі, 4 – қуат алмасуы реакциялары қосындысы.
2. Тірі ағзаларға тән ерекшеліктер мен олардың мазмұнын жүптап көрсет: А – көбею, В – даму, D – өсу, Е – тыныс алу, F – шығару, G – коректену, H – әрекеттену: 1 – ағза өлшемінің артуы, 2 – ағза немесе оның құрамдық бөліктерінің қызметі, 3 – ағзаның жаңа белгілер жасауы, 4 – ағзаға оттегі кіріп және көмірқышқыл шығарылуы, 5 – жаңа нәсіл жасау, 6 – алмасу өнімдерінің ағзадан шығарылуы, 7 – ағзага кірген заттардың ыдырап, жұмсалуы.

### **Ойлап жауап бер.**

Балалар денесі салмағының 70 %-дан қөбірегін, қарияларда 60 %-ға жуығын су құрайды. Не үшін балалар ағзасында қарияларға қарағанда су көп болады?

## **4-§. Ұлпалар, мүшелер және ағза**

**Ұлпалар.** Ағзада құрылышы, келіп шығуы және орындайтын қызметіне қарай ұқсас болған жасушалар мен жасушалар аралығының заттары бірге ұлпаларды жасайды. Адам ағзасында да жануарлардағы сияқты эпителий, дәнекер, бұлшықет және жүйке ұлпалары бар (5-сурет). Эпителий ұлпасы терінің сыртқы қабатын жасайды. Корыту, тыныс алу, айыру мүшелері тұтіктері қабырғасының ішкі ауданын қаптап тұрады. Эпителий мүшелерді әр түрлі әсерден қорғайды, корыту сұйықтығын жасап шығарады. Эпителий ұлпалары тез жейілуінен әрқашан жаңаланып тұрады.

Дәнекер ұлпа әр түрлі жасушадан құралған. Жасушалар аралығы затының қүйіне қарай сұйық (қан, лимфа), қатты (сүйек, шеміршек), тығыз талшықты (нағыз тері, қан тамырларының қабырғасы, сіңірлер), күыс талшықты (тері асты май торкөзі, жүрек калтасы) болады. Дәнекер ұлпа мүшелерді өзара жалғау (қан, лимфа, сіңірлер), корғау (қан, сүйек, шеміршек), корек заттар мен оттегіні жеткізу (қан) қызметін орындайды.

### **5-сурет.** Жасушалар:

1 – шеміршек, 2 – сүйек, 3 – май, 4 – тығыз, 5 – қан, 6 – көп қабатты жазық тері эпителійі, 7 – бір қабатты жазық эпителій, 8 – жазық бұлшықет, 9 – көлденең-тарғыл жүрек бұлшықеттері, 10 – көлденең-тарғыл қаңқа бұлшықеттері, 11 – жүйке ұлпасы.

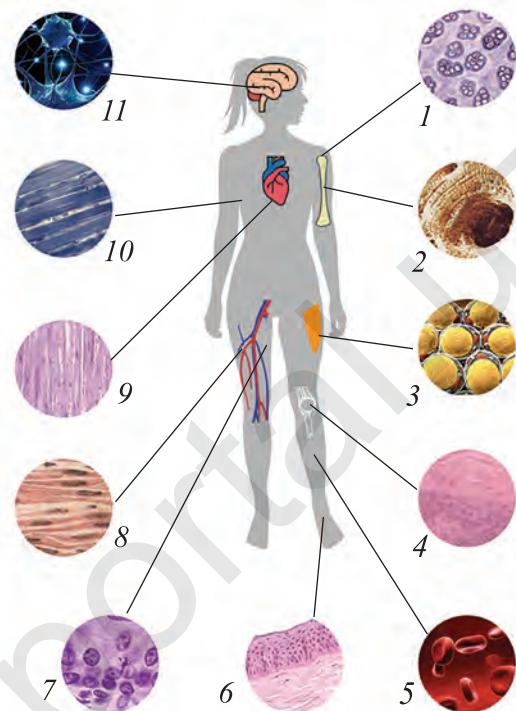
**Бұлшықет ұлпасы** пішіні өзгерген жасушалар – бұлшықет талшықтарынан құралған. Бұлшықет ұлпасы қаңқа және біршама ішкі мүшелермен байланысты. Бұлшықет талшықтарының жиырылуы арқылы мүшелер әрекеттеніп, жұмыс атқарады.

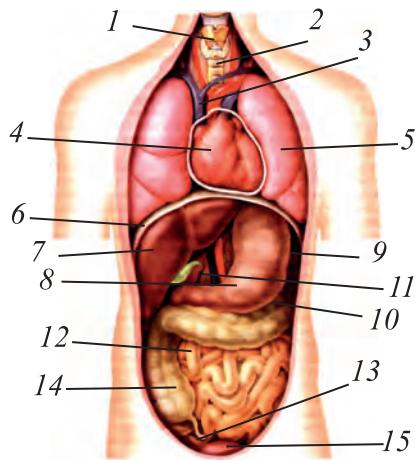
**Жүйке ұлпасы** жүйке жасушалары (нейрондар) және аралық жасушалар (нейроглия)дан құралған. Нейроглия – жүлдyz пішінді көп өсінділі майдада жасушалардан құралған. Жүйке ұлпасы мүшелерді өзара жалғап, олардың қызметін басқарып тұрады.

**Мүшелер.** Дененің белгілі түзілісіне және пішінге ие болған, бір немесе бірнеше түрлі ұлпадан құралған бөлігі *мүше* дейіледі. Пішіні, құрылышы, деңеде орналасқан орны мен қызметіне қарай мүшелер бір-бірінен өзгешеленеді. *Дене құыстарында* жайғасқан бауыр, бүйрек және жүрек – *ішкі мүшелер*, деңеден тысқарыда орналасқан қол, көз және құлақ – *сыртқы мүшелер* болып есептеледі. Мүшелер бірнеше түрлі ұлпалардан құралған.

**Мүшелер жүйесі.** Белгілі қызметті орындағы мүшелер бірге мүшелер жүйесін жасайды. Тірек-әрекеттену, қан айналу, айыру, тыныс алу, қорыту, сезім, жыныстық мүшелер жүйесі бар. Барлық мүшелер жүйелері бірге ағзаны жасайды (6-сурет).

Әдетте, ағзада белгілі міндетті орындауға бейімделген мүшелер бірге *қызыметтік мүшелер* жүйесін, ал олар *уақытша қызыметтік жүйені* жасайды. Мысалы, жүгіруді әр түрлі мүшелерді өз ішіне қамтитын жүйке, тыныс алу,





**6-сурет.** Ишкі мүшелер: 1 – кенірдек, 2 – алқым, 3 – қан тамырлары, 4 – жүрек, 5 – өкпе, 6 – диафрагма, 7 – бауыр, 8 – асқазан, 9 – талақ, 10 – асқазанасты безі, 11 – бүйрек, 12 – аңы ішек, 13 – несеп жолы, 14 – тоқ ішек, 15 – құық.

әрекеттену, қан айналу, тер шығару жүйелерін өз ішіне қамтитын уақытша қызметтік жүйе қамтамасыз етеді.

**Ағза.** Адам ағзасы бас, мойын дене, қол және аяқ бөліктерінен құралған. Адам дenesінде ми сауыты омыртқа жотасы тұтігі, көкірек, қарын және шанақ бостықтары бар. Омыртқа жотасы тұтігінде жұлын, ми сауытында бас миы, көкірек қуысында жүрек, алқым, кенірдек, өкпелер, қарын қуысында асқазан, бауыр, өт қабы, аңы ішек және тоқ ішектің негізгі бөлігі, шанақ қуысында тоқ ішектің кейінгі бөлігі, шығару мүшелері мен ішкі жыныстық мүшелер орналасқан. Бұлшықетті диафрагма көкірек қуысын қарын қуысынан бөліп тұрады. Диафрагма бұлшықеттерінің жиырылуы мен босаңсуы көкірек пен қарын қуыстары көлемінің өзгерісіне себеп болады.

### Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:

1. Тіріліктің түзіліс дәрежелерін ең кішісінен бастап тәртіппен жаз: A – мүше, B – қызметтік жүйе, D – жасуша, E – ұлпа, F – мүшелер жүйесі, G – ағза.
2. Ағзада белгілі қуыстықтар мен оларда жайғасқан мүшелерді жұптаң жаз: A – ми сауыты, B – омыртқа жотасы тұтігі, D – көкірек қуысы, E – қарын, F – шанақ, G – ауыз, H – мұрын, J – көз шарасы: 1 – тіл, тіс, 2 – бас миы, 3 – кенірдек, өкпе, жүрек, алқым, 4 – асқазан, бауыр, өт қабы, аңы ішек, тоқ ішек, 5 – көз, 6 – ііс білу, 7 – тоқ ішек, шығару және жыныстық мүшелер, 8 – жұлын.

### Ойлап жауап бер:

1. Адам ағзасы ұлпалар, жасушалар, мүшелерден құралған. Неліктен бұлшықеттер, сүйектер және басқа жасушаларды мүше деу мүмкін емес?
2. Бір түрлі түзіліске ие болған жасушалардан мүшелер жасалуы мүмкін бе?

## II ТАРАУ. АҒЗА ҚЫЗМЕТИНІҢ БАСҚАРЫЛУЫ, СЕКРЕЦИЯ БЕЗДЕРИ

### 5-§. Ағза қызметінің гуморалдық және жүйке басқарылуы

**Ағза – бір бүтін жүйе.** Ағзадағы жасушалар, ұлпалар, мүшелер және мүшелер жүйелері өзара үйлескен бір бүтін жүйе күйінде істейді. Мұндай үйлесу гуморалдық (лат. *гумор* – сұйықтық), яғни қан, лимфа мен ұлпа сұйықтығына секреция бездері бөліп шығаратын химиялық заттар – *гормондар* ері жүйеке жүйесі арқылы іске асады.

**Ағза қызметінің гуморалдық басқарылуы.** Секреция бездері жасап шығаратын химиялық заттар жасушалар, ұлпалар, мүшелер және жалпы, ағзада жүретін барлық үдерістерді басқарып отырады. Бұл заттардың көбі өте төмен концентрацияда да ағза ішіне үлкен физиологиялық ықпал жасайды. Сондықтан олар *биологиялық белсенді заттар* дейіледі. Ағзада биологиялық белсенді заттарды жасап шығаратын арнаулы бездер болады, олар *секреция бездері* дейіледі. Бұл заттар ағза қызметі құрылышын барлық дәрежелерінде басқарып отырады. Биологиялық белсенді заттар жасуша, ұлпа, мүшелер, тіпті бір бүтін ағза қызметін қүштейтіруі – қозғатуы немесе төмендетуі, яғни тежеуі мүмкін.

**Гормондар.** Ішкі және аралас секреция бездерінің қанға жасап шығаратын биологиялық белсенді заттары *гормондар* (грекшеден *hormao* – қозғатамын, әрекетке келтіремін) дейіледі. Гормондар қан арқылы ағзаға таралып, мүшелер мен ағзада өтетін үдерістерді басқарып тұрады. Кейбір гормондар тек кей мүшелерге ықпалын тигізеді. Мысалы, жыныстық гормондар тек жыныстық мүшелердің өсуі мен дамуына ықпал етеді. Басқа гормондар, мысалы, қалқанша без гормоны *тироксин*, бүйрек үсті безі гормоны *адреналин* көптеген мүшелер қызметіне ықпалын тигізеді.

**Ағза қызметінің жүйке арқылы басқарылуы.** Бас миы мен жұлдын барлық мүшелер мен жүйкелер арқылы байланысқан. Ми мен мүшелер арасында екі жақтама жүйке байланысы бар. Бас миы мен жұлдын жүйке импульстарын, яғни жүйке жасушалары мембранные арқылы берілетін электр сигналдары арқылы мүшелер жұмысын басқарып тұрады. Жүйке импульстарын да ағзаға биологиялық белсенді заттар сияқты ықпалын тигізеді де жасушалар, мүшелер мен ағза қызметін қозғатады немесе тежейді.

Ағза қызметінің жүйке басқарылуы ми мен барлық мүшелер арасында бар екі жақтама байланыс арқылы іске асады.

Сыртқы орта жағдайы өзгергенде мүшелерде орналасқан жүйкелердің төбелері – *рецепторлар* қозғалып, жүйке импульстары, яғни электрсигналдары жасалады. Сигналдар сезу жүйке талшықтары мембраналары арқылы жұлын мен бас миына беріледі. Ал әрекеттендіруші жүйкелер бұл сигналдарды мидан тиісті мүшелерге өткізеді. Мүшелердегі бұлшықеттер жүйке импульстары ықпалында жиырылып, мүшелер жұмыс орындайды. Ағза мен сыртқы орта арасындағы екі жақтама жүйке байланысы арқылы ағза сыртқы ортада жүзеге келетін өзгерістерге сәйкестеніп, ағзаның ішкі ортасының тұрақтылығы сақталып қалады.

**Өздігінен басқарылу.** Гуморалдық пен жүйке басқарылуы арқылы барлық мүшелер мен мүшелер жүйесінің өзара байланысы, олардың үйлесіп жұмыс істеуі амалға асады. Сондықтан ағза бір бүтін тұтас жүйе ретінде істейді. Бұл үдеріс өздігінен басқарылу дейіледі. Гуморалдық пен жүйке басқарылуы арқылы ағза ішкі ортасының салыстырмалы тұрақтылығы мен оның қызметінің орнықтылығы қамтамасыз етіледі. Өздігінен басқарылу арқылы ағза ішкі ортасының құрамы мөлшерден көбірек өзгергенде жүйке мен гуморалдық басқарылу үдерістері іске түсіп, оны бастапқы қүйге қайтарады. Мысалы, қантта қант мөлшері артып кетсе, бауырда қанттан глюкоген синтезделуі күшейіп, қантта қант мөлшері өзгермейді.

Ағзаның ішкі ортасының құрамы мен қызметінің тұрақтылығы өз ішкі механизмдері жәрдемінде басқарып тұрылуы *гомеостаз* (грекше *гомеостазис* – әрекетсіз) деп аталады. Өздігінен басқарылу жасуша дәрежесінде іске асады. Мысалы, ағзада бір зат мөлшері артып кеткенінде жасушаларда бұл зат синтезделуі тоқтайды. Сөйтіп, гуморалдық пен жүйке басқарылуы арқылы ағзадағы барлық мүшелер мен мүшелер жүйесінің өзара байланысы, олардың үйлесіп жұмыс істеуі, яғни ағзаның бір бүтін тұтас жүйе ретіндегі қызметі іске асады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Түсініктерді олардың мазмұнымен бірге жүптап жаз: А – гомеостаз, В – рецепторлар, D – гуморалдық басқарылу, Е – импульстар, F – биологиялық белсенді заттар, G – өздігінен басқарылу, Н – жүйке басқарылу. 1 – жүйке сигналдары арқылы, 2 – ішкі орта арқылы, 3 – сигналдар, 4 – жүйке мен гормондар арқылы

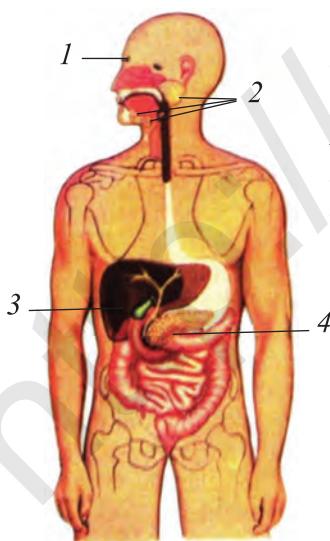
- іске асады, 5 – ішкі орта тұрақтылығы, 6 – сезгіш жүйке төбелері, 7 – гормондар, ферменттер, дәрумендер.
- Ағза қызметінің гуморалдық басқарылу тәртібін анықта: А – заттар ішкі ортаға өтеді, В – гормондар ықпалында мүшелер жұмысы өзгереді, D – орта өзгерісі секреция бездеріне әсер етеді, Е – заттар жасушаларға әсер етеді, F – бездер биологиялық белсенді заттар жасап шығара бастайды.
  - Жүйке басқарылуы іске асырылуы тәртібін анықта: А – қозғалыс жүйке сигналдарына айналады, В – жүйке төбелерінде қозғалыс пайда болады, D – жүйке сигналдары жұлын мен бас миынан мүшелерге беріледі, Е – орта өзгерісі ағзаға әсер етеді, F – жүйке сигналдары жұлын мен бас миына беріледі, G – мүшелердегі бұлшықеттер жиырылып жұмыс орындайды.

### **Ойлан жауап бер:**

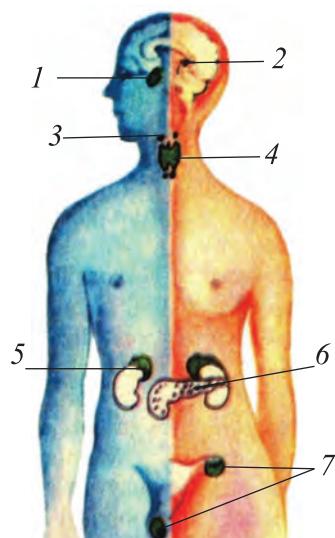
Ағзаның қалыпты қызметі ішкі органдар тұрақтылығымен байланысты. Адам тұзды тамақ жеп көп су ішкенде ағзада тұз немесе су мөлшері артып кеткенде қайсы мүшелердің қызметі арқылы ішкі орта тұрақтылығы қалыптасады?

### **6-§. Секреция бездері, қалқанша без**

**Секреция бездері туралы түсінік.** Құрылышы мен қызметіне қарай секреция бездері сыртқы, ішкі және аралас бездерге бөлінеді (7–8-суреттер).



**7-сурет.** Сыртқы және аралас секреция бездері:  
1 – көз жасы бездері,  
2 – сілекей бездері,  
3 – бауыр,  
4 – асқазанасты безі.



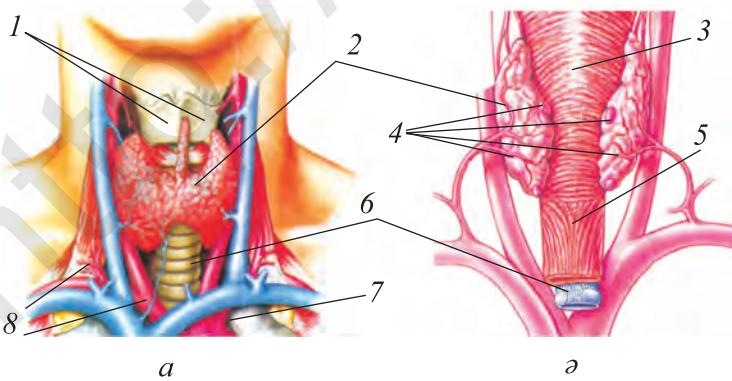
**8-сурет.** Ишкі және аралас секреция бездері: 1 – гипофиз, 2 – эпифиз, 3 – қалқанша без, 4 – қалқаналды безі, 5 – бүйрекұсті безі, 6 – асқазанасты безі, 7 – жыныстық бездер.

**Сыртқы секреция бездеріне** сілекей, ішек қабырғасы, асқазан қабырғасы, сүт, май, көз жасы бездері кіреді. Олардың секреті арнаулы жол арқылы ішкі мүшелер қуысы немесе сыртқы орта (тері сырты)на шығады. Сілекей, асқазан және ішек шырышты қабатындағы бездерден жасап шығаратын ферменттер ықпалында қорек заттар қорытылады.

*Ішкі секреция бездерінің* секрет шығару жолы болмайды. Олар бөлгөн гормондар қанға шығарылады. Қалқанша без, қалқаналды бездері, гипофиз, эпифиз, бүйрексті, айырбез бездер *ішкі секреция бездері* болып есептеледі.

Ағзадағы кейбір бездер бір мерзімде ішкі және сыртқы секреторлық қызметтін орындайды. Асқазанасты безі, жыныстық бездер мен бауыр дәл осылай істейді. Олар *аралас секреция бездері* дейіледі. Асқазанасты безі ішкі секреция безі ретінде қанға гормондар (мысалы, инсулин), сыртқы секреция безі ретінде ішек қуысына ферменттер жасап шығарады. Ал жыныстық бездер қанға жыныстық гормондар, жыныстық жолдарға жұмыртқа мен ұрық жасушаларын жасап шығарады. Бауыр ішек қуысына өт сұйықтығы, қанға қан құрамына кіретін гем және басқа ақуыздар жасап шығарады.

**Қалқанша без** ішкі секреция бездері ішінде ең ірі без болып табылады. Салмағы 5–10 жасар балаларда 10 г, үлкен жастағы адамдарда 25–30 г келеді. Қалқанша без мойынның алдыңғы бөлігінде орналасқан болып, алқымды алдан және екі бүйірден жауып тұрады (9-сурет). Без сол және оң бөлектерден құралып, өте көп қан және лимфа тамырлары әрі жүйкелермен қамтамасыз етілген. Қалқанша без гормоны *тироксин* құрамында йод заты көп болады. Тироксин ағзада заттардың алмасуын жеделдету және жүйке қозғалыстарын күшету қасиетіне ие. Бұл гормонның жетіспеушілігі немесе артықша жасап шығарылуы ағзада ауыр дерпттерді жүзеге келтіреді. Тироксин жетіспегендеге



**9-сурет.** Қалқанша (а) және қалқаналды (ә) бездері: 1 – қалқанша шеміршек, 2 – қалқанша без, 3 – алқым, 4 – қалқаналды бездері, 5 – қызылөңеш, 6 – кенірдек, 7 – аорта, 8 – артерия және веналар.

жас балалардың өсуі, ақыл-есі мен денесінің дамуы ете баяулап, *кретинизм* (*меніреулік*) дерті пайда болады. Үлкен жастағы адамдарда без қызметі төмендеп, тироксин кем жасап шығарылуының кемеюі *микседема ауруын* (*шырышты ісік*) (10-сурет) жүзеге келтіреді. Бұл ауруда заттардың алмасуы бәсендеп, жүйке жүйесінің әрекеті төмендейді, қабактар ісіп кетеді. Кейбір аумақтарда су құрамында йод жетіспеушілігі арқылы қалқанша без үлкейіп, мойында ісік пайда болады. Эндемиялық бұғақ (11-сурет) деп аталатын бұл аурудың алдын алу үшін ас тұзына йод қосып өндөледі. Қалқанша без қызметі қүшейіп, тироксин гормоны артықша жасап шығарылғанда ағзада заттар алмасуы қүшейіп, жүйке жүйесі қозғалғыштығы артады да адам азып кетеді. *Базедов ауруы* (*бақшаңқоз*) (12-сурет) деп аталатын бұл ауруда көбінше сырқат адамның көздері рабайсыз шақшиған болады. Ауруды емдеуде қалқанша без қызметін төмендететін препаратордан пайдаланылады. Кейде бездің бір бөлігі алып тасталады.

Қыздар кәмелетке жету дәүірінде қалқанша без қызметі біраз қүшейіп, *тиреотоксикоз* дертінің жеңіл белгілері: тез ашулану, ұйқысыздық, тәбеттің төмендеуі, терлеу пайда болуы мүмкін.



**10-сурет.** Микседема.



**11-сурет.** Эндемиялық бұғақ .



**12-сурет.** Базедов ауруы.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

- Секреция бездері мен олардың қасиеттерін жүптап көрсет: А – ішкі, В – сыртқы, D – аралас: 1 – секреті мүшелер күйі мен қанға бөлінеді, 2 – секреті қанға бөлінеді, 3 – секреті мүшелер күйі немесе тері бетіне бөлінеді.
- Қалқанша без гормоны тироксинмен байланысты ауруларды олардың себептерімен бірге жүптап жаз: А – кретинизм, В – микседема, D – эндемиялық бұғақ, Е – Базедов ауруы, F – тиреотоксикоз: 1 – үлкен жаста тироксин жетіспеушілігінде, 2 – су құрамында йод жетіспе-шілігінде, 3 – қалқанша без қызметі біраз қүшегенде, 4 – тироксин гормоны артықша жасап шығарылғанда, 5 – кіші жаста тироксин жетіспегенде.

3. Қалқанша без қызметімен байланысты ауруларды оларға сай келетін белгілермен бірге жүптап жаз: А – кретинизм, В – микседема, D – эндемиялық бұғак, Е – Базедов ауруы, F – тиреотоксикоз: 1 – заттар алмасуы баяулап, жүйке жүйесі қозғалысы төмендейді, қабактар ісінеді, 2 – балалардың өсуі, ақыл-ес пен дene дамуы тым бәсендейді, 3 – тез ашуы шығады, үйқысыздық, тәбеттің төмендеуі, терлеу пайда болады, 4 – без үлкейіп, мойында ісік пайда болады, 5 – көздер рабайсыз шақшиған болады.
4. Ауруларды оларды емдеу жолдарымен бірге жүптап жаз: А – кретинизм, микседема, В – эндемиялық бұғак, D – Базедов ауруы, F – тиреотоксикоз: 1 – ас тұзына йод қосып өндөліп беріледі, 2 – кейде бездің бір бөлігі алып тасталады, 3 – без қызметін күштейтетін дәрілер беріледі, 4 – без қызметін төмендететін дәрілер беріледі.

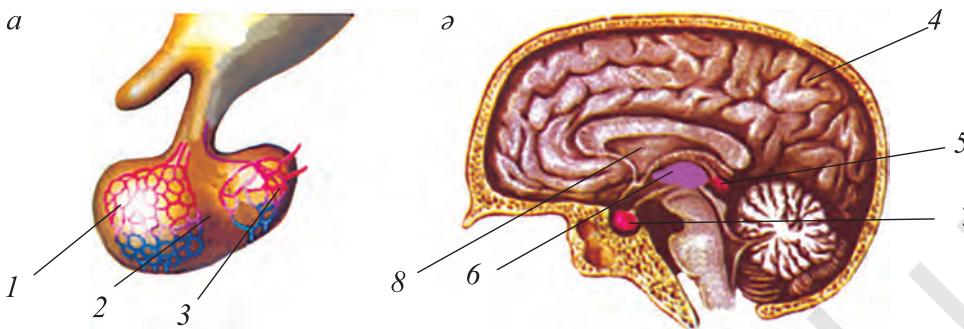
#### **Ойлап жауап бер:**

Эндемиялық бұғак ауруында мойын саласында ісік пайда болады. Эндемиялық бұғақты хирургия жолымен алып тастау мүмкін бе?

### **7-8. Қалқаналды, гипофиз, айырбез, бүрекүсті бездер, олардың құрылышы мен қызметі**

**Қалқаналды бездері** төрт бөлектен құралған. Қалқанша без артқы бетінде орналасқан болып, оның жасушасына батыңқы кірген. Бездер жасап шығарған *паратгормон* қанда кальций мен фосфор мөлшерін басқарады. Жүйке мен бұлшықет қозғалғыштығына әсер етеді. Бұл гормон ағза өсуінде үлкен маңызға ие. Бездердің қызметі артып, паратгормон көп жасап шығарыла бастаса, қанда кальций мөлшері артады, сүйектер жұмсап, деформацияға ұшырайды. Жүйке-бұлшықет жүйесі қозғалғыштығы төмендеп, дene бұлшықеттері болсаңсиди, адам әлсіреп, тез шаршайтын болып қалады. Паратгормон қанда D дәрумені болғанда синтезделеді. Қалқаналды безінің қызметі төмендегендеге қанда кальций мөлшері кемейіп, жүйке-бұлшықет қозғалғыштығы артады, қабак пен еріндер дірілдеп, қолдар қалтырайды, яғни қояншиқ (*тетания-сіңір тартылып қалу*) ұстап қалады.

**Гипофиз безі.** Бұршақ пішінде, бас миының астыңғы бетінде орналасқан. Салмағы үлкен жастағы адамдарда 0,5–0,6 г болады. Бұл без қан тамырлары арқылы бас миының гипоталамусымен (*аралық ми бөлімімен*) байланысқан



**13-сурет.** а – гипоталамустың құрылышы: 1 – алдынғы бөлегі, 2 – орта бөлегі, 3 – кейінгі бөлегі; ə – бас миында секреция бездерінің орналасуы: 4 – бас миы сыңарлары, 5 – эпифиз, 6 – гипоталамус, 7 – гипофиз, 8 – аралық ми.

(13-сурет). Гипофиз гормондары көптеген эндокрин бездеріне ықпалын тигізеді. Бездің *соматотроп* гормоны бой өсуге әсер етеді. Жас балаларда бұл гормон көп жасап шығарыла бастаса бой өсіп, *гигантизм*, кемірек жасап шығарылса *nанизм* келіп шығады. Үлкен жастағы адамдарда бұл гормонның көп жасап шығарылуы қол буыны сүйектерінің жуандап, тіл мен мұрынның тез өсуі, яғни *акромуэлияга* алып келеді. Бездің *адреэнокортикоид* гормоны бүйрекүсті без, *тиреотроп* гормоны қалқанша без, *гонадотроп* гормоны жыныстық бездер жұмысын басқарады.

**Эпифиз безі** орта мида орналасқан. Без жасап шығаратын *мелатонин* гормоны ағзада пигмент алмасуына ықпалын тигізеді. Эпифиз гормоны гипофиздің гонадотроп гормонына әсер етіп, баланы мерзімінен ілгері кәмелетке жетуін бәсендетеді. Эпифиз қызметі бала жеті жасқа жеткенше күшейіп барады, кейін біртінде төмендеп, кәмелет дәуірінде тоқтайды.

**Айырбез**, яғни *тимус* көкірек қуысында, төс сүйегінің артқы ауданында орналасқан. Без шақалалқтарда 12 г, 14–15 жаста 30–40 г-ға дейінге жетеді. Кейін бала ұлғаюымен кішірейіп барады. Бездің *тимозин* гормоны жыныстық бездер қызметін төмендетіп, баланы мерзімін алдын кәмелетке жетуіне мүмкіндік бермейді. Бездің қызметі бұзылғанында ерте кәмелетке жету (8–10 жаста сақал шығуы, көкірек бездері дамуы) байқалады. Тимозин лимфоциттер жасалуын күштейтіп, иммун жүйе қалыптасуына оң әсерін тигізеді.

**Бүйрекүсті бездері.** Бүйрекүсті бездері оң және сол бүйрек үстінде орналасқан, біршама жалпақ пирамidalар пішініне ие. Әрбір без сыртқы қабығы

мен ішкі өзек бөліктерден құралған. Бездердің қабық бөлігі су, тұз, ақуыз және углеводтар алмасуына ықпалын тигізетін гормондар жасап шығарады. *Андроген* мен *эстроген* гормондары жыныстық бездер қызметтін күшейтеді. Бүйрекүсті безі *ісік ауруында* жыныстық гормондар жасап шығарылуы күшейіп, жас балаларда ерте кәмелетке жету белгілерін жүзеге келтіреді.

Бездердің өзек бөлігі жасап шығаратын адреналин гормоны жүйке қозғалысын күшетіп, бұлшықеттер талықсын кемейтеді, жүрек жиырылуы, тыныс алу мен қан айналысы үдерістеріне ықпалын тигізеді. Ағзаның зорығы (*стресс*) жағдайларында, мысалы, адам қобалжығанда, ашуланғанында немесе қатты қорыққанында адреналин жасап шығарылуы шұғыл артады, қан тамырлары тарағып, жүректің соғуы жеделдейді, қан қысымы артады, глюкогеннің глюкозаға айналуы, яғни углевод алмасуы жеделдейді.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Секреция бездерін олардың ағзада орналасқан орнымен бірге жұпташып жаз: А – қалқанша без, В – қалқаналды бездері, D – гипофиз, Е – эпифиз, F – айырбез, Н – бүйрекүсті бездері: 1 – оң және сол бүйрек үстінде, 2 – қалқанша без артқы бетінде, 3 – бас миы астыңғы бетінде, 4 – орта мида, 5 – төс сүйегінің артқы бетінде, 6 – мойынның алдыңғы бөлігінде.
2. Секреция бездері мен олар жасап шығаратын гормондарды жұпташып жаз: А – қалқанша без, В – қалқаналды безі, D – гипофиз, Е – эпифиз, F – айырбез, Н – бүйрекүсті: 1 – паратгормон, 2 – соматотроп, гонадотроп, 3 – мелатонин, 4 – тироксин, 5 – андроген, эстроген, 6 – тимозин.
3. Гормондарды оларға сай келетін қасиеттермен жұпташып жаз: А – тироксин, В – адреналин, D – андроген, Е – паратгормон, F – эстроген: 1 – қанда кальций мен фосфор мөлшерін басқарады, 2 – жыныстық бездер қызметтін басқарады, 3 – әйелдер жыныстық гормоны, 4 – заттардың алмасуы, жүйке жүйесі қозғалыштығын асырады, 5 – жүйке қозғалысын күшетіп, бұлшықеттер талықсын кемейтеді.

### **Ойлан жауап бер:**

Неліктен қалқанша без алды бездерінің қызметі күштегендеге сүйектер жұмсан, деформацияға ұшырайды және қисайып қалады?

## **8-§. Асқазанасты мен жыныстық бездер, секреция бездері жұмысының басқарылуы**

**Асқазанасты безі** асқазан астында және біраз артта орналасқан. Бездің *Лангерганс аралшасы* деп аталатын бөлігі гормондар жасап шығарады. Оларда бірі – *инсулин* қандағы артықша глюкозаны глюкогенге айналдырып, бауырда жинайды, қандағы шекер мөлшерінің кемуіне жәрдем береді. Бездің *глюкоген* гормоны глюкогенді глюкозаға айналдырумен қанда шекер заты мөлшерін арттырады. *Инсулин* көбейгенде жасушаларда глюкозаның жұмсалуы артып, глюкоген синтезі жеделдейді. Мұның нәтижесінде қанда глюкоза мөлшері кемейіп, қан қысымы төмендейді. *Инсулин* жетіспегендеге қанда шекер мөлшері артып, қантты диабет ауруы келіп шығады. Бездің *гастрин* гормоны асқазаның фермент бөлу қызметіне ықпалын тигізді.

**Жыныстық бездер** – аралас секреция бездері болып есептеледі. Еркектердің жыныстық бездері бір жұп *ен қабынан* – аталық ұрық бездерінен құралған. Олар жыныстық жолдарға жұмыртқа жасушалар және қанға *андроген* гормондарын жасап шығарады. Гормондардан ең негізі *тестостерон* қосалқы жыныстық белгілердің (мұрт, сақал, жынысқа бейімділіктің) дамуына әсер етеді. Гормон көп жасап шығарылғанда ерте кәмелетке жету, жеткілікті жасап шығарылмағанда жынысқа немкүрайдылық пен тез қартаю бақыланады.

Әйелдердің жыныстық бездері – бір жұп *ен қаптары* жатырдың артында, кіші шанақ бостиғында орналасқан. Ен қаптары жұмыртқа жасушалар жасайды және қанға *эстроген* гормондарын жасап шығарады. Бұл гормондар қосалқы әйелдік белгілерінің дамуына және жүктіліктің қалыпты өтуіне әсер етеді. Жиі-жіңі салқын тиіп ауру мен жұқпалы аурулар ен қаптарының қабынуы әрі бедеулікке себеп болуы мүмкін.

**Секреция бездері қызметіндегі басқарылуы.** Секреция бездері қызметі жүйке және гуморалдық алғышарттардың өзара әсері арқылы басқарылады. Мысалыға бас мидың бір бөлігі болған гипоталамусты гипофизбен бірге басқа бездердің жұмысына әсер етуі мүмкін. Кей алғышарт ықпалында ағза ішкі ортасы өзгеріп, *стресс күйі* (латынша *стресс* – зорыгу) жүзеге келеді. Зорығу сүйк, ыстық, ауыру, түрлі аурулар мен сезімдік алғышарттар (корқу, қобалжу, ренжу) ықпалында пайда болады. Мұндай өзгерістер ықпалында жүйке жүйесі қозғалыштығы өзгереді. Пайда болатын жүйке импульстарының ықпалында гипоталамус белсенділігі артып, оның *секретор жасушалары* гормон

жасап шығарады. Гормондар гипофиздің белсенделілігін арттырады. Ал гипофиз гормондары басқа бездерге әсер етіп, олардың қызметін күштейтеді немесе төмендетеді.

Сөйтіп, гипоталамус – гипофизарлық жүйе барлық мүшелердің қызметіне әсер етеді, қан құрамын өзгертеді, жүрек-қан тамыр жүйесі жұмысын жеделдетеді, қан қысымын арттырады, тыныс алу мүшелерінің жұмысын күштейтеді және зат алмасуы, бұлшықеттердің қанмен қамсыздандырылуы мен тірек-әрекет жүйесінің жұмысын жылдамдатады. Бұл өзгерістер зорығудың ағзаға әсерін кемейтеді.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

- Бездер және олардың орнын жұптап жаз: А – гипофиз, В – эпифиз, Д – айырбез, Е – асқазанасты, F – атальқ ұрық bezі, G – аналық ұрық bezі: 1 – енек, 2 – бас миы негізі, орта ми, 3 – қарын бостығы, 4 – жатырдың арты, кіші шанақ бостығы, 5 – бас миының астыңғы көлемі, 6 – жамбас сүйегінің артқы көлемі.
- Бездер және олар жасап шығаратын гормондарды жұптап жаз: А – гипофиз, В – эпифиз, D – айырбез, Е – асқазанасты, F – атальқ ұрық bezі, G – аналық ұрық bezі: 1 – эстроген, 2 – андроген, 3 – тимозин, 4 – инсулин, 5 – мелатонин, 6 – соматотроп .
- Гормондар мен олардың қызметін жұптап жаз: А – адренокортикоид, В – эпифиз, D – тимозин, Е – инсулин, F – андроген, G – эстроген, H – соматотроп, J – тиреотроп, I – гонадотроп. 1 – қосалқы жыныстық белгілерге әсер етеді, 2 – жыныстық бездер қызметін төмендетеді, 3 – етеккір циклы мен жүктілікке әсер етеді, 4 – гормондары эндокрин бездеріне әсер етеді, 5 – қанда шекер мөлшерін кемейтеді, 6 – гормон пигмент алмасуына әсер етеді.
- Секреция бездері қызметін гипоталамус–гипофизар жүйе арқылы басқарылуын тәртіппен жаз: А – гипофиздің белсенделілігі артып, гормондар жасап шығара бастайды, В – жүйке жүйесі қозғалыштығы өзгереді, D – алғышарт әсерімен ағза ішкі ортасы өзгереді, Е – барлық бездердің жұмысы күштейеді немесе төмендейді, F – жүйке импульстары гипоталамусқа беріледі, G – гипофиз гормондары басқа бездерге әсер етеді, H – гипоталамустың белсенделілігі артып, нейрогормон жасап шығара бастайды, J – нейрогормондар гипофизге әсер етеді.

### **Ойлап жауап бер:**

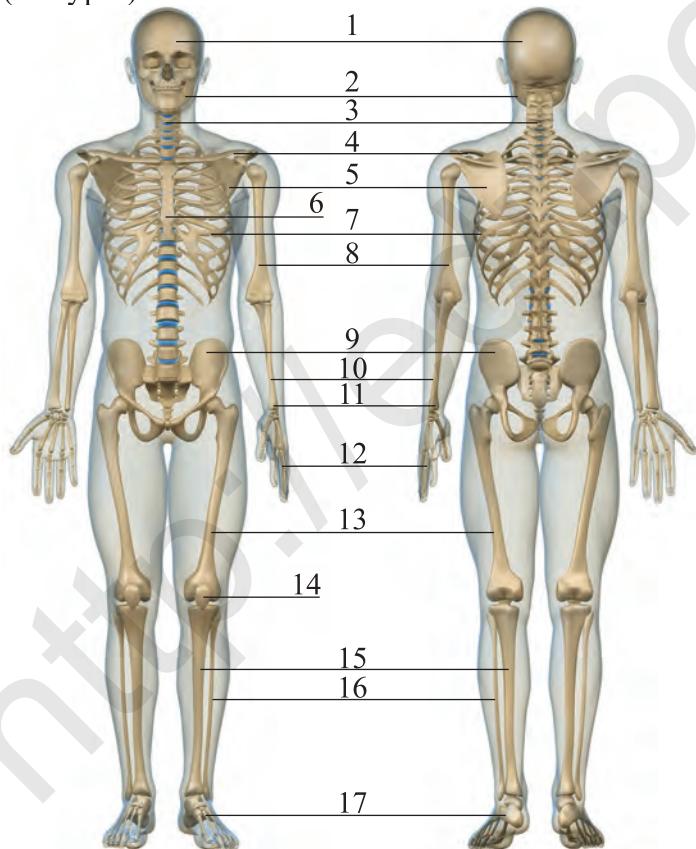
Адам күшті қобалжығанда оның жүргегі тез-тез соға бастайды, тыныс алуы жиілеп, бетінен тер аға бастайды. Бұл үдеріс ағзада пайда болатын қайсы өзгерістермен байланысты болады?

### III ТАРАУ. ТІРЕК-ӘРЕКЕТТЕНУ ЖҮЙЕСІ

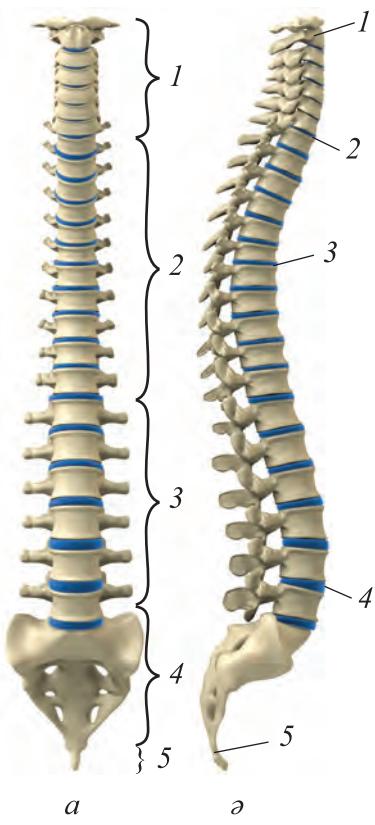
#### 9-§. Тірек-әрекеттену жүйесінің құрылышы, қызметі және маңызы

Тірек-әрекеттену жүйесі қанқа және бұлшықеттерден құралған болып, ағзада тірек, әрекеттену және қорғау қызметін орындаиды. Көкірек қуысы қанқасы мен бұлшықеттері – жүрек пен өкпені, қарын қуысы қабаты – асқазан, ішек және бүйректерді, бас сауыты – бас миды, омыртқа жотасы – жұлдынды әр түрлі ықпалдардан қорғайды.

**Адам қанқасының құрылышы.** Адам қанқасы 206 сүйектен құралған болып, олардан 85-і жұп, 36-сы тақ және олардың жайғасуына қарай омыртқа жотасы, бас, дене, қол мен аяқ және олардың ойық қанқаларына бөлінеді (14-сурет).



**14-сурет.** Адам денесі қанқасы: 1 – бас, 2 – төменгі жақ, 3 – омыртқа жотасы, 4 – омыртқа жатасы, 5 – жауырын, 6 – төс, 7 – қабырғалар, 8 – желке сүйегі, 9 – шанақ, 10 – шынтақ, 11 – білек, 12 – саусак, 13 – сан, 14 – тізе қақпағы, 15 – үлкен балтыр, 16 – кіші балтыр, 17 – табан сүйектері.

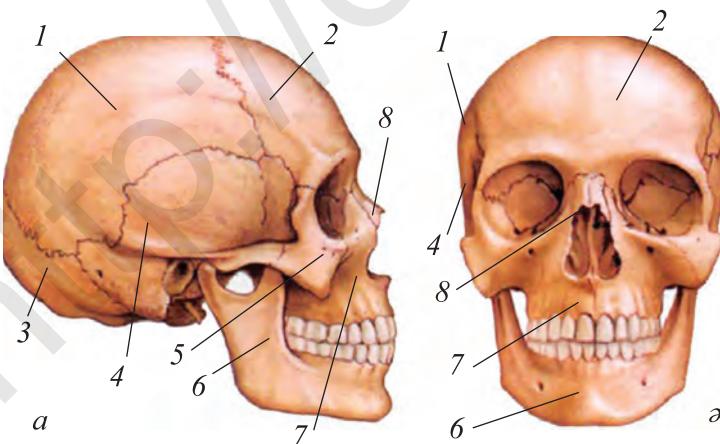


**15-сурет.** а – омыртқа жотасы бөлімдері (алдыңғы жақтан көрінісі): 1 – мойын, 2 – көкірек, 3 – бел, 4 – құйымшақ, 5 – құйрық; ə – омыртқа жотасы доғалары (бүйір жақтан көрінісі): 1 – омыртқа жотасы каналы, 2 – мойын лордозы, 3 – көкірек кифозы, 4 – бел лордозы, 5 – құйымшақ кифозы.

Омыртқа жотасы 33–34 омыртқалардан құралған. Эрбір омыртқа дене, бірнеше жота өсінділері мен тесіктен құралған. Омыртқалар үсті–үстіне бірқатар болып орналасқанда олардың тесігі өзара бірігіп, омыртқа жотасы каналын жасайды. Бұл канал ішінде жұлын орналасқан. Омыртқа жотасының мойын бөлімі 7, көкірек 12, бел 5-еу, құйымшақ өзара әрекетсіз ұштасқан 5-еу, құйрық 4–5 омыртқалардан құралған (15-сурет).

Бас қаңқасы 23 сүйектің бірігүйнен жасалып, ол бас және бет бөліктеріне бөлінеді. Бас қаңқасы бір жұптан тәбе және жақ, біреуден мандай және желке сүйектерінен, бет қаңқасы бір жұптан жоғары жақ пен бет сүйегі және бір төменгі жақ сүйектерінен құралған (16-сурет).

Көкірек қуысы қаңқасына 12 омыртқа, 12 жұп қабырғалар мен бір жамбас сүйегі кіреді. Барлық қабырғалардың кейінгі ұшы дененің артқы жағында



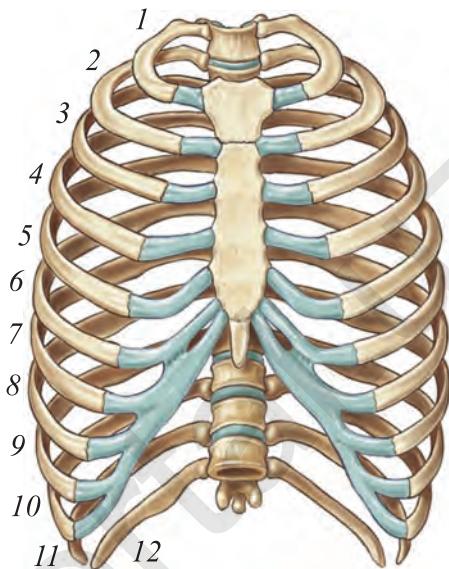
**16-сурет.** Бас қаңқасы:  
а – бүйір жақтан көрінісі, ə – алдыңғы жақтан көрінісі; 1 – тәбе сүйегі, 2 – мандай сүйегі, 3 – желке сүйегі, 4 – жақ сүйегі, 5 – бет сүйегі, 6 – төменгі жақ, 7 – жоғарғы жақ, 8 – мұрын сүйегі.

көкірек омыртқаларына біріккен. Олардан шын қабырғалар деп аталатын алдыңғы 7 жұп қабырғалар тікелей алдынан жамбас сүйегіне бірігеді немесе алдыңғы жақтан. Қалған 5 жұп қабырғалардан 3 жұбы шеміршек арқылы алдын өзара ұштасып, содан соң жетінші жұп қабырғалар шеміршектері арқылы жамбас сүйегіне бірігеді. Жамбас сүйегіне бірікпеген ақырғы екі жұп қабырғалар жетім қабырғалар деп аталады (17-сурет).

Көл қаңқасы желке, білек, шынтақ, алақанусті, алақан, саусақ және 2 жұп желке ойығы (желке, омырау) сүйектерінен құралған. Желке ойығы қолдың еркін сүйектерін омыртқа жотасының көкірек бөлімімен ұштастырып тұрады.

Аяқ қаңқасы сан, тізе қақпағы, үлкен және кіші балтыр, табан, алақан және саусақ сүйектерінен құралған. Екі үлкен жалпақ шанақ сүйектері аяқ ойығын жасайды.

**Сүйектердің бірігуі.** Сүйектер өзара әрекетшен, жартылай әрекетшен немесе әрекетсіз бірігуі мүмкін (18-сурет). Әрекетшеш, яғни буындар арқылы бірігу қол мен аяқтың тұтікпішінді сүйектеріне сәйкес болады. Сүйектердің

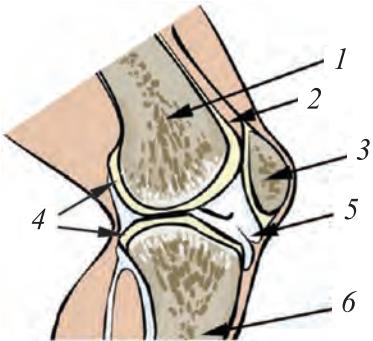


**17-сурет.** Көкірек қуысы:

- 1–7 – шын қабырғалар,
- 8–10 – жалған қабырғалар,
- 11, 12 – жетім қабырғалар.



**18-сурет.** Сүйектердің бірігуі: 1 – әрекетсіз жіктер арқылы бірігу, 2 – шала әрекетшен бірігу, 3–5 – әрекетшен буындар арқылы бірігу.



**19-сурет.** Тізе буынының құрылышы: 1 – сан сүйегі, 2 – буын қалтасы, 3 – тізе қақпағы, 4 – шеміршек, 5 – буын сұйықтығы, 6 – үлкен балтыр сүйегі.

Бас сүйектері, құйымшақ омыртқалары жіксіз бірігеді.

Әрекетшең біріккен жерлері буын дейіледі. Буындар арқылы бірігетін сүйектерден біреуінің төбесі ойық, екіншісінің төбесі дөңес болады. Бірінші сүйектің дөңес өскені екінші сүйек ойығына кіріп тұрады. Сүйектердің бірігу беті жалпақ және жалтырақ шеміршекпен қапталған. Буын буын қалтасымен оралған. Буын қуысы буын сұйықтығымен толған (19-сурет). Шеміршек және буын сұйықтығы сүйектердің бір-біріне үйкелісін кемітеді.

Жартылай әрекетшең бірігуде өзара бірігетін сүйектер арасында шеміршек қабат болады. Омыртқа жотасындағы омыртқалар өзара сол әдісте бірігеді.

Әрекетсіз бірігу жіксіз және жікті болады. Бас сүйектері жік арқылы, бет пен шанақ сүйектері, құйымшақ омыртқалары жіксіз бірігеді.

### Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:

- Омыртқа жотасы бөлімдерін оларға сай келген омыртқалар санымен бірге жұпташып көрсет: А – мойын, В – көкірек, Д – бел, Е – құйымшақ, F – құйрық, G – омыртқалар: 1 – 5-еу, 2 – 5-еу әрекетсіз біріккен, 3 – 3–4-еу, 4 – 7-еу, 5 – 12, 6 – 33–34.
- Көкірек қуысы қанқасының сүйектері мен олардың санын жұпташып жаз: А – омыртқалар, В – қабырғалар, D – шын қабырғалар, E – жалған қабырғалар, F – жетім қабырғалар, G – төс, 1–7 жұп, 2–2 жұп, 3–1-еу, 4–3 жұп, 5–12 жұп, 6–12.
- Бірігудің түрлері және оларға сай келген сүйектерді жұпташып жаз: А – әрекетшеш, В – жартылай әрекетшеш, D – әрекетсіз жікті, Е – әрекетсіз жіксіз, 1 – бас сүйектері, 2 – омыртқа жотасы, 3 – шанақ, құйымшақ омыртқалары, 4 – қол мен аяқтың еркін сүйектері.

### Ойлан жауап бер:

- Қол саусағында төрт бармақ қатарласа, ал бас бармақ олардың қарсысында жайғаскан. Бармақтардың мұндай орналасуы қандай маңызға ие?
- Археологиялық қазбалардың бірінде адам сүйегі табылған. Сүйек эйел немесе ереккек тән екендігін қалай анықтау мүмкін?

## 10-§. Сүйектердің құрылышы және өсуі

**Сүйек құрамы.** Сүйек дәнекерлеуші ұлпалардың бір түрі болып, ұзын өсінді жасушалардан және таспішінді қатты жасуша аралығы затынан құралған. Сүйектер жүйкелер және қан тамырларымен қамсыздандырылған, сыртынан жүқа *сүйекүсті передемен* қапталған.

**Сүйектердің құрылышы.** Пішіні бойынша сүйектер тұтікпішінді, жалпақ, тесік және қалбырпішінді болады. *Тұтікпішінді сүйектер*, сондай-ақ, 2 түрлі болады: ұзын тұтікпішінді сүйектер (желке, білек, шынтақ, сан, балтыр сүйектері), қысқа тұтікпішінді сүйектер (қол мен аяқтың табан мен саусақ сүйектері). Тұтікпішінді сүйектердің кемігі қуыс, орта бөлігі тығыз заттан құралған болып, іші қуыс болады.

Тұтікпішінді сүйектердің қуысы майтәрізді *сары жілікпен*, ал кемігіндегі қуыс заты аралығы *қызыл жілікпен* толы болады. Қызыл жіліктен қанның пішінді элементтері пайда болады (20-сурет).

*Жалпақ сүйектер* сыртқы жақтан тығыз сүйекүсті передесімен қапталған тесік заттан құралған. Тесік зат қызыл жілікпен толған. Бас сүйегіндегі төбе, желке, бет, жауырын және шанақ сүйектері жалпақ сүйектер болып есептеледі. Жалпақ сүйектер корғау және тірек қызметін орындауды. Жалпақ сүйектер тесік заттың қызыл жілігінің қан жасалу үдерісінде қатысады.

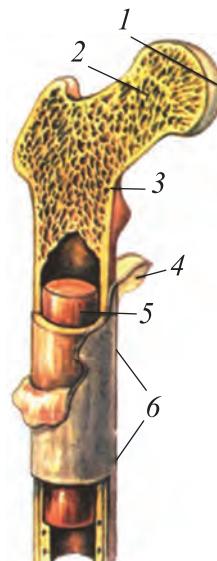
*Тесік сүйектер* екі түрлі: ұзын тесік (қабырға, төс, омырау), қысқа тесік (омыртқа, табанұсті сүйектері) болады.

*Қалбырпішінді сүйектер* – жоғарғы жақ, маңдай, бас сүйегінің төменгі негіз бөлігіндегі сыннатәрізді және қалбырпішінді сүйектер.

**Сүйектердің өсуі.** Адамның бойына өсуі тұтікпішінді сүйектер екі төбесін қаптап тұратын шеміршектердің өсуімен байланысты. Ал сүйектердің жуандауы сүйекүсті передесі есебінен жасалады. 22–25 жастарда адам кеудесі калыптасып болады және адам бойы да өсуден тоқтайды. Сүйектердің өсуін гипофиз безі бөліп шығаратын *соматот*

**20-сурет.** Тұтікпішінді сүйектердің құрылышы:

- 1 – сүйек басы, 2 – тесік зат, 3 – тығыз зат,
- 4 – сүйекүсті передесі, 5 – жілік, 6 – сүйектің орта бөлігі.



*trons* гормоны басқарып тұрады. Жас кезінде бұл гормон көп жасап шыға-рылса, бойдың өсуі жылдамдаپ, адам биік бойлы болады. Гормон кем жасап шығарылғанда бала жай өсіп, бойы аласа болып қалады.

**Сүйектердің химиялық құрамы.** Сүйектер құрамына анорганикалық және органикалық заттар кіреді. Анорганикалық заттардың негізгі бөлігін сүйектерді қатты ететін кальций карбонат пен кальций фосфат тұздары құрайды. Органикалық заттар сүйектерді иілгіш етеді. Анорганикалық қосылыстардың қаттылығы мен органикалық қосылыстардың иілгіштігі арқылы сүйектер берік болады. Жас өткен сайын сүйектер құрамындағы анорганикалық заттар көбейіп, органикалық заттар кемі түседі.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Сүйек жасушасының құрамдық бөліктері мен оларға тән қасиеттерді жұптаң корсет: A – сүйек жасушалары, B – аралық заты, D – сүйек жасушасы, E – сүйекұсті пердесі. 1 – қатты таспішінді, 2 – жүйке және қан тамырларымен қамсыздандырылған, 3 – жұқа, 4 – ұзын өсінді.
2. Сүйектерге тән қасиеттер мен оларға сай келген түсініктерді жұптаң жаз: A – өсуі, B – жуандаяуы, D – өсуінің басқарылуы, E – өсу гормоны көп жасап шығарылғанда, F – өсу гормоны кем жасап шығарылғанда, G – минералдық заттары, H – органикалық заттары: 1 – бой өсуі бәсендеп, аласа бойлы болады, 2 – бойы тез өсіп, биік бойлы болады, 3 – гипофиз гормоны басқарады, 4 – сүйектің екі төбесін қаптап алған шеміршек есебінен өседі, 5 – сүйекті иілгіш етеді, 6 – сүйекті қатты етеді, 7 – сүйекұсті пердесі есебінен болады.
3. Сүйектерді оларға тән түзілу белгілерімен бірге жұптаң жаз: A – сүйек жасушасы, B – сүйектер сырты, D – сүйектер пішіні, E – тұтікпішінді сүйектер, F – жалпақ сүйектер, G – сүйектердің қызыл жілігі, H – тесік заты, I – тұтікпішінді сүйек тесігі: 1 – тұтікпішінді және жалпақ болады, 2 – екі төбесі тесік, ортасы тығыз заттан құралған, 3 – ұзын өсінді жасушалар мен таспішінді аралық заттан құралған, 4 – сары жілікпен толған, 5 – қан жасушалары жасайды, 6 – қызыл жілікпен толған, 7 – тығыз заттан құралған, 8 – тесік заттан құралған.

### **Есепті шеш:**

Адам әр күні орта есепте 2500–3000 адым басып, шамамен 20 км жол жүреді. Адам бір жылда және 70 жасқа жеткенше қанша жол жүруі мүмкін?

## 11-§. Сүйектер жарақаттанғанда бірінші жәрдем көрсету

**Сіңірдің созылуы.** Үй жұмыстарымен айналысқан немесе спортпен шұғылданып жатқан адам кездейсоқ қолайсыз әрекет жасағанда буын бұлшықеттерін сүйекке жалғап тұратын сіңірлері зақымдануы, яғни *сіңірі созылуы*, тіпті *көшиуі* мүмкін. Мұнда зақымдалған жер ісіп, қатты ауриды кейде қан тамырлары жарақаттанып жарылуы арқылы қан шығады. Сіңір созылғанда жарақаттанған адамға мүмкіндігінше тезірек бірінші жәрдем көрсетілуі керек. Жарақаттанған жерге мұз салынған қалташа немесе салқын суда ылғалданған сүлгі басылады (21-сурет). Бұл шара зақымданған жерде ісік пайда болуына жол қоймайды, ауыру мен ішкі қан кетуді кемейтеді. Сіңір созылғанда ауру пайда болған буын әрекеттенбеу үшін қысып байланып, дәрігерге көрсетіледі.

**Сүйектің шығуы.** Кейде кездейсоқ оқыс әрекет жасалынғанда сүйектің буын ойығына кіріп тұрған бөлігі шығып кетеді. Сүйектің шығуы сіңір созылуы, тіпті сіңірдің үзілүіне себеп болуы мүмкін. Мұндай жағдайларда буында құшті ауру пайда болады. Шықкан буынды дәрігер жәрдемінсіз орнына салуға әрекет етпей керек. Кері жағдайда ұқыпсыздықпен жасалған әрбір қимыл жарақатты қүштейтіруі әрі жарақаттанған адамды қатты азаптауы мүмкін. Сүйек шыққанда көрсетілетін бірінші жәрдем жарақаттанған буынның қимылдамауына жағдай жасау болып табылады. Бұл үшін жарақаттанған кол кейбір байлағыш яки бинтпен мойынға асып қойылады. Жарақаттанған аяққа ағаш немесе картон *тақтай* жалғап қойылады (22-сурет). Ауруды кемейту үшін зақым тиген буынға мұз немесе салқын су басады. Содан соң дәрігерге көрсетіледі.



a

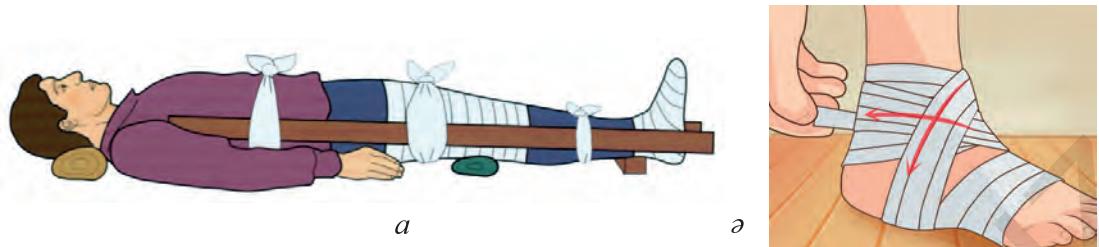


ә



б

**21-сурет.** Сүйектер жарақаттанғанда және сіңір созылғанда бірінші дәрігерлік жәрдем: а – тұтқа байлағыш, ә – мұз басып сутуу, б – мықтап қысып байлау.



**22-сурет.** Сүйек шыққанда және сынғанда бірінші жәрдем көрсету: *а* – омыртқа жотасы сынғанда тақта қойып байлау, *ә* – сінір созылғанда қысып байлау, *б* – қол сынғанда тақта қойып байлау.



**Сүйектің сынұы.** Сүйектер қанша қатты болмасын, адам құлағанда немесе әлдеқалай жарақаттанғанда сынұы мүмкін. Әсіреле, қол мен аяқ сүйектері көбірек сынады. Сүйектер жабық және ашық сынұы мүмкін. Жабық сынған сүйек сыртқы көрінісімен сау сүйектерден дерлік өзгешеленбейді, тек құшті ауру сүйектің сынғандығын білдіреді. Мұндай жағдайларда, бірінші кезекте, сүйектің сынған жерінің әрекетсіздігі қамсыздандырылуы керек. Сүйектер орнынан қозғалмауы үшін сынған жерге тақта қойып байланады. Даир тақта болмағанда тақта, ағаш бұтағы немесе картоннан тақта жасалады. Жарақаттанған жер езілмеуі үшін тақтандың астына жұмсақ нәрсе қойылады. Тақта бинтпен қол немесе аяққа жалғап қойылады. Мұның да мүмкіндігі болмағанда сынған қол денеге, сынған аяқ сау аяққа жалғап қойылады. Мұндай шара ауруды кемейтумен бірге сынған сүйектердің орнынан жылжып, басқа мүшелерді жарақаттаудан сақтайды. Сүйектердің ашық сынұы өте қауіпті болып есептеледі. Ашық сынған сүйек өзгеше пішінге енеді. Әдетте, аяқ немесе қол сүйектері ашық сынады. Мұндай жағдайларда сынған сүйекті мулдем әрекеттендірмеу керек. Кері жағдайда, сүйектің сынған қырлары бұлшықеттерді, қан тамырларды, жүйке жасушалары мен теріні зақымдайды. Жарақатқа инфекция түсү қаупі туылады. Сондықтан ашық сынған сүйек алдын залалсыздандырылып, оған таза байлау қойылады. Кейін сынған жерге тақта қойылып, ауру ауруханаға жіберіледі.

Кейір жағдайларда, мысалы, қабырғалар сынғанда тақта қойып болмайды. Мұндай жағдайларда бірінші жәрдем сүйектердің әрекетін кемейтуге қа-

ратылуы керек. Бұл үшін жарақаттанған адамнан терең дем шығарып, тынысты тоқтатып тұру талап етіледі. Бұл кезде оның көкірек қуысы орамалмен мықтап байланады. Содан соң жарақаттанған адам жайлап тыныс алуы керек. Жеңіл тыныс алғанда қабырғалар кем әрекеттегендігінен ауру кемейеді. Омыртқа жотасы жарақаттанғанда жарақаттанған адам бір жазық жерге, мысалы, тақтаға етпетінен жатқызылып, дәрігерлік жәрдем шақырылады. Жарақаттанған адам жатқызылған күйде алып жүріледі. Өйткені отырған күйде алып жүрілгенде оның омыртқалары жылжып, жұлдызының закымдауы мүмкін.

Ми сауыты сүйектері жарақаттанған адам артымен жатқызылады. Ми сауыты ішіне қан кетпеуі үшін оның басы біраз көтеріп қойылып, кешіктірмей дәрігерлік жәрдем шақырылады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жарақаттанудың түрлері мен оларға тән белгілерді жұптаң көрсет: А – сінірдің созылуы, В – сүйектің шығуы, D – сүйектің ашық сынуы, Е – сүйектің жабық сынуы: 1 – сүйек өзгеше пішінге кіреді, 2 – көрінісі сау сүйектен өзгешеленбейді, тек қатты ауриды, 3 – буында күшті ауру пайдада болады, 4 – закымданған жер қатты ауырып, ісінеді.
2. Жарақаттану түрлері мен оларда көрсетілетін бірінші жәрдемді жұптаң жаз: А – сінір созылғанда, В – сүйек шыққанда, D – сүйек ашық сынғанда, Е – сүйек жабық сынғанда, F – омыртқа жотасы жарақаттанғанда, H – ми сауыты жарақаттанғанда, G – қабырға сынғанда: 1 – адам жазық жерге етпетінен жатқызылып, дәрігерлік жәрдем шақырылады, 2 – адам артымен жатқызылады, оның басы біраз көтеріп қойылады, 3 – буын қимылдамауы үшін жарақаттанған қол байлау жәрдемінде мойынға асып қойылады, 4 – көкірек қуысы орамалмен мықтап байланады, 5 – сынған сүйек залалсыздандырылып, тақта қойылады, 6 – сүйектер қозғалмауы үшін тақта қойып байланады, 7 – закымданған жерге мұз немесе салқын су басылады және қысып жалғап қойылады.
3. Қабырғалар сынғанда көрсетілетін бірінші жәрдем тәртібін анықта: А – ауру жеңіл тыныс ала бастайды, В – аурудың көкірек қуысы бинтпен мықтап байланады, D – ауру ауруханаға жатқызылады, Е – ауру өкпесінен көбірек ауа шығады.

### **Ойлап жауап бер:**

Сүйектер үшін қаттылық, иілгіштік және жеңілдік тән болады. Бұл қасиеттер сүйектер құрылышының қайсы ерекшеліктерімен байланысты?

## 12-§. Бұлышықеттер

**Бұлышықет ұлпасы.** Адам денесіндегі бұлышықеттер қаңқа мен жүрек бұлышықеттері және бірыңғай салалы бұлышықеттер болып бөлінеді (23-сурет).

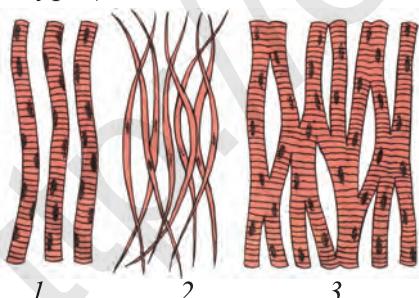
Қаңқа бұлышықеттерінің талшықтары жіңішке және ұзын болып, микроскоп астында тексерілгенде көлденең сзықтары көрінеді. Бұлышықет талшықтары ішінде қысқаратын ақуыз талшықтар орналасқан. Бұл талшықтар қысқарғанда мүшелер әрекеттеніп, жұмыс орындаиды. Қаңқа бұлышықеттері тез және күшті жиырылады. Олардың жұмыс істеуі адам ықтиярына байланысты болады.

Жүрек бұлышықеттері де көлденең сзықты талшықтардан құралған. Бірақ олардың талшықтары кейбір бөліктері арқылы өзара жабысып, торға ұқсан орналасқан. Жүрек бұлышықеттері тез және күшті жиырылады. Олардың жиырылуы адам ықтиярына байланысты болмайды.

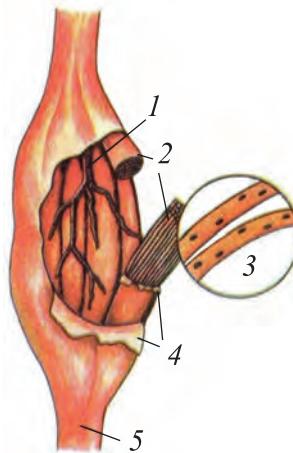
Бірыңғай салалы бұлышықеттер ішкі мүшелерінің (қан тамырлары, ішек, қуық) қабаттарын қаптап тұрады. Бірыңғай салалы бұлышықет талшықтары ұршақ тәрізді келте, жай және күшсіз жиырылады. Олардың жиырылуы адам ықтиярына байланысты болмайды.

**Бұлышықеттердің құрылымы.** Қаңқа бұлышықеттері арнайы байламдар жасап, дәнекер ұлпадан құралған жұқа пердемен оралады, бұл перде *фассия* деп аталады. Бұлышықеттер сіңірлер арқылы сүйектерге жабысады. Бұлышықеттер қан тамырлары және жүйкелермен қамсыздандырылған (24-сурет).

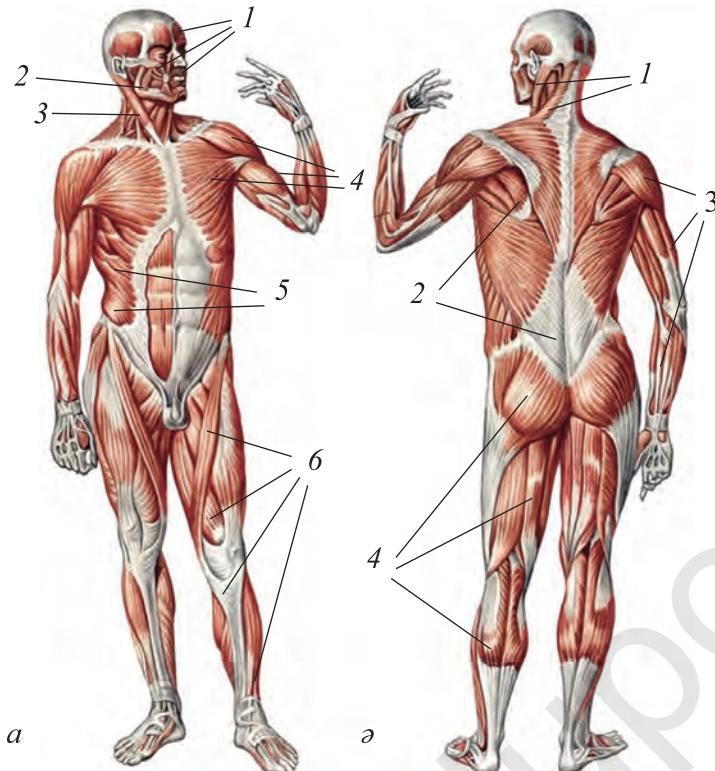
**Адам қеудесінің бұлышықеттері.** Адам денесінде 600-ден астам бұлышықеттер бар. Олар бас, мойын, дене, қол және аяқ бұлышықеттері болып табылады (25-сурет).



**23-сурет.** Бұлышықет жасушасының саналуандығы: 1 – көлденең-тарғыл бұлышықеттер, 2 – бірыңғай салалы бұлышықеттер, 3 – жүрек бұлышықеттері.



**24-сурет.** Қаңқа бұлышықеттерінің құрылымы: 1 – қан тамыры, 2 – бұлышықет тануы, 3 – бұлышықет талшықтары, 4 – бұлышықеттің ұстіндегі пердесі, 5 – сіңір.



**25-сүрөт.** Адам денесі бұлшықеттері. *a* – алдыңғы жақтан көрінісі: 1 – мимика, 2 – шайнау, 3 – басты бұратын, 4 – қолды бүгетін және жазатын, 5 – денені бүгетін және жазатын, 6 – аяқты бүгетін және жазатын бұлшықеттер; *ə* – арт жақтан көрінісі:

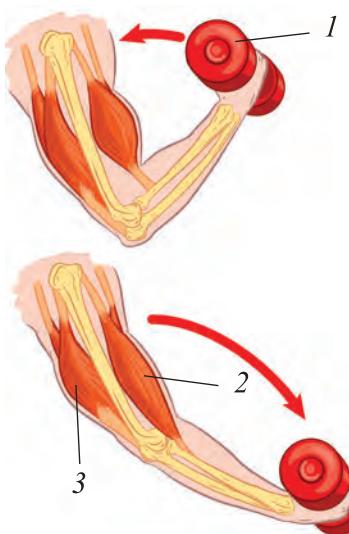
1 – басты бұратын және ұстап тұратын, 2 – денені бұратын және ұстап тұратын, 3 – қолды бүгетін және жазатын, 4 – аяқты бүгетін және жазатын бұлшықеттер.

*Бас бұлшықеттері* көз берін аудыз айналасында және бетте орналасқан мимика мен шайнау бұлшықеттерінен құралған.

Мойын бұлшықеттеріне теріасты, төс-омырау, сорғышпішінді, сатыпішінді бұлшықеттер кіріп, олар басты әрекеттендіру, үлкен және кіші көкірек бұлшықеттері қолды желкеден әрекеттендіру, қабырғалар арасындағы бұлшықеттер тыныс алуда қатысады. Қарын бұлшықеттері бірнеше қабат жайғасып, қарын қабатын жасайды. Бұл бұлшықеттер омыртқа жотасының бүгілуйінде қатысады. Қарынның арт жағында орналасқан бұлшықеттер кеудені ұстауда қатысады.

*Қол бұлшықет* сүйегінің *тері* желке ііні және қолдың өз бұлшықеттерінен құралған. Желке сүйегінің алдыңғы жағында қолды шынтақтан бүгетін *екі басты бұлшықет*, арт жағында қолды шынтақтан жазатын *үш басты бұлшықет* бар.

*Аяқ бұлшықеттері* санның алдыңғы жағында *төрт басты*, арт жағында *екі басты*, балтырдың артқы бетінде *үш басты бұлшықеттер* болады. Төрт

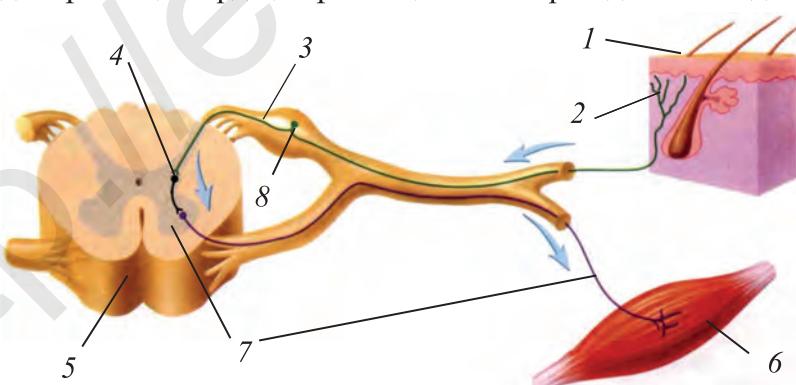


**26-сүрет.** Бұлшықеттердің жұмыс істеуі: 1 – жұқ, 2 – қолды бүгеттің бұлшықет, 3 – қолды жазатын бұлшықет.

басты бұлшықет аяқты шанақтан бұгу, екі басты бұлшықет аяқты шанақтан жазу, үш басты бұлшықет аяқты табаннан бұгу қызметтің орындайды.

**Бұлшықеттердің жұмыс істеуі.** Адамның әрекеттенуі бұлшықеттердің жиырылуы мен босаңсымен байланысты. *Бүгеттің бұлшықеттер* жиырылып, жазатын бұлшықеттер босаңсығанда қол мен аяқтар буыннан бүгіледі. Бүгеттің бұлшықеттер босаңсып, жазатын бұлшықеттер жиырылғанда қол мен аяқтар буыннан жазылады (26-сүрет). Бүгеттің және жазатын бұлшықеттер бір мерзімде босаңсыған немесе жиырылған күйде болуы мүмкін. Қолдар дененің екі жаңында асылып тұрғанында бұл бұлшықеттер босаңсыған, қолдар алға созылып, бір сәт жұқ көтеріп тұрылғанда жиырылған күйде болады. Бұлшықеттер жиырылғанда механикалық жұмыс орындалап, қуат жұмсайды. Ағзаға азықпен кіретін органикалық заттар бұлшықеттер үшін қуат көзі болады. Бұлшықеттерде бұл заттар ыдырап, қуат жасайды.

**Бұлшықеттердің талмаурауы.** Көп уақыт дем алмай, дene еңбегімен шұғылданғанда бұлшықеттердің жұмыс қабілеті біртіндеп төмендейді. Жұмыс



**27-сүрет.** Бұлшықеттер жұмыс істегендеге жүйке импульстарының жүргізілу сыйбасы: 1 – тері, 2 – рецепторлар, 3 – сезу нейроны, 4 – аралық нейрон, 5 – жұлын, 6 – бұлшықет, 7 – әрекеттендіруші нейрон, 8 – жүйке түйіні.

қабілетінің уақытша мұндай төмендеуі *талмаурау* дейіледі. Дем алған соң бұлшықеттердің жұмыс қабілеті қалыптасады. Бұлшықеттердің талмаурауы жиырылу жылдамдығына және жүктің ауырлығына байланысты. Жиырылу қанша жедел және жүк ауыр болса, талмаурау да сонша тез жүзеге келеді. Бір қалыпты дene енбегі жасалынғанда бұлшықеттердің жұмыс қабілеті жиырыулар арасында қайта қалыптасуға үлгереді.

**Бұлшықеттер жұмысының басқарылуы.** Бұлшықеттер бас және жұлынан келетін жүйке импульстары ықпалында жиырылады. Тері, сіңір, буындар мен бұлшықеттерде сезу жүйкелерінің төбелері – *рецепторлар* жайғасқан. Кейбір ықпал арқылы рецепторларда пайда болған жүйке импульстары сезу жүйкелер арқылы рецепторлардан жұлынға беріледі. Жұлыннан шығатын әрекеттендіруші жүйкелер арқылы жүйке импульстары бұлшықеттерге беріледі (27-сурет). Жүйке импульстарының ықпалында бұлшықеттер жиырылып, әрекет пайда болады. Сондай-ақ, бас миының үлкен сынарлары ми қабы бөлігінен де жұлынға жүйке импульстары келіп тұрады. Бас ми сынарларының ми кыртысы бөлігінің қызметінің арқасында адам әрекеті оның қалауына бойсұнады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Бұлшықеттер және олар үшін тән белгілерді жұптаң жаз: A – қанқа бұлшықеттері, B – жүрек бұлшықеттері, D – бірыңғай салалы бұлшықеттер: 1 – талшықтары ұршық тәрізді келте, жай және күшсіз жиырылады, 2 – талшықтары жіңішке, кейбір бөліктері арқылы өзара жабысқан, тез және күшті жиырылады, 3 – талшықтары жіңішке, ұзын, көлденен сыйықты, тез және күшті жиырылады.
2. Бұлшықеттер және олардың қызметін жұптаң жаз: A – қанқа бұлшықеттері, B – жүрек бұлшықеттері, D – бірыңғай салалы бұлшықеттер, E – бүгетін бұлшықеттер, F – жазатын бұлшықеттер: 1 – қол және аяқты буыннан жазады, 2 – мүшелерді әрекеттендіреді, 3 – қол мен аяқты буыннан бүгеді, 4 – жүректен қанды айдайды, 5 – ішкі мүшелер қабатын қаптап тұрады.

### **Ойлан жауап бер:**

1. Неліктен дene енбегінен шаршағанда бұлшықеттерде ауру пайда болады, дем алған соң ауру жоғалады?
2. Неліктен музыка есітіп, дene енбегімен шұғылданған адам тез шаршамайды?

## **13-§. Бұлшықеттердің дамуы, адам сымбатының қалыптасуы**

**Бұлшықеттердің дамуы.** Қаңқа мен бұлшықеттер адамның жастық дәүірінде тез өсіп, дамиды. Бұлшықеттер 17 жасқа дейін, өте жедел өседі. Бала өсіп, дамыған сайын оның әрекеттері де түрленіп, күрделене түседі. 18 жасты бала бұлшықеттерінің салмағы үлкен жастағы адам бұлшықеттеріне тең болады.

Еңбек етумен, дене жаттығуы және спортпен айналысу қаңқаның дұрыс қалыптасуы, сүйектердің тез өсіп, қатты болуына және бұлшықеттердің күшті дамуына жәрдем береді. Сүйектер мен бұлшықеттердің дамуы өзара тығыз байланысқан. Бұлшықеттердің дамуы сүйектерге де үлкен ықпалын тигізеді. Сондықтан бұлшықеттер қанша күшті дамыса, сүйектер де сонша берік болады. Сінірлердің сүйектерге қосылатын жерінде сүйектер жуандап, бәртпелер пайда болады.

Бірақ сүйектің өсуі дәүірінде мөлшерінен артық жүк көтеру буынды дертке шалдықтыруы мүмкін. Адам семіргенде де аяқтағы буындардың тірек көлеміне үлкен қысым түсіп, ауру пайда болады және аяқтардың қанмен қамсыздандырылуы бұзылады. Адамдарда балалықта тірек-әрекет жүйесі қалыптасуының бұзылуы олардың үлкен жаста буындарының сырқаттануына алып келеді.

**Бұлшықеттерге жаттықтыру жасаудың маңызы.** Кез келген мүше қанша көп жаттықтырылса, оған сонша көп қан ағып келе бастайды. Сондықтан әрекеттегі бұлшықеттер көбірек азық заттар және оттегімен қамсыздандырылады. Дене еңбегі және спортпен үнемі айналысқанда бұлшықет талшықтары тез өсіп, бұлшықеттер салмағы артады. Бұлшықеттерде пайда болған өзгерістер қан айналу, тыныс алу және басқа мүшелер жұмысына да онтайлы ықпалын тигізеді. Дене жаттықтыруымен айналысу жасушалардың оттегі және азық заттармен қамсыздануын жақсартады, заттардың алмасуын жеделдетіп, бүкіл ағза қызметінің кескін өзгеруіне алып келеді, яғни ағзаны шынықтырады.

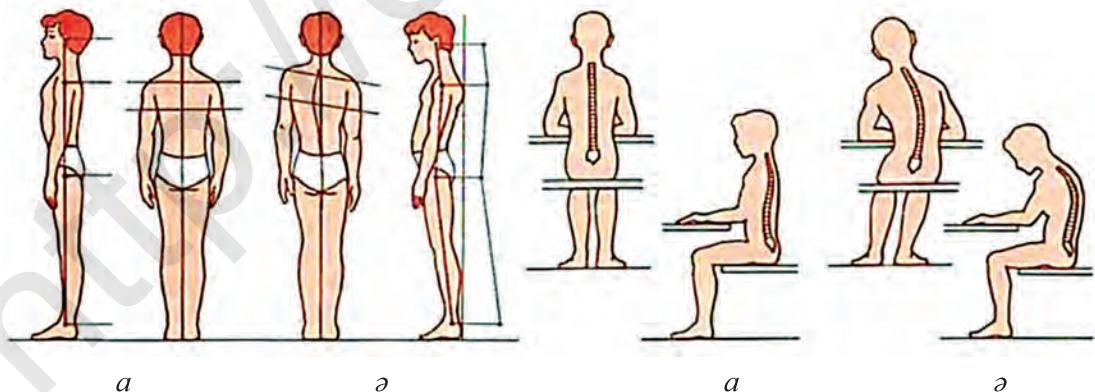
**Адам сымбатының қалыптасуы.** Сымбат адам денесін өзі әдettengen еркіндікте ұстайтын қалпы есептеледі. Сымбат бұлшықеттер, қаңқа, әсіресе, омыртқа жотасының дұрыс дамуымен байланысты. Қалыпты күйде омыртқа жотасының мойын және бел бөлігі біраз алға, көкірек пен құйымшақ бөлігі біраз артқа иілген болады. Бұл иілулер бала аяқта тік тұра бастағаннан соң балалық және өспірімдік дәүірінде қалыптасады.

Адам денесі өте көп бұлшықеттер, атап айтқанда, денені жазатын артқы бұлшықеттер жәрдемінде тік күйде ұстап тұрылады. Дененің бүгілмей тік күйде тұруы омыртқа жотасын жазатын және бүгетін бұлшықеттердің өзара ықпалы және дene салмағының омыртқа жотасын бүгетін бұлшықеттерге ықпалымен байланысты. Сымбаты тұзу қалыптасқан адам тік тұрғанында басы мен мойнын денесіне қарағанда тік ұстайды, желкелері бір жазықтықта, көкірегі кең болады.

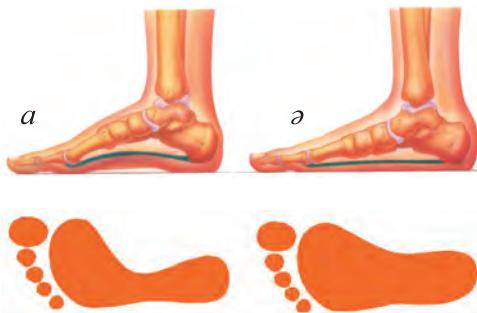
Балалар және өспірімдерде омыртқалар арасындағы шеміршектер толық сүйекке айналмағандығынан омыртқа жотасы иілгіштіктері тұзу қалыптаспай, қисайып қалуы мүмкін. Мұндай қисаюлар кифоз, лордоз, сколиоз немесе спондилоз типінде болуы мүмкін. Омыртқа жотасының тұзу қалыптаспауы ішкі мүшелердің дамуы мен қызметіне де ықпалын тигізеді. Мұндай адамдардың дene еңбегімен айналысқанда тыныс алуы қындейдьы, жүрек соғуы жиілеп, тез шаршап қалады.

Баланың тұлғасы тұзу қалыптасуы үшін жас кезінен жазық және біраз қаттылау төсекте жатуға үйреткен мақұл. Жұмсақ төсек, биік жастық және тегіс болмаған орын омыртқа жотасы мен бас сүйектерінің дұрыс қалыптасуына себеп болады.

Кіші бақша жасындағы балалар мен бастауыш сынып оқушылары бір жерде ұзақ уақыт қимылдамай отырмауы, тұрып қалмауы, ұзақ жүрмеуі, ауыр нәрселерді көтермеуі, әрдайым бір қолда жұмыс істемеуі керек. Бұның сақталмауының салдарынан балалардың омыртқа жотасы мен аяқ сүйектері дұрыс қалыптаспай, сымбаттары бұзылуы мүмкін (28-сурет).



**28-сурет.** Сымбаттың қалыптасуы: *a* – дұрыс, *ə* – дұрыс емес қалыптасқан.



**29-сүрет.** Табан қаңқасы мен аяқ іздері:  
a – сау адамдікі, ə – жалпақтабан адамдікі.

салмақ бармақ пен табанға теңдей бөлінеді. Табан күмбезі адам секіргенде немесе кездейсок құлағанда ағзаны құшті соққыдан сактайды.

Жалпақтабан күмбезінің төмендеп, тегістелуі, кейде мұлдем жоқ болып кетуінен құралған (29-сүрет). Жалпақтабан адам көп жүргенде немесе ұзақ уақыт тік тұрып қалғанда оның аяқтарының табанында ауру пайда болады. Жалпақтабандық тума немесе тіршілік барысында арттырылған болуы мүмкін. Тума жалпақтабан ата-анадан өткен немесе жүктілік дәүірінде ана ағзасында пайда болатын кейбір өзгерістер ықпалында пайда болуы мүмкін.

Жалпақтабандық туылғаннан кейін пайда болуы көбінше балалық және өспірімдік дәүірінде тар, әсіресе, өкшесі биік аяққиім киіп жүруімен байланысты. Жалпақтабандық ұзақ уақыт тік тұрып істейтін немесе артықша семірген адамдарда да пайда болады.

Жалпақтабандықтың алдын алу үшін оның бастапқы белгілері пайда болуымен маман дәрігерге көрінуі және оның нұсқауларымен арнаулы жаттықтыруларды ұдайы орынданап тұрған жөн.

#### Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:

- Бұлшықеттер жұмысының жүйке басқарылуында жүйке импульстары өтетін жолды тәртіппен көрсет: A – жүйке орталығы, В – бұлшықеттер, D – сезу жүйкелері, Е – мүшелердегі рецепторлар, F – әрекеттендіруші жүйкелер.
- Түсініктер және оларға сай келетін сөздерді жүптап жаз: А – сымбат, В – рецепторлар, D – сезу жүйкелері, Е – әрекеттендіруші жүйкелер: 1 – сезу жүйкелерінің төбелері, 2 – адам денесінің еркін ұсталатын қалпы, 3 – жүйке импульстарын жұлдыннан бұлшықеттерге беретін жүйкелер, 4 – жүйке импульстарын рецепторлардан жұлдынға беретін жүйкелер.

## **Ойлап жауап бер:**

1. Эрбір дene өз ауырлық орталығына ие. Тыныш тұрғанда адам денесінің ауырлық орталығы табан күмбезіне түседі. Неліктен адам сүрініп кеткенде алға, ал сырғанап кеткенде артқа құлайды?
2. Тақтаға шақырылған оқушы орнынан тұрудан алдың денесін алға иіп, содан кейін тұрады. Оқушы неліктен солай етеді?

### **1-зертханалық жұмыс**

#### **Сүйектердің құрылышы мен құрамын менгеру**

*Керекті жабдықтар мен оқу-көрнекti құралдар: адам қаңқасы моделі, тұтікпішінді сүйектер топтамасы, тауықтың сан немесе балтыр сүйегі немесе қойдың қабырға сүйегі, хлорид қышқылдың 10 %-ды ерітіндісі немесе сірке қышқылы, стакан, пинцет, сүйектердің суреті.*

#### **1-жұмыс. Сүйектердің органикалық және минералдық құрамын анықтау:**

- зертханалық жұмыстан 1–2 күн алдың хлорид қышқыл ерітіндісі немесе 50–70 мл сірке қышқыл құйылған стаканға тауық немесе қой сүйегі салып қойылады;
- жұмысты бастаудан алдың сүйек пинцетпен қышқылдан алынып, таза суда жуылады;
- кальцийсіздендірілген сүйектің созылуы мен иілуі көрсетіледі.

#### **2-жұмыс. Тұтікпішінді сүйектің құрылышын зерттеу:**

- тұтікпішінді сүйектерден бірі таңдал алынып, оның құрылышы тексеріледі;
- сүйектің денесі мен екі төбесі анықталады;
- сүйектің төбесі жақтарындағы буын иіні мен дөңесі табылады;
- сүйектің сыртқы құрылышы сурет дәптеріне сыйылады және оның бөліктері жазып қойылады.

## IV ТАРАУ. ҚАН

### 14-§. Қан және оның қызметі

**Ішкі орта туралы түсінік.** Ағзаның қалыпты тіршілік жасауы үшін оның ұлпалары мен жасушалары үнемі оттегі әрі қорек заттармен қамсызданып, заттар алмасуының өнімдері шығарылып тұрылуы керек. Заттар тек суда еріген күйде жасуша мембранасынан өтуі мүмкін. Сондықтан жасушалар тек қана ішкі сұйық ортада өз қызметін орындайды. Сол сұйық орта жасушаларды сыртқы ортамен жалғап тұрады. Жасуша сұйықтығы, қан мен лимфа ағза ішкі ортасын жасайды.

*Жасуша сұйықтығы* жасушалар арасындағы сұйықтықтан құралған. Жасушалар ұлпа сұйықтығында орналасқан болады, сұйықтық арқылы қажет азық заттар және оттегі алады. Қажетсіз заттар алмасу өнімдерін шығарып тұрады. Жасуша сұйықтығы үнемі әрекетте болып, қан тамырлары арқылы жаңалып тұрады.

*Лимфа* – тынық, біраз сарғыш сұйықтық лимфа тамырларында болады. Құрамы қанға жақын, бірақ эритроциттер мен тромбоциттер болмайтындығымен қаннан өзгешеленеді. Лимфада өте көп лимфоциттер болады. Лимфа тамырлары барлық мүшелер мен жасушалар арқылы өтеді. Лимфа жолдары бойымен лимфа түйіндері жайғасқан. Лимфа ағзаны әр түрлі микробтардан қорғауда катысады.

*Қан* – ағзаның ішкі ортасын сақтауда негізгі маңызға ие. Қан үлкен жастағы адам денесі салмағының 7 %-ын құрайды. Ағзаның ішкі ортасының мөлшері, химиялық құрамы, осмостық қысымы мен барлық физикалық және химиялық қасиеттері салыстырмалы тұрақты *гомеостаз* күйінде болады. Ішкі органдар гомеостаз күйі сақталып тұруында қан айналу, тыныс алу, ас қорыту, шығару, жүйке және эндокрин жүйелері катысады. Ішкі органдар гомеостаз күйі, яғни жасуша, қан, ұлпа сұйықтығы және лимфаның мөлшері, химиялық құрамы өзгереді. Бұл жағдай мүшелердің қызметіне кері ықпалын тигізеді.

Ішкі органдар салыстырмалы тұрақтылығының өзгерісі сыртқы орта алғы-шарттары, тамақ мөлшері мен сапасы, дene еңбегі, ішкі сезім және басқа алғы-

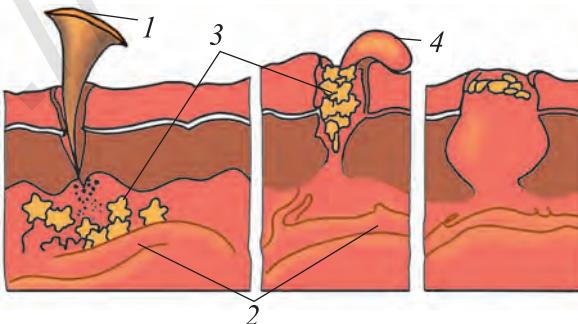
шарттармен де байланысты болуы мүмкін. Мысалы, ыстық ауда немесе ауыр дене еңбегі жасалғанда ағза терлеу арқылы көп сұйықтық пен тұз жоғалтады. Ұлпа сұйықтығы, қан және жасушаларда су мөлшерінің кемеюі шөліркеу сезімін жасайды. Мұндай жағдайда су немесе басқа сұйықтық ішү арқылы жоғалтылған судың орны толдырылады. Ишілетін суға біраз ас тұзы қосу немесе минералды су ішү арқылы ішкі органдардың химиялық құрамы да қалыптасады.

**Қанның қызметі.** Қан – сұйық дәнекерлейтін ұлпаның барлық мүшелері мен ұлпаларын өзара жалғап тұрады. Қан ағзада заттарды тасымал-көлік, гуморалдық басқару, ішкі орта тұрақтылығын сақтау, қорғау қызметін орындаиды.

**Қанның көлік қызметі** оттегіні өкпеден ұлпаларға, көмірқышқыл газды жасушалардан өкпеге, қорек заттарды ішектерден ұлпаларға, ұлпаларда пайдада болған заттар алмасуының өнімдерін шығару мүшелеріне алып барудан құралған. Сыртқы ортадан су арқылы кіретін минералдың заттар да қан арқылы ұлпа мен мүшелерге жеткізіп беріледі.

**Қанның басқару қызметі.** Қан мүшелер мен ұлпалар қызметін гуморалдық жолмен басқаруда қатысады. Секреция бездері синтездейтін биологиялық белсенді заттар қан арқылы ұлпа мен мүшелерге барып, ағзаны гуморалдық басқарады. Қан ағза ішкі ортасы осмостық қысымы, ондағы су мен минералдық заттар мөлшерінің салыстырмалы тұрақтылығын басқаруда қатысады. Қан барлық ұлпа мен мүшелер арқылы өтіп, оларда температураның тұрақтылығын сақтап тұрады.

**Қанның қорғау қызметі** қан құрамындағы жасушалар – лейкоциттермен байланысты. Лейкоциттер ағзаға кірген микробтарды қаптап алып, ыдыратады және залалсыздандырады. Қан плазмасы құрамындағы антителолар мик-



**30-сурет.** Қабыну: 1 – терігे кіріп қалған шөгір, 2 – қан тамыры, 3 – лейкоциттер, 4 – ірің.

робтарды бір-біріне жабыстырып, ерітіп жіберу қасиетіне ие. Сол жолмен қан ағзаны жүқпалы аурулардан қорғайды (30-сурет).

**Қанның физиологиялық қасиеттері.** Қанның салыстырма салмағы, жабысқақтығы, осмостық қысымы оның физиологиялық қасиеттерін құрайды. Қанның салыстырма салмағы судікінен біршама жоғары болып, 1,050–1,060-қа, қан плазмасынікі – 1,025–1,034-ке, пішіндік элементтердікі – 1,090-ға тең. Қаннның жабысқақтығы судікінен 5 есе көп. Қан жабысқақтығының жоғары болуы оның құрамындағы ақуыздар, пішінді элементтер, оның ішінде, эритроциттермен байланысты. Адам ағзасы көп су жоғалтқанда қан плазмасы кемейіп, қаннның пішінді элементтерінің қатынасы артады, яғни қан қоюласып, оның жабысқақтығы артады. Қаннның осмостық қысымы 7,6–8,1 атм-ға тең. Қаннның осмостық қысымының тұрақтылығы оның плазмасында еріген минерал тұздар және иондармен байланысты. Тұз бен иондар қанда және жасушалардағы сұйықтық көлемі, сондықтан осмостық қысымның тұрақты болуын қамтамасыз етеді. Көп қан кетуі ағзаны апатқа душар етеді. Жоғатылған қаннның орнын толтыру үшін осмостық қысым қан плазмасы қысымына тең болған изотоптық ерітінді (0,9 %-ды ас тұзы ерітіндісі)ден пайдаланылады. Дәрігерлікте құрамында ағза үшін қажет болған тұздар жиынтығы, ақуыздар, глюкоза бар қаннның орнын басатын ерітінділерден де пайдаланылады.

Эритроциттер тұздардың тәмен концентрациялы (*гипотонтық*) ерітіндісіне салынғанда олардың ішіне су өтіп жарылады. Гемоглобин қан плазмасына шығып, оны бояйды. Суын жоғатқан эритроциттер бүрісіп қалады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Ішкі орта және оның құрамдық бөліктерін оларға сай келген түсініктермен бірге жүптап жаз: А – ішкі орта, В – қан, D – лимфа, Е – ұлпа сұйықтығы: 1 – тынық, біраз сарғыш сұйықтық, лимфа тамырларында болады, 2 – плазма және жасушалардан құралған, 3 – қан, лимфа және ұлпа сұйықтығынан жасалады, 4 – жасушалар арасындағы сұйықтықтан құралған.
2. Қан қызметтері және оларға сай түсініктерді жүптап жаз: А – көлік, В – қорғау, D – гуморалдық басқару, Е – ішкі орта тұрақтылығын сақтау: 1 – лейкоциттер арқылы іске асады, 2 – секреция бездері синтездейтін белсенді заттар арқылы пайда болады, 3 – оттегі және қорек заттарды ұлпаларға жеткізу, алмасу өнімдерін шығару, 4 – ішкі орта осмостық қысымы, су және минералдық заттар мөлшері, температуралың салыстырмалы тұрақтылығын сақтау.

3. Терминдер және оларға сай келетін жауаптарды жүптал жаз: А – гомеостаз, В – изотоптық ерітінді, Д – антитела, Е – гипотоптық ерітінді: 1 – 0,9-ды ас тұзы ерітіндісі; 2 – ішкі ортандың құрамы, осмостық қысымы, физикалық және химиялық қасиеттерінің салыстырмалы тұрақтылығы, 3 – төмен концентрациялы ерітінді, 4 – микробтарды бір-біріне жабыстырып, ерітіп жіберу қасиетіне ие денешіктер.

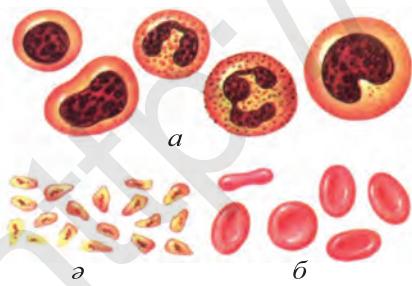
### **Ойлап жауап бер:**

1. Қан жасушалары таза суда жарылады, тұзды суда бұрғасп қалады. Не үшін адам көп су ішкенде немесе сор тамақты жегенде мұндай жағдай болмайды?

## **15-8. Қанның химиялық құрамы**

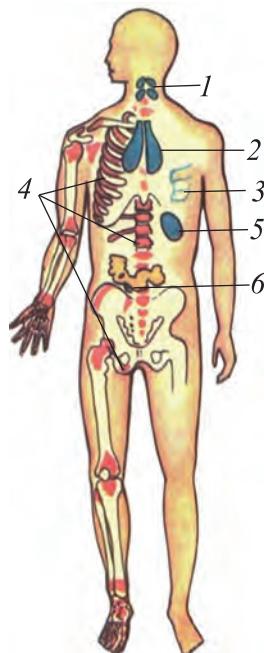
**Қан плазмасы.** Үлкен жасты адамның ағзасында 5 литрге жуық қан болады. Қан сүйық біріктіретін ұлпа болып, оның негізгі бөлігін қан плазмасы құрайды. Плазмада пішінді элементтер, яғни қан жасушалары – тромбоциттер, эритроциттер мен лейкоциттер орналасқан (31-сурет).

Қан плазмасының 90 %-ын су, қалған бөлігін онда еріген органикалық заттар: ақуыз, май, карбонсу және минералдық тұздар құрайды. Органикалық заттың негізгі бөлігі (7 %) ақуыздан құралған. Плазманың құрамы тұрақты болады. Сондықтан қөптеген заттардың үнемі келіп тұруына қарамай, қан құрамы өзгермейді. Плазмаға келіп тұратын су мен заттар алмасуы өнімдерінің артықша бөлігі шығару мүшелері мен өкпе арқылы шығарып тұрылады. Қан жасушалары сүйектердің тесік заты – қызыл жілікте пайда болады. Үлкен жастағы адамдарда



**31-сурет.** Қан жасушалары: *a* – әр түрлі лейкоциттер, *ә* – тромбоциттер, *б* – эритроциттер.

**32-сурет.** Қан жасушаларының жасалуы мен жемірілуінде қатысушы мүшелер: 1 – жұмсақ таңдай, 2 – айырбез, 3 – лимфа жүйесі, 4 – қызыл сүйек жілігі, 5 – талақ, 6 – шұбалашаңпішінді өсім.



бұл зат 1500 г-ға жетеді. Қанның пішінді элементтері лимфа түйіндері мен бадампішінді безінде де пайда болады (32-сурет).

**Тромбоциттер**, яғни қан пластинкалары – қанның ядросыз жасушалары. Домалақ сопақ пішінде, диаметрі 3–4 мкм. Сүйектер кемігі мен талақта пайда болып, 2–5 күн жасайды. 1 мм<sup>3</sup> қанда 300–400 мың тромбоциттер бар.

**Қанның ұюы.** Қанның ұюы тромбоциттер құрамына кіретін тромбопластин акуызымен байланысты. Қан тамырлары жарақаттанғанда жарақаттан ағып жатқан қан ұйып, қанның ұюы – тромб жасайды. Тромб жарақаттанған жерді тосып, қан кетуін тоқтатады. Қаннның ұюы қан плазмасындағы фибриноген акуызына байланысты. Қан тамырлары жарақаттанғанда тромбоциттер жарылып, олардағы *тромбопластин* ферменті қан плазмасына шығады. Фермент қан плазмасындағы *протромбин* ферментін *тромбинге* айналдырады. Тромбин ықпалында қан плазмасында еріген фибриноген акуызын ерімейтін фибринге айналдырады. Фибрин талшықтары қан тамырының жарақаттанған жерін торға ұқсап қаптап алады. Қан жасушалары фибрин талшықтары арасына кіріп алып, тромб жасалуын жылдамдатады. 3–4 минут ішінде қан қоймалжыны жайлап қоюласып, жарақаттанған жерді жабады және қан кетуді тоқтатады. Қан плазмасы да ұю қасиетіне ие. Бұл үдеріс те қан ұюына әсер ететін алғышарттарға байланысты. Тек қана бұл үдеріс біршама баяу өтеді.

Қаннның ұюы қан плазмасындағы кальций тұздары және басқа онға жуық алғышарттар қатысуымен жасалады. Егер кальций қаннан шығарып тасталса, қан ұйымайды. Донор қанын сактауда дәл осы әдістен пайдаланылады. Әдетте, қан тамырларында да кем мөлшерде фибрин пайда болып тұрады. Бірақ кейбір биологиялық белсенді заттар, мысалы, бауыр жасап шығаратын *гепарин* қаннның тамырларда ұюна кедегі жасайды. Сұліктердің сілекей безі жасап шығаратын *гирудин* заты да осындағы ықпалын тигізеді. Қан ұюның алдын алатын заттар қан сорушы жәндіктер сілекейінде де анықталған. Қан құрамында қан ұюын қамтамасыз ететін алғышарттардың болмайтыны, яғни қан ұйымауы – *гемофилия* генмен байланысты нәсілденетін ауыр ауру. Гемофилиямен ауырған аурудың қаны ұйымағандығынан қан тамырлары күшсіз жарақаттанғанда да көп қан жоғалтудан қаза табуы мүмкін.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Қан құрамы және оларға сай келген түсініктерді жүптап көрсет: А – қан, В – аралық заты, D – пішінді элементтері, Е – қан жасушалары, F – қызыл жілік.

- 1 – қан плазмасыннан құралған, 2 – сүйектердің санылау затында болады, 3 – қызыл жілік жасушалары жасайды, 4 – сүйиқ дәнекерлейтін ұлпадан құралған, 5 – қан жасушаларынан құралған.
2. Қан плазмасы құрамындағы заттар және олардың ерекшеліктерін жұптаң жаз:
- A – су, B – пішінді элементтер, D – минералдық және органикалық заттар, E – ақуыздар: 1–10 %-ды құрайды, 2–7 %-ды құрайды, 3 – эритроциттер, лейкоциттер, тромбоциттер, 4–90 %-ды құрайды.
3. Қаның үю үдерістерін тәртіппен көрсет: A – тромбопластин қан плазмасындағы протромбинді тромбинге айналдырады, B – қан кетуі тоқтайды, D – қан тамырлары жарақаттанғанда тромбоциттер жарылады, E – фибрин талшықтары жарақаттанған жерін қаптап алады, F – тромбопластин қан плазмасына шығады, G – тромбин қандағы фибриноген ақуызын фибринге айналдырады.

### **Ойлап жауап бер:**

Қаның үю плазмадағы фибриногенінен фибрин жасалуына байланысты. Неліктен фибриноген қан құрамында тұрақты болуына қарамай, қан қоюланып қалмайды?

## **16-§. Эритроциттер**

Эритроциттер көлік қызметін орындауды. Олар ағзадағы барлық жасушаларға оттегі жеткізіп береді, заттар алмасуы нәтижесінде пайда болған көмір қышқыл газын өкпеге алып келеді.

**Эритроциттердің құрылышы.** Эритроциттер – ортасы екі жақтан жұқаласқан табақша пішініндегі қызыл ренді ядросыз жасушалар. Мұндай пішін жасуша көлемін кеңейтіп, газ алмасуын жақсартады. Олардың өлшемі өте кіші болып, миллиметрдің мыңнан бір бөлігіне тұра келеді. 1  $\text{мм}^3$  қанда 4–6 млн, орташа 5 млн дана эритроцит болады. Эритроциттер төрт айға жуық жасайды (120 күн).

Ағзада эритроциттер өт, бауыр және теріде сақталады. Бұл мүшелерде эритроциттердің 70 %-дан көбірек бөлігі сақталуы мүмкін. Ұлпа және мүшелерде қанға қажеттілік туылғанда бұл мүшелер қажет мөлшерде қан береді. Қызметі таусылып болған эритроциттер бауырда және талақта жеміріледі.

Қаның қызыл реңі эритроциттер құрамындағы гемоглобинге байланысты. Гемоглобин оттегіні жасушаларға жеткізеді. Гемоглобин екі бөліктен құралған. Оның ақуыз бөлігі глобин, темір сақтаушы ақуызды бөлігі гем дейіледі. Өкпе

капиллярлында гемоглобин оттегімен қосылып – *оксигемоглобинді* жасайды. Оттегімен тойынған қан ашық қызыл түсте болып, *артерия қаны* дейіледі. Ұлпаларда оксигемоглобин қайта гемоглобин мен еркін оттегіге ыдырайды. Еркін оттегі жасушаларға өтеді. Оттегіні жасушаларға беріп, көмірқышқыл газымен тойынған қан қою қызыл болып, *вена қаны* дейіледі.

Жаңа эритроциттер қызыл жіліктे пайда болады. Эритроциттер талақта да сақталады. Ұлпаларда қан кемейіп кеткенде талақтан қанға керекті мөлшерде эритроциттер шығарылады. Эритроциттер немесе олардағы гемоглобиннің мөлшері кемейіп кетуі *қан аздыққа* алып келеді. Көп қан жоғалту, тойып та мақ жемеу, кейбір жұқпалы аурулар да қан аздыққа себеп болуы мүмкін. Қан аздықты емдеу қанда гемоглобин мөлшерін қалпына келтірумен байланысты. Бұл үшін жақсы тамақтану, демалу және таза ауада көбірек серуендеу қажет.

**Қан топтары.** 1901 жылы К. Ландштейнер, 1907 жылы Й. Янский қанның эритроциттері құрамында агглютиноген, плазмасы құрамында агглютинин заттары болуын анықтады. Бұл заттар агглютиноген *A* мен *B*, агглютинин  $\alpha$  мен  $\beta$  дан құралған. Сондықтан, бір адам қанының эритроциттері мен плазмасында агглютиноген *A* және агглютинин  $\alpha$  немесе агглютиноген *B* және агглютинин  $\beta$  болмауы керек. Мөлшерде агглютиноген *A* және агглютинин  $\beta$  немесе агглютиноген *B* және агглютинин  $\alpha$  болуы мүмкін. Агглютиноген *A* және *B* болған қанда агглютининдер жалпы болмайды. Керісінше, агглютинин  $\alpha$  мен  $\beta$  болған қанда агглютиногендер мүлдем болмайды. Соған қарай, барлық адамдар қаны төрт топқа бөлінеді.

*I топ* – эритроциттерде агглютиноген мүлдем болмайды, плазмада агглютинин  $\alpha$  мен  $\beta$  болады.

*II топ* – эритроциттерде агглютиноген *A*, плазмада агглютинин  $\beta$  болады.

*III топ* – эритроциттерде агглютиноген *B*, плазмада агглютинин  $\alpha$  болады.

*IV топ* – эритроциттерде агглютиноген *A* мен *B* болып, плазмада агглютинин мүлдем болмайды. К. Ландштейнер және басқалар 1940 жылы эритроциттерде **резус алғышарт**, антиген бар екендігін анықтаған. Резус алғышарт ұрпақтан ұрпаққа нәсілдік өтеді. Резус алғышарттың бар немесе жоқтығына қарай, резус он және резус теріс адамдар болады. Резус алғышарт адам тіршілігі барысында өзгермейді. Егер ана резус теріс, іштегі нәресте резус он болса, олардың резус алғышартты сай болмағандығынан балада гемолитикалық ауру жүзеге келеді.

**Қан құю.** Ауыр жарақаттанғанда және көп қан жоғатылғанда, ұзаққа созылатын ауыр сырқаттарда ауруды емдеу үшін қан құю керек болады. I қан тобына ие адамдар қанын барлық қан топтағы адамдарға беруі мүмкін. Сондықтан олар *әмбебап донор* деп аталады (басқаларға қан беретін адам *донор*, басқалардан қан алатын адам *реципиент* деп аталады). II қан тобындағы адамдар II және IV қан топтағы адамдарға, III қан топтағы адамдар III және IV қан топтағы адамдарға қан беруі мүмкін. IV қан топтағы адамдар тек осы қан топтағы адамдарға қан беруі мүмкін, бірақ өзі барлық топтан қан алады. Сондықтан олар *әмбебап реципиент* деп аталады (kestеге қара).

Қан топтари	Қан беру мүмкін	Қан қабылдау мүмкін
I	I, II, III, IV	I
II	II, IV	I, II
III	III, IV	I, III
IV	IV	I, II, III, IV

#### Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:

1. Тұсініктерді мағынасымен жүптап көрсет: A – гем, B – глобин, D – артерия қаны, E – вена қаны, F – қан аздық, G – донор, H – резус, J – гемофилия; 1 – эритроциттер немесе гемоглобиннің кемейіп кетуі, 2 – қан ұюның бұзылуы, 3 – гемоглобиннің темір сақтаушы ақуызы, 4 – гемоглобин ақуызы, 5 – қышқылданған қан, 6 – углерод газына тойынған қан, 7 – эритроциттерде резус ақуызы болуы немесе болмайтыны, 8 – басқаларға қан беретін тұлға.
2. Қан алатын топтар және оларға құю мүмкін болған қан топтарын жүптап жаз: A – I топ, B – II топ, D – III топ, E – IV топ: 1 – I, III, 2 – I, 3 – I, II, III, IV, 4 – I, II.

#### **Есептерді шеш:**

1. Үлкен жастағы адам ағзасы тамырларында 5 литр қан болады. Еркектерде қаның 14 %-ы, әйелдерде 13%-ы гемоглобинге тұра келеді. Егер бір грамм гемоглобин 1,3 мл оттегіні ұстаса, еркектер мен әйелдер қанында қаншадан оттегі болады?
2. Адам қаны өлшемі 0,007 мм, ешкінікі – 0,004 мм, бақанікі 0,004 мм. 1  $\text{mm}^3$  адам қанында 5 млн, ешкі қанында 10 млн, бақа қанында 400000 эритроцит болады. Кайсы ағзаның қаны белгілі уақыт бірлігінде жүрекке көбірек қан алып келеді?

## **Ойлап жауап бер:**

1. Қан ағзада бір қанша қызметті орындаиды. Көп қан жоғалтқан адамның қайсы мүшелер қызметі тезірек ізден шығуы мүмкін?
2. Ауруға қан құюда ауру мен донордың қан топтары ескеріледі. Бұл үдерісте резус фактор да есепке алынуы керек пе?

## **17-§. Лейкоциттер**

**Лейкоциттердің құрылымы.** Лейкоциттер – ядрога ие болған, түссіз жасушалар. Сондықтан оларды ақ қан денешіктері де деп атайды. Олар қызыл жілік, лимфа түйіндері, айырбез, талақта пайда болады (26-сурет). Олар 2–5 күн жасайды. Лейкоциттердің пішіні өзгергіш болып, олар белсенді әрекеттеген қасиетіне ие. 1  $\text{мм}^3$  қанда 6–8 мың лейкоциттер болады. Лейкоциттердің құрылымы мен қызметіне қарай бір-бірінен өзгешеленетін бірнеше түрі бар.

**Лейкоциттердің қызметі.** Лейкоциттер ағзаны түрлі микробтар мен улы заттардан қорғайды. Лейкоциттердің кейбір түрлері қан тамырлары бүйірінен жасушаларға өту және ол жердегі зиянды түйіршіктерді қаптап алып, қорыту қасиетіне ие. Бұл жағдайды орыс ғалымы И. И. Мечников тап-қан және оны *фаготситоз* (грекше «*fagos*» – ұтамын, «*sitos*» – жасуша), ал «ұтушы» жасушаларды *фаготситтер* деп атаған. Тері жарақаттанғанда (мысалы, шөгір кіргенде) жарақаттанған жер алдын қызарады, кейін іріндейді. Бұл жағдай лейкоциттер қызметімен байланысты. Ағзаға бөтен нәрселер көбірек түсіп қалғанда оларды жұтатын фаготситтер ірілене түсіп, жарылады. Жарылғанда шығатын заттар қабыну жасайды. Қабынған жер ісіп қызарып, температура көтеріледі. Қабыну реакциялары жарақаттанған жерге көбірек лейкоциттерді жұмылдырады. Лейкоциттер зиянкес микроағзалар мен өлген жасушаларды жоюмен бірге өздері де көптеп қаза табады. Қабынған жасушаларда жиналған ірің өлік лейкоциттер жинағынан құралған.

**Иммунитет.** Фаготситозben бір қатарда ағза басқа қорғау құралдарына ие. Мұндай құралдардан бірі лейкоциттердің бір түрі жасап шығаратын акуыз табиғатына ие заттар – антитело, антитоксиндер болып табылады. Антитело ағзаға кіріп қалған жат денешіктер (антиген) ді ерітіп жібереді. Ал антитоксиндер микробтар шығаратын зиянды заттарды ыдыратып бейтараптайты. Ағзаның ауру туғызуышы микробтар мен бөтен заттардан қорғану қасиеті *иммунитет* дейіледі.

**Иммунитет түрлері.** Шақалақ туылғанға дейін оның қанында көптеген ауруларға қарсы даяр антителолар пайда болады. Бұл түрдегі иммунитет атап-анадан балаға берілгенде *тума иммунитет* дейіледі. Көкжөтел, қызамық, сушешек, тепкі сияқты жүқпалы аурулардан кейін де иммунитет пайда болады. Жүқпалы аурулардан соң пайда болған мұндай иммунитет *жасалынған иммунитет* дейіледі. Тума және жасалынған иммунитет *табиги иммунитет* дейіледі. Көбінше полиомиелит, қызамық, тепкі ауруларынан қорғану үшін адамдар емделеді. *Емдеуде* ағзаға өлтірілген немесе күшсіздендірілген ауру қоздырғыш микробтар жіберіледі.

Жүқпалы ауруларды емдеуде даяр антителога ие болған *дәрілік іркіттерден* пайдаланылады. Мұндай іркіттер жүқпалы аурумен ауырып жазылған адамнан немесе жануар қанының плазмасынан алынады. Иркіттерден жүқпалы аурулардың алдын алу мақсатында да пайдаланылады.

**Адам иммун тапшылығы вирусы (АИТВ), жұқтырылған иммун тапшылығы синдромы (ЖИТС).** Адам иммун тапшылығы вирусы (АИТВ) иммун жүйенің бұзылуымен байланысты жүқпалы ауру. Бұл вирусты бірінші рет 1983 жылы жұқтырылған иммун тапшылығы синдромы (ЖИТС) себептерін зерттеу үдерісінде франциялық ғалым Луи Монтани анықтаған. Вирус ауру қаны, лимфасы және жұлдын сүйекшілігінде көп кездеседі. Вирус көбінше ағзаны аурулардан қорғаушы антителолар жасап шығаратын қан жасушалары – лимфоциттерді бұлдіреді. Сондықтан сырқат ағзаның иммундық қасиеті біртіндеп күшсізденіп, әр түрлі ауруларға тез шалдырып қалады.

Вирусты иммун тапшылығы дамуына қарай 5 дәүірге бөлінеді:

**1 – инкубация дәуірі** ағзаға вирус жүғудан бастап 14 күннен бір жылға дейінге созылады.

**2 – өткір дәуір** вирус жүкканынан 7–14, кейде 30 күн өткен соң білінеді. Бұл дәуірдің ауру белгілері: температураның көтерілуі, тоңу, әлсіздік, фарингит, есекжемі тасып кетуі, бас ауру, стоматит, көніл айнуы, іш өтуі сияқты өткір белгілер арқылы білінеді.

**3 – Латенттік дәуірінде** ауру белгілерінің төмендеуі, лимфа бездерінің ауырмай үлкеюі бақыланады. Латент дәуірі 5–10 жылға созылады. Әр түрлі емдеу шараларымен бұл дәуірді бірнеше он жылға созу мүмкін.

**4 – ЖИТС-тан алдынғы дәуір** 1–2 жылға созылады. Бұл дәуірде жасуша иммунитеті төмендеуі арқылы стоматит, герпес, кандидоз, тіл лейкоплакиясы сияқты аурулардың қайталануы және ұзакқа созылуымен байланысты.

**5 – терминал, яғни ЖИТС дәуірі** вирусты инфекцияның соңғы өлімалды дәуірі болып есептеледі. Бұл дәуір туберкулез, менингит, энцефалит, грипп, өкпе қабынуы, токсоплазмоз, герпес, кандидоз, салмонеллоз, рак, лимфома сияқты түрлі жүқпалы және жүқпайтын аурулар пайда болуымен байланысты. Бұл дәуір емдеу шаралары көрілмегендеге 3 жылға дейін, кейде бір жылға созылады.

Иммун тапшылығы вирусы аурудан немесе вирус жүқтүрған, бірақ ауру белгісі пайда болмаған адамнан жүғады. Иммун тапшылығы вирусымен залалдану наркомандар арасында көбірек кездеседі. Стерилденбеген дәрігерлік, косметологиялық, шаштарараздық құрал-жабдықтары да вирустың таралуына себеп болады. Вирус жүктілік дәуірінде ана қанынан және вируспен залалданған ана сүтінен де балаға жүғуы мүмкін. «XXI ғасыр індегі» деп аталған ЖИТС-ті емдеу, оған қарсы емдеу әдістері жаратылмаған. Бұл қауіпті аурудан сақтанудың негізгі шарасы вирусты жүқтүрма үшін салауатты тұрмыс салтын сақтаудан құралған. 1 желтоқсан «Бүкіл дүние жүзі ЖИТС-на қарсы курес күні» деп жарияланған.

### **Тапсырмаларға жауап және жауабынды тексеріп көр:**

1. Иммунитет түрлері және оларға сай келетін жасалу жолын жүптап көрсет: А – тұма, В – жасалынған, D – пассив, Е – белсенді, F – табиғи: 1 – іркітпен емдеу, 2 – ауруға шалдыққан соң, 3 – эмбрионалдық даму дәуірінде, 4 – құшсізден-дірілген микроб немесе іркітпен емдеуден соң, 5 – ауру туғызуышы ағза ықпалында табиғи немесе жасанды.
2. Терминдер және оларға сай келетін түсініктерді жүптап жаз: А – иммунитет, В – антитело, D – фаготситоз, Е – фагоцит: 1 – қорытуыш жасушалар, 2 – жат антителолар және өлік жасушаларды қаптап алғып, қорыту, 3 – ауру микробтары және олар жасап шығарған заттарды залалданыратын заттар, 4 – ағзаның ауруға берілмеушілік қасиеті.

### **Ойлап жауап бер:**

1. Лейкоциттердің қатты қабығы болмайтыны және дene пішінін оңай өзгерте алу қасиеті олардың қорғау қызметінде қандай маңызға ие?
2. Жас балалар қанында лейкоциттер саны шамалы көп болуы, бала ұлғаюы барысында олардың саны кемейіп баруы анықталған. Неліктен солай болады?
3. Адамзат тарихында эпидемийлі аурулардан көптеген қала мен ауылдар халқы қырылып кеткен. Соған қарамай, неліктен кейбір адамдар тірі қалған?

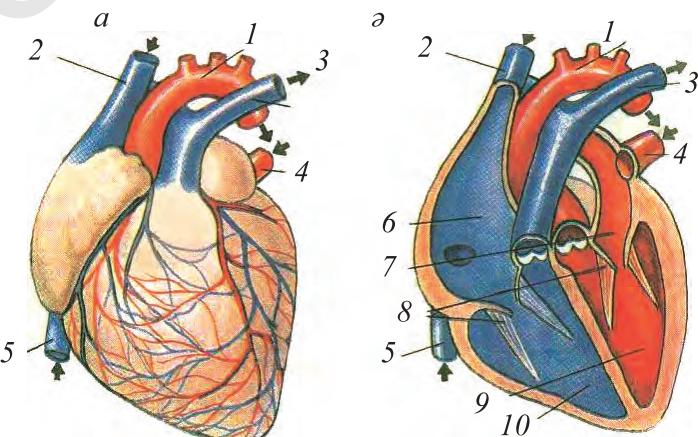
### 18-§. Қан айналуының маңызы, жүректің құрылышы

**Қан айналуының маңызы.** Жүрек және қан тамырлары қан айналуы жүйесі мүшелері есептеледі. Жүрек бұлшықеттері жиырылып, ағзада қаның үздіксіз ағып тұруын қамтамасыз етеді. Қанның тамырлар бойлап ағып тұруы қан айналысы дейіледі. Қан айналуы арқылы ұлпа мен жасушаларға корек заттар мен оттегі үздіксіз келіп тұрады, заттар алмасуы өнімдері ағзадап шығарып тұрылады.

**Жүректің құрылышы.** Жүрек қан айналуы жүйесінің орталық мүшесі болып есептеледі. Жүрек қалтаға ұқсас бұлшықетті мүше, көкірек қуысында, жамбас сүйегі артында орналасқан (33-сурет). Оның көбірек бөлігі көкірек қуысының сол бөлігінде тұрады. Жүректің үлкендігі адам жұдырығында келеді. Оның салмағы еркектерде 220–300 г, әйелдерде 180–220 г болады.

Жүрек сорғы сияқты қанды қан тамырларына айдан шығарады. Тыныш тұрған адам жүргегінің жүрек қарыншалары бір рет жиырылғанда 65–70 мл қанды аortaға шығарады. Бұл жүректің *систолиялық көлемі* деп аталады. Систолиялық көлемін бір минуттағы жиырылуулар санына көбейту арқылы әрбір жүрек қарыншасының минуттық систолиялық көлемін табу мүмкін, яғни минуттық көлемі орташа тыныш күйде 5 литр ( $70 \times 70 = 4,9$ ). Адам жүргегі басқа сүтемізушілер сияқты төрт камералы болады. Жүрек сыртқы жақтан екі кабат біріктіретін ұлпадан құралған жұқа жүрекшіе қашығымен оралған. Бұл

**33-сурет.** Жүректің құрылышы: *a* – сыртқы көрінісі, *ә* – ішкі құрылышы: 1 – аорта доғасы, 2 – жоғары кеуек вена, 3 – өкпе артериясы, 4 – өкпе венасы, 5 – төменгі кеуек вена, 6 – он бөліндісі, 7 – сол бөліндісі, 8 – жармалы клапандар, 9 – сол қарынша, 10 – он қарынша.



қабаттар арасындағы бостықтағы сұйықтық жүрек жиырылғанда үйкелісті кемейтеді. Жүрек қабырғасы үш қабатты болады. Ішкі қабаты жүрек бөліктегі мен қарыншалары қуысын қаптап тұратын жұқа эпителийден құралған. Ал жүрек қыртысының орта қабаты жүрек бұлшықеттерінен құралған. Қабырғаның сыртқы қабаты дәнекерлейтін жасушадан құралған.

Жүректің ішкі бостығы төрт бөлікке бөлінген. Оның жоғары бөлімдері оң және сол бөліктегі, төменгі бөлімдері оң және сол қарыншалар дейіледі. Жүректің оң бөлігі үшін жармалы клапан арқылы оң қарыншаға, сол бөлік екіншінде жармалы клапан арқылы сол қарыншаға ашылады. Бөліктегі жиырылғанда олардағы клапандар қарыншалар қуысына ашылып, қан бөліктегінен қарыншаларға ағып өтеді. Сол қарынша мен аорта қан тамыры арасында және оң қарынша мен өкпе артериясы арасында біреуден жарты ай пішінді клапандар орналасқан. Жүрек бөліктегінің қабырғасы біраз жұқа, бұлшықеттері күшсіз дамыған. Жүрек қарыншаларының бұлшықеттері қанды үлкен және кіші қан айналысының шеңбері арқылы шығарып, үлкен жұмыс орындары. Сондықтан қарыншалар қабырғасы қалың және бұлшықетті болады. Әсіресе, қанды үлкен қан айналысы шеңберіне шығаратын сол қарынша бұлшықеттері күшті дамыған. Оның қабырғасы оң қарынша қабырғасына қатысты 2–3 есе қалың болады.

**Жүрек автоматиясы.** Тыныш күйде жүрек 1 минутта 70 рет жиырылады. Жүрек бір тәулікте 100000 рет жиырылып, 10 тоннаға жуық қанды қан тамырларына шығарады. Жүрек денеден ажыратылғанда да белгілі уақыт барысында жиырылып тұрады. Бұл ерекшелік жүрек бұлшықеттерінде жайғасқан арнаулы жасушаларда пайда болып тұратын қозғалыстармен байланысты. Жүректің өз бұлшықеттерінде пайда болатын қозғалыстар ықпалында бір мөлшерде жиырылу қасиеті жүрек автоматиясы дейіледі.

**Жүрек циклы.** Жүрек бөліктегі мен қарыншалар кезекпен жиырылады. Жүрек бөліктегі мен қарыншаларының бір реттен жиырылып, босансызы жүрек циклы дейіледі. Жүрек бөліктегінің жиырылуы 0,1 секундқа созылады; қан бөліктегінен қарыншаларға шығарылады. Содан соң сол және оң қарыншалар 0,3 секунд барысында жиырылып, тамырларға қан шығарылады. Кейін бөлікшелер мен қарыншалардың бұлшықеттері 0,4 секунд барысында босансып, демалады. Сөйтіп, жүрек циклы орташа 0,8 секундқа созылады.

**Жүрек ісінің жүйке басқарылуы.** Жүректің жиырылу жылдамдығы мен жиырылу күші сыртқы және ішкі орта жағдайына байланысты. Мүшелердің

ісіне қарай олардың қанмен қамсыздандырылуы да өзгеріп тұрады. Жүрек жиырылуы жылдамдығы мен күші асқан сайын қан тамырларына шыфатын қан көбейсе, керісінше, жүрек жиырылу күші мен жылдамдығы кемейген сайын қан тамырларына шыфатын қан мөлшері кемеіе түседі. Жүректің жүйеке жүйесі рефлектор түрде басқарып тұрылады. Парасимпатиялық жүйкелер арқылы жұлдынга келетін жүйке импульстарын жүрек жұмысы мен жиырылуын бәсендедеді. Ал симпатиялық жүйкелер арқылы келетін жүйке импульстары жүректің жиырылуын күштейтеді және жиырылу жылдамдығын арттырады.

**Жүрек ісінің гуморалдық басқарылуы** гормондар және басқа биологиялық белсенді заттармен байланысты. Бүйрекусті безінің гормоны адреналин, кальций тұздары жүректің жиырылуын күштейтеді және жеделдетеді. Бүйрекусті безінің ми бөлігінде жасап шығарылатын адреналин гормоны, тап симпатиялық жүйкеге ұқсап, жүрек жұмысын жылдамдатады және артериалдық қысымды арттырады. Гипофиз безінің артқы бөлегінен шыфатын вазопрессин гормоны да қан тамырларын тарылтып, қысымды арттырады. Ал басқа биологиялық белсенді заттар мен кальций тұздары жүрек жұмысына кері ықпалын тигізеді. Қан айналысы жүйесі мүшелері ісінің басқарылуы жүйке жүйесі мен гуморалдық алғышарттардың мүшелерге бірге әсер етуімен байланысты. Мысалы, адам дене енбегімен айналысқанда бұлшықеттер мен сінірлердегі рецепторлардан келетін жүйке импульстары орталық жүйесіне келіп, жүрек жұмысын басқарып тұрады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жүрек бөліктегі және оларға сай келетін түсініктерді жұптаң көрсет: А – сол қарынша, В – оң қарынша, D – сол бөлікше, E – оң бөлікше, F – жармалы клапандар, G – жарты ай пішінді клапандар: 1 – бөліктер мен қарыншалар арасында жайғасқан, 2 – қарыншалар мен қан тамырлары арасында жайғасқан, 3 – қанды мүшелерден қабылдайды, 4 – қанды өкпе веналардан қабылдайды, 5 – қабырғасы қалың, бұлшықеттері, 6 – қанды өкпе артериясына шығарады.
2. Терминдерді оларға сай түсініктермен жұптаң жаз: А – екі жармалы клапан, В – үш жармалы клапан, D – жарты ай пішінді клапандар, Е – жүрек циклы, F – жүрек автоматиясы: 1 – қарыншалардан шығып, артерия қуысына ашылады, 2 – сол бөліктен сол қарыншаға ашылады, 3 – оң бөліктен оң қарыншаға ашылады, 4 – жүрек бұлшықеттері импульстары ықпалында жиырылады, 5 – жүрек бөліктегі мен қарыншаларының бір рет жиырылып босаңсуы.

## Есептерді шеш:

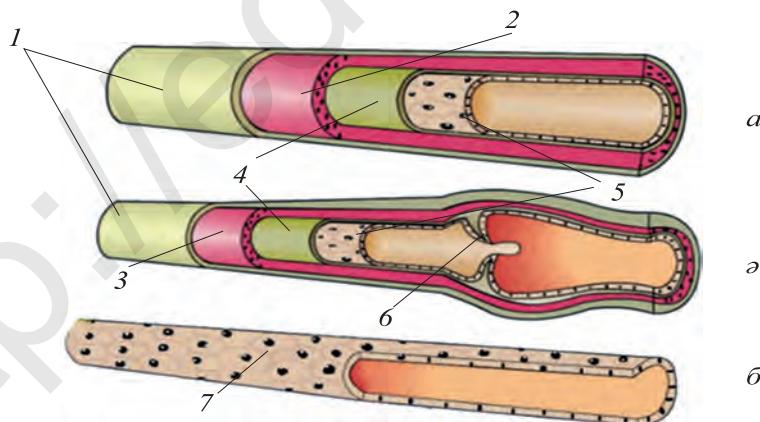
1. Үлкен жастағы адамның жүрегі бір рет жиырылғанда тамырларға 80 мл қан шығарылады. Егер бала жүрегі 1 минутта 78 рет жиырылып, әр кез оның тамырларына  $38,5 \text{ см}^3$  қан шығарылса, бір тәулік ішінде жүрек қанша қанды тамырларға айдайды?
2. Тыныш күйде жүрек минутына 70 рет жиырылып босаңсиды. Жүрек циклы 0,8 сек-қа созылады. Егер жүрек бөліктерінің жиырылуы 0,1 сек, қарыншалары жиырылуы 0,3 сек-қа созылса, жүрек бір тәулік ішінде қанша уақыт істейді және демалады?

## Ойлап жауап бер:

1. Жүрек бұлшықеттері қысым астында қанды қан тамырларына айдан шығарады. Неліктен жүрек бұлшықеттері босаңсығанда қан тамырларындағы қан жүрекке қайта түспейді?

## 19-§. Қан тамырлары, қан айналуының шеңбері

**Қан тамырларының құрылышы.** Қан тамырлары денеміздің барлық бөліктеріне таралған. Олар артерия, вена және қылтамырларға бөлінеді (34-сурет). Жүректен мүшелерга қан алғып жүретін қан тамырлары *артериялар*, жүрекке қан алғып келетін қан тамырлары *веналар* дейілді. он қарыншадан өкпе артериясы, ал сол жүрек қарыншасынан ең ірі артерия – *аорт* шығады.



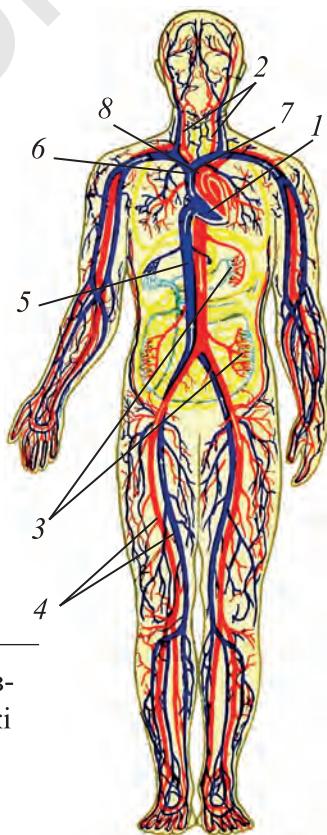
**34-сурет.** Қан тамырлары қабырғасының құрылышы: *α* – артерия, *ε* – вена, *б* – қылтамыр. 1 – сыртқы тығыз дәнекерлейтін үлпа қабаты, 2 – бірыңғай салалы бұлшықетті қалың орта қабат, 3 – бірыңғай салалы бұлшықетті жұқа орта қабат, 4, 5 – икемді талшықтар, 6 – вена қылтамырлары, 7 – бір қабат жасушалардан құралған ішкі қабат.

*Артериялар* қабырғасы қалың және икемді дәнекерлейтін ұлпадан құралған. Дәнекерлейтін ұлпанаң астында бірыңғай салалы бұлшықет пен икемді талшықтардан құралған қалың орта қабат, оның астында бір қабат жұқа эпителий орналасқан. Қабатының мұндай құрылышы арқылы артериялар жүректен атылып шығатын қанның жоғары қысымына шыдайды. Жүректен шыққан ірі артериялар кезектесіп көп рет бұтақталып, біршама кішірек артерияларды және олар артериолаларды жасайды. Сондай-ақ, артериолалар да жасушаларда кезектесіп тарамдалып, өте жінішке қылтамырларды жасайды.

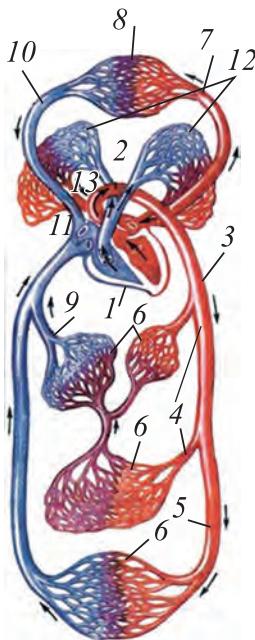
*Қылтамырлар* қабырғасы бір қабат жасушалардан құралған. Қылтамырлар адам шашына қарағанда 50 есе жінішке, ол барлық ұлпалар арқылы өтеді. Қылтамырлар қабырғасы өте жұқа болып, бір қабат жасушалардан құралған. Қылтамырлар қабырғасы арқылы ұлпаларға оттегі, қорек заттар және ағза үшін қажет басқа өнімдер үздіксіз өтіп тұрады, ал ұлпа сүйкіткішінан қылтамырларға жасушаларда зат алмасуы нәтижесінде пайда болған өнімдер шығарып тұрылады.

Оттегі мен қорек заттарды мүшелерге берген өте жінішке қылтамырлар *венулалар* дейіледі. Олар кезеңгімен бірігіп, веналар жасайды. Веналар да кезеңгімен бірігіп, іріленеді. Ең ірі веналар жүрекке құйылады. Қылтамырлар қабырғасы өте жұқа болып, бір қабат орналасқан жасушалардан құралған. Қылтамырлар қабырғасы арқылы қаннан ұлпаларға қорек заттар мен оттегі, ұлпалардан алмасу өнімдері шығарылады.

*Веналар* – қанды мүшелерден жүрек бөліктеріне өткізетін қан тамырлары. Веналардың қабырғасы да артерияларға ұқсас үш қабаттан құралған. Бірақ вена қан тамырларының қабырғасы артерияларға қарағанда едәуір жұқа, қан қысымы да төмендеу болады.



**35-сурет.** Адам ағзасында қан айналысының жалпы сыйбасы: 1 – жүрек, 2 – басқа кететін қан тамырлар, 3 – ішкі мүшелердің қан тамырлары, 4 – аяқ қан тамырлары, 5 – төменгі кеуек вена, 6 – жоғары кеуек вена, 7 – өкпе артериясы, 8 – өкпе венасы.



**36-сурет.** Үлкен және кіші қан айналысы шеңбері сыртасы:

1 – жүрек, 2 – аорта орны, 3 – аорта, 4 – мүшелерге кететін артериялар, 5 – аяқ артериясы, 6 – мүшелердегі қылтамырлар, 7 – басқа кететін артерия, 8 – бастағы қылтамырлар, 9 – төменгі кеуек вена, 10 – жоғары кеуек вена, 11 – өкпе артериясы, 12 – өкпе қылтамырлары, 13 – өкпе венасы.

**Қан айналысы шеңбері.** Қан ағзада қан тамырларында екі ұштасқан жүйе – үлкен және кіші қан айналысы шеңбері бойлап айналады (35-сурет). *Үлкен қан айналысы шеңбері* жүректің сол қарыншасы мен одан шығатын аортадан басталады (36-сурет).

Аорта артерияларға, ал олар қылтамырларға бөлінеді. Қылтамырлардағы қаннан жасушаларға оттегі мен қорек заттар, ал жасушалардан қанға көмірқышқыл газ бен алмасу өнімдері өтеді. Қылтамырлар бірігіп, алдыңғы және кейінгі кеуек веналарды жасайды. Екі кеуек вена

да жүректің оң бөлігіне құйылады. Ірі веналарда орналасқан клапандар қанды артқа қайтуға жол қоймайды. Сондықтан қан жүрек жаққа ағады.

*Kiui қан айналысы шеңбері* оң қарыншадан шығатын өкпе артериясынан басталады. Жүрек жиырылғанда оң қарыншадағы қан өкпе артериясына шығарылады. Өкпе артериясы екіге тарамдалып, сол және оң өкпелерге барады. Өкпелерде артериялар қылтамырларға тарамдалады. Қылтамырлар өкпедегі майда ауа көпіршіктегі – алвеолаларды қоршап алады. Қан қылтамырлар арқылы ағып өткенде ондағы көмірқышқыл газ алвеолаларға, оттегі алвеолалар ауасынан қанға өтеді. Оттегіге тойынған қан *артерия қаны* дейіледі. Қылтамырлар өзара қезегімен бірігіп, төрт өкпе венасын жасайды. Бұл веналар арқылы артерия қаны жүректің сол бөлігіне ағып келеді.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Қан тамырларын және оларға тән белгілермен бірге жұптап жаз: А – артериялар, В – аорта, С – веналар, Д – қылтамырлар. 1 – мүшелерге қан алып барады, 2 – қабырғасы қалың және икемді, 3 – қабырғасы үш қабатты, жұқа, 4 – қабырғасы бір қабат жасушалардан құралған.

2. Үлкен қан айналысы шенбері бойлап қан өтетін мүшелерді тәртіппен орналастыр: А – алдыңғы және кейінгі кеуек веналар, В – қылтамырлар, D – артериолалар, Е – сол жүрек қарыншасы, F – оң жүрек бөлігі, G – аорта, H – артериялар.
3. Кіші қан айналысы шенбері бойлап қан өтетін мүшелерді жүректен шығатын тамырдан бастап тәртіппен орналастыр: А – өкпе қылтамырлары, В – сол жүрек бөлігі, D – оң жүрек қарыншасы, E – өкпе артериялары, F – өкпе веналары.

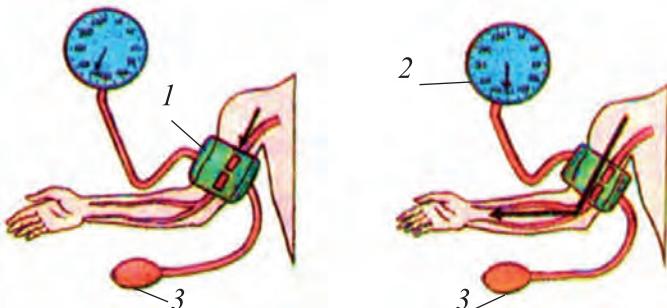
### **Ойлап жауап бер:**

1. Жүрек адам өмірі барысында талмай үздіксіз жасап тұратын сорғыш болып есептеледі. Неліктен жүрек шаршамайды?
2. Жүректің сол қарынша және сол бөлігінде оттегіге тойынған қан болады. Бірақ жүректі жүрек тәж артериялары оттегі мен қорек заттармен қамтамасыз етеді. Не үшін жүрек өз камераларындағы қаннан пайдаланбайды?

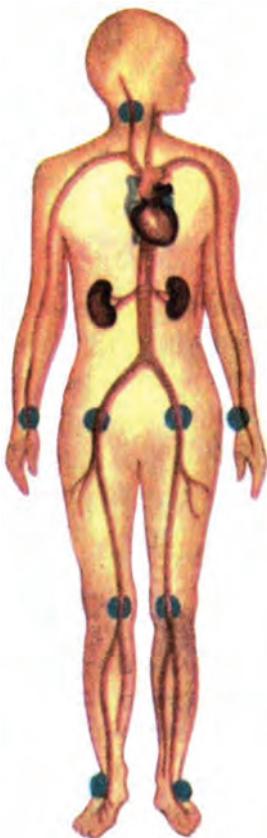
## **20-§. Қанның қан тамырлары бойымен таралуы**

**Қан қысымы.** Қан қысымы жүрек қарынша бұлшықеттерінің жиырылу күші және қан тамырлары қабырғасының қарсылық күшімен байланысты. Қан қысымы жүректен шығатын аорта қан тамырында ең жоғары болады. Жүректен қашықтаған сайын қан қысымы да төмендей барады. Қысым қылтамырларда төмендеп, жоғары және төменгі кеуек веналарда ең төмен болады. Қан айналысы жүйесінің түрлі бөліктерінде қан қысымының біркелкі болмайтыны канды қан тамырларында ағып тұруын қамтамасыз етеді. Қан қысым жоғары болған жерден қысым кем болған жерге ағады.

Қан қысымы тыныш күйде жүрек бұлшықеттері жиырылғанда 110–120 мм, жүрек босаңысанда 70–80 мм сынап бағанына тең болады. Қан қысымы желке артериясында сфигмо монометр немесе тонометр арқылы өлшенеді (37-сурет).



**37-сурет.** Қан қысымын өлшеу: 1 – қолды орайтын манжет, 2 – қан қысымын өлшейтін монометр, 3 – манжетке аяу айдайтын резина үрлегіш.



**38-сурет.** Дененің ірі артериялары төрі бетіне жуық орналасқан бөліктері.



**39-сурет.** Пульсті санау.

**Тамыр соғуы (пульс).** Жүрек қарыншасы бұлшықеттері әр кез жиырылғанда қан күшпен жүректен атылып шығып, аорта қабырғасына соғылады және оның бұлшықеттерін созады. Бұлшықеттер босаңсымен аорта қабырғасы да өз қалпына қайтады. Аорта қабатының икемділігі арқылы қан тамырының кеңеюі мен тарауы ықпалында қан тамыры қабырғасында пайда болған тебіреніс артериялар бойымен таралу толқыны – «пульс», яғни тамырдың соғуын жүзеге келтіреді. Дене бетіне жақын орналасқан артерияларды, мысалы, жақ, қолдың қоспасының ішкі жағы немесе мойынның бүйір жағын саусақпен басып тұрып, пульсті сезу мүмкін (38-сурет). Әрбір пульс жүрек қарыншалары бұлшықеттерінің бір рет жиырылуына тұра келеді. Пульсті санау арқылы жүрек қарыншасының бір минут ішінде жиырылулары санын біліп алу мүмкін (39-сурет).

**Қан ағымы жылдамдығы.** Қан ағуының орташа жылдамдығы аортада 40 см/сек, артерияларда 40–10 см/сек, артепиолаларда 10–0,1 см/сек, қылтамырда 0,1 см/сек, веналарда 0,3–0,5 см/сек-қа дейін бәсендейді. Қанның баяу ағуы арқылы қылтамырлардағы қорек заттар мен оттегі қаннан жасушаларға, заттар алмасуы енімдері жасушалардан қанға өтуге үлгереді.

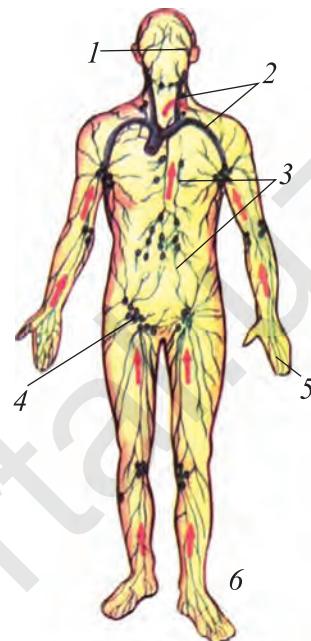
**Қаның артерия мен веналарда ағуы.** Қан қысымы артерияларда жоғары, капиллярларда төмен болады. Қан қысым жоғары болған жерден қысым төмен болған жерге, яғни артериялардан қылтамырларға агады. **Жүрек қарыншасы** 120 мм сынап бағанына тең қысым астында қанды аортаға айдал шығарады. Қысым капиллярларда 15 мм сынап бағанына дейін төмендейді. Қан қысымы тонометр жәрдемінде желке артерияларында өлшенеді. Жас, сау адамдардың қан қысымы жүрек тыныш жиырылғанда (максимал қысым) 120 мм, жүрек босаңсығанда (минимал қысым) 15 мм сынап бағанына тең болады.

Қаның веналар бойлай таралуы оларды қаптаған қанқа бұлшықеттерінің жиырылуына байланысты. Бұ-

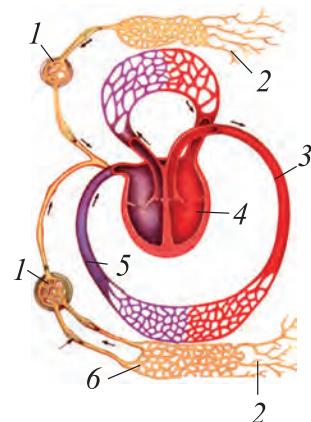
**40-сурет.** Лимфа жүйесі: 1 – бастағы лимфа тамырлары, 2 – веналар, 3 – ішкі мүшелер лимфа тамырлары, 4 – лимфа түйіндері, 5 – қол лимфа қылтамырлары, 6 – аяқ лимфа қылтамырлары.

дан тыс, бөліктер қаннан босап, қысым төмендегендеге жүрек сорғы сияқты қанды веналардан сорып алады.

**Лимфа айналысы.** Адам денесінде 460-қа жуық лимфа түйіндері бар. Денедегі барлық лимфа тамырларында жалпы орташа 1–2 л лимфа сұйықтығы болады. Бір тәуліктеге 1200–1500 мл лимфа сұйықтығы лимфа тамырларынан вена қан тамырларына құйылады. Мұның орнына жасушалардағы сұйықтықтан лимфа пайда болып тұрады. Лимфа жүйесі лимфа сұйықтығының лимфа тамырлары бойлап ағуы мен ұлпалардан артықша сұйықтықтың алып шығып кетуін қамтамасыз етеді. Лимфа жүйесі ұлпалар сұйықтығында орналасқан бір ұшы жабық лимфа қылтамырларынан басталады (40-сурет). Ұлпа сұйықтығы лимфа капиллярларына өтіп, лимфа сұйықтығына айналады. Лимфа қылтамырлары өзара бірігіп, ірі лимфа тамырларын жасайды. Бұл тамырлар барлық мүшелер арқылы өтеді. Лимфа тамырларының ішкі қабырғасында орналасқан клапандар лимфаның теріс жаққа ағуына жол бермейді. Клапандар арқылы лимфа тек алға қарап ағады. Лимфа тамырлары бойлап лимфа түйіндері орналасқан (41-сурет). Түйіндер мікроағзаларды ұстап қалатын сұзгі болып есептеледі. Лимфа түйіндерінде көптег пайда болатын лимфоцит ұлпалар ағзаның иммун реакцияларында белсенді қатысады. Лимфа түйіндері қолтықасты, мойын, шынтақ және тізе буындары, көкірек және қарын қуысында, өте көп болады. Лимфа қан, ұлпа сұйықтығымен косылып ағза ішкі ортасын жасайды. Барлық лимфа



**41-сурет.** Лимфа мен қан айналысы жүйесі арасындағы байланыс: 1 – лимфа түйіндері, 2 – лимфа қылтамырлары, 3 – артерия қаны, 4 – жүрек, 5 – вена қаны, 6 – лимфа тамырлары.



тамырлары өзара бірігіп, лимфа ағымдарын жасайды. Ал лимфа ағымдары ірі веналарға келіп құйылып, тамырларда қанмен араласып кетеді. Солайша ұлпа сүйкіткесі қан ағымына қайтып келеді.

Талақ қарын бостығы сол жағының жоғары бөлігінде, яғни сол қабырғалар астында орналасқан. Оның салмағы ұлken адамда 140–200 г.

Талақта лимфоцит пайда болады және олар лимфа тамырларына шығарып тұрылады. Лимфоцит адам ағзасының иммунитет қасиетін қамсыздандыруда қатысады. Демек, талақ ағзаны жүқпалы аурулардан қорғау (иммунитет) міндеттін орындауда қатысады. Бұдан тыс, талақта қанның артықша бөлігі қор күйде жиналады да ол қан депосы міндеттін орындайды. Сонымен бірге талақта қанның жасау мерзімін өтеген пішінді элементтері (эритроциттер мен лейкоциттер) ыдырайды.

Дене еңбегі және спортпен шұғылданғанда талақта лимфоцит жасалуы көбейеді. Демек, мұнда адам ағзасының иммунитеті күшнейеді.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Эр түрлі жағдайлар және оларға сай келетін қан қысымын жұптап көрсет: А – жүрек бұлышықеттері босаңсығанда, В – қылтамырларда, D – жүрек бұлышықеттері жиырылғанда, 1 – 15 мм, 2 – 110–120 см, 3 – 70–80 мм.
2. Қан айналысы жүйесінің түрлі беліктері және оларға сай келетін қанның таралу жылдамдығын жұптап көрсет: А – қылтамырларда, В – аортада, D – веналарда: 1–0,1 см/сек, 2 – 0,3–0,5 см/сек, 3 – 40 см/сек.

#### **Ойлап жауап бер:**

Жүрек қарыншасының қабырғасы бұлышықеттерінің жиырылуы мен артериялар қабырғасының икемділігі қанды қан тамырларында ағуын қамтамасыз етеді. Бірақ веналар қабырғасы икемді емес, ал бұлышықеттері дамымаған. Ол күйде қанды вена тамырлары арқылы жүрекке ағып келуі қайсы алғышарттармен байланысты?

### **21-§. Қан айналымы мүшелері ісінің басқарылуы**

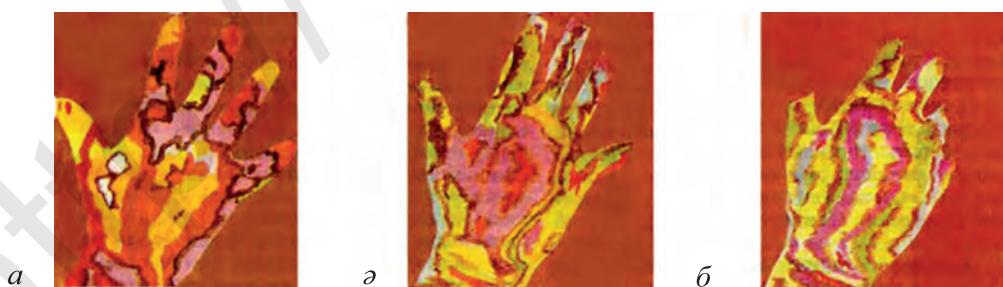
**Жүрек ісінің басқарылуы.** Адам денесіндегі мүшелер мен ұлпалардың қанмен қамсыздандырылуы жүрек жиырылуының саны мен күшіне байланысты. Жүректің жұмысы жүйке және гуморалдық жолмен басқарылады. Жүрекке орталық жүйке жүйесінен симпатиялық және парасимпатиялық жүй-

келер келеді. Симпатиялық жүйкелер жүректің жиырылу қүшін және жылдамдығын арттырады. Парасимпатиялық жүйкелер, көрінше, жүрек жиырылуын құшсіздендіреді және баяулатады. Жүрек ісінің гуморалдық басқарылуы бүйрек-ұсті безі гормоны адреналин, кальций және калий тұздарымен байланысты. Адреналин және кальций тұздары жүрек жиырылуын қүшейтеді, калий жүрек жұмысына көрі ықпалын тигізеді.

Жүйке және гуморалдық басқарылу арқылы жүректің ісі басқа мүшелер қызметіне сәйкестенеді. Мысалы, адам дене жұмысын орындағанда симпатиялық жүйкелер арқылы жүйке импульстары жүрекке барады. Бүйрекұсті безінің адреналин жасап шығаруы қүшейіп, жүректің жиырылу қүші мен жиырылу жылдамдығы артады. Қан тамырларына көбірек қан айдалады. Нәтижеде бұлшықеттер оттегі және қорек заттармен көбірек қамсызданады.

**Ағзада қанның қайта бөлінуі.** Мүшелер қызметінің қүшесінде төмендеуімен олардың оттегі және қорек заттарға талабы да артады немесе кемейеді. Ал бұл қанның ағзада қайта бөлінуіне себеп болады. Симпатиялық жүйкелер ықпалында қан тамырлары тараїып, қан кетуі кемейеді. Бүйрекұсті безінің адреналин гормоны да симпатиялық жүйкелер сияқты әсер етеді. Ал парасимпатиялық жүйкелер қан тамырларын кеңейтіп, қан кетуін көбейтеді.

**Жүрек және қан тамырлары аурулары.** Жүрек және қан тамырлары ауруларынан миокард инфаркты (қан айналысының істен шығуынан жүрек бұлшықеттерінің жемірілуі), гипертония (arterияларда қан қысымының артып кетуі), инсульт (бас миға қан құйылу), атеросклероз (қан тамыры қабырғасының қалындауы, оның түтігінің тараїып қалуы), инсульт (бас миға қан құйылу) көбірек кездеседі. Аурулардың туындауы кем әрекеттену, артықша



**42-сурет.** Шылым тартудың салдарында қан тамырларының тарауы (қолдың тепловизор арқылы алынған суреті): *а* – шылым тартқанға дейін, *а', б* – бір темекі тартқан соң (*а'*) 7 және (*б*) 17 минут өткен соң.

семіру, шылым тарту, спиртті ішімдіктер ішу және психологиялық зорығумен байланысты.

Жүрек-қан тамыр жүйесіне, әсіресе, алкоголь мен темекі уы – никотин үлкен әсер етеді. Алкоголь жүрек бұлышықеттерінің жиырылу күшін төмендетіп, тыныс алуды қыыннатады. Шылым тарту қан тамырлары қабырғасы қалындалап, морт болып қалуына себеп болады. Жеткілікті оттегі және қорек заттармен қамсызданырылмаған жүрек бұлышықеттері күшсізденіп қалады. Жүрек ісінің бұзылып, мүшелердің қанмен қамсыздануының ізден шығуы ағзаның иммун жүйесін де әлсіздендіреді. Тексерулердің көрсетуі бойынша, әрбір тартылған темекіден соң қан тамыры 30 минут барысында қысылған күйде тұрады (42-сурет). Сондықтан темекі шегушілердің қан тамыры тұрақты тарайған күйде болады. Қан тамырларының қысылып қалуы ақсақтану және жүргенде қатты аурудың пайда болуына, нәтижеде мүгедектікке душар етеді.

Жүрек пен қан тамырлары ауруларының алдын алуда жоғарыда көрсетілген зиянды әдептерді жоюмен бірге дene еңбегі, жаттығу және спортпен айналысу арқылы жүректі шынықтыру да үлкен маңызға ие. Үздіксіз дene жаттыгулар (жүру, жүгіру, гимнастика және басқалар) жүрек бұлышықеттеріне қан тарапалуын күшейтіп, оларды оттегі және қорек заттармен қамсыздануын жақсартады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жүрек жұмысын басқаратын алғышарттар және олардың қызметін жұптаң көрсет: А – симпатиялық жүйкелер, В – парасимпатиялық жүйкелер, D – адреналин, кальций тұздары, Е – калий тұздары. 1 – жүрек жиырылуын күштеді, 2 – жүрек жиырылуы жылдамдығы мен күшін кемейтеді, 3 – жүрек жиырылуы күші мен жылдамдығын арттырады, 4 – жүрек жиырылу күшін кемейтеді.
2. Дене жұмысын орындағанда жүрек ісінің басқарылуы үдерісін тәртіппен көрсет: А – жүректің жиырылу күші мен жиырылу жылдамдығы артады, В – бүйрекүсті безінің адреналин жасап шығаруы күштеді, D – бұлышықеттер оттегі және азық заттармен көбірек қамтамасыз етіледі, Е – симпатиялық жүйкелер арқылы жүйке импульстары жүрекке барады, F – қан тамырларына көбірек қан айдалады.

#### **Ойлап жауап бер:**

Неліктен жүрек оқтын-оқтын жиырылып қанды айдауына қарамай, тамырларда қан үздіксіз ағып тұрады?

## 22-§. Тамырлардан қан кеткенде бірінші жәрдем қөрсету

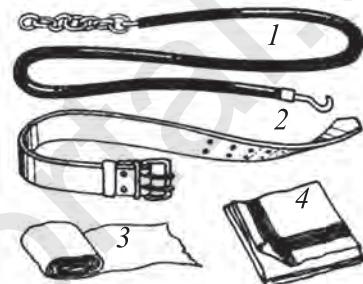
**Қан кетудің ағзага ықпалы.** Адам тамырлары бойлап 5 литрге жуық қан ағып тұрады. Қан тамырлары жарақаттанып, көп қан жоғатылғанда қан қысымы төмендей кетеді. Ми, жүрек және барлық мүшелердің оттегімен қамсыздандырылуы ізден шығып, адам тіршілігі үшін елеулі қауіп туылады. Адам 2–2,5 литрден көбірек қан жоғалтқанда қаза болады. Әсіресе, артериялар мен ірі веналардан қан кетуі өте қауіпті болып, дер кезінде шара көрімессе өлімге алып келуі мүмкін.

**Қылтамырлардан қан кету.** Қылтамырдан қан кету көп ұшырайды (43-сурет). Терінің күшсіз жарақат алуы қылтамырлардан қан кетуіне себеп болады. Жарақаттанған қылтамырлардан қан жай ағып тұрады. Сондықтан қан кетуді тоқтату онша қыын болмайды. Қылтамырдан қан кеткенде жарақаттанған жер жуылып, йод ерітіндісімен залалсыздандырылады. Содан соң таза бинтпен байлап қойылады.

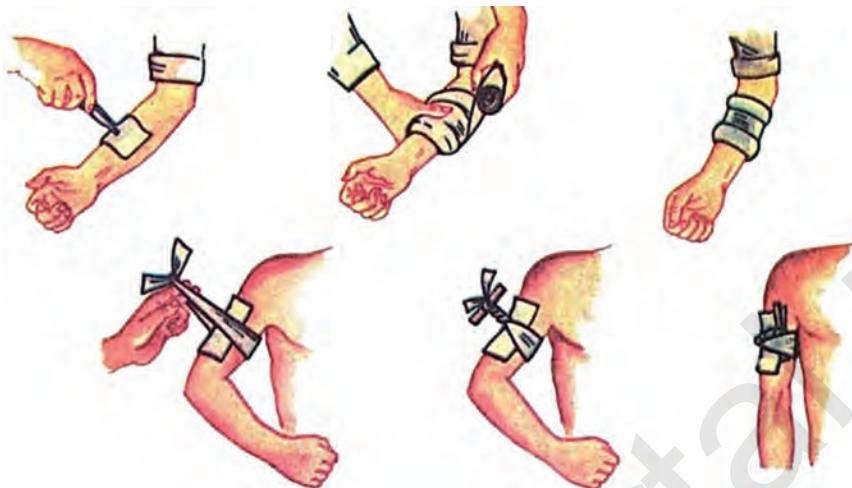
Кейде мұрын қабырғасындағы майда қылтамырлар жарақаттанып, мұрыннан жайлап қан кетеді. Мұндай жағдайларда мұрын ықтияттылықпен салқын суда бірнеше рет жуылады. Аурудың мұрнының ұстіне салқын суда ылғалданған сұлгі қойылады. Салқын су қылтамырлар тұтігін тарылтып, қан ағуын бәсендетеді. Мұрыннан қан кетуі себебін анықтау үшін дәрігерге қөрсету керек.

**Веналардан қан кетуі.** Көптеген веналардағы қан қысымы мен қанының ағу жылдамдығы қылтамырдағы қарағанда біршама жоғары болады. Қан кетуі қылтамырларға қарағанда қан ағуы күштірек болған веналарда болады. Сондықтан жарақаттанған жерде қан ұюынан пайда болатын қан қоюы жуылып кетіп, адам қысқа уақыттың ішінде көп қан жоғалтуы мүмкін. Кішірек веналар жарақаттанғанда закымданған тамыр қысып байланып, ауру ауруханаға жіберіледі. Ирі веналар жарақаттанғанда да артериялар жарақаттанғанда жасалатын шаралар қолданылады.

**Артериялардан қан кетуі.** Артерияларда қысым жоғары болғандықтан қан жарақаттанған тамырдан атылып шыға бастайды. Сондықтан артериялардан қан кетуі өмір үшін өте үлкен қауіп тудырады. Артериялардан қан кетуді



**43-сурет.** Қол және аяқтан қан кетуді тоқтату үшін пайдаланылатын құралдар:  
1 – резенке байлағыш, 2 – белдік, 3 – бинт, 4 – орамал.



**44-сүрет.** Венадан (жоғары қатар) және артериялардан (төменгі қатар) қан кетуді тоқтату.

тоқтату үшін қан тамыры жаракаттанған жерден жоғарырақтан бармақпен ба-сып тұрып, ол жерге резенке, бинт немесе басқа материалдан қауыздау қойылады. Тері бүлінбеуі үшін қауыздау астына бинт немесе басқа мата оралады. Мата арасына таяқша кіргізіліп, қауыздау қан тоқтағанша бұралады (44-сүрет). Содан соң таяқша бинтпен қауыздауға оралады және жаракаттанған жер байлаپ қойылады. Ауру тез ауруханаға жіберіледі. Қауыздау 2 сағаттан артық тұрмаяу керек. Кері жағдайда қол немесе аяқтың қауыздаудан төменгі бөлігіндегі ұлпалар жансызданып, істен шығуы мүмкін. Сондықтан 2 сағат өткен соң қауыздау жансызданып қалған қан тамыры жанданғанға дейін біраз босатып қойылып, кейін қайта қысып байлаپ қойылады.

Қол немесе аяқ артерияларынан қан кетуді қол немесе аяқты қатты бұғу арқылы да тоқтату мүмкін. Мұның үшін бүгілетін буынға домалақтанған бинт немесе мақта қойылып, аяқ немесе қол бүгілген күйде байлаپ қойылады.

**Ішкі қан кетуі** өте қауіпті, қарын мен көкірек қуысы, асказан, ішек, бас сауыты немесе басқа мүшелермен байланысты болуы мүмкін. Ішкі мүшелерге қан кеткенде адамның реңі ағарады, женіл тыныс алады, тамыр соғуы бәсендейді және әлсізденеді. Мұндай жағдайларда шұғыл түрде дәрігерлік жәрдем шақыру қажет. Дәрігер келгенше ауруды жатқызылған немесе отырған күйде бүтіндей тыныш қалдыру керек. Қан кетіп жатқан жердің (қарын, көкірек немесе бас) үстіне мұз, қар немесе салқын су салынған полиэтилен қалта қойылады.

## **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Қылтамырдан қан кеткенде жасалатын шараларды тәртіппен жаз: А – бинтпен қысып байланады, В – жарақаттанған жер жуылады, D – йод ерітіндісімен за-лалсыздандырылады.
2. Мұрыннан қан кеткенде жасалатын шараларды тәртіппен жаз: А – қан кету се-бебін анықтау үшін ауруханаға жіберіледі, В – үстіне салқын суда ылғалданған сұлгі қойылады, D – мұрын салқын суда жуылады.
3. Веналар жарақаттанғанда жасалатын шараларды тәртіппен жаз: А – ірі веналар жарақаттанғанда қауыздау қойылады, В – қан ағуы қылтамырларға қарағанда күшті болған веналарда болады, D – кішірек веналар жарақаттанғанда тамыр қысып байланады.

### **Ойлан жауап бер:**

1. Артерия қан тамырлары вена қан тамырларына қарағанда ағзада біраз терен ор-наласқандығы ағза үшін қандай маңызға ие?
2. Неліктен артериялардан қанды тоқтату үшін қауыздау жарақаттанған жерден жоғарыраққа қойылады?

### **2-зертханалық жұмыс**

**Дене шынықтырудың жүрек-қан тамырлар жүйесіне ықпалы.**

*Керекті жабдық:* секундомерлі сағат.

*Жұмысты орындау тәртібі:*

- окушыдан партада 5 минут тыныш отырып, демалу өтініледі;
- окушылар білектің бас бармағы жағындағы артерия тамырын табады;
- мұғалім нұсқауы бойынша барлық окушылар отырған күйде бір минут ішінде тамыр соғуын санайды;
- дәл осы жұмыс окушылар тұрған күйде де қайталанады;
- мұғалімнің нұсқауы бойынша окушылар 30 секунд ішінде 20 рет оты-рып-тұру жаттығуын орындаиды;
- окушылар бас бармағы мен артерия тамырын табады, тамыр соғуын са-найды және алынған сандар төмөндегі кестеге жазылады:

#### **Бір минут ішінде тамыр соғуының саны**

Оқушының аты мен фамилиясы	Тыныш отырған күйде	Тік тұрғанда	20 рет отырып- тұрған соң

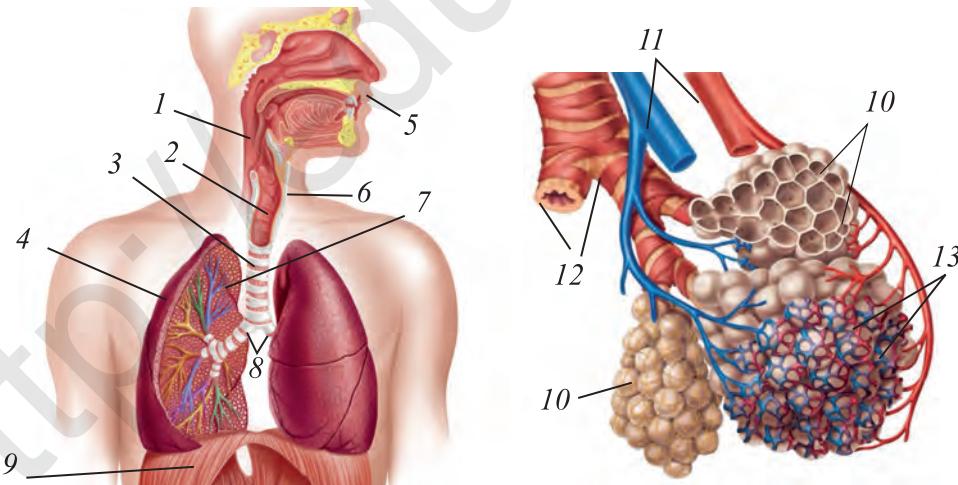
## VI ТАРАУ. ТЫНЫС АЛУ ЖҮЙЕСІ

### 23-§. Тыныс алу мүшелерінің құрылышы

**Тыныс алудың мәні.** Тыныс алу адамның сыртқы ортадан оттегі алып, көмірқышқыл газын шығарудан құралған. Оттегі ықпалында жасушалардағы органикалық заттар су және көмірқышқылға дейін ыдырап, көп мөлшерде қуат бөлініп шығады. Су және көмірқышқыл газ шығару және тыныс алу мүшелері арқылы шығарып жіберіледі, ал қуат мүшелердің жұмыс істеуі, жасушаның көбеюі мен өсуі үшін жұмсалады.

Тыныс алу жүйесі ауа өткізуінің жолдар (мұрын қуысы, алқым, тамак, кенірдек, бронхтар) және газ алмасу мүшесі – өкпеден құралған (45-сурет).

**Мұрын қуысы.** Мұрын қуысы сүйек және шеміршек тосықпен сол және он бөлікке бөлінген. Бостық қабырғасындағы ирек жолдар оның қөлемін кеңейтеді. Мұрын қуысы қабырғасы жазық пердемен қапталған. Жазық пердеде өте көп түкттер, бездер, қылтамырлар мен жүйке талшықтары болады. Түкттер тыныс алатын ауадағы шаң түйіршіктерін ұстап қалады. Ал бездер жасап шығаратын шырыш зат микробтарды залалсыздандырады. Тыныс алынғанда мұрын қуысынан өтетін ауа ылғалданады және жылиды.

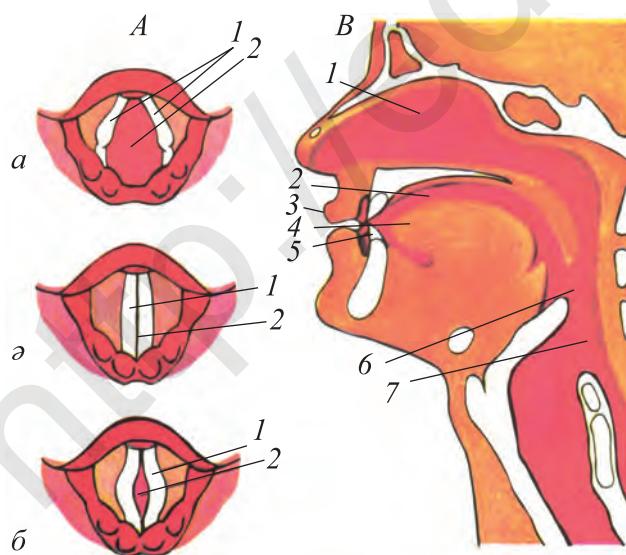


**45-сурет.** Тыныс алу мүшелері: 1 – алқым, 2 – тамак, 3 – кенірдек, 4 – өкпе, 5 – мұрын қуысы, 6 – тамакұсті шеміршегі, 7 – плевра пердесі, 8 – бронхтар, 9 – диафрагма, 10 – алвеолалар, 11 – қан тамырлары, 12 – өкпе бронхтары, 13 – алвеола қылтамырлары.

**Тамақ.** Ауа мұрын қуысынан алқым арқылы тамаққа өтеді. Тамақ қабырғасы бұлышықеттер мен бірнеше шеміршектен құралған. Жұтыну кезінде тамақ жолын *тамақусті шеміршек* бекітеді. Алқымның ішкі қабырғасында жайғасқан шеміршектер арасында *дауыс сіңірлері* орналасқан. Сіңірлер арасындағы тесік *дауыс тесігі* дейіледі. Тыныс шығарылғанда дауыс тесіктерінен өтетін ауа дауыс сіңірлерін тербетіп дыбыс жасайды. Дауыс тесігі адам сөйлемей тұрғанда кең ашылған, сыбырлап сөйлескенде – жартылай ашық, биік дауыспен сөйлескенде немесе өлең айтқанда дерлік жабық болады. Өкпеден шығатын ауа дауыс сіңірлеріне тиіп, оларды тербеткенде дауыс жасалады (46-сурет).

Дауыстың биіктігі дауыс сіңірлерінің ұзындығына байланысты. Дауыс сіңірлері қанша қысқа болса, олардың тербеліс саны да сонша көп, яғни дауыс тембрі биік болады. Эйелдер және балалардың дауыс сіңірлері еркектердікіне қарағанда қысқа, тербелістер саны көп, ал дауыс тембрі биік болады.

**Дауыстың мағыналы сөзге айналуы.** Адамның дауыс сіңірлері бір секундта 80-нен 10 000 есеге дейін тербелуі мүмкін. Дауыс еріндер, тіл және төменгі жақ қалпының өзгеруі ықпалында ауыз, тамақ, мұрын қуыстарында мағыналы сөзге айналады. Әрбір адамның өзіне тән даусы ауыз қуысы, мұрын қуысы, алқым және кеуек бас сүйектерінің, қалбырпішінді сүйектерінің (маңдайдың, жоғары жақтың) құрылышымен байланысты. Дауыс арқылы адам өзінің сезімдерін білдіреді. Дауыс сіңірлері өспірімдік дәуірде ұл балаларда қыз балаларға қарағанда көбірек өскендіктен, олардың даусы дүрілдеп қалады.



**46-сурет.** Дауыс сіңірлері және сөздің жасалу күйі:  
*A* – дауыс сіңірлерінің күйі;  
*a* – тыныш тұрғанда,  
*б* – сыбырлап сөйлескенде:  
*1* – дауыс сіңірлері,  
*2* – дауыс саңылауы.  
*B* – сөз жасалуына қатысатын мүшелер: *1* – мұрын қуысы, *2* – ауыз қуысы, *3* – еріндер, *4* – тіл, *5* – тістер, *6* – алқым, *7* – тамақ.

Биік дауыспен сөйлеу дауыс сінірлерін зорықтырады, сондықтан биік дауыспен сөйлейтін адамның даусы дөрекіленеді немесе жоғалып қалады. Сыбырласып сөйлескенде дауыс сінірлері зорықпайды. Тыныс жолдарының созылмалы сүйк тиоі, шылым тарту және спиртті ішімдіктерді жиі-жій ішу де дауыс сінірлерінің закымдануына себеп болады. Көп шегетін және ішетін адамның даусы қарлығып шығады.

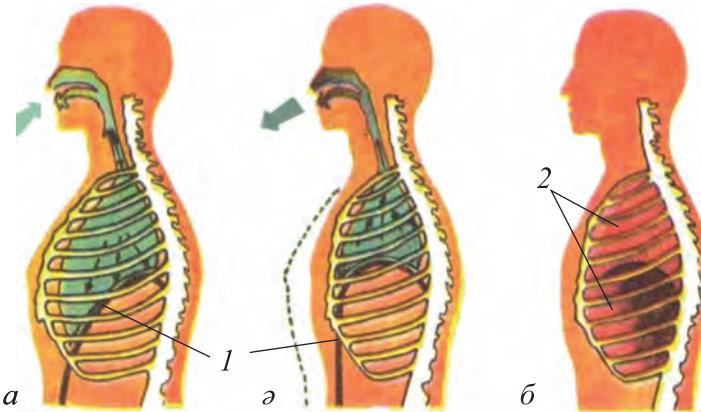
**Кеңірдек және бронхтар.** Кеңірдек алқымның жалғасы, оның алдыңғы қабырғасы жартылай дөңгелек шеміршектен, артқы қабырғасы қызылөнешке жабысып тұратын жұмсақ ұлпадан құралған. Жұмсақ ұлпа жұтылған тамақты қызылөнештен өтуіне кедергі жасамайды. Кеңірдек екі бронхқа бөлініп, өкпеге кіреді. Бронхтар да кеңірдекке ұқсас жартылай дөңгелек тұтіктен құралған.

**Өкпелер.** Бронхтар өкпелерге кірген соң көп рет кезектесіп бұтақталып, жіңішке тұтікшелерді жасайды. Тұтікшелер төбесі жұқа қабырғалы майда қалашалар – алвеолалармен аяқталады. Алвеолалар қабырғасы бір қабат эпителій жасушаларынан құралған болып, майда қылтамырлар тобымен қапталған.

Өкпелер көкірек қуысын толтырып тұрады. Екі өкпеде 750 млн айналасында алвеолалар болады. Олардың жалпы көлемі 100 м<sup>2</sup>-қа тең келеді. Өкпелер дәнекерлейтін ұлпадан құралған екі қабат плеврамен қапталған. Плевралардың сыртқы қабаты көкірек қуысы қабырғасын ішкі жақтан қаптап алады. Ал оның астындағы ішкі плевра пердесі өкпені қоршап тұрады.

**Тыныс алу қозғалыстары.** Өкпедегі ауаның үнемі алмасып тұруы тыныс алу және тыныс шығару арқылы іске асады. Тыныс алу және тыныс шығарудың алмасып тұруын сопақша мида орналасқан тыныс алу орталығы басқарады. Тыныс алу орталығында ырқақты пайда болып тұратын жүйке импульстары жүйкелер арқылы қабырғалар аралығы мен диафрагма бұлшықеттеріне беріледі. Жүйке импульстары ықпалында бұл бұлшықеттер жиырылып, тыныс алу немесе тыныс шығару іске асады.

Тыныс алуша сыртқы қабырғалараралық және көкірек диафрагмасы бұлшықеттері жиырылып, қабырғалар көтерілуі арқылы көкірек қуысы кеңейіп, ондағы қысым ауа қысымына қарағанда төмендеп кетеді (47-сурет). Көкірек қуысымен бірге өкпе де кеңейіп, алвеолалардағы қысым төмендеуімен ауасы өкпеге сорып алынады. Содан соң сыртқы қабырғалараралық және диафрагма бұлшықеттері босаңсып, ішкі қабырғалараралық бұлшықеттері жиырылады. Қабырғалар төменге тартылып, диафрагма пердесі карын қуысына асылып түседі. Көкірек қуысының көлемі кішірейіп, ондағы қысым атмосфера қысы-



**47-сүрет.** Тыныс алу және тыныс шығару қозғалыстарында көкірек қуысы мен диафрагманың күйі: *а* – тыныс алу, *ә*, *б* – тыныс шығару; *1* – диафрагма, *2* – қабырғаларалық бұлшықеттер.

мынан жоғары болып қалады. Ауа алвеолаларынан тыныс жолдарына қысып шығарылады, яғни тыныс шығару жүзеге асады.

Тыныс алу және тыныс шығару осылайша алмасып тұрады. Адам тыныш отырғанда бір минутта 16–18 рет тыныс алып, дем шығарады. Әрекеттенгенде немесе дене еңбегімен шұғылданғанда тыныс алу жеделдейді.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Тыныс алу мүшелерін дұрыс көзектіліктे орналастыр: А – кеңірдек, В – тамак, Д – мұрын қуысы, Е – алвеолалар, F – өкпе, G – бронхтар, Н – алқым.
2. Тыныс алу мүшелері мен оларға сай келетін түзілу белгілерін жұптарап жаз: А – тамак, В – мұрын қуысы, D – өкпелер, Е – кеңірдек, F – бронхтар, Н – алқым:  
1 – ішкі қабырғасында шеміршектер арасында дауыс сінірлері орналасқан, 2 – екі қабат плеврамен қапталған, 3 – сүйек пен шеміршек кедергімен екіге бөлінген, 4 – оған мұрын қуысы, алқым мен тамақ жолы ашылады, 5 – өте көп тұтікшелерге бұтақталады, 6 – алдыңғы қабырғасы жартыдөңгелек шеміршектен, артқы қабырғасы жұмсақ жасушадан құралған.
3. Тыныс алу мүшелері мен оларға сай түсініктерді жұптарап жаз: А – өкпелердің жалпы көлемі, В – әрбір өкпедегі алвеолалар саны, D – бронхтар, Е – бронх тұтікшелері, F – алвеолалар: 1 – 300–350 млн, 2 – төбесі алвеоламен аяқталады. 3 – 100 м<sup>2</sup>, 4 – жұқа қабырғалы майдан қалташалар, 5 – өкпеде тұтікшелерді жасайды.

## **Ойлап жауап бер:**

1. Әрбір адам тек оның өзіне тән дауыспен сөйлейді. Сондықтан адамды оның даусынан оңай танып алу мүмкін. Неліктен адамды мағынасыз дыбысынан емес, тек мағыналы сөзінен танып алу мүмкін?
2. Кеңірдек және ірі бронхтар қабырғасы дөңгелекпішінді шеміршектермен қапталғандығы тыныс алуда қандай маңызды ие?

### **24-§. Өкпелер мен ұлпаларда газдардың алмасуы**

**Өкпелердің тірілік сыйымдылығы.** Тыныш күйде адам бір рет дем алғанда және тыныс шығарғанда 500 мл ауа алады және сонша ауа шығаралды. Ауаның бұл мөлшері *тыныс ауасы* дейіледі. Адам терең тыныс алғанда өкпеге қайта 1500 мл ауа кіреді. Бұл қосымша ауа дейіледі. Адам тыныш дем шығарған соң терең тыныс шығарғанда қайта 1500 мл ауа шығаруы мүмкін. Бұл қордагы ауа дейіледі. Өкпеден шығатын ауаның ең көп мөлшері, яғни тыныс, резерв дем алу және тыныс шығару ауасы бірге *өкпенің тірілік сыйымдылығын* құрайды. Әдетте, өкпенің тірілік сыйымдылығы 3500 мл-ге тең болады.

Өкпенің тірілік сыйымдылығы *стирометрмен* өлшенеді. Спортпен шұғылданатын денесі сай адам өкпесінің тірілік сыйымдылығы 7000–7500 мл-ге же-теді. Эйелдер өкпесінің тірілік сыйымдылығы еркектердікіне қарағанда кем болады. Адам терең дем шығарған соң да оның өкпесінде қайта 1200 мл-ге жуық ауа қалады. Бұл қалдық ауа дейіледі. Оны өкпеден шығарып болмайды. Сондықтан өкпе судан женіл болып, батпайды.

Адам тыныш күйде 1 минут ішінде 8–9 литр ауа алғып, сонша ауа шығаралды. Бұл мөлшер өкпенің минуттық тыныс көлемі, яғни *өкпе желдеткіші* болып есептеледі.

Өкпенің тірілік сыйымдылығы ағзаның дене дамуы және дене шынықтыруымен байланысты, адам туылған соң кәмелетке жеткенше 45 ретке дейін артады.

**Өкпелерде газдардың алмасуы.** Тыныс алынғанда өкпеге өтетін ауа құрамында 20,94 % оттегі, 79,3 % азот, 0,03 % көмірқышқыл газ, өте аз су булары мен инерttік газдар болады. Дем шығарылғанда өкпеден шықкан ауада оттегі кемейіп 16,3 %-ды, көмірқышқыл газдың мөлшері артып 4 %-ды, азот 79,7 %-ды құрайды, су буларының мөлшері де артады. Бірақ басқа газдардың

**48-сурет.** Өкпе (*a*) мен жасушаларда (*ə*) газ алмасуның сыйбасы: 1 – вена қаны, 2 – артерия қаны, 3 – жасушалар, 4 – өкпе қабы (алвеола), 5 – қылтамыр.

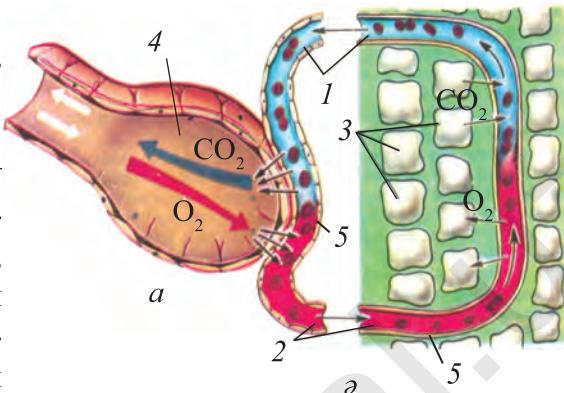
мөлшері өзгермейді. Тыныс шығарылған ауда оттегі мөлшері кемейіп, көмірқышқыл газ мөлшерінің артуы өкпе алвеолалары мен қан арасындағы газдар алмасуына байланысты (48-сурет).

Өкпе алвеолаларына кірген аудағы оттегі концентрациясы алвеолалардағы қарағанда жоғары, ал көмірқышқыл газ, керісінше, төмен болуы арқылы көмірқышқыл газ қылтамырлардағы қаннан алвеолалар қуысына, ал оттегі, керісінше, алвеолалардан қанға өтеді. Көмірқышқыл газ тыныс жолдары арқылы өкпеден шығып кетеді. Ал оттегі эритроциттердегі гемоглобинмен қосылып, жүректің сол бөлігіне өтеді. Өкпеде газдар алмасуы нәтижесінде вена қаны көмірқышқыл газдан босап, оттегімен байды, яғни тотығады. Мұның нәтижесінде вена қаны артерия қанына айналады.

**Ұлпаларда газдардың алмасуы.** Оттегімен тойынған қан сол жүрек қарыншасынан шығатын артериялар арқылы мүшелерге барады. Мүшелердегі қылтамырлар қанды ұлпаларға жеткізіп береді. Ұлпа сүйкіткішінде оттегі концентрациясы қандағы қарағанда төмен, ал көмірқышқыл концентрациясы жоғары болады. Сондықтан қылтамырлар қабырғасы арқылы оттегі қаннан ұлпа сүйкіткішіне, ал көмірқышқыл газ ұлпалардан қанға өтеді. Ұлпалардағы газдар алмасуы арқылы қанда оттегі мөлшері кемейіп, көмірқышқыл газ мөлшері артады, яғни артерия қаны вена қанына айналады.

**Жасанды тыныс алдыру.** Адам суға батқанда, иіс газынан уланғанда, оны электр тогы немесе жасыл тигенде тыныс алу орталықтарының жұмысы бұзылып, тыныс алу токтап қалуы мүмкін. Мұндай жағдайларда бірінші жәрдем беру жасанды тыныс алдырудан құралады.

Суға шөккен адамды жасанды тыныс алдыру үшін оның өкпесі мен тыныс жолдарына өткен суды тез шығарып жіберу керек. Бұл үшін құтқарушы адам бір аяқпен тізерлеген күйде екінші аяғы санының үстіне суға батқан адамды қарнымен жатқызады (49-сурет). Оның басы мен денесінің алдыңғы бөлі-





**49-сурет.** Шөккен адамға бірінші жәрдем көрсету:

*а – тыныс жолынан суды шығару; д – жасанды тыныс алдыру.*

гі төменге асылып тұрады. Құтқарушы оның аузын ашып, артына қолымен ұрып, тыныс жолдарындағы суды шығарады. Содан соң шөккен адам жатқызылады. Құтқарушы оның аузы немесе мұрны арқылы ауа үрлейді. Үрлеу бір минутта шамамен 16 рет қайталанады.

Шөккен адамның көз қараышы тарайып, терісіне қызылдық жүгіруі және тамыр соғуының қайта қалыптасуы оның өзіне келгенін білдіреді. Содан соң ауруға ыстық шай беріледі. Оны көрпеге орап, ауруханаға жіберіледі.

Ііс газы гемоглобинге оттегіге қарағанда 300 есе тез қосылады. Сондықтан ауада аз мөлшерде болғанында да иіс газы гемоглобинге қосылып алып, оттегінің қанға өтуіне кедергілік жасайды. Мұның салдарынан ағзада оттегі тапшылығы жүзеге келіп, мүшелер мен ұлпалардың қызметі бұзылады, яғни газдан улану жүзеге келеді. Уланған адамның басы ауриды, көnlіл айниды. Ол есінен тануы, тіпті өліп қалуы мүмкін.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Тыныс алуда жүзеге келетін үдерістерді тәртіппен жаз: А – көкірек қуысында қысым төмендейді, В – қабырғаларапалық және диафрагма бұлышқеттері жиырылады, D – ауа өкпеге сорып алынады, Е – қабырғалар және диафрагма көтеріледі, F – көкірек қуысы мен өкпе кенейеді, G – алвеолаларда қысым кемейеді, Н – тыныс алу орталығында жүйке импульстары пайда болады.

2. Тыныс шығаруда болатын үдерістерді тәртіппен көрсет: А – көкірек қуысы кішірейіп, ондағы қысым артады, В – қабырғалар төменге тартылып, диафрагма қарын қуысына асылып түседі, Д – ішкі қабырғалараралық бұлшықеттері жиырылады, Е – ауа алвеолалардан қысып шығарылады, F – сыртқы қабырғалараралық және диафрагма бұлшықеттері босаңсиды.

#### **Есептерді шеш:**

- 1 г гемоглобин 1, 34 мл оттегіні қосып алады. 100 мл қанда 15 г гемоглобин болса, онда бір литр қан қанша оттегіні ұстасуы мүмкін?
- Бала 10 минут ішінде 30 шарды ауамен толтырған. Егер оның өкпесі тірілік сыйымдылығы қалыпқа жуық болса, оның өкпесі арқылы 10 минутта қанша ауа өткен?

#### **Ойлан жауап бер:**

- Адам тамақсыз бір айға жуық, сузыз бір аптаға дейін, ал оттегісіз небары 10–20 минут жасай алады. Мұның себебі неде?
- Бір тәуліктे өкпе арқылы 1700 литр қан өтеді. Қан ағза салмағының 7 %-ын құрайды. Егер оқушы денесінің салмағы 50 кг болса, қан оның өкпесі арқылы неше рет өтеді?

## **25-§. Тыныс алудың басқарылуы, тыныс алу мүшелерінің аурулары**

**Тыныс алудың жүйке басқарылуы.** Тыныс алу және тыныс шығару әрекеттерін бас мидың сопақша ми бөлімінде орналасқан тыныс алу орталығы басқарады. Тыныс алу орталығында ұнемі пайда болып тұратын жүйке импульстары жүйкелер арқылы тыныс алу бұлшықеттеріне барады. Бұлшықеттердің жиырылуы есебіне көкірек қуысы кенейіп, тыныс алу немесе тыныс шығару іске асады.

Адам өз ықтиярына қарай тыныс алу әрекеттерінің жылдамдығы мен тәрендігін өзгертуі, яғни тыныс алуды жиілетуі немесе бәсендетуі, тыныс алуды тоқтатып тұруы, терендетуі немесе жеңіл тыныс алуы мүмкін. Тыныс алу мен тыныс шығару қозғалыстарының еркін басқарылуы бас ми үлкен сыңарларының қыртыс бөлігімен байланысты.

Тыныс алуды сопақша мида орналасқан жүйке орталығы да басқарып тұрады. Бұл орталықтың жасушалары одан ағып өтетін қандағы көмірқышқыл газ

мөлшеріне өте сезгір болады. Сондықтан жақсы желдетіп тұрылмаған бөлмеде отырған адамда тыныс алу жиілігінің жылдамдығы 2 есе және тіпті одан да көбірек артып кетуі мүмкін. Өйткені ғимарат ішіндегі ауада көмірқышқыл газдың артуы қанда да бұл газ мөлшерінің артуына себеп болады. Мұндай қан тыныс алу орталығынан ағып өткенде ондағы көмірқышқыл газ әсерімен орталық жүйке жасушаларында қозғалыс пайда болады. Жүйке импульстары бұлшықеттерге барып, тыныс алу жылдамдығын арттырады және тыныс алуды терендетеді. Бұл жағдай көмірқышқыл газының қаннан шығарып тасталуына мүмкіндік береді.

Тыныс алу рефлекстері жүйке доғасы тыныс алу орталығы арқылы өтеді. Ағзаның физиологиялық күйі дene жұмысы, үйқы, дene температурасының өзгеруімен тыныс алу жылдамдығы мен терендігі рефлектор түрде өзгеріп тұрады. Ең ықшам тыныс алу рефлекстеріне мысал етіп жөтелу мен түшкіруді көрсету мүмкін. Мұрынға шаң немесе өткір иісті заттар түскенде мұрын қуысының шырышты передесінде жайғасқан рецепторларда пайда болған жүйке импульстары тыныс алу орталығына және одан тыныс шығару бұлшықеттеріне беріледі. Бұлшықеттер күшті жиырылып, көкірек қуысы кескін сығылуы арқылы ауа өкпеден мұрын тесіктері арқылы атылып шығады. Нәтижеде *қорғау рефлексі*, яғни *түшкіру* жүзеге келеді. Түшкіргенде мұрын қуысына түсіп қалған түйіршіктер шығып кетеді. Тұмай болғанда да мұрын қуысында жиналып қалған шырыш түшкіру рефлексін жасайды.

Жөтелу тыныс жолының төменгі бөліктері – тамақ, кенірдек, бронхтардағы рецепторларда пайда болатын қозғалыстармен байланысты.

**Тыныс алудың гуморалдық басқарылуы.** Жақсы желдетілмеген бөлмеде отырған немесе дene еңбегімен шұғылданатын адам қанында көмірқышқыл газ мөлшері артады. Көмірқышқыл газ ықпалында тыныс алу орталығында қозғалыстар қүшійеді. Қозғалыстар жүйкелер арқылы тыныс алу бұлшықеттеріне таралып, тыныс алуды жылдамдатады және терендетеді.

**Тыныс алу мүшелерінің аурулары.** Тыныс алынатын ауада шаң түйірлерімен бірге ауру тудыратын микроағзалар бар. Олар тыныс алу жолдарының шырышты передесінде тез көбейіп, ринит, грипп, ангина, дифтерия, өкпе туберкулезі сияқты жұқпалы ауруларға себеп болуы мүмкін.

**Ринит** – мұрын шырышты передесі қабынуы кең таралған. Аурудың мұрнан су ағады, мұрны арқылы тыныс алуды қындалап, жиі-жиі түшкіреді.

*Грипп* ауруын вирустар жасайды. Грипп вирусы аурудың мұрнынан ағып тұратын шырышты затта, жөтөлгенде бөлініп шығатын қақырықда және түкірігінде болады. Ауру түшкіргенінде және жөтөлгенінде көзге көрінбейтін миллиондаған тамшы түйірлері ауаға жайылады. Инфекция ауа арқылы сау адам тыныс жолдарына түскенде грипп жұғуы мүмкін.

Грипп өте тез таралатын тамшы жұқпалы ауру болып есептеледі. Сондықтан сырқат адамның жұмысқа баруы, адамдар жиналатын жерлер, кәсіпорындар, оқу мекемелерінде болуы және сабактарда қатынасуына рұқсат етілмейді. Гриппен ауырған адам басқалармен сөйлескенде аузы мен мұрның төрт қабат дәкеден тікілген байлағышпен жауып алуды керек.

**Өкпе туберкулезі.** Ауруды туберкулез таяқшалары қоздырады. Инфекция көбінше өкпені бүлдіреді. Мұнда аурудың қолтығы астындағы және мойнындағы лимфа бездері біраз іріленеді, ол жөтөлгенде қақырық шығады. Туберкулез таяқшалары аурудың сілекейі және қақырығында көп болады. Инфекция тыныс алынған ауада, сұлғі, ыдыс, киім және ауру пайдаланған басқа бұйымдарда болуы немесе ол жөтөлгенде ауаға өтіп, басқаларға жұғуы мүмкін. Ылғал, күн сәулесі түспейтін жерлерде туберкулез микробтары ұзак уақыт ішінде өз өміршендігін жоғалтпайды. Жақсы тамақтанбау ағза иммун жүйесі жұмысын төмендетіп, оны ауруға қарсылығын кемейтеді.

**Аллергия ауралары.** Ағзаның қоршаған-ортадағы кейбір заттарға эсерленгіштігінің шүғыл артып кетуі аллергияға себеп болады. Аллергияға гүл шаңы немесе үй шаңы мұрнына тигенде немесе әр түрлі иісті заттар ықпалында пайда болатын тынысты тарылту (астма), кейбір тамақтар ықпалында пайда болатын есекжемі мысал болады. Аллергиялық ауралардың алдын алу үшін аллергия жасайтын заттардың ағзаға түсүіне жол бермеу, ағзаны шынықтыру керек.



**50-сурет.** Шекпейтін (солда) және шегетін (онда) адам өкпесі.

**Шылым тартудың тыныс алу мүшелеріне ықпалы.** Темекі тұтіні құрамында никотин, иіс газы, синиль, цианид қышқыл, бензопирен, құрым сияқты ағза үшін өте зиянды үш мындан астам улы заттар бар. Шылым тартуда бұл заттар ауыз құйсы, тыныс жолдары мен өкпе алвеолалары шырышты пердесіне өтіп, оларды қабындырады (50-сурет). Нәтижеде шырышты перденің қорғау қызметі тәмендеп, өкпе алвеолалары мен қан тамырлары икемділігі кемеюі және өкпенің көлемі кішіреюінен қаның әрекеттенуі қынадайды. Бұдан тыс, тұтін құрамындағы иіс газы гемоглобинмен қосылып, қаның оттегіні жеткізуіне кедергі жасайды. Темекі құрамындағы заттар ісік ауруын жүзеге келтіретіні анықталған. Дүние жүзі Денсаулық Сақтау Ұйымының мәліметтеріне қарағанда әр жылы Жер жүзі халқынан 2,5 миллионға жуығы шылым тарту арқылы өмірден көз жұмады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Тұшкіруде жүйке импульстары өтетін мүшелерді тәртіппен жаз: А – тыныс алу орталығы, В – тыныс шығару бұлшықеттері, D – рецепторлар, Е – әрекеттендіруші жүйкелер, F – сезу жүйкелері, G – күшті тыныс шығару.
2. Жасанды тыныс алу шараларын тәртіппен орналастыр: А – ыстық шай беріліп, ауруханаға жіберіледі, D – аузын ашып, артына қолмен ұрылады, Е – аузы немесе мұрны арқылы ауа үрленеді, F – оны аяқ санының үстіне қарнымен жатқызады, G – арқасымен жатқызылады, H – тыныс жолдарынан су шығарылады, J – көз қарашығы тарайып, терісіне қызылдық жүгіруі оның өзіне келгенін білдіреді.

#### **Есептерді шеш:**

1. Адам әрбір тыныс алу әрекетінде  $500 \text{ см}^3$  ауаны өкпесінен өткізеді. Тыныс алынған ауада 21%, тыныс шығарылған ауада 16 % оттегі болады. Егер сыйыпта 40 окушы болса, бір сағат сабак ішінде (40 минут) әрбір окушы 1 минутта 18 ретten тыныс алған болса, әрбір окушы және сыйыптағы барлық окушылар жүтқан оттегі көлемін есептеп шық.
2. Бір литр ауада  $210 \text{ см}^3$  оттегі бар. Адам 1 минутта 6 литр оттегі тұтынады. 8 сағаттық жұмыс күнінде оның өкпесі арқылы қанша ауа өтеді?

#### **Ойлан жауап бер:**

1. Иіс газы оттегіге қарағанда гемоглобинге 300 есе тезірек қосылады. Неліктен иіс газымен уланған адамның басы қатты ауриды?

2. Үрлеу жиі-жіңе терең тыныс алудан құралған. Неліктен шарды үрлеп ісірумен айналысқан адамда қысқа мерзімді теңселеу және бас айналу, тіпті есінен тану белгілері пайда болады?
3. Өдетте, көп шегетін адамдар көп жөтелетінін қалай түсіну мүмкін?

### 3-зертханалық жұмыс

#### 1. Тыныс алуда көкірек қуысының қозғалысын бақылау.

*Керекті жабдықтар мен құралдар:* секундомерлі сағат, сантиметрлі өлшеу таспасы.

*Жұмысты орындау тәртібі:*

- оқушы киімінің белден жоғарысын шешіп, орындыққа отырады;
- тыныш тыныс алатын оқушының көкірек қуысы мен қарнының қалпы, бір минутта тыныс алу саны анықталады;
- оқушы орнынан тұрып тыныш қалыпта тыныс алғанда және тыныс шығарғанда оның көкірек қуысының шеңбері артқы (жауырынның астынан) және алдыңғы (көкірек безіусті) жақтан өлшенеді;
- оқушы терең тыныс алғанда және терең тыныс шығарғанда көкірек қуысының шеңбері өлшенеді;
- тыныш тыныс алынғанда және тыныс шығарылғанда, терең тыныс алынғанда және тыныс шығарылғанда көкірек қуысы шеңбері арасындағы айырмашылық анықталады.

#### 2. Тыныспен шығатын аудағы көмірқышқыл газды анықтау.

*Керекті жабдықтар мен құралдар:* екі дана пробирка, шыны түтікше, макта, дистилденген су, әкті су (1 стакан суға 20–30 г әк салып даярланады).

*Жұмысты орындау тәртібі:*

- пробирканың біріне дистилденген су, екіншісіне әкті су құйылып, тағанға орналастырылады;
- оқушы терең тыныс алған соң дистилденген және әкті су салынған пробиркаларға кезекпен үрлейді;
- терең тыныс алу және үрлеу 8–10 рет қайталаңады;
- пробиркадағы әкті судың реңі лайланып қалуы, дистилденген су реңінің өзгермегендігі бақыланады;
- әкті су реңінің өзгерісі, өкпеден шығатын ауа құрамындағы көмірқышқыл газдың ( $\text{CO}_2$ ) әкті су құрамындағы кальций сілтісі  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -мен қосылып, әктас  $\text{CaCO}_3$  жасағаны түсіндіріледі.

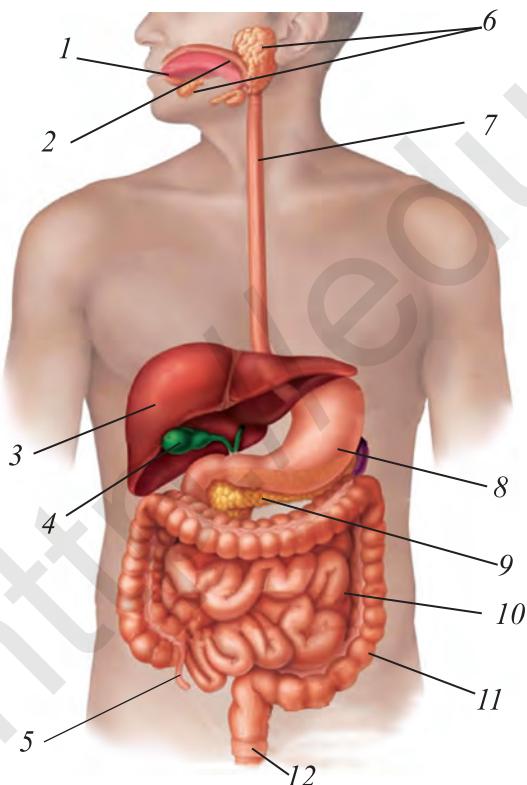
## VII ТАРАУ. АС ҚОРЫТУ ЖҮЙЕСІ

### 26-§. Ас қорыту жүйесінің мүшелері

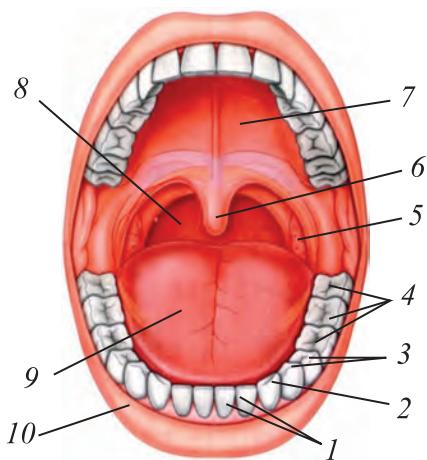
**Ас қорыту жүйесі мүшелері.** Азық заттарының тістер жәрдемінде шайналуы, ішекте ферменттер ықпалында ыдырауы және ішек қабырғасы арқылы қанға сіндірілуі қорытылу дейіледі. Ас қорыту жүйесінің мүшелері ауыз қуысы, алқым, қызылөңеш, асқазан, аңы ішек, тоқ ішек және тік ішектен кұралған (51-сурет).

**Ауыз қуысы.** Ауыз қуысы – ас қорытылу жолының бастауыш бөлігі. Онда тістер мен тіл орналасқан. Тіл тамақтың дәмін анықтау, оны араластыру және тамақ жаққа жылжыту, ал тістер тамақты шайнау қызметін орындаиды. Ауыз қуысына тіласты, жақасты және құлақалды сілекей бездерінің жолы ашылады. Бұдан тыс, ауыз қуысы мен тілдің шырышты пердесінде өте көп майда сілекей бездері орналасқан.

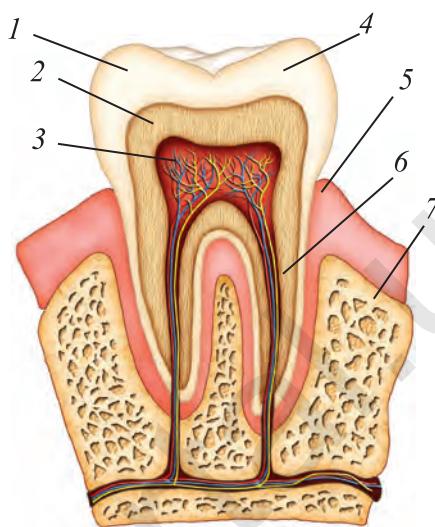
**Tістердің құрылышы.** Тістер жоғары және төменгі жақтарда орналасқан. Қызметіне қарай күрек, қазық, үлкен және кіші азық тістер болады (52-сурет). Тістер жақтардағы тіс авлеоларында орналасқан. Әдетте, адамда 32 тұракты тістер, жас балаларда 20 сұт тістері бар. Тістің қызылиектен шығып тұратын еті, қызылиектің ішіндегі мояныншасы, жақ иіні – алвеоласы ішінде жайғасқан түбірі бар (53-сурет). Тіс



**51-сурет.** Ас қорыту жүйесінің құрылышы: 1 – ауыз, 2 – алқым, 3 – бауыр, 4 – өт қабы, 5 – шұбалашаңпішінді өсінді, 6 – сілекей бездері, 7 – қызылөңеш, 8 – асқазан, 9 – асқазанасты безі, 10 – аңы ішек, 11 – тоқ ішек, 12 – тік ішек.



**52-сурет.** Ауыз қуысында тістердің орналасуы: 1 – күрек тістер, 2 – азық тіс, 3 – кіші азық тістер, 4 – ұлкен қазық тістер, 5 – бадамша безі, 6 – тілше, 7 – таңдай, 8 – алқым, 9 – тіл, 10 – төменгі ерін.



**53-сурет.** Тістің құрылышы: 1 – эмаль, 2 – дентин, 3 – пульпа, 4 – тіссавыт, 5 – қызылиек, 6 – түбір, 7 – жақ сүйегі.

түбірінің ұшты бөлігінде орналасқан тесікше арқылы тіс қуысы – пульпаға қан тамырлары мен жүйкелер кіреді.

Тістер бір түбірлі (күрек, кіші қазық тістер), екі және үш түбірлі (ұлкен қазық тістер) болады. Тіс түбірі тіс ойығына *периодонт* арқылы тиянақты қосылған. Тіс дентиннен құралған тіс қаптамасы эмаль, түбірі – цементпен қапталған. Эмаль 96–97 % минерал (фосфор және кальций, біраз фтор) тұздардан, дентин органикалық 28% және 72 % минералдан (фосфор, кальций, магний, фторлы калийден) құралған. Цементтің құрамы сүйекке ұқсайды. Тіс қаптамасы пішіні бойынша күрек, қазық, кіші және ұлкен қазық тістер болады. Күрек тістер тіс қаптамасы сынапішінді, түбірі бір, қазық тістердің қаптамасы екі қырлы болады. Кіші қазық тістер қаптамасының шайнайтын бетінде бұдырлар болады. Ұлкен қазық тістер қаптамасы кубпішінді, шайнайтын бетінде бірнеше бұдыры, екі немесе үш түбірі бар.

*Күрек тістер* жоғары және төменгі жақтардың алдыңғы бөлігінде 4-еуден орналасқан. Олар өткір ұшты болып, тамақты тістеп, үзіп алу және азық заттарын қырып алуға жәрдем береді. Күрек тістерден кейін жақтардың әр жағында біреуден өткір ұшты тегіс қазық тістер орналасқан. Қазық тістер жәрдемінде қатты тамақ заттары үзіп алынады және майдаланады Қазық тістерден кейін

жақтардың әр жағында 2-еуден *кіші* азық және 3-еуден улкен азық *тістер* орналасқан. Азық тістердің жәрдемінде тамақ шайналып, майдаланады. Жаңа туылған шақалақтың тістері болмайды. Шамамен 6 айлықтан бастап оның бірінші сүт тістері пайда болады. 7–8 жастардан бастап сүт тістері тұрақты тістермен алмаса бастайды. 10–12 жаста тістердің алмасуы аяқталады. Ақыл тістері 18 жастан кейін шығады.

Тістер сау болуы үшін бірқатар гигиеналық ережелерді сақтау қажет. Атап етсек, тістерде жанғақ немесе дәнектер шағу, сүйек немесе қатты кәмпитеңдерді шайнау, ыстық тамақтан соң бірден салқын су ішү немесе балмұздак жеу мүмкін емес. Тістер аралығында қаладын тамақ қалдықтары микробтардың дамуы үшін қолайлы орта есептеледі. Тамақ қалдықтарынан тазалау үшін әр күні ұйқыға жатудын алдың тістерді жуу, тамақтан соң ауызды жылы сумен шаю қажет. Тіс қылшағын сабынмен жуып, ыстық суда шайып тұру керек. Гигиена ережелерін сақтамағанда эмаль жейіліп, тіс ауырады.

**Тамақтың ауыз қуысында өзгеруі.** Ауыз қуысында тамақ тістер жәрдемінде шайналады, сілекеймен араластырылып, қорытылуға даярланады.

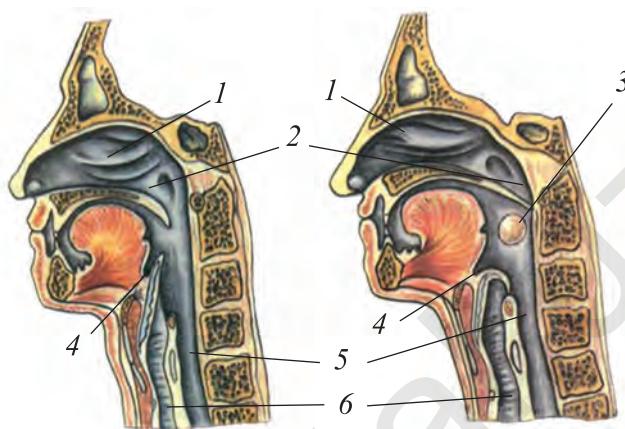
Сілекей бездері тәулік ішінде 0,5 литрден 2 литрге дейін сілекей жасап шығарады. Сілекей сілтілік реакцияға ие болып, оның құрамында күрделі углеводтарды ыдырататын *амилаза* ферменті және ауыз қуысының шырышты передесі зақымданғанда оны қайта қалыптастыратын *лизоцим* заты болады.

Сілекей бөлінуі рефлектор түрде басқарылады. Тамақ құрамындағы заттар тіл және ауыз қуысының қабырғасы рецепторларында қозғалыс жасайды. Қозғалыс рецепторлардан сопақша мида орналасқан сілекей бөлу орталығына, ол жерден сілекей бездеріне беріледі. Бездер сілекей жасап шығара бастайды. Сілекей тамақты қөргенде, оның ісі ықпалында және тіпті тамақ туралы ойлағанда да бөлінуі мүмкін. Шайналып, сілекеймен араластырылған тамақ бөлегі тіл жәрдемінде алқымға, одан қызылөнешке өткізіледі (54-сурет). Тамақ жұтылғанда тамақ жолын тамақусті шеміршегі жабады. Қызылөнеш қабырғасындағы бұлшықеттердің жиырылуы нәтижесінде тамақ асқазан жаққа жылжытылады. Қызылөнеш қабырғасында орналасқан бездер жасап шығаратын шырыш зат тамақ қалдығының жылжуына жәрдем береді.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Ас қорыту жүйесі бөлімдерін тәртіппен жаз: А – ашы ішек, В – асқазан, D – тік ішек, Е – ауыз қуысы, F – қызылөнеш, G – тоқ ішек, H – алқым.

**54-сурет.** Тамақтың жұтылу сызбасы: 1 – мұрын қуысы, 2 – алқым, 3 – тамақ жүткіншағы, 4 – тамақұсті шеміршегі, 5 – қызылөңеш, 6 – кеңірдек.



2. Ауыз қуысында орналасқан тістердің аты және олардың санын жұптаң жаз: А – күрек, В – үлкен азық, С – кіші азық, Е – қазық: 1 – 12, 2 – 4, 3 – 8.
3. Тістердің бөліктері және оларға тән белгілерді жұптаң жаз: А – түбірі, В – мояныншасы, С – тіс қаптамасы, Е – әмалі, F – пульпасы: 1 – мұліктен шығып тұратын бөлігі, 2 – ішкі тесігі, 3 – жақ сүйегі ойығына кіріп тұратын бөлігі, 4 – қызылиекті қоршап тұратын бөлігі, 5 – тіс қаптамасын қаптап тұрады.

#### Ойлап жауап бер:

1. Неліктен қатқан нан жай нанға қарағанда тәттілеу болады?
2. Неліктен сүмелек пісіргенде ұнды бидай өскінінің сөлімен илеп, қайнатылады?

## 27-§. Асқазан жүйесі мүшелерінің құрылышы және қызметі

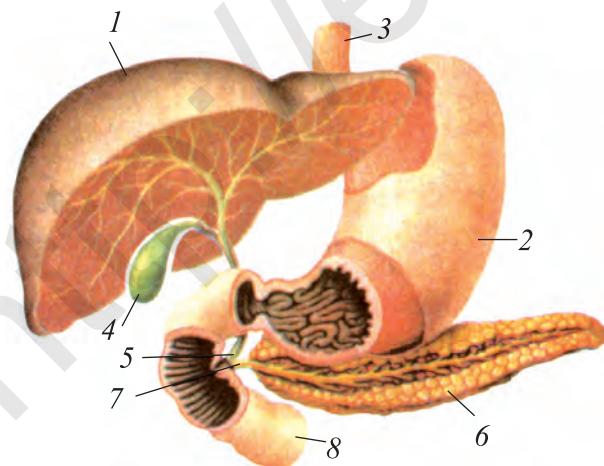
**Асқазан.** Асқазан қарын қуысының жоғары бөлігінде, диафрагма астында орналасқан. Оның сыйымдылық көлемі үлкен жастағы адамдарда 2 литрден 2,5 литрге дейін. Асқазан қабатының шырышты пердесінде асқазан сөлін бөліп шығаратын өте көп майда бездер орналасқан (55-сурет). Асқазанның жоғары – кардиал, төменгі – пилорик және сол жаққа кеңейген денесі бар. Асқазан сөлінің құрамында шырыш зат, ферменттер және хлорид қышқыл болады. Шырыш зат асқазан қабатын механикалық зақымданудан және ферменттер әсерінен қорғайды. Ферменттер тамақ құрамындағы ақуыздар мен майларды ыдыратады. Хлорид қышқыл микробтарды залалсыздандырады

және асқазан сөлі ферменттерінің жұмысын белсендіреді. Тамақ 4–8 сағаттан соң аңы ішеккө өткізіледі.

**Асқазанасты безі** аралас секреция безі болып, оның Лангерганс аралшасы деп аталатын кіші бөлігі ішкі секреция безі қызметін орындайды. Ал қалған бөлігі он екі бармақ ішек қуысына қорыту сөлін жасап шығарады. Оның сөлі құрамында ішектегі акуыздар, майлар мен карбонсуларды ыдырататын ферменттер болады (55-сурет).

**Бауыр.** Бауыр қарын қуысы жоғары бөлігінде, он жақта, қабырға доғасы астында орналасқан. Бауыр жасушалары өт сұйықтығын жасайды. Бұл сұйықтық өт қабында жиналдып, арнаулы түтікше арқылы он екі бармақ ішек қуысына шығарылады. Өт сұйықтығы майларды эмульсиялад, корытылуын жеделдетеді. Бұдан тыс, бауыр ағзаны түрлі улы заттардан қорғайды. Бауыр қанды сүзіп, көрек заттармен қанға сорылатын улы заттардан тазалайды.

**Аңы ішек.** Аңы ішек адам бойынан 3–4 есе ұзын болады. Оның алдыңғы бөлігі *он екі бармақ ішек* дейіледі. Он екі бармақ ішектің ұзындығы 12 қол бармақтары кеңдігі – 25–30 см-ге жуық келеді. Оның диаметрі ішектің басқа бөліктеріне қарағанда кеңірек. Он екі бармақ ішекке асқазанасты безі мен бауырдың өт жолы ашылады. Аңы ішектің тоқ ішекке өтетін бөлігінде келте соқырішек орналасқан. Оның кейінгі бөлігінде жінішке шұбалшаңпішінді өсінді – *аппендиц* асылып тұрады. Аңы ішектің шырышты пердесінде орналасқан өте көп майда бездер ішек сөлі жасап шығарады. Ишек сөлі құрамында акуыздар, майлар және карбонсуларды ыдырататын ферменттер болады. Аңы ішектің ішкі көлемінде майда түктер – *ворсинкалар* жайғасқан (56-сурет).



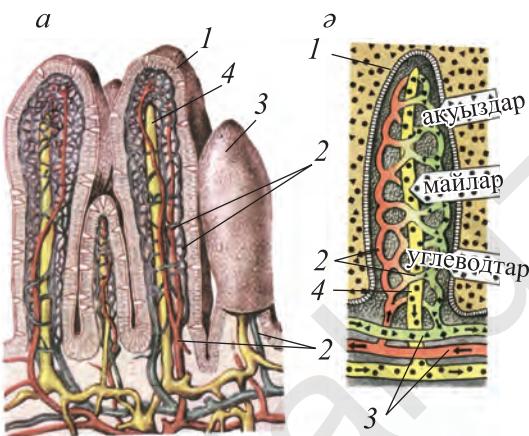
**55-сурет.** Асқазан, бауыр, он екі бармақ ішек, асқазанасты безі:

1 – бауыр, 2 – асқазан,  
3 – қызылөңеш, 4 – өт қабы,  
5 – өт қабы жолы, 6 – асқазанасты безі,  
7 – асқазанасты безі жолы, 8 – он екі бармақ ішек.

**56-сурет.** Аңы ішекте тамақтың қорытылуы: а – аңы ішек ворсинкаларының күрілісі, ворсинкалар арқылы азық заттардың жылжыуы: ә – 1 – бір қабатты эпителий, 2 – қан тамырлары, 3 – ворсинка, 4 – лимфа.

Ворсинкалардың қабырғасы бір қабат эпителий жасушалардан құралған. Ішкі бөлігінде қан мен лимфа тамырлары болады. Ферменттер әсерімен ыдыраған азық заттар ворсинкалар қабырғасынан қан және лимфаға сорылады. Аңы ішек шырышты передесінде және әсіресе, соқырішектің шұбалшаңпішінді өсіндісінде көптеген лимфа түйіндері орналасқан. Лимфа түйіндерінде ағза иммун жүйесінің құрамдық бөлігі болып есептелген антителолар жасап шығарылады.

**Тоқ ішектің қызметі.** Тамақтың қорытылмаған бөлігі аңы ішектен тоқ ішекке өтеді. Тоқ ішек қабырғасында шырыш зат жасап шығаратын бездер көп болады. Ішектің бұл бөлігінде көптеп бактериялар жасайды. Олардың қатысымен К дәрумені синтезделеді, тамақ қалдығындағы кейбір заттар ыдырайды. Тоқ ішекте тамақ қалдығынан судың негізгі бөлігі қанға сіндіріліп, шығынды салмағы пайда болады.



### Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:

1. Асқазан үшін тиісті элементтер мен олардың қызметін жүргітап көрсет: А – асқазан қабырғасы бездері, В – ферменттер, D – шырыш зат, Е – хлорид қышқыл: 1 – микробтарды залалсыздандыру, ферменттер жұмысын белсендіру, 2 – асқазан қабатын механикалық ықпал, ферменттерден қорғау, 3 – акуыздар мен майларды ыдырату, 4 – асқазан сөлін бөліп шығару.
2. Аңы ішек бөліктегі және олардың қызметін жүргітап көрсет: А – асқазанасты безі, В – он екі бармақты ішек, D – шырышты переде бездері, Е – ферменттер, F – ворсинкалар, G – лимфа түйіндері: 1 – қабырғасы арқылы азық заттар қан және лимфаға сорылады, 2 – антителолар жасалады, 3 – оған асқазанасты безі мен бауыр жолы ашылады, 4 – сөлі құрамында ферменттер бар, 5 – акуыз, май, карбонсуларды ыдыратады, 6 – ішек сөлін жасап шығарады.

## **Ойлап жауап бер:**

Асқазан және ішек сөлі құрамында ақуыздарды ыдырататын ферменттер бар. Бұдан тыс, асқазан сөлі құрамындағы хлорид қышқыл ұлпаларды жеміру қасиетіне ие. Егер солай болса:

1. Асқазан қабатын жасайтын заттар ақуыздардан құралған. Онда неліктен асқазан сөлі асқазанның өзін қорытпайды?
2. Асқазан сөлі құрамында майларды ыдырататын ферменттер де болады. Онда неліктен майлар негізінен ішекте қорытылады?

## **28-§. Ас қорытудың басқарылуы**

**Асқазанда ас қорытуды зерттеу әдістері.** Ас қорыту мүшелерінің жұмыс істеуін бақылап болмайды. Сондықтан ұзақ дәуір ішінде қорытылу үдерістері жануарларды жарып көру арқылы зерттеп келінген. XIX ғасыр орта кезінде орыс ғалымы В.А. Басов иттердің асқазанына *фуистула* қою арқылы асқазан сөлін бөліп алу әдісін жаратты. Бірақ бұл әдісте алынған асқазан сөлі тамақпен аралас болғандығы оның құрамын егжей-тегжейлі зерттеуге мүмкіндік бермейтін.

Орыс ғалымы И.П.Павлов тамақпен араласпаған таза асқазан сөлін алу әдісін тапты. Ол жаратқан әдіс асқазан сөлінің құрамы мен мөлшерін анықтай және ағзада сөлдің бөлінуін басқаруды зерттеуге мүмкіндік туғызды. Ол асқазанға тамақ түсіп, сөлге араласпауы үшін қызылөңешті кесіп фуистула қояды. Асқазанның кесілген ұштарын сыртқа шығарып, теріге тігіп қойды. Ауызға түскен тамақ қызылөңеш арқылы қайта сыртқа шығып тұрған, ал таза асқазан сөлі фуистула арқылы тама бастаған. Сол жолмен И.П. Павлов асқазан сөлі тек тамақ жегенде емес, сондай-ақ тамақты көргенде, иісін сезгенде немесе тамақтанумен байланысты басқа себептер, мысалы, шырақ жағылғанда да бөлінуін түсіндіріп берді. Ауруханаларда асқазан және ішек сөлін тексеру, қорытылу мүшелері қызметін зерттеуде *зондтау*, рентгеноскопия, эндоскопия әдістерінен пайдаланылады. Рентгеноскопия әдісінен пайдаланғанда ауруға рентген сәулелерін өткізбейтін заттан даярланған ботқа ішкізіледі. Содан соң рентген экранында қорытылу түтігінің әртүрлі бөліктерінің сөлі анықтап алынады. Қорыту мүшелері эндоскопия арқылы тексерілетін мүшеге арнаулы оптикалық құрал – эндоскоп енгізіледі. Осы әдіс арқылы қорытылу мүшелері

мен бездердің секрет шығару жолында пайда болған ауруларды анықтап алу мүмкін. Соңғы жылдарда ішкі мүшелер мен ұлпаларда пайда болатын ауруларға нақтама қоюда ультрадыбыс, компьютер томографиясынан кең көлемде пайдаланып жатыр.

**Тамақтану гигиенасы.** Тәбет тамақтың алуан түрлілігі, көрінісі, иісі және дәміне, тамақ даярланатын және тартылатын ыдыстардың көрінісіне және адамның көңіл күйіне байланысты. Дастанқан жақсы безендіріліп, тамақ әдемі ыдыстарға талғаммен салынғанда, тәбет тамақ жеместен алдын ашылады. Әртүрлі дәмқосарлар, тұздалған және ащы салаттар және көкөністер тәбетті ашады. Ал тамақтану кезінде қатты шу, кітап оқу, көңілге жақпаған оқиға мен нәрселерді еске алу тәбетті қайтарады, тамақтың қорытылуын қыннадады.

Асықпай, мөлшерінде тамақтану астың жақсы қорытылуының негізгі шарты болып табылады. Көп жейілгенде де тамақ жақсы араласпауынан адам бөгіп қалады. Сондықтан бір күнде 3–4 рет аз-аздан тамақ жеу керек.

**Ас қорытудың жүйке арқылы басқарылуы.** Тілде және ауыздың шырышты передесінде тамақтың дәмін сезетін рецепторлар жайғасқан. Тамақтың дәмінің әсерінен пайда болған қозғалыс сезу жүйкелері арқылы бас мидағы ас қорытылу орталығына беріледі. Ол жерден қозғалыс сілекей мен асқазан қабырғасы бездеріне келіп, сілекей мен асқазан сөлі бөлінуіне әсер етеді. Сілекей мен асқазан сөлі адам тамақты көргенде, оның иісін сезгенде, тіпті тамақ туралы ойлағанда немесе есіткенде де бөлінеді. И.П.Павлов адам асты көргенде және оның иісін сезгенде бөлінетін сөлді *сілекей сөлі* деп атаған.

**Ас қорытудың гуморалдық басқарылуы.** Гипофиз безінен бөлінетін гормондардың кейбіреулері ас қорытылу бездері жұмысын қүшетеді, ал қалқанша бездің тироксин гормоны бұл бездер жұмысын төмендетеді. Бұдан тыс, тамақ қорытылу шартты рефлекстер арқылы да басқарылады. Бұл рефлекстердің орталығы бас мидаң ұлкен сыңарларының қыртыс бөлігінде орналасқан.

**Жоғары температураның ас қорытылуына ықпалы.** Сыртқы ортандың ыстық температурасы ас қорытылу мүшелері қызметіне кері әсерін тигізеді. Жаз мезгілінде сілекей бездері, асқазан-ішек шырышты передесі астында жайғасқан майда бездердің жұмыс қызметінің сезімі төмендейді. Бұл бездерден сілекей мен сөл бөлінуі де кемейеді. Бауыр да кемірек өт сұйықтығын жасап шығара бастайды. Асқазан мен ішек сезімі перисталдық және маятникпішінді әрекеті бәсендейді.

Сондықтан ыстық жаз күндері адамның тәбеті болмайды: майлы, етті, қуырылған астардың қорытылуы қынадайды, қарын дем болады. Жаз күндері адам ағзасы су мен сұйық астар, жеміс пен кекөністерді көбірек талап етеді. Калорияға бейім тамақтар кемірек жейілгендіктен жаз күндері адам тез шаршайды, оның жұмыс қабілеті төмендейді.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Қорыту мүшелерін тексеру әдістері және оларға сай келетін түсініктерді жүптаң жаз: А – зондтау, В – рентгеноскопия, D – эндоскопия: 1 – ауруға рентген сәулелерін өткізбейтін заттан даярланған ботқа ішкізіледі, 2 – тексерілетін мүшеге арнаулы оптикалық құрал – эндоскоп енгізіледі, 3 – тексерілетін мүшеге икемді резенке түтікше енгізіледі.
2. Ауызға тамақ түскенде жүйке импульстары өтетін жолды тәртіппен көрсет: А – әрекеттендіруші жүйке, В – сопақша мидағы тамақтану орталығы, D – сезущі жүйке, E – сілекей және асқазан бездері, F – дәм білу рецепторлары.
3. Ас қорытудың гуморалдық басқарылуын тәртіппен көрсет: A – сөл бөлінеді, B – сөл бөлінуі күшнейеді, D – асқазанға тамақ түседі, E – тамақтағы белсенді заттар корыту бездеріне әсер етеді.

### **Ойлап жауап бер:**

«Тәбет тамақ жегенде келеді» дейді. И.П.Павлов тамақты көргенде, оның иісін сезгенде немесе тамақтанумен байланысты басқа күйлер әсерімен бөлінетін асқазан сөлін «Тәбет сөлі» деп атаған. Егер солай болса, онда:

1. Қайсы заттар ықпалында тамақтанған адамның тәбеті ашылады?
2. Неліктен тамақты аз-аздан және асықпай жеу керек?
3. Неліктен «Қарның тоймастан қолынды тарт» дейді?

## **29-§. Асқазан-ішек аурулары және олардың алдын алу**

**Асқазан мен ішектің қабынуы.** Тамақтану тәртібінің бұзылуы, өте абы, сапасыз даярланған тағамдар, спиртті ішімдіктердің үнемі ішіп-жейілуі асқазан шырышты пердесінің қабынуы – *гастритке* немесе абы ішектің шырышты пердесінің қабынуы энтеритті туғызады. Бұл ауруларда қарын ауырып, іші өту немесе іш қату пайда болады, кейде адамның көңлі айнып, құсады.

**Асқазан және ішектің жұқпалы аурулары.** Жұқпалы аурулар ас қорыту жүйесіне ауру туғызуши микроағзалар көп мөлшерде түсіп қалғанында пайда болады.

Ботулизм ескіріп қалған етті азық-түлік ішіп-жейілгенде тамақтан улану нәтижесінде пайда болады. Ауырған адамға бірнеше кесе жылы су ішкізіледі. Содан соң тамаққа шай қасық немесе бармақ тығып, жасанды құстыру арқылы ас асқазаннан шығарып тасталады.

*Жұқпалы іш ауруы, оба, іш сүзек, жұқпалы сары ауру сияқты аурулардың микробтары негізінен, шыбындар арқылы жүғады. Бұл аурулардың микробтары ішімдік сұы және кейде ауру пайдаланған нәрселер арқылы да жүғуы мүмкін. Жұқпалы ауруларға қарсы құресте антибиотик дәрілерден кең көлемде пайдаланылады.*

**Тамақтан улану.** Ескірген өнімдердің ішіп-жейілуі тамақтан улануға себеп болады. Мұндай жағдайларда тамақты асқазаннан тезірек шығарып тастау керек. Мұның үшін жоғарыда көрсетілгендей, жасанды құсу жасалады. Азық-түлік өнімдерін қайта өңдеу және пісіргенде гигиена ережелері сақталмағанда ауру қоздырығыш микроағзалар азық-түлікпен бірге ағзага түсіп, іш сүзек, оба, жұқпалы іш ауруы сияқты қауіпті ауруларды туғызу мүмкін. Асқазан-ішек ауруларының таралуына құдық, өзен, арық және басқа ішуге пайдаланылатын су алаптарына ағып түсетін шығынды сулар себеп болуы мүмкін.

Ішек ауруын қозғататын микроағзалар шыбындар, ауру пайдаланған сұлгі, ыдыс-аяқтар мен бұйымдар арқылы да таралады.

Адам ағзасы тамақ қорытылу жолдарында ауру туғызуши микроағзаларға қарсы қорғау құралдары бар. Солардың қатарында, сілекей құрамындағы лизоцим, асқазан сөлі құрамындағы хлорид қышқыл және бауыр жасап шығаратын өт сүйіктіғы көптеген микроағзаларды жояды. Бірақ бұл заттар ағзаны толық қорғай алмайды. Ауру туғызуши микроағзалар тез көбейіп кеткенде және ағзаның қорғау құралдарына шыдамды микроағзалар пайда болғанда оларға қарсы құресте үшін түрлі дәрілерден пайдаланылады.

Ішек инфекцияларына қарсы құресте антибиотиктерден пайдаланылады. Бірақ антибиотиктер ауру туғызуши бактериялармен бірге пайдалы бактериялар, мысалы, ішек таяқшасы бактериясын да өлтіреді. Сондықтан антибиотик дәрілерден тек дәрігер бақылауы астында пайдалану қажет. Ішектегі пайдалы микроағзалар кемейіп қалғанда тамақ қорытылуы істен шығуы мүмкін. Сұт-айран өнімдері, көкөніс, жеміс және ірі тартылған ұннан даярланған

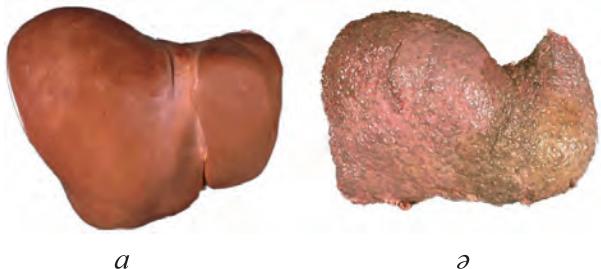
өнімдер пайдалы ішек флорасын көбейтіп, тамақ қорытылуын ретке келтіруге жәрдем береді.

**Асқазан мен ішектің қан сорғыш құрттар аурулары.** Қан сорғыш құрт шұбалшандардың жұмыртқалары және личинкаларымен зиянданған өнімдермен коректену, гигиена ережелерін сақтамау дертке ұшырауға себеп болады. Аскарида, балалар ішек құрты, ірі қара малдың таспа құрты, жінішке құрт ең кең тараптады. Аскарида, балалар ішек құрты, ірі қара малдың таспа құрты, жінішке құрт шұбалшандар зиянданған немесе шұбалшандардың жұмыртқаларымен ластанған көкеніс, жемістер, ет және басқа өнімдер, сондай-ақ, қан сорғыш құрттардың жұмыртқаларымен ластанған қол арқылы жүғады.

**Спиртті ішімдіктер және шегудің ас қорытылуға ықпалы.** Спирт асқазан қабырғасынан қанға сінірліп, асқазан бездері қызметін жеделдетеді, сөл бөлінуін күштейтеді. Мұның нәтижесінде спиртті ішімдік ішкен адамның тәбеті ашылып, көп тамақ жейді. Бірақ кейін келе бездер қызметі төмендей, сөл бөлінуі кемейе түседі. Ишкілікке берілген адамның тәбеті жоғалып, ағзасында тамақтың қорытылуы мен сінірлілік киындаиды. Спиртті ішімдіктерді үнемі ішу асқазан шырышты қабатының қабынуы – *гастритті* туғызады. Алкогольдің ықпалында бауыр жасушалары қабынып, созылмалы бауыр ауруы – *гепатит* келіп шығады. Гепатит алкоголь ықпалында бауыр циррозына (бауыр жасушаларының жемірілуіне) душар етеді (57-сурет). Бұдан тыс, спиртті ішімдіктер ферменттік жүйе жұмысын бұзып, ағзада дәрумен тапшылығына себеп болуы, асқазанасты безінің қабынуын (*панкреатитті*) жүзеге келтіруі мүмкін.

Ас қорыту жүйесіне темекі тұтіні құрамындағы никотин мен бензол сияқты улы заттар да кері әсерін тигізеді. Бұл заттар асқазан шырышты қабатын қабындырып, созылмалы гастрит, тіпті асқазан жарасын шығарады. Шегу қан тамырларын тарылтып, сөл бөлінуін бұздады. Темекі тұтіні ауыз қуысындағы рецепторлардың сезімталдығын төмендетеді. Сондықтан шегушілердің дәм білу қабілеті және тәбеті төмендейді.

Насыбай шегу ас қорыту жүйесіне тым күшті әсер етеді. Насыбай құрамында никотин және басқа улы заттармен бірге әк және құл де болады. Бұл заттар сілекей ықпалында еріп, тіл астынан қанға сінірледі. Насыбайдың бір бөлігі ауыз қуысынан сілекеймен асқазан және ішекке тұсіп, олар шырышты передесінің қабынуына себеп болады. Насыбай мен темекі шегетін адамдардың арасында ауыз қуысы, қызылөнеш, асқазанрагы да көбірек кездеседі.



**57-сүрөт.** Сау (a) және алкоголь ішетін (ə) адамның бауыры.

**Жұқпалы аурулардың алдын алу.** Жұқпалы аурулар және қан сорғыш күрт шұбалшандардың жұғуының алдын алу үшін тамақтанудан алдын қолдыш сабында жуу, жеміс пен көкөністерді жақсылап жуып жеу, қайнатылған су ішу, ет өнімдерін жаксы пісіріп жеу, жемістерге шыбындар қонбауы үшін оларды жабық сақтау керек.

Гигиена ережелерін сақтау ас қорыту мүшелерінің жұмыс қызметі қалыпты болуы мен асқазан-ішек ауруларының алдын алуда маңызды орынға ие. Қорыту мүшелері гигиенасы ауыз қуысы гигиенасынан басталады. Ас қорыту мүшелерін аурудан сақтауда тазалық пен тамақтану тәртібін сақтаған жөн. Арасынан тамақтар асқазанда шамамен төрт сағат барысында қорытылады. Сондықтан әр төрт сағатта тамақтанып тұру қажет. Тамақтану тәртібінің бұзылуы созылмалы гастрит пен асқазан жарасы сияқты ауруларға себеп болуы мүмкін.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Тамақпен улануда іске асырылған шараларды тәртіппен көрсет: A – жұтылған тамақ шығарып тасталады, B – тіл түбірі немесе тамақтың артқы қабырғасы қытықталады, D – уланған адамға бір стакан жылы су ішкізіледі, Е – жасанды құстырылады.
2. Қорыту жүйесінің аурулары және оларға тән қасиеттерді жүптаң жаз: A – гепатит, B – цирроз, D – гастрит, Е – панкреатит, F – оба: 1 – бауырдың инфекциясыз ауруы, 2 – бауыр жасушаларының жемірілуі, 3 – ағынды су арқылы таралатын ауру, 4 – асқазанасты безі ауруы, 5 – асқазан ауруы.

#### **Ойлап жауап бер:**

1. Неліктен «Қарның ауырса аузынды тый» дейіледі?

2. Қан айналысы жүйесі арқылы қан кету бойынша төмендегі жұмбақты шеш: Неліктен жіңішке құрт қабы, әдетте, жүректе емес, сондай-ақ бауыр немесе өкпе жасушаларында пайдада болады?
3. «Ауру болсаң аузыңды тый, тату болсаң тілінді...» мақалы қандай тәрбиелік мәнге ие?

#### **4-зертханалық жұмыс**

**Сілекей және асқазан сөлінің азық заттарға ықпалын зерттеу.**

*Керекті жабдықтар мен құралдар:* таған, 4 пробирка, пипетка; термометр, сұйылтырылған крахмал клейстері, 10 мл сұйылтырылған сілекей, хлорид қышқылдың 0,1 % -ды ерітіндісі, йодтың күшсіз сулы ерітіндісі, су моншасы, мұз салынған ыдыс.

*Жұмысты орындау тәртібі:*

пробиркаларға 3 мл-ден сұйық крахмал клейстері салынады:

- 1-пробирка 37°C-ты су моншасына жайғастырылады; қалған 3 пробиркаға 3 мл-ден сұйылтырылған сілекей салынады;
- 2-пробирка мұз салынған ыдысқа жайғастырылады;
- 3-пробиркаға 2–3 тамшыдан хлорид қышқыл ерітіндісі тамызылып, су моншасына қойылады;
- 4-пробирка су моншасына салынады. 30 минут өткен соң, пробиркалар алынып, олардың әрқайсысына 2–3 тамшыдан йод ерітіндісі тамызылады;
- 1-, 2-, 3-пробиркалардағы қоспа көк реңге боялуы жазып қойылады;
- 1-, 2-, 3-пробиркалар крахмал йод ықпалында көк реңге боялғандығы түсіндіріледі;
- 1-пробиркаға сілекей салынбағандығанан крахмал ыдырамағаны түсіндіріледі;
- 2-пробирка мұзды ыдыста тұрғандығы үшін сілекей салқын температурада крахмалды ыдыратпағаны түсіндіріледі;
- 3-пробиркаға хлорид қышқыл қосылғанының нәтижесінде қышқылды ортада сілекей крахмалға әсер етпейтініне шолу жасалады;
- 4-пробиркада жылы температурада сілекей крахмалды ыдыратуы түсіндіріледі.

## VIII ТАРАУ. ЗАТТАР МЕН ҚУАТ АЛМАСУЫ

### 30-§. Заттар мен қуат алмасуның маңызы

**Заттардың алмасуы.** Ағза мен қоршаған орта орша арасында үздіксіз заттар мен қуат алмасуы болып тұрады. *Заттар алмасуы* – сыртқы ортадан су, түрлі минерал тұздар мен қорек заттар (ақуыздар, карбонсулар, майлар) ағзана өтіп, алмасу өнімдерінің сыртқы ортаға шығарылып тұруынан, ал қуат алмасуы жасушада органикалық заттар ыдырап, қуат жасалуынан құралған. Бұл қуат ағзаның әрекеттенуі, өсуі мен дамуы үшін жұмсалады. *Метаболизм* деп аталатын бұл үдерістер тірі ағзаларда заттар мен қуаттың өзгерісі және олар мен айнала-орта арасында заттар мен қуат алмасуынан құралған болып, тірліктең ең маңызды қасиеті, яғни тірі материяны өлі материядан өзгешелейтін негізгі белгі болып есептеледі.

Заттардың қанға өтуінен бастап ақырғы ыдырау өнімдері жасалуына шеийн болатын химиялық үдерістер, негізінен, жасуша ішінде өтеді. Заттар және қуат алмасуы негізі өзара тығыз байланысқан, бірі екіншісінсіз жасалынбайтын, бірақ бір-біріне қарама-қарсы бағытталған ферменттік үдерістер қурайды. Бұл үдерістер *ассимиляция–анаболизм* және *диссимилиация–катаболизм* дейіледі.

Ассимиляция үдерісінде қорытылған азық заттар құрамындағы біршама жай қосылыстардан (мысалы, аминқышқылдардан) күрделі қосылыстар (ақуыздар) синтезделеді Ассимиляцияны *пластик алмасу* деп те атайды.

Диссимилиация ірі органикалық молекулалардың ферменттер ықпалында ыдырап, көп мөлшерде химиялық қуаттың бөлініп шығуынан құралған. Пайда болған қуат есебінен АТФ (аденозинтрифосфат қышқыл) және басқа қуат сақтаушы қосылыстар синтезделіп, жасушада қуат жинақталады. Бұл қуат ағзада пайда болатын барлық тіршілік үдерістер: бұлшықеттердің жиырылуы, жүйке импульстарының өткізілуі, дене температурасының тұрақты сақталуы, органикалық заттардың синтезделуі мен сіндірілуі, секрет жасап шығару, жасуша мембраннында иондар потенциалын сақтап тұру және басқаларда жұм-

салады. Диссимиляция қуат алмасуы деп те айтылады. Сөйтіп, заттар мен қуат алмасуы нәтижесінде тамақпен ағзаға түсетін азық заттар ағзаның өзі үшін қажет болған заттарға айналады, Содан соң бұл заттар құрылыш материалы ретінде пайдаланылады немесе қорда сақталады.

Ағзада жасалатын заттар мен қуат алмасуын шартты түрде кезектесіп келетін 5 басқышқа бөлу мүмкін:

- ас қорытылуы, яғни ферменттер қатысуымен ішекте жоғары молекулалы қосылыстарды тәмен молекулалы заттарға дейін ыдырауы;
- азық өнімдері сіңірліп, ұлпа мен жасушаларға жеткізіп берілуі;
- сіндірлген өнімдерден ағза үшін қажет заттардың синтезделуі;
- заттар ыдырап, алмасу өнімдерінің жасалуы;
- заттар алмасуының ақырғы өнімдерінің ағзадан шығарылуы.

Ассимиляция (биосинтез) және диссимиляция (ыдырау) реакциялары жасушаларда бір мерзімде пайда болып түрады. Диссимиляция үдерісінде бөлініп шығатын қуат есебінен АТФ және басқа ұлken қуатты қосылыстар синтезделеді. Бұл қуат механикалық, химиялық, жылулық қуаты пішінінде барлық үдерістерде жұмсалады.

Сөйтіп, заттар алмасуы сыртқы ортадан заттардың ағзаға өтуінен бастап ыдырау өнімдерінің ағзадан шығарып жіберілуіне дейінгі болған күрделі үдерістер тізбегінен құралған.

**Су және минерал заттар алмасуы.** Заттар алмасуы су мен минерал заттардың алмасуын да қамтиды. Су барлық ұлпалар мен жасушалар құрамына кіреді. Орта жастағы адамдар денесінің 60–70 %-ға жуығы судан құралған. Ал жас ағзада су біраз көбірек, мысалы, шақалактарда 80 %-ға жуық болады.

Су – ағза ішкі ортасының негізгі құрамдық бөлігі болып есептеледі. Жасушалардағы барлық химиялық реакциялар су ортасында іске асады. Су заттар алмасуы үдерістерінде қатынасады. Заттар алмасуы өнімдері су арқылы тасымалданады. Дене температурасының басқарылуында да су ұлken маңызға ие. Істық ауада су тер бездері арқылы булаңып, дене температурасының артып кетуіне жол қоймайды.

Минералдық тұздар ағзаның ішкі ортасы құрамының тұрақтылығын сақтайды. Ас тұзы ұлпалардағы суды ұстап тұру үшін қажет. Бұл тұз кеме-йіп кеткенде ағза тез сузыданып қалады. Кальций тұздары қанның ұюында

катысады да сүйек жасушасы құрамына кіреді. Сондықтан өсіп келе жатқан жас ағза үшін кальций қажет болады. Тамақ құрамында көптеген тұздар жеткілікті, тек ас тұзы жетіспейді. Сондықтан тамакқа тұз салынады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Заттар және қуат алмасуы басқыштарын кезегімен орналастыр: А – аралық және ақырғы өнімдер пайда болады, В – ақырғы өнімдер шығарылады, D – қорыту өнімдері сіндіріледі, Е – ағза үшін қажет болатын заттарға айналады, F – қорыту өнімдері жасушаларға жеткізіп беріледі, G – ағзаға қорек заттар мен су кіреді, H – ірі молекулалы органикалық қосылыстар ыдырайды.
2. Терминдерді оларға сай келетін түсініктермен бірге жүптаң жаз: А – метаболизм, В – ассимиляция, D – диссимиляция, Е – катаболизм, F – анаболизм: 1 – қуат алмасуы, 2 – заттар алмасуы, 3 – заттар және қуат алмасуы үдерістері кешені, 4 – ассимиляцияға сай келеді, 5 – диссимиляцияға сай келеді.

## **31-§. Ақуыздар, карбонсулар және майлардың алмасуы**

**Ақуыздар алмасуы.** Ақуыздар ағзада сан түрлі қызметті орындаиды. Олар жасушаның негізгі құрылымы материалы болып, жасуша органоидтары да ақуыздардан құралған. Жасушада жасалатын көптеген үдерістер ақуыздармен байланысты. Ақуыздар арқылы оттегі ұлпаларға жеткізіледі; көмірқышқыл газ жасушалардан алып кетіледі. Жасушада жүретін барлық химиялық реакцияларды ақуыздар катализдейді. Иммунитет жасалуы, бұлшықеттердің жирылуы мен ферментті үдерістер ақуыздармен байланысты. Ақуыздар құрамына 20 түрлі аминқышқылдар кіреді. Олардың өзара комбинациясы нәтижесінде сан түрлі ақуыз молекулалары пайда болады. Ақуыздар көптеген өсімдік пен жануар өнімдерінде болады. Ас қорыту түтіктерінде ақуыздар аминқышқылдарға ыдырап, қанға өтеді. Жасушаларда аминқышқылдардан ағзаға қажет болған ақуыздар синтезделеді. 1 г ақуыз тотығып ыдырағанда 4,1 ккал қуат пайда болады.

**Карбонсу (углевод)тар алмасуы.** Углеводтар ми, бұлшықет және басқа жасушалар үшін қуат көзі есептеледі. Олар ыдырағанда көмірқышқыл және су пайда болып, көп мөлшерде қуат бөлініп шығады.

Углеводтар жай және күрделі болады. Күрделі углеводтар ондаған немесе жүздеген жай углеводтардан (мысалы, глюкоза) құралған. Күрделі углеводтар ішекте жай углеводтарға (мысалы, крахмал глюкоза) ыдырап, қанға сіндіріледі. Асқазанасты безі гормоны инсулин қандағы артықша глюкозаны жануар крахмалы – глюкогенге айналдырады. Глюкоген бауыр мен бұлшықеттерде қор күйінде жиналады. 1 г углевод оттегі ықпалында ыдырағанда 4,1 ккал қуат бөледі. Қанда глюкоза жетіспегендеге глюкоген асқазанасты безі жасап шығаратын басқа бір гормон глюкоген ықпалында глюкозаға дейін ыдырайды. Солайша қанда глюкоза мөлшері тұрақты ( $0,1\text{--}0,12\%$ ) сақталады. Асқазанасты безі инсулинді кем жасап шығара бастағанда қанда глюкоза көбейіп, қантты диабет ауруы пайда болады. Бұл ауруда қанда глюкоза көбейіп, оның бір бөлігі несеп арқылы сыртқа шығарылады. Сондықтан ауру қантты диабет дейіледі. Бұл ауруда қантты кеміту үшін қанға инсулин жіберіледі. Жасанды инсулин синтездездеу жасалынғанша қантты диабет қауіпті ауру болып есептелген. Қазір диабетпен ауырған аурудың қанына үнемі инсулин жіберу, олардың тамағында карбонсулы өнімдердің кем болуы ұсынылады. Көптеген өсімдік өнімдері, әсіресе, дәндер, картоп пен жемістер құрамында углеводтар көп болады.

**Майлардың алмасуы.** Майлар ағза үшін қуат көзі болып, қор азық күйде теріасты дәнекер ұлпасы мен ішкі мүшелер айналасында жиналады. Майлар ыдырағанда карбонсұ мен ақуыздарға қарағанда екі есе көбірек қуат бөлініп шығады. Бұдан тыс, майлар жасуша мен оның органоидтарының мембранасы құрамына енеді. Май жылуды жақсы өткізбейді. Сондықтан тері астындағы май қабаты дene температурасының тұрақтылығын сақтауда маңызға ие. Дәнекерлеуші ұлпада жиналатын майлар мүшелерді механикалық әсерден қорғайды. 1 г май ағзада оттегі әсерімен тотығып, 9,3 ккал қуат бөледі.

Ас қорыту түтіктерінде майлар май қышқылдары мен глицеринге ыдырап, лимфаға, одан қанға өтеді. Өсімдік майларында жануар майларында ұшыра-майтын, яғни алмастырып болмайтын майлар бар. Сондықтан тамақта жануар майларымен бір қатарда, өсімдік майлары да болуы керек. Ағзада майлардың көптеген бөлігі қор ретінде жиналады. Қор майлардан қорек тапшылығы пайда болғанынан немесе көбірек қуат жұмсалуы кажет болғанда пайдаланылады.

**Ағзада органикалық қосылыстардың өзгерісі.** Ағзада жүретін заттар алмасуының үдерістері өзара тығыз байланысқан. Ақуыздар мен майлар угле-

водтарға, углеводтар майларға айналуы мүмкін. Сондай-ақ, майлар да углеводтар көзі болуы, ал углеводтар тапшылығы майлар мен ақуыздар есебінен толтырылуы мүмкін. Солайша ағзада бір зат жетіспегендеге бұл зат басқа заттар есебінен жасалуы мүмкін. Бірақ ағзада ақуыздың жетіспеушілігін басқа заттар есебінен толтырып болмайды. Өйткені ақуыздар тек аминқышқылдардан пайда болады. Ал ағзада барлық аминоқышқылдар синтезделе бермейді. Өсімдік ақуыздарында адам ағзасы үшін қажет болған аминоқышқылдар болмайды. Жас ағзаның өсуі мен дамуы үшін оның тамағында аминқышқылдарға бай болған жануар өнімдері – ет, балық, сүт болуы керек.

#### **Тапсырмаларға жауап және жауабынды тексеріп көр:**

- Ақуыздар алмасуын тәртіппен көрсет: А – ақуыздар жасуша органоидтары құрылышына жұмысалады, В – аминқышқылдар сіндіріледі, D – аминоқышқылдардан ақуыздар синтезделеді, Е – аминоқышқылдар жасушаларға өтеді, F – аминқышқылдарға ыдырайды.
- Углеводтар алмасуын тәртіппен көрсет: А – бір бөлігі бауыр, бұлшықеттерге өтеді, В – глюкозага ыдырайды, D – жануар крахмалына айналады, Е – басқа бөлігі ыдырап, қуат жасайды, F – қуат жасушада химиялық үдерістерге жұмысалады.
- Майлар алмасуын тәртіппен көрсет: А – аралық өнімдер ішек ворсинакаларына өтеді, В – артықша бөлігі теріасты қуысы мен мүшелер айналасында жиналады, D – ворсинкалар лимфасына өтеді; Е – лимфада ағза үшін қажетті майлар синтезделеді, F – ішекте глициерин мен май қышқылдарға ыдырайды, G – барлық мүше мен ұлпаларға тарапады.

#### **Ойлан жауап бер:**

- Ыстық ауда су тер бездері арқылы булаңып, дene температурасының артып кетуіне жол қоймайды. Сондыктan да жаздың ыстық құндерінде көп су ішіледі. Неліктен таза су шөлді тез қандырмайды, ал минерал сулар қандырады?
- Ағзада бір зат жетіспегендеге бұл зат басқа заттар есебінен жасалуы мүмкін. Неліктен наң немесе тәттілікті көп жейтін адам тез семіріп кетеді?
- Ас қорыту бездерінің қызметіне көрсетілетін гуморалдық әсерлер нелерден құралған?

## 32-§. Дәрумендер және олардың маңызы

**Дәрумендер.** Дәрумендер (лат. *vita* – өмір және *amin*, өмір аминдері) – Тірі ағзада өте маңызды биохимиялық және физиологиялық қызметтерді орындағытын жоғары молекулалы қосылыштар. Дәрумендер латын әліппесіндегі A, B, C, D, E және басқа басқа әріптермен өрнектеледі.

Дәрумендерді зерттеуге орыс ғалымы Н.И. Лунин негіз салған. Бұл терминді 1912 жылы поляк ғалымы К. Функ ұсынған. Ағзада дәрумен жетіспеушілігі *авитаминоз* дейіледі. Дәрумендер ағзада жасалатын химиялық реакцияларды қүштейтеді және қорек заттардың менгерілуіне әсер етеді. Ферменттер құрамына кіріп, олардың қалыпты қызметі мен белсенділігін қамтамасыз етеді. Ағзада дәрумен жетіспегенде заттар алмасуы ізден шығып, адамның еңбек ету қабілеті, жұқпалы ауруларға төзімділігі төмендейді. Дәрумендер ағзаға өте кем мөлшерде (тәулігінде бірнеше мкг-дан бірнеше мг-ға дейін) керек. Олар ағзада синтезделінбейді немесе өте кем синтезделеді Адам ағзасы дәрумендерді, негізінен, өсімдік пен жануар өнімдерінен алады. Ағзада кейбір дәрумендердің жасалуында ішекте жасайтын микроағзалар үлкен маңызға ие. Өсімдіктерде дәрумен жасайтын заттар – продәрумендер (мысалы, каротиноидтер) бар. Адам және жануарлар ағзасында олардан дәрумендер пайда болады.

А дәрумені, негізінен, балық майы, сарымай, сүт, жұмыртқа сарысы, балық икрасы және басқа жануар өнімдерінде бар. Өсімдіктерден сәбіз, асжапырақ, қызанак, өрік және қызыл қалампырда бұл дәруменді жасайтын каротин заты болады. А дәрумені ағзаның өсуі мен дамуына ықпалын тигізеді. Бұл дәрумен жетіспегенде көбінше ақшам соқырлық пайда болады. Балалар тамағында А дәрумені жетіспегенде олардың бойы мен шаштары жақсы өспейді, тістерінің қалыптасуы бұзылады. Өкпе мен ішектің жарақаттануы бақыланады. Адам әркүні 1 г-ға жуық А дәруменін тұтыну керек.

С дәрумені ақуыздар мен карбонсулар алмасуына әсер етеді. Бұл дәрумен итмұрын, қара қарақат, лимон, апельсин, пияз, сарымсақ, көптеген өсімдіктердің жемісі және өсімдіктердің жасыл бөлігі, өсіреле бұтағы мен көктерінде бар. Ағзада С дәрумені жетіспегенде *синга* ауруы пайда болады. Бұл ауруда адамның тіс еттері қанайды, аузының шырышты пердесіне майда жараптар тасып кетеді, тістері түсіп кетеді және буындары ауриды. Қан аздық пайда болады және иммунитеті бірден төмендейдеп кетеді.

**В дәрумендері тобы.** Бұл топқа  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ ,  $B_{12}$  сияқты бірқатар дәрумендер кіреді.  $B_1$  дәрумені углеводтар алмасуына әсер етеді. Сондықтан бұл дәрумен жетіспегендеге карбонсулар жедел алмасатын мүше мен ұлпалар (жүрек, жүйке жүйесі, бұлшықеттер) жұмысы бұзылады.

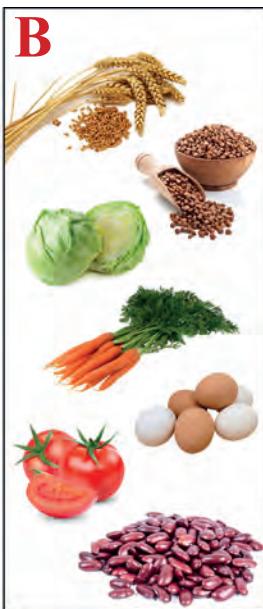
**$B_1$  дәрумені** масақты және бұршақты егіндердің дәнінде және жұмыртқаның сарысында, аз мөлшерде кейбір көкөніс пен жемістерде, яғни асжапырақ, сәбіз, орамжапырақ, пияз және алма жемісінде болады. Тамакта  $B_1$  дәрумені жетіспегендеге *бери-бери* ауруы келіп шығады. Бұл ауруда тамыр тартылып, көкірек қуысы, диафрагма мен қол-аяқ бұлшықеттері сал болып қалады. Бұрын бұл ауру Тынық мұхиты аралдарында жасайтын, көп күрішпен қоректенетін халықтар арасында кең тараған еді.

**$B_{12}$  дәрумені** биологиялық өте белсенді зат. Метионин аминқышқылы, нуклеин қышқылдар синтезі, қан жасалуында қатысады. Бұл дәрумен тапшылығы, әдетте, асқазан-ішек аурулары салдарынан оның ішек арқылы сіңуінің бұзылуы нәтижесінде жүзеге келеді.  $B_{12}$  дәрумені, негізінен, жануар өнімдерімен ағзаға түседі, бактериялар қатысуымен адам ішегінде де аз мөлшерде синтезделеді. Бұл дәруменнен дәрігерлік, шаруашылық және құс өсірушіліктеге кең пайдаланылады. Дәрумен  $B_{12}$  жетіспесе қан аздық пайда болады.

**D дәрумені.** Бұл дәрумен ағзада кальций мен фосфор алмасуы, жалпы сүйектену үдерісінде үлкен маңызға ие. Бұл дәрумен жетіспегендеге, ағзада кальций мен фосфор алмасуы бұзылуы нәтижесінде балаларда *rachit* ауруы пайда болады. Рахитпен ауырған баланың сүйектері дұрыс қалыптаспайды, аяқтары қисық өседі, қарны ұлкейеді. Балық майы, бауыр, сарымай, балық икрасы, жұмыртқа D дәруменіне бай болады. Құн сәулеі ықпалында адам терісінде D дәрумені синтезделеді. Сондықтан жас балаларды таңертен және кешкүримдары ашиқ ауада серуендету керек.

**Азық заттарда дәрумендерді сақтап қалу.** Азық-тұлік өнімдерінде дәрумендердің сақталып қалуы олардың сақталу жағдайы мен мұрсаты, тамак даярлау технологиясымен тікелей байланысты. A,  $B_1$ ,  $B_2$  дәрумендері кез келген әсерге төзімсіз болады. A дәрумені тамақ пісіру, өнімдерді кептіру барысында ыдырап кетеді. A дәрумені пісірілген сәбізде шикі сәбізге қарағанда екі есе кемейеді. Пісірілген етте B топ дәрумендері 15–60 %, өсімдік өнімдерінде төрттен бір бөлігі сақталып қалады.

С дәрумені жылудың ықпалында және ашиқ ауада оңай жеміріледі. Сондықтан көкөністерді тікелей тамакқа салудан алдын тазалау, көп қайнатпау,



**58-сурет.** Дәрумендерге бай азық-түліктер.

қақпақты жауып пісіру керек. С дәрумені металл ыдыстарда да тез ыдырайды. Сондыктан көкөністер тек эмальды ыдыстарда пісіріледі. Көкөністі тамак пісірлген соң тез жейіледі.

Адам әр күні тамақпен дәрумендерді қажет мөлшерде қабылдауы керек. Алма, сәбіз және басқа көкөністер, көктөр қыс мерзімінде дәрумендердің неғізгі көзі болып есептеледі (58-сурет). Азық заттарда дәрумендер жетіспегендеге дәрігердің нұсқауымен дәруменді препараттардан пайдалану мүмкін. Бірақ дәрумендерді керегінен артық жеп-ішу де кері салдарға алып келеді.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

- Дәрумендер және олар көп кездесетін өнімдерді жүптап жаз: А – С дәрумені, В – А дәрумені, D – В1 дәрумені, Е – В12 дәрумені, F – D дәрумені: 1 – балық майы, жұмыртқа, 2 – жануар өнімдері, 3 – бидай дәні мен бұршақтылар тұқымы, қабығы, 4 – итмұрын, лимон, өсімдіктер жасыл бөлігі, 5 – сәбіз, аскапырақ, қызанақ.
- Дәрумендер және олар әсер ететін үдерістерді жүптап жаз: А – С дәрумені, В – А дәрумені, D – В<sub>1</sub> дәрумені, Е – В<sub>12</sub> дәрумені, F – D дәрумені: 1 – кальций және

- фосфор алмасуы, сүйектену, 2 – углевод алмасуы; 3 – өсу, даму, 4 – карбонсулар алмасуы, 5 – нуклеин қышқылдар синтезі, қанның жасалуы.
- Дәрумендерді олар жетіспегендеге келіп шығатын аурулармен бірге жұптап жаз: А – С дәрумені, В – А дәрумені, D – B<sub>1</sub> дәрумені, E – B<sub>12</sub> дәрумені, F – D дәрумені: 1 – бери-бери ауруы, 2 – синга, 3 – қан аздық, 4 – рахит, 5 – ақшам соқырлық.
  - Дәрумендер мен олардың синтезделуін жұптап көрсет: А – С дәрумені, В – А дәрумені, D – B<sub>1</sub> дәрумені, E – B<sub>12</sub> дәрумені, F – D дәрумені: 1 – өсімдіктегі каротин есебінен ағзада, 2 – теріде құн сөүлесі ықпалында, 3 – өсімдіктер жасыл бөлігінде, 4 – аз мөлшерде бактериялар жәрдемінде ішекте, 5 – өсімдіктер дәнінде.

### **Ойлап жауап бер:**

- Неліктен D дәрумені жетіспеушілігі балаларға кері ықпалын тигізді?
- Неліктен дәрумендер құрылымы немесе қуат көзі болмаса да ағза үшін өте қажет болып есептеледі?
- Не үшін авитаминоз ертеде теңізшілер арасында көп ұшыраған?

## **33-§. Ағзада қуаттың жұмсалуы**

**Ағзада қуаттың өзгерісі.** Ағзада пайда болып тұратын барлық үдерістер (мысалы, заттар алмасуы, дене температурасын сақтау, әрекеттену, мүшелердің жұмысы істеуі) үшін қуат қажет. Бір тәулікте дене салмағы 70 кг болған адам шамамен 2500 ккал қуат жұмсайды. Бұл қуатты ағза тамақ құрамындағы органикалық қосылыстардан алады. Жасушаларда қатарынан пайда болатын бір топ өзгерістер нәтижесінде ағза қуатпен толдырылады. Басқа топ өзгерістерде қуат жұмсалады. Жасушаларда қуат органикалық заттарда химиялық шоғырлар пішінінде сақталады. Органикалық қосылыстар ыдырағанда олардағы химиялық қуат электр, механикалық немесе жылу қуатына айналады. Жүйке импульстарының электр қуаты ақпаратты жүйке талшықтары бойымен өткізуін, механикалық қуат қанқа бұлышықтегі, жүрек, диафрагманың жиырылуын қамтамасыз етеді. Барлық түрдегі қуаттар жылулық қуатына айналады. Жылулықтың бір бөлігі дене температурасының тұрақтылығын сақтау үшін жұмсалады, ал артықша бөлігі тері арқылы қаршаған-ортага таралып кетеді.

**Ағзада қуаттың жұмсалуы.** Ағзада жұмсалған қуаттың орны тамақтану арқылы толтырылып түрілады. Қуаттың жұмсалуы енбек түріне байланысты (кестеге қара). Енбек ауырласқан сайын қуаттың жұмсалуы да арта түседі. Әр түрлі жұмыспен шұғылданатын адамдардың бір тәулікте жұмсайтын қуатын анықтау арқылы осы қуатты қамту үшін қажет болған тамақ мөлшерін көрсету мүмкін. Ағзаның қорек заттар мен қуатқа болған қажеттілігі адамның жасы, жынысы және енбек салтына байланысты. Балаларда бұлшықет жиырылуына үлкен жастағы адамдарға қарағанда кем қуат жұмсалады.

### **Оқушылар мен 18–40 жасты адамдардың бір тәуліктे жұмсайтын қуат мөлшері**

Енбек қызметінің түрі	Қуат жұмсалуы (ккал)
8–11 жасар оқушылар	1900
12–14 жасар оқушылар	2400
Ой еңбегінің адамдары	2200–2900
Механизацияланған енбек адамдары	2950–3200
Жартылай механизацияланған енбек адамдары	3450–3700
Ауыр дene еңбегімен шұғылданған адамдар	3900–4300-ден көбірек

Ағзада қуат жұмсалуы калория немесе жоуль (J) бірлігінде (1 калория 4,2 J-ға тең) есептеледі. 1 калория 1 литр суды 1° С-қа жылдыту үшін жұмсалатын қуатқа тең. Ағзада 1 г карбонсу немесе ақуыз ыдырағанда 4,1 ккал (килокалория), 1 г май ыдырағанда 9,3 ккал қуат пайда болады.

**Тамақтану мөлшері.** Енбек қабілетін сақтап қалу және сау болу үшін бір тәулік барысында жейілетін тамақ осы уақыт ішінде жұмсалған қуат орнын толтыру керек. Сондықтан әр түрлі кәсіпте енбек ететін адамдар үшін тамақтану мөлшері жасалды. Тамақтану мөлшерін белгілеу үшін азық-түлік өнімдерінің қуаттық құны анықталады. Тамақтану рационын белгілеуде ағзаның түрлі азық заттар: карбонулар, ақуыздар, майлар, дәрумендер мен минералдық тұздарға қажеттілігі есепке алынады.

Үлкен жасты адам бір тәулікте 100–120 г ақуыз, 80–110 г май (садан 30 г есімдік майы), 450–500 г карбонсу тұтынуы керек. Тамақтану мөлшері ағза-

ның қуатқа талабын қандырумен бірге жойылатын жасушалар орнына жаңа жасушалардың жасалуына және адамның толыққанды еңбек етуіне мүмкіндік береді, ағзаның жұқпалы ауруларға қарсылығын қамтамасыз етеді.

Дұрыс тамактану – денсаулық кепілі болып есептеледі. Ешқандай өнім ағзаның барлық заттарға талабын қандыра алмайды. Сондықтан тамактану мөлшерленген, яғни онда ақуызды өнімдермен бірге жеткілікті мөлшерде карбонсулар, өсімдік пен жануар майлары, дәрумендер, минерал тұздар да болуы қажет. Өсімдіктер құрамындағы торкөз ішек пен асқазан қабырғасы бұлшықттерінің жиырылуына жәрдем береді.

*Семіру* – заттар алмасуы, жүрек-қан тамырлары мен әрекет мүшелері ісінің бұзылуымен байланысты. Өлім семіру дертіне ұшыраған адамдар арасында басқаларға қарағанда екі есе көп болады. Анықталған семіру майлы, тез қорытылатын кондитер өнімдерінің көп жеп-ішілуі, яғни ағзаға тамақпен кіретін қуат құны жұмысалған қуатқа қарағанда көп болуы нәтижесінде келіп шығады. Семірудің алдын алу үшін спорт және дene еңбегімен көбірек айналысу, тамактану мөлшері мен тәртібін сақтау қажет.

**Тамактану тәртібі.** Тамактану тәртібі бір тәуліктік тамақтану саны мен уақытын және тамақ рационын анықтап беруден құралған. Тәулігіне 4 рет тамақтану мақсатқа сай, ойткені солай етілгенде тамақ қорытылу жүйесі бір қалыпты істейді. Орта жасты ой және женіл дene еңбегімен шүғылданатын адамдар тәуліктік тамақ рационының 25–30%-ын таңертенгілік аста, 35–40%-ын түстікте, 15%-ын екінші түстікте және 20–25%-ын кешкі аста жейді.

**Мектеп оқушысының тамақтану тәртібі.** Өсіп келе жатқан ағза үшін ақуыздар өте қажет. Сондықтан оқушы таңертең сабактан алдың етті, балықты, ірімшікті немесе сүтті тамақтар жеуі керек. Ақуызға бай тамақ оқушының ой және дene қызметін арттырады. Сағат 11<sup>00</sup>-де болатын екінші таңертенгілік аста бутерброд немесе булочка мен шай немесе кофеден құралады. Түстік мектеп асханасы немесе үйде сағат 15<sup>00</sup>–16<sup>00</sup>-да жасалады. Түстік сүйық тамақ (сорпа), ет немесе балық салынған гарнирлі қою тамақ, компот, жеміс немесе жеміс шырынынан құралған болады. Кешкі тамақ ұйқыға жатудан 2 сағат алдың жейілдеді. Онда оқушы сүт немесе көкөністі тағамдар жеуі керек.

Балалардың дұрыс тамақтанбауы, олар тамағының құрамында жануар майы, тез қорытылатын карбонсулардың (нан, тәттілердің) көп болуы, өсімдік майы, сүт, сүт өнімдері, көкөніс және жемістердің жеткілікті болмайтыны ағзада май алмасуының ізден шығуына, жүрек пен қан тамырлары ауруларына

себеп болады. Өсіп келе жатқан жас балалардың ағзасына аш жүру үлкен зиян келтіреді. Әсіресе, балалардың таңертең асығыс тамақтануы немесе тамақтанбай мектепке баруы, отырмай, кітап оқып немесе теледидар көріп тамақтануы мүмкін емес.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Заттар мен қуат алмасуы басқыштарының тәртібін анықта: А – аралық және ақырғы өнімдер пайда болады; В – ақырғы өнімдер шығарылады; D – қорыту өнімдері сіндіріледі; Е – ішекте ас қорыту болады; F – ағза үшін қажет болатын заттарға айналады; G – қорыту өнімдері жасушаларға өткізіледі; Н – жасушада органикалық қосылыстар ыдырайды.
2. Қуат жұмсалу басқыштарын тәртіпен көрсет: А – қосылыстар ыдырап, химиялық қуат электр қуатына айналады, В – жылулық қуаты дene температурасын тұрақты сақтауға жұмсалады және айнала-ортага таралады, D – электр қуаты жүйке импульстары күйінде ақпаратты жүйке орталықтарына және бұлшықеттерге береді, Е – қуат химиялық шоғырлар күйінде сақталады, F – бұлшықеттер жиырылғанда электр қуаты механикалық және жылулық қуатқа айналады.
3. Түсініктерді оларға сай сөздермен бірге жұпташ жаз: А – тамақтану мөлшері, В – тамақтану рационы, D – тамақтану тәртібі, Е – дұрыс тамақтану, F – қуаттың сақталу заңы, G – семіру: 1 – тамақтану мөлшері, тәртібі мен рационының сақталуы, 2 – тамақ құрамында ағза үшін қажет өнімдердің болуы, 3 – бір тәуліктің жейілетін тамақ сол уақытта жұмсалатын қуат орнын қамтуы, 4 – тамақтану мөлшерінің бұзылуымен байланысты ауру, 5 – бір тәуліктік тамақтану саны мен уақытын және тамақ рационын анықтап беру, 6 – қуатты бардан жок, жоқтан бар болмайтын, тек пішіні өзгеруі.

### **Есептерді шеш:**

1. Үлкен жаста адам тамақ рационында ақуыздар 15 %, майлар 18 %, углеводтар 67 % -ды құрайды. Егер адамның бір тәуліктік қуат жұмсалуы 2500 ккал болса, оның тамақ рационында ақуыз, май және углеводтар мөлшері қаншадан болуы керек?
2. Үл және қыз балалар ағзасы тыныш күйде 1 сағатта 150 кж және 130 кж қуат жұмсайды. Олардың қуат жұмсалуы сабак даярлағанда 30 %-ға, спортпен шұғылданғанда 400 %-ға артады. Балалар 3 сағаттан сабак даярлап, 2 сағаттан спортпен шұғылданғанда қанша қуат жұмсалуы мүмкін?

## **Ойлап жауап бер:**

1. Ауыр дene еңбегі өте үлкен қуат жұмсалуымен байланысты. Онда неліктен семірген адам дene еңбегін жасағанда тез шаршап қалады?
2. Неліктен тәуліктік тамақтың негізгі бөлігін таңертең және түсте жеу керек?
3. Неліктен ауыр еңбек етіп шаршағанда тәтті шай ішу ұсынылады?

## **5-зертханалық жұмыс**

**Кестелер жәрдемінде адамның күндік тамақ рационында қажет болған ақуыздар, майлар, углеводтар және қуат мөлшерін анықтау.**

*Керекті жабдықтар мен құралдар: түрлі жастағы адам ағзасының қорек заттарға талабы және азық заттардың қуаттық құнын өрнектейтін кестелер. Жұмысты орындау тәртіби:*

- оқушылар 1-кесте арқылы ой еңбегімен шұғылданатын оқушы ағзасының бір тәуліктік қуат жұмсалуын анықтап алады;
- әрбір оқушы өз қалауына қарай 1-кестеде көрсетілген азық өнімдері арасынан бір тәулік ішінде жейілетін 8–10 түрін таңдап алады;
- оқушылар 1- және 2-кестелер жәрдемінде өздері таңдап алған өнімдердің қуаттық құны бойынша бір тәуліктік тамақ рационының мөлшерлік көрсеткішін анықтап алады;
- азық рационы мөлшерлік көрсеткішінің қуаттық құндары есептеп шығарылады.

*I- кесте*

### **Азық-түлік өнімдерінің құрамы мен қуаттық құны**

Азық өнімдері	100 г өнімде			Өнімнің қуаттық құны (ккал)
	Ақуыздар	Майлар	Углеводтар	
Малдың еті	20, 2	7,0	–	187
Тауықтың еті	17,2	12,3	–	185
Балық	16,0	0,7	–	72
Жұмыртқа (1 дана)	12,5	12, 1	0,55	175

1-кестенің жалғасы

Азық өнімдері	100 г өнімде			Өнімнің қуаттық күны (ккал)
	Ақуыздар	Майлар	Углеводтар	
Сұт	2,8	3,5	4,5	65
Творог	11,1	18,9	2,3	230
Ірімшік	22,6	25,7	—	332
Ақ нан	6,7	0,7	50,3	240
Күріш	6,4	0,9	72,5	332
Макарон	9,3	0,8	70,9	336
Ноқат	19,8	2,2	50,8	310
Шекер	—	—	95,5	390
Картоп	2,4	0,22	19,5	62,5
Қызанақ	0,5	—	4,0	18
Қияр	0,7	—	2,9	15
Алма	0,3	—	10,8	45

2-кесте.

Түрлі жастағы адамдар тәуліктік тамақ рационында  
қорек заттардың мөлшері

Адам жасы	Азық заттардың мөлшері, г			Азық заттардағы қуат, ккал
	Ақуыз	Май	Углевод	
5–7	65–75	75–80	250–300	1800–2300
8–11	75–90	80–90	350–400	2400–2800
12–14	90–100	90–100	400–450	2800–3200
16–18	100–120	100–110	400–500	3200–3500
Үлкен жасты	100–120	80–110	450–500	3200–3500

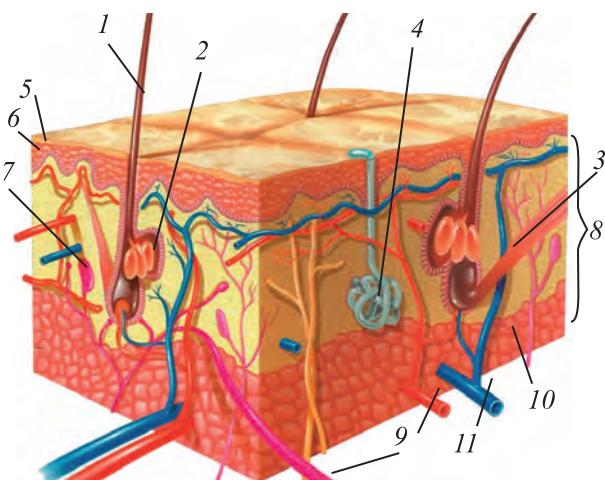
### 34-§. Терінің құрылышы мен қызметі

**Терінің маңызы.** Тері денені сыртқы жақтан қаптап тұрады және қорғау, терморегуляция, тыныс алу, шығару, сезім қызметін орындауды. Тері ағзаны артықша су жоғалтудан және механикалық ықпалдан сақтайды, ауру туғызуши микроағзалардан қоргайды. Тері бездері тер мен май жасап шығарады. Қалыпты жағдайда тер бездері арқылы бір тәулікте 500 мл су және онда еріген алмасу өнімдері – минералдық тұздар бөлінеді.

Тері ультракүлгін сәулелер ықпалында D дәруменін синтездейді, ағзада газ алмасуында қатысады. Ағза үшін қажет болған оттегінің 1 %-ы тері арқылы өтеді, заттар алмасуында пайда болатын көмірқышқыл газдың 2 %-ы тері арқылы шығып кетеді. Үлкен жастағы адам терісінің жалпы деңгейі  $1,5\text{--}2 \text{ m}^2$ -ге жетеді. Теріде қысым, ауру мен температураға сезгіш рецепторлар жайғасқан.

**Терінің құрылышы.** Тері сыртқы эпидермис, орта нағыз тері (дерма) және теріасты май қабаттарынан құралған (59-сурет). Терінің сыртқы қабаты тығыз орналасқан, эпидермис жасушалардан құралған. Жасушалар теріге су және микроағзалар өтуіне кедергілік жасайды. Бұл жасушалар жемірліп, жаңаланып тұрады және жасушалар тері сыртына жуықтасқан сайын мүйізделе түседі. Эпидермистің жасушалары 7–11 күнде толық алмасады.

**59-сурет.** Терінің құрылышы:  
 1 – шаш, 2 – май бездері, 3 – бұлшықет талшықтары, 4 – тер бездері, 5 – эпидермис, 6 – нағыз тері, 7 – тері рецепторлары, 8 – теріасты торкөзі, 9 – артерия, 10 – май жасушасы, 11 – вена.



*Дерма* – нағыз тері қабатында қан мен лимфа тамырлары, жүйке талшықтары, май және тер бездері, шаш пен тырнақтардың түбіршегі жайғасқан. Нағыз тері үстінгі сіндіретін және астыңғы торлы қабаттардан құралған. Эпидермис астында орналасқан сіндіргіш қабат тесік талшықты қалыптаспаған дәнекер ұлпанаңың эпидермиске батып кіруінен пайда болған. Сіндіргіштер және олардың арасындағы сайлар саусақ, алақан, табан және басқа орындарда әрбір адамның өзіне тән күрделі сызықтарын жасайды. Тері рельефінен криминалистикада адам тұлғасын анықтауда пайдаланылады. Сіндіргіш қабатта жайғасқан бұлшықет жасушалары шаш түбіршегіне жалғасқан. Бұлшықеттер жиырылғанда теріде бөртпелер пайда болады. Торлы қабаттағы коллаген талшықтар тор жасайды. Бұл қабатта шаш түбіршектері, тер мен май бездері жайғасқан. Торлы қабаттың коллаген талшықтары май ұлпасынан құралған. Май қабаты терморегуляцияда үлкен маңызға ие және ол ағзаның май депосы да болып есептеледі.

**Тері асты гиподерма қабаты.** Гиподерма тесік талшықты дәнекер ұлпадан құралған. Оның талшықтарының аралығы май бөлектерімен толған. Қабақта май бөлектері болмайды. Май бөлектері арасында көп мөлшерде қан тамырлары мен жүйкелер жайғасқан. Бұл қабат әйелдерде біраз қалындау дамыған. Әдетте, жас өткен сайын терінің май қабаты қалындаған барады. Дене еңбегі, спортпен айналысу ағзада май жиналуының алдын алады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Тері қабаттары мен олардың ерекшеліктерін жүптап жаз: А – эпидермис, В – нағыз тері, D – гипонағыз тері: 1 – қылтамырлар, пигмент, шаш түбірі, май және тер бездері, жүйке және бұлшықет талшықтары, рецепторлар жайғасқан, 2 – май ұлпасынан құралған, 3 – көп қабатты эпидермис.
2. Тері қызметтері мен оларға сай түсініктерді жүптап жаз: А – барьер, В – сезім, D – тыныс алу, E – терморегуляция, F – синтездеу, H – шығару: 1 – ағза жұмысайтын оттегінің 1%-ға жуығы тері арқылы өтеді, 2 – D дәрумені синтездейді, 3 – микробтар мен бөтен заттарды өткізбейді, 4 – тер арқылы артықша су мен минералдық тұздар шығып кетеді, 5 – дене температурасын тұрақты ұстап тұруда қатысады, 6 – қысым, ауру, жылу және салқынды сезеді.
3. Тері қызметінің іске асу жолдарын жүптап көрсет: А – терморегуляция, В – тыныс алу, D – сезім, E – синтездеу, F – шығару: 1 – күнсөулесі ықпалында, 2 – тері қылтамырлары арқылы, 3 – тер бездері арқылы, 4 – рецепторлар арқылы, 5 – эпителий арқылы.

## **Ойлап жауап бер:**

Тері буындар, бармақтардың арасы, құлақ жарғағы және қабақта өте жұқа, ал табанда қалың болады.

1. Терінің жұқалануы мен қалыңдауы қайсы қабаттың есебінен жасалуы мүмкін?
2. Терінің жұқа немесе қалың болуы мүшелер қызметінде қандай маңызға ие?
3. Неліктен тері сарғыш, қан қызыл реңде, бірақ қан тамырлары көкшіл көрінеді?

## **35-§. Тер бездері мен тері туындылары**

**Тер бездері.** Терінің нағыз тері (дерма) қабатында тер және май бездері жайғасқан. Тер бездері әсіресе алақан, табан, мандайда көп болады. Бездер тұтікке ұқсас болып, нағыз тері қабатында жайғасқан бөлігі орампішінді шырмалуды жасайды, ұшты бөлігі тері бетіне ашылады. Теріде 2–2,5 млн-ға жуық тер бездері бар. Тер құрамы 98–99 % су, қалған бөлігі заттар алмасуы өнімдері – несепнәр, зәр қышқыл, натрий хлорид, калий және басқалардан құралған. Тер бөлінуі *терморегуляцияда* (дene температурасы бір қалыпты сақталуының басқарылуында) үлкен маңызға ие. Тер арқылы көп мөлшерде зиянды өнімдер (несепнәр, зәр қышқыл) ағзадан шығып кетеді.

*Май бездері* терінің орта қабатында орналасқан, олар тек қол және аяқ бетінде болмайды. Бас, мандай, самай, көкірек және дене артында көп болады. Бездер тәулік ішінде 20 г-ға дейін майтәріздес зат бөледі. Бездер алвеолалар және қысқа шығару тұтігінен құралған. Тұтік шаш қалтасына немесе тері сыртына ашылады. Бездер секреті шаш пен теріні майлап, икемді етеді, теріні сыдырылудан сақтайды. Май бездері секреті құрамында холестерин эфирлері, май қышқылдар, ақуыз, гормондар және басқа заттар болады. Тері сыртында пайда болатын жұқа май перде теріні икемді етеді және теріні құрғап қалудан сақтайды. Май тер құрамындағы қышқылмен араласып, тері сыртында қышқылды орта жасайды. Бұл орта теріге түскен микроағзаларды залалсыздандыру қасиетіне ие. Май бездерінің қызметі эндокриндік жүйе күйіне байланысты. Кәмелетке жету дәүірінде жыныстық бездер қызметі күшеюімен май бездері көп секрет ажырата бастайды. Май көп жасап шығарылғанда бездердің тесікшелері кенейіп, тері апельсин қабығына ұқсан жалтырап тұрады. Мұнда теріге ақ немесе қара белеулер тасып кетуі, баста қаспақ жиналуы ( себорея) мүмкін. Май заты тер құрамындағы қышқыл ықпалында ыдырап, сілтілік орта жасайды. Мұндай күйде қабындыруши микроағзалардың көбеюі үшін жағдай

туылады. Май бездерінің қызметі төмендегендегі тері құрғап, оның керімділігі жоғалады, теріде майда әжімдер пайда болады.

**Тері туындылары.** Тері туындылары шаш пен тырнақтардан құралған. *Шаштар*, яғни түктер қол, аяқ беті, еріндерде болмайды, Бас пен бетте қалың өседі. Шаштың болуы және қалындығы жыныс пен жасқа байланысты екінші жыныстық белгі болып есептеледі.

Шаштың тері сыртына шығып тұрған бөлігі *шаш осі*, теріде жайғасқан бөлігі *түбірі* дейіледі. Шаш түбірі шаш қалтасының ішінде орналасқан. Қалтаға шашты қөтеретін бұлшықеттер қосылған, оған май бездері тұтігі ашылады. Бұлшықеттер жиырылып, шашты қөтереді және май бездері шашты майлап тұрады. Шаш түбірі кеңейіп, шаш түйінін жасайды. Түйін есебінен шаш өседі. Тері эпителийінде шашқа рең беретін пигмент пен ауа көпіршіктері болады. Жас өткен соң көпіршіктер іріленіп, пигмент синтезі тоқтайды, шаш ағара бастайды. Шаштар 2–3 айдан 2–3 жыл барысында алмастырылып тұрылады.

*Тырнақтар* бармақтардың ұшты бөлігін қорғайтын мүйіз пластинка болып, түбір мен денеден құралған. Түбір жасушалары есебінен тырнақ әр күні 0,1–0,2 см өседі. Тырнақ біраз дөңестеніп, жазық, тынық және реңсіз болады.

#### **Тапсырмаларға жауап және жауабынды тексеріп көр:**

1. Шашқа тиісті түсініктер мен оларға сай қасиеттерді жүптап жаз: А – шаш осі, В – шаш қалтасы, D – шаш түбірі, Е – шаштың болуы мен қалындығы, F – шаш бұлшықеттері, Н – шаш түйіні, G – шаш реңі: 1 – шаш түбірін коршап тұрады, 2 – тері эпителийі пигментімен байланысты, 3 – түйін есебінен шаш өседі, 4 – шаштың теріде орналасқан бөлігі, 5 – шаштың тері үстінде орналасқан бөлігі, 6 – жасқа және жынысқа байланысты, 7 – шаш қалтасына жалғасқан.
2. Тер бездері мен оларға тән түзілу белгілерін жүптап жаз: А – тер бездері, В – май бездері, D – сүт бездері: 1 – ұшты бөлігінде қара сіндіргіші бар, 2 – алвеолалар мен қыска шығару тұтігінен құралған, 3 – тұтікке ұқсас, нағыз тері қабатында орамтәрізді шырмалу жасайды.
3. Тер бездері мен олардың орнын жүптап көрсет: А – тер бездері, В – май бездері, D – сүт бездері: 1 – көкірек саласында болады, 2 – алақан, табан, маңдайда көп болады, 3 – қол және аяқ бетінде болмайды.

#### **Ойлап жауап бер:**

1. Неліктен жылы ауда тері қызарады, салқын ауда тітіркене бастайды?
2. Неліктен адамды ылғалды және жылы ауда тезірек ыстық соғады?

3. Не үшін салқын ауада денедегі тұқтер көтеріліп, адам қалтырай бастайды?
4. Адам 50–60°C-ты ыстық суға тұскенде ағза қызып, оны ыстық соғады. Неліктен шөлде 50–60°C-ты ыстықта адамды ыстық соқпайды?

## 36-§. Тері гигиенасы, тері жарақаттанғанда бірінші жәрдем көрсету

**Тері гигиенасы.** Теріні таза ұстай салауатты болудың негізгі шарты болып есептеледі. Өйткені тері кірленгенде өлік эпидермис жасушалары тер мен май бездері жолын тосып қояды. Кірленген теріде микроағзалар көбеюі үшін жағдай туылады. Үнемі жуынып тұрмайтын адамның 1 см<sup>2</sup> терісі бетінде 40 мыңға дейін микроб болады. Олардан кейбіреулері ауру тудыруы мүмкін. Тек ыстық суда сабындал жуыну арқылы жиналып қалған микробтар және олар жасап шығаратын улы заттардан құтылу мүмкін.

**Шаш гигиенасы.** Шаш пен тырнақтар терінің мүйізді қабатынан пайда болады. Шашқа күн сәулесі мен температура әсер етеді. Күнде бас күйісіз жүргүшкінде шаштың реңі мен май бездерінің қызметіне әсер етеді. Күн сәулесі мен жел ықпалында шаш құрғақ және морт болып, баста қайызғақ пайда болады. Қыс мезгілінде сүйкіткіш ықпалында бастағы қан тамырлар тарайып, шаштың коректенуі бұзылады да шаш төгіле бастайды. Шашты әр аптада жуып тұру керек.

**Киім гигиенасы.** Киім жыл маусымына сай, ауаны жақсы өткізуі, жеңіл әрі қолайлы болуы керек. Қысқы киім ыстықты жақсы сақтайтын жүн матадан, мамық, аң терісі немесе жасанды материалдан тігіледі. Қысқы аяқкиім жылуды жақсы сақтайтын, былғары ұлттаны қалың және қатты болуы қажет.

**Тері күйгенде бірінші жәрдем көрсету.** Тері жалын, қызып тұрған металл бұйымдар, қышкыл немесе қайнап тұрған сұйықтық тигенде күйеді. Құшті күйген адамның өмірі оған тез бірінші жәрдемнің көрсетілүмен байланысты. Қайнап тұрған немесе ыстық сұйықтықпен күйгенде шұғыл күйген жерге 15 минут ішінде салқын су құйып тұрылады. Содан соң күйген жер стерилденген байлағыш немесе таза материалмен байлап қойылады. Күйген жерде пайда болатын қуықшаларды жару, жарақатқа өсімдік майы, тотияйын, спирт жағу мүмкін емес. Бұл заттар күюді және ауыруды қүшейтіп, жаракаттың бітуін киыннатады.

Әртте адам үстіндегі киім жана бастағанда, жалыннан құтылу үшін жүгірмеу керек. Өйткені, жүгіргенде ауа ағымы жануды қүшейтеді. Сондықтан

киімді шешіп тастау немесе жанып жатқан киім үстінен су құю, адам үстінен кез келген қалың мата (көрпе, пальто) жабу керек. Ең дұрысы, жанып жатқан адам өзін жоғалтпай, жерге аунап, отты өшіруі керек. От өшірілген соң деңегенде күйген жерлеріне 15 минут ішінде салқын су құйып тұрылады. Тері химиялық заттармен күйгенде жаракаттанған жерге салқын су құйылады. Теріні қышқыл күйдіргенде күйген жері ас содасы ерітіндісімен жуылып, стерилденген байлағышпен байланады.

**Ыстық соғу.** Адам жоғары температура мен ылғалды ауада, сондай-ақ, жабық бөлмеде дene еңбегімен айналысқанда немесе ауа өткізбейтін киімде жұмыс істегендеге тері арқылы су булануы және жылулық бөлінуі қындалап, оны ыстық соғады. Ыстық соққан адамның басы ауриды, журегі тез соға бастайды, құлақтары шынылдайды. Оның реңі ағарып, есінен тануы мүмкін.

Ыстық соққан адамға бірінші жәрдем көрсетілгенде оның киімі мен түймелерін шешіп, салқын жерге жатқызылады. Аурудың маңдайы мен денесіне салқын суда малынған сұлгі басылады. Оның тақымының астына жастық қойып, аяқтары биігірек көтеріледі. Ауруды желпіп, желдетіп тұрылады.

**Суық соғу.** Суық ауада ұзақ қалып кеткен адам денесінің ашық жерлері, атап айтқанда, құлағы, мұрны, аяқ және қол саусақтарын салқын соғуы мүмкін. Суық тигенде тері ағарып, оның сезгіштігі жоғалады. Мұндай күйде терінің ағарған жерлеріне ыстық өткізбейтін мақта қойып немесе жұн орамалмен байлап қойылады. Суық соққан жер біраз жылып, сезу пайда болғанынша байлағыш шешілмейді. Суық соққан жердегі қан тамырлары морт болып қалаады. Қан тамырлары жарылып, қан кетпеуі үшін суық соққан жерді қозғалтпау керек. Адам суықта ұзақ қалып, қатты тоңғанда ыстық үйге кіргізіліп, оның үстінен көрпе немесе пальто жауып, орап қойылады. Оған ыстық сұт, кофе немесе шай ішкізіледі және ауру ауруханаға жіберіледі.

Темекі мен алкоголь суық ауада ағзаны ысытуы туралы кейбір пікірлер шындыққа жатпайды. Өйткені, темекі қан тамырларын қысып, саусақтар мен басқа мүшелерде қан таралуын қындалатуы арқылы суық соғуды тездедеті. Спиртті ішімдіктер алдын қан тамырлары, әсіресе, бет пен мойындағы қылтамырларды кеңейтіп, ысыну сезімін жасайды. Ал, негізінде, спиртті ішімдіктер ықпалында мүшелер жылуды сыртқы ортаға көп бөлуі арқылы ағза тез суып, адамды тезірек суық соғады.

**Суық ауада жылулық жасаудың басқарылуы.** Сыртқы орта температурасы төмендегендеге терідегі суыққа сезгіш рецепторлар қозғалып, қан тамыр-

лары тарайды, қан келуі кемейіп, тері ағарады және тері арқылы жылулық болінуі кемейеді. Сырткы ортада температураның төмендеуі ағзада жылулық жасалуын күштейтеді. Бұл үдеріс бұлшықеттердің ырықсыз бір қалыпта жиі-жіңі жиырылуы, яғни тітіркенуі арқылы іске асады. Тітіркену дене бұлшықеттерінің сұықтың әсерімен ырықсыз ырғақты жиырылуынан жасалады.

**Ағзаны шынықтыру.** Шынықтыру – өзгеріп тұратын басқа климат жағдайына ағзаның тез сәйкестенуінен құралған. Шынықтыру жаттығу және ағзаның жылу алмасу механизмдерін жетілдіру арқылы іске асырылады. Ағзаны шынықтыру құралдарына су, ая және құн сауықтырулары кіреді. Сауықтыру біртіндеп және әр қуні іске асырылады. Шынықтыру ағзаны ауруларға шыдамды етеді, денсаулықты нығайтады, еңбек қабілетін арттырады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Күю дәрежелері және оларға сай келген жарақаттарды жұптаң жаз: А – бірінші дәрежелі, В – екінші дәрежелі, D – үшінші дәрежелі: 1 – эпидермис пен терінің терен қабаттары жарақаттанады, 2 – тері ісіп, қуықшалармен қапталады, 3 – сыртқы эпидермис жарақаттанады.
2. Тері қүюдің түрлері және оларға сай келген шараларды жұптаң жаз: А – ыстық сұйықтықпен қүю, В – химиялық заттармен қүю, D – қышқылмен қүю, E – үстіндегі киімнің жануы: 1 – күйген жердің ас содасы ерітіндісімен жуу, 2 – жарақаттанған жерге салқын су қүю, 3 – жерге жатып домалау, 4 – жарақатты 15 минут салқын суда жуу.

### **Ойлан жауап бер:**

1. Не үшін тар аяққаң киілгенде жазда аяқ қызып кетеді, қыста тоңады?
2. Қандай себептер шаштың төгілуіне себеп болуы мүмкін?
3. Неліктен сұық ауда көбінше құлақ, мұрын немесе саусақтарды сұық шалады?

## **37-§. Зәр шығару мүшелерінің құрылышы**

**Зәр шығарудың маңызы.** Заттар алмасуы нәтижесінде ағзада пайда болатын қалдық заттар мен алмасу өнімдері ішек, өкпе, тер және май бездері мен бүйрек арқылы шығарып жіберіледі. Ішек арқылы қорытылмаған тамақ қалдықтары, тұздар, өт пигменттері мен холестерин, өкпе арқылы су және көмірқышқыл газ, тер бездері арқылы су мен көмірқышқыл газ, тұздар

және азотты заттар алмасуының өнімдері шығарылады. Бірақ заттар алмасуының өнімдерін ағзадан шығаруда зәр шығару жүйесі негізгі маңызға ие. Ағзада пайда болатын заттар алмасуы өнімдерінің 75 %-дан көбі несеппен шығарып жіберіледі. Солайша зәр шығару мүшелері ағзада осмостық қысым тұрақтылығы, су мен тұздар тенгерлімін сақтау, яғни гомеостазды қамсыздандыру қызметін орындайды.

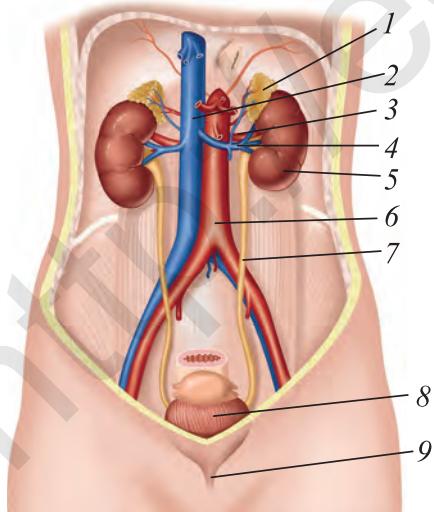
Зәр шығару жүйесі мүшелеріне бүйрек, несеп жолы, қуық, зәр шығару түтігі кіреді (60-сурет).

**Бүйректің құрылышы.** Бүйрек – бір жұп бұршақпішінді мүше. Оның сырты жазық, ашық қоңыр түсте болады. Әрбір бүйректің салмағы орташа 150 г келеді. Бүйректер дененің бел саласында, омыртқа жотасының екі жағында жайғасқан.

Бүйректің ішкі жағы батынқы болады. Батынқы жағында орналасқан ойығы – бүйрек қақпасы арқылы бүйрекке артерия мен вена қан тамырлары, жүйкелер мен лимфа өтеді. Бүйрек қақпасы бүйрек іші қуысымен жалғасқан. Қуыста жұқа қабырғалы көп санды астаулар мен бүйрек астаушасы жайғасқан. Сыртынан бүйректі дәнекерлейтін жазық ұлпадан құралған капсула мен оралған. Бүйрек астаушасы мен астауларды май торкөз қоршап тұрады.

Бүйрек кесіндісінде оның сыртқы қаракүрен бүйрек қабығы мен ақшыл ішкі бүйрек өзегі қабаттары көзге түседі. Өзек қабат конуспішінді ақшыл пирамидалардан құралған. Қабықтың қаракүрен заты сол пирамидалар негізін

және олардың аралығын толтырып тұратын бүйрек бағандарын жасайды. Пирамидалардың бүйрек қуысына қаратылған ұшты бөлігі астаулар ішіне ойысып кіретін сіндіргіштерді жасайды. Сіндіргіштердің ұшты бөлігіне соғрыш тұтікшелерінің жолы ашылады. Тұтікшелер арқылы астауларға астауларға несеп



**60-сурет.** Зәр шығару жүйесі мүшелерінің ағзада жайғасуы: 1 – бүйрекусті бездері, 2 – вена, 3 – бүйрек артериясы, 4 – бүйрек венасы, 5 – бүйрек, 6 – артерия, 7 – несеп жолы, 8 – қуық, 9 – зәр шығару жолы.

ағып келеді. Астаулар өзара қосылып, бірегей несеп астаушасына ашылады (61-сурет).

*Бүйрек астаушасы* бүйректің ішкі өзек бөлігінде жайғасқан. Бүйрек астаушасы біртіндеп тарылып, несеп жолына өтеді. Бүйрек астауы мен бүйрек астаушасының қабырғасы шырыш пердемен қапталған. Астауша қабырғасында бұлшықеттер болады.

*Nесеп жолы* диметрі 6–8 мм және ұзындығы 25–30 см келетін екі цилиндр пішініндегі тұтіктен құралған. Тұтіктер қарын қуысының артқы қабырғасын бойлап жайғасқан, шанақ саласында қуықпен жалғасқан.

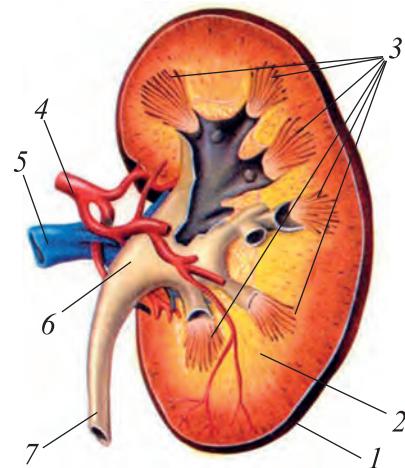
**Нефрондар.** Бүйрек өте көп нефроннан құралған. Нефрон бүйректің түзілу мен қызмет бірлігі болып есептеледі. Эрбір нефронның ұзындығы 50–55 мм, барлық нефрондардың ұзындығы 100 км-ге жетеді. Екі бүйректе 2–2,5 млн нефрон болады. Эрбір нефрон Шумлуанск-Баумен капсуласы, оның ішінде жайғасқан майда қан тамырлары – *Малтиги шырмалуы*, капсуладан басталатын бірінші ирек тұтікшелер, Генле дөңгелегі мен ұшты екінші ирек тұтікшелерден құралған (62-сурет). Нефрондар капсуласы бірінші және екінші тұтікшелер бүйректің қабық болігінде, Генле дөңгелегі оның өзек бөлігінде жайғасқан. Нефрондардың екінші ирек тұтікшелері бүйректің жинайтын тұтікшелеріне ашылады. Жинайтын тұтікшелер бүйрек қабығынан басталып, бүйрек өзек бөлігіндегі пирамидалар сорғыштарына жалғасады. Сорғыштар бүйректің кіші астауларына ашылады.

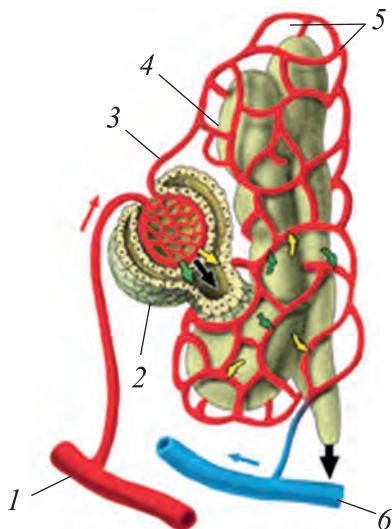
*Бүйрек капсуласы* сыртқы және ішкі қабырғасы аралығының қуысы нефрон тұтікшелеріне жалғасқан. Капсула ішкі қабырғасы қан тамырлары қабырғасына жағысады. Бұл қабырғалар арқылы қылтамырлардағы қаннан капсула қабырғалары арасындағы тесікке бірінші несеп сүзіліп өтіледі.

Нефрондардың құрылымы мен қызметі бүйрек қан айналысы жүйесінің құрылымына сай-

**61-сурет.** Бүйректің құрылымы:

- 1 – қабық заты, 2 – өзек заты,
- 3 – пирамидалар, 4 – бүйрек артериялары,
- 5 – бүйрек веналары, 6 – бүйрек астаушасы,
- 7 – несеп жолы.





**62-сурет.** Нефронның құрылышы:

1 – бүйрек артериясы, 2 – нефрон капсуласы, 3 – артериолалар, 4 – несеп түтікшесі, 5 – қылтамырлар торы, 6 – бүйрек венасы.

келеді. Бүйрек артериясы бүйрек қақпасынан өткен соң, бірінен соң бірі көп рет бұтақталып, қылтамырлар шырмалуын жасайды. Шырмалу қылтамырлары тағы жалғанып, артериолаларды жасайды. Артериолалар капсуладан шығып, тағы қылтамырларға бөлініп, екінші рет ирек түтікшелерді орап алады. Ал олар бірінің артынан бірі жалғасып, алдын кішілеу, кейін ірілеу веналарды жасайды. Сейтіп, бүйректе қан тамырлары екі рет қылтамырлар шырмалуын жасайды. Бірінші ретте қылтамырлар шырмалуы бүйрек капсуласы ішінде жайғасқан, ал екінші ретте шырмалу нефрон түтікшелерін қоршап алады.

**Несеп құығында** несеп жиналады. Оның көлемі 500–700 см<sup>3</sup>-қа дейінге жетеді. Ол кіші шанақ құысында қау сүйегінің артында жайғасқан. Толған несеп құығы жұмыртқа тәріздес болып, оның көтерілген төбесі, алға бағытталған денесі мен түбі өзгешеленеді. Түбінің артқы қабырғасына 2 несеп жолы ашылады да одан несеп шығару өзегі басталады.

Қабырғасының іші шырышты, ортасы бұлшықет және сыртқы қабаты дәнекер ұлпадан түзілген. Шырышты қабатта өте көп бүрмелер болып, несеп құығы толысымен олар жайылады. Несеп шығару жолының тессігі айналасында шенберпішінді бұлшықеттер болып, олар сфинктер жасайды. Сфинктер несеп жиналғанда жиырылып, несеп шығарылғанда босаңсиды.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Зәр шығару жүйесі мүшелерінің ең ұшты бөлігінен бастап тәртіппен көрсет: А – бүйрек капсуласы, В – Генле дөңгелегі, D – екінші реттегі түтікшелер, Е – бірінші реттегі түтікшелер, F – қуық, G – несеп шығару түтігі, H – бүйрек астаушасы, I – несеп түтігі.
2. Бүйрек бөліктегі және олардың орнын жұптап көрсет: А – қыртысы, В – өзек бөлігі, D – бүйрек астаушасы, E – қақпасы, F – нефрондары, H – сорғыштар,

- G – бүйрек: 1 – бүйректің жүйкелер, лимфа, қан тамырлары өтетін ойығы, 2 – каракүрен сиртқы қабаты, 3 – капсула, қылтамырлар шырмалуы, бірінші реттік және екінші реттік тұтікшелер, Генле дөңгелегінен құралған, 4 – конуспішінді ақшыл пирамидалардан құралған, 5 – кең ішкі қуысы, 6 – пирамидалардың астауларға батып кірген ұшты бөлігі, 7 – бел саласында омыртқа жотасының екі жаңында жайғасқан.
3. Нефрондар бөліктегі және олардың құрылышын жұптап көрсет: А – Шумлянский капсуласы, В – Генле дөңгелегі, D – бірінші реттік тұтікшелер, Е – екінші реттік тұтікшелер, F – Малпиги шырмалуы, H – жинайтын тұтіктер: 1 – капсула ішінде жайғасқан қан тамырлары шырмалуынан құралған. 2 – бүйрек қабығынан басталып, пирамидалардың сорғыштарына ашылады, 3 – онда қан сүзіледі, бірінші реттік несеп пайда болады, 4 – бүйрек өзек бөлігінде жайғасқан, 5 – бірінші реттік несептен артықша су қанға қайта сорылады.

### **Ойлап жауап бер:**

70 кг-ды сау адамда бүйрек дене салмағының неше пайызын құрайды?

## **38-§. Зәр шығару мүшелерінің қызметі**

**Бүйректе несеп жасалуы.** Бүйректе несеп жасалуы екі фазаға (дәуірге) бөлінеді. Бірінші дәуір – *фильтрация (сүзілу)* дәуірі, ол бірінші реттік несеп жасалуынан құралған. Мұнда нефрондардағы артерия қылтамырлары арқылы қанның сұйық бөлігі сүзіліп, нефрон бостығына (капсулаға) өтеді. Бұл үдерістің өтуі қылтамырдағы қысымның жоғары, капсуладағы қысымның төмен болуына байланысты.

Бірінші реттік несептің құрамы қан плазмасының құрамына жуық. Онда тек ақуыз болмайды. Өйткені ол қылтамыр қан тамырларының қабырғасынан сүзіліп өтпейді.

Капсуладағы бірінші реттік несеп орампішінді өзекшелерге өтеді. Бұл өзекшелердің қабырғасы арқылы бірінші реттік несеп құрамындағы қант және аминқышқылдар, су мен минералдық тұздардың көп бөлігі, яғни 98,5–99,0 вена тамырларына қайта сіндіріледі. Бұны *реабцорбсия* үдерісі дейді. Бұл несеп жасалуының екінші дәуірі есептеледі.

Өзекшелерде қалған несеп екінші реттік несеп дейіліп, оның құрамында қалдық азот, несепнәр, креатини сияқты заттар, белгілі мөлшерде тұз және су болады.

Улken адамның бүйрек нефрондарында үздіксіз несеп сұзілуі нәтижесінде бір тәулікте орташа 100 литр бірінші реттік несеп пайда болады. Оның 98,5–99 литрі орампішіндегі өзекшелер қабырғасы арқылы қанға қайта сіндіріледі, ал қалған 1–1,5 литрі екінші реттік несеп ретінде сыртқа шығарылады.

**Несептің шығарылуы.** Нефрон тұтікшелерінде пайда болған несеп бүйрек астаулары, содан соң бүйрек астаушасы арқылы несеп жолына өтеді. Несеп жолы қабырғасының перисталтикалық жиырылуы нәтижесінде несеп қуықта жиналады.

Қуықтың несептен босаңсызы рефлектор түрде жүзеге келеді. Несеп көлемі 250–300 мл-ге жеткенде несептің қуық қабырғасына қысымы артып, қуық қабырғасы рецепторларында жүйке импульстары жасалады. Импульстар жұлын құйымшақ бөліміндегі зәр шығару орталығына, одан парасимпатиялық жүйкелері арқылы қуық қабырғасы бұлшықеттеріне келеді. Қуық бұлшықеттері жиырылып, шығару түтігі сфинктерлері ашылады. Қалыпты жағдайда бір тәулікте 4–6 рет несеп шығарылады. Улken сынарлар қыртысының мандай бөлігінде орналасқан жоғары орталық ерікті несеп бөлінуін басқарады.

**Несеп құрамы.** Несеп ашық сарғыш, 95 % су және 5 % қатты заттан құралған. Қатты затының құрамына несепнәр (2 %), несеп қышқыл, креатинин, натрий мен кальций тұздар кіреді. Бүйрек ауруларында несепте акуыз пайда болуы мүмкін. Несеп түтіктерінің шырышты қабаты жарақаттанғанда несептегендегі қан пайда болып қызарады. Несеп реакциясы ет өнімдері көбірек тұтынғанда сілтілі болады.

**Бүйрек қызметінің басқарылуы.** Бүйректе несептің жасалуы жүйке және гуморалдық жолмен басқарылады. Симпатиялық жүйке талшықтары бүйрек қан тамырларын тарылтып, несеп бөлінуін кемейтеді. Ал парасимпатиялық жүйке талшықтары бүйрек қан тамырларын кенейтіп, несеп бөлінуін көбейтеді. Бұл жүйкелердің орталығы жұлын мен бас мида жайғасқан.

Бас мидың төменгі саласында орналасқан гипофиз безінің артқы бөлегінде синтезделетін антидиуретик гормон (ADG) бүйрек қисық-ирек өзекшелерінің қабырғасына әсер етіп, реабсорбсия үдерісін күштейтеді және несеп бөлінуін кемейтеді. Қалқанша безде синтезделетін тироксин гормоны, керісінше, реабсорбсия үдерісін төмендетіп, несеп бөлінуін көбейтеді.

**Зәр шығару мүшелерінің аурулары.** Несеп шығару мүшелерінің қабыну, несеп жолында тас пайда болу аурулары көп ұшырап тұрады. Қабыну тамак, тіс, ауыз қуысы және басқа мүшелердегі инфекция көзімен байланысты бо-

луы, сүйк тиу немесе тоңу нәтижесінде қабыну күшеюі мүмкін. Бұйрек әр түрлі улы заттарға өте сезімтал болады.

Алкоголь, қорғасын, сынап, нафталин, бензол, жәндіктер уы бұйрек арқылы шығарып жіберіледі. Дәрігерлікте кейбір ауруларға қарсы қолданылатын сүлфаниламидті дәрілер мен антибиотиктер де бұйрекке кері әсер етеді. Заттар алмасуының бұзылуы да бұйректер немесе несеп шығару жолында тас пайда болуына алып келеді. Мұндай тастар несеп жолын тосып қояды, тастардың кырлары несеп жолының шырыш передесіне әсер етіп, күшті ауру туғызады. Бұйрек аурулары арасында бұйрек қабынуы (нефрит), қуық қабынуы (цистит), несеп шығару жолының қабынуы(уретрит), бұйректе тас пайда болу ауруы мен простата безінің қабынуы (простатит) көп кездеседі.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Шығару мүшелері бөліктерін тәртіппен жаз: А – бұйрек астаушасы, В – қуық, D – қылтамырлар шырмалуы, Е – бірінші ретті тәртіп түтікшелер, F – екінші ретті тәртіп түтікшелер, G – сорғыштар, H – несеп шығару түтігі, I – сфинктер, J – Генле дөңгелегі, K – астаулар, L – несеп жолы.
2. Несеп жасалуы мен шығарылуы үдерістерін дұрыс кезектілікте жаз: А – бірінші реттік несеп пайда болады, В – 2-тәртіп түтікшелерде артықша су қанға реабсорбсия жасалынады, D – несеп жинайтын түтік арқылы бұйрек астаушасына төгіледі, Е – нефрон капсуладағы қылтамырлар қабырғасынан қан плазмасы сүзіліп, бірінші реттік түтікшелерге өтеді.
3. Бұйрек бөліктері мен олардың қызметін жұптап жаз: А – бұйрек, В – бұйрек астауы, D – қуық, Е – қылтамырлар шырмалуы, F – бірінші реттік түтікшелер, H – несеп шығару түтігі, G – несеп жолы, I – екінші реттік тәртіп түтікшелер: 1 – несеп жинайды, 2 – одан несеп жолы басталады, 3 – бірінші ретті несеп жасайды, 4 – несепті сыртқа шығарады, 5 – несеп жинайды, 6 – шынайы несеп жасайды, 7 – несеп жасайды, гормондарды синтездейді, 8 – қанды сүзеді.

### **Ойлап жауап бер:**

Бұйрегінде ауру белгілері табылған адамға не үшін дәрігер ауырган тісін және ангинасын емдегуге кеңес береді?

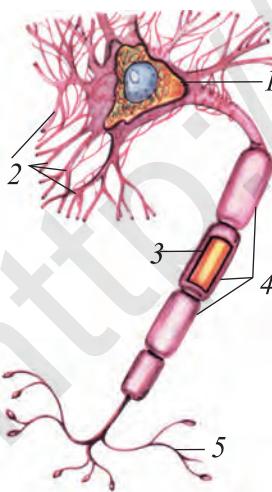
## X ТАРАУ. ЖҮЙКЕ ЖҮЙЕСІ

### 39-§. Жүйке жүйесінің құрылышы.

**Жүйке жүйесінің маңызы.** Жүйке жүйесі ағзаны басқарады және барлық жасушалар, ұлпалар мен мүшелер жұмысын өзара үйлесіп істеуін қамтамасыз етеді. Жүйке жүйесінің бұл қасиеті арқылы ағза бір бүтін, тұтас жүйе ретінде қызмет көрсетеді. Жүйке жүйесінің сыртқы және ішкі орта әсерлерін қабылдайды және оларға жауап береді. Адамды қәсіп-маман менгеруі, білім алуы, пікірлеуі, есте сақтауы, қуанышы, қайғысы және басқа рухи сезімдері, қиялдары да жүйке жүйесімен байланысты.

**Жүйке ұлпасы.** Жүйке ұлпасы жасушалары – нейрондар (63-сурет) және оларды қоршап тұратын майда жолдас *нейроглия* жасушалардан құралған. Нейрондар – жүйке жүйесінің құрылышы мен қызмет бірлігі болып есептеледі.

Олар сыртқы және ішкі орта әсерін жүйке импульстарына айналдыру, бери және талдау қасиетіне ие. Нейроглия жасушалар нейрондарға қарағанда 10 есе көп болып, қоректену, тірек және қорғау қызметін орындайды, нейрондардың өсуі мен дамуын қамтамасыз етеді. Нейронның денесі, бір ұзын өсіндісі – *аксоны* (грек. *aksos* – өсінді) және бұтақталған қысқа өсінділері – *дендриттері* болады (грек. *dendron* – ағаш). Дендриттер арқылы жүйке импульстары жүйке жасушасы денесіне беріледі. Әрбір жүйке жасушасында бір аксон және бірнеше дендрит болады. Аксон бірнеше ондаған сантиметрге жетуі мүмкін. Аксон арқылы жүйке импульстары мүшелерге беріледі. Орталық жүйке жүйесінде нейрондар өзара жалғасады. Мұнда бір нейронның аксоны екінші нейрон денесі немесе дендриттерімен жалғасады. Мұндай жалғасу орындары *синапс* (грек. *sinapto* – тұтастық) дейіледі. Бір нейрон денесінде 1200–1800 синапс болады. Синапс екі қабат мемранадан және олар арасындағы тесіктен құралған. Жүйке импульстары ықпалында синапс тесігіне аздал сұйықтық – *медиатор* бөлініп шығады. Медиатор ықпалында екінші жасуша де-



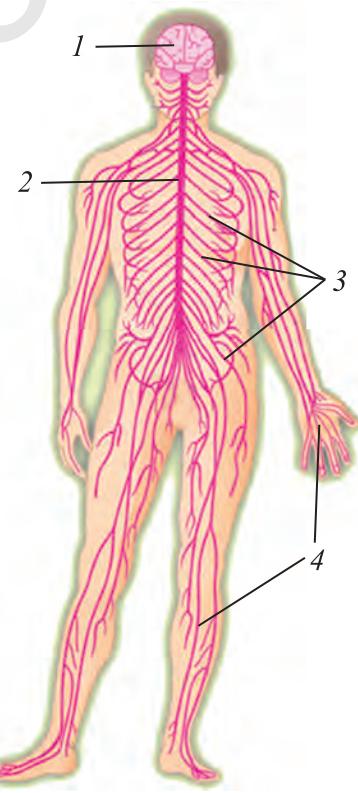
**63-сурет.** Нейронның құрылышы: 1 – нейрон денесі, 2 – дендриттер, 3 – миелин қабық, 4 – аксон, 5 – аксон ұзы.

несінде қозғалыс пайда болады. Сейтіп жүйке қозғалысы бір нейроннан екіншісіне өткізіледі. Аксон ақшыл майтәрізді заттан құралған миелин қабықпен капиталған. Миелинді сондай өсінділер жинағы бас ми мен жұлынның ақшыл затын жасайды. Нейрондардың қысқа өсінділерінде ақшыл қабық болмай, олардың жинағы күлрең түске ие болады.

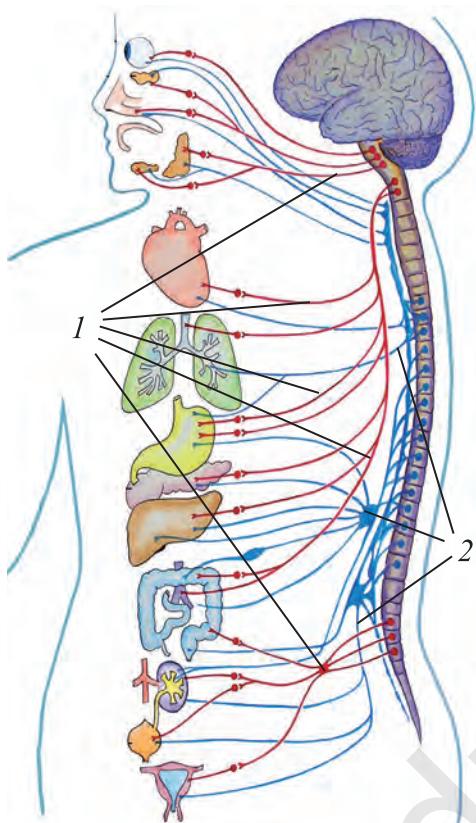
Нейрондар құрылышы мен қызметіне қарай сезуші, әрекеттендіруші және аралық нейрондарға бөлінеді. *Сезуші нейрондар* жүйке сигналдарын сезім мүшелерінен бас ми мен жұлынға береді. Олардың денесі жүйке ганглийларында (грек. *ganglion* – түйін) жайғасады. Жүйке түйіндері орталық жүйке жүйесінен тыс жайғасқан жүйке денелері жинағынан құралған. Әрекеттендіруші нейрондар жүйке импульстарын орталық жүйке жүйесінен мүшелерге және бұлшықеттерге өткізеді.

*Аралық нейрондар* немесе *интернейрондар* (грек. *interior* – ішкі) орталық жүйке жүйесінде сезуші және әрекеттендіруші нейрондар аралығында жайғасқан. Синапстар жәрдемінде қозғалыс аралық нейрон арқылы сезуші нейроннан әрекеттендіруші нейронға өткізіледі. Аралық нейрондардың денесі мен өсінділері орталық жүйке жүйесінен шетке шықпайды.

**Жүйкелер.** Орталық жүйке жүйесі жүйкелер арқылы барлық мүшелермен байланысады (64-сурет). Жүйкелер нейрондардың жалпы қабықпен оралған ұзын өсінділерінен құралған. Сезуші, әрекеттендіруші және аралас жүйкелер болады. Сезуші жүйкелер сезуші нейрондардың дендриттерінен құралған. Олар арқылы жүйке импульстары сезім мүшелерінен орталық жүйке жүйесіне беріледі. Әрекеттендіруші жүйкелер әрекеттендіруші нейрондар аксондарынан құралған. Олар арқылы жүйке импульстары орталық жүйке жүйесінен бұлшықеттерге және ішкі мүшелерге өткізіледі. Аралас жүйкелер нейрондардың аксондары



**64-сурет.** Жүйке жүйесі құрылышының жалпы сыйбасы: 1 – бас ми, 2 – жұлын, 3 – периферик жүйкелер, 4 – жүйке ұштары.



**65-сурет.** Вегетативтік (автоном) жүйке жүйесі: 1 – парасимпатиялық жүйкелер, 2 – симпатиялық жүйкелер.

мен дендриттерінен құралған. Олар арқылы жүйке импульстары бір-біріне қара-ма-қарсы екі бағытта, яғни орталық жүйке жүйесіне және одан мүшелерге өтеді.

**Жүйке жүйесінің бөлімдері.** Жүйке жүйесі жайғасуына қарай орталық және периферик бөлімдерге бөлінеді. *Орталық бөлім* бас ми мен жұлдыннан, *периферик бөлім* олардан кетуші жүйкелер мен жүйке түйіндерінен құралған. Жүйке жүйесі қызметіне қарай соматикалық (грек. *soma* – дене) және автономдық (грек. *avtonomi* – өзін басқару), яғни вегетативтік бөлімдерге бөлінеді (65-сурет). Соматикалық жүйкелер қаңқа, бұлшықеттері, сезім мүшелері жұмысын басқарады. Соматикалық жүйке жүйесі арқылы адам өз мүшелері қызметін басқаруы, яғни оларды әрекет-

тендіруі немесе әрекетін тоқтатуы мүмкін.

*Вегетативтік жүйке жүйесі* ішкі мүшелер қызметін басқарады. Автономдық жүйке жүйесі ерікті болып, біздің ықтиярымызға бойсұнбайды. Оның жұмысы өздігінен басқарылады. Мысалы, адам өз қалауымен ас қорытылуын, несеп бөлінуін немесе қан айналысын тоқтата алмайды.

Вегетативтік жүйке жүйесі симпатиялық және парасимпатиялық бөліктерге бөлінеді. *Симпатиялық жүйкелер* жұлдынның қоқірек пен бел бөлігінен, *парасимпатиялық жүйкелер* бас мидың төменгі бөлігінен және жұлдынның құйымшақ бөлігінен шығады. Симпатиялық және парасимпатиялық жүйкелер барлық ішкі мүшелерге барады. Олар мүшелерге кері әсерін тигізеді. Мысалы, симпатиялық жүйкелер жүрек соғуын күштейтеді, қан қысымын арттырады, ішек бұлшықеттері жиырылуын төмендетеді, тыныс алуды жеңілдетеді, тер бөлінуін күштейтеді. Парасимпатиялық жүйкелер бұл үдерістерге кері әсерін тигізеді.

## **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Құрылышы мен қызметіне қарай жүйке жүйесі бөлімдері мен олардың ерекшеліктерін жұпташ жаз: А – орталық, В – соматикалық, D – периферик, E – вегетативтік, F – симпатиялық, G – парасимпатиялық: 1 – жұмысы өздігінен басқарылады, симпатиялық және парасимпатиялық бөліктерден құралған, 2 – бас ми мен жұлыннан құралған, 3 – бас ми мен жұлыннан кетуші жүйкелер мен жүйке түйіндерінен құралған, 4 – қаңқа бұлшықеттері жұмысын басқарады, 5 – жұлынның көкірек, бел бөлігінен шығады, 6 – бас ми төменгі бөлігі мен жұлын құйымшақ бөлігінен шығады.
2. Жүйке жүйесіне тиісті түсініктерді олардың мазмұнымен бірге жұпташ жаз: А – нейрон, В – аксон, D – дендрит, Е – жүйке түйіні, F – жүйке, G – нейроглия жасуша, Н – рецептор: 1 – нейронның бұтақталған қысқа өсіндісі, 2 – жүйке жасушасының жолдас жасушасы, 3 – нейронның жалпы қабықпен оралған ұзын өсінділері, 4 – жүйке жасушасының негізгі жасушасы, 5 – орталық жүйке жүйесін тыс орналасқан нейрондар денесі жинағы, 6 – нейрондардың бұтақталған өсіндісі, 7 – сезуші жүйке ұшы.
3. Жүйкелерді олардың қызметімен бірге жұпташ жаз: А – сезуші, В – әрекеттендіруші, D – аралас, Е – аралық нейрон: 1 – импульстарды екі бағытта өткізеді, 2 – импульстарды сезуші нейроннан әрекеттендіруші нейронға береді, 3 – импульстарын сезуші нейроннан әрекеттендіруші нейронға өткізеді, 4 – импульстарын орталық жүйке жүйесінен мүшелерге береді.

### **Ойлан жауап бер:**

Тыныс алу мүшелерінің жұмысы тыныс алу орталығы арқылы басқарылады. Бірақ адам ерікті түрде тыныс алуды тездетуі, баяулатуы немесе тереңдетуі мүмкін. Тыныс алу мүшелерінің бұл қасиеті ағза үшін қандай маңызға ие?

## **40-§. Жүйке жүйесінің қызметі**

**Жүйке жүйесінің рефлекстік қызметі.** Ағзаға нейрондар өзара ұштасып, тізбек жасайды. Сыртқы немесе ішкі орта әсерімен нейрондарда қозғалыс пайда болады. Қозғалыс жүйке сигналдары күйінде миға, ал мидан мүшелерге беріледі. Жүйке жүйесінің қозғалысты өткізу қасиеті қозғалғыштық дейіледі. Қозғалыс секундына 4,4 м-ден 100 м-ге дейінгі жылдамдықта өткізілуі мүмкін. Қозғалыс ықпалында ағзада жауап реакция – рефлекс пайда болады.

**Рефлекс** – сыртқы және ішкі әсерлерге ағзаның орталық жүйке жүйесінің қатысындағы жауап реакциясынан құралған. Ағзаның жай әрекеттерден тартып, ең күрделі үдерістерге дейінгі қызметі (мысалы, пікірлеу, сөз, кесіп-мамандық менгеру) рефлекстер арқылы іске асады.

**Рефлекс дөғасы.** Рефлекс жасалуында жүйке қозғалыстары өтетін жолы рефлекс дөғасы дейіледі. Рефлекс дөғасы 5 бөліктен, яғни рецептор, сезуші нейрон, орталық жүйке жүйесінің бір бөлігі, әрекеттендіруші нейрон және жұмысшы мүшеден құралған. Көптеген рефлекс дөғаларының құрамына орталық жүйке жүйесінде (жұлын мен бас мида) жайғасқан қосымша нейрондар да кіреді. Рефлекс дөғасы рецептордан басталады. Әрбір рецептор белгілі әсер: ыстық, салқын, иіс, жарық, қысым және дыбыстық қабылдауға маманданған. Рецепторлар бұл әсерлерді жүйке импульстарына, яғни жүйке сигналдарына айналдырады. Жүйке импульстары электр табиғатқа ие болып, сезуші нейрондар арқылы орталық жүйке жүйесі немесе аралық нейрондарға беріледі. Олардан жүйке сигналдары әрекеттендіруші жүйкелер арқылы жұмысшы мүшелерге беріледі.

Рефлекстер түрліше болады. Олардың бір бөлігі өте жай (мысалы, қол күйгенде немесе өткір нәрсе тигендे тартып алуы, аңы зат ықпалында көзден жас шығуы, тыныс жолына бір нәрсе түсіп қалғанда түшкіру немесе жөтелу), ал басқалары анағұрлым күрделі болады.

**Мүшелер қызметінің жүйке басқарылуы.** Жүйке жүйесінің қызметі оның рефлекстік қызметімен байланысты. Кез келген әсерге жауап реакциясы көптеген мүшелер мен мүшелер жүйесінің өзара үйлескен күйде рефлектор өзгерісінен құралған. Мысалы, қолдың қызып тұрған бұйымнан тартып алынуы кейбір бұлшықеттердің жиырылуы, басқаларының босансызы нәтижесінде жасалады. Мұнда жүрек бұлшықеттерінің жиырылуы мен тыныс алу жиілігі де рефлектор түрде өзгереді. Түрлі мүшелер мен мүшелер жүйесінің рефлекстік қасиеті орталық жүйке жүйесінде қозғалыс пен тежелу үдерістерімен байланысты. Нейрондардағы қозғалыс рефлекстік реакцияларының пайда болуы мен күшеюінен, ал тежелу бұл реакциялардың төмендеуі немесе мүлдем жоғалуынан құралған. Тежелудің күшсізденуі қозғалыстың күшеюіне себеп болады. Ал тежелудің мүлдем жоғалуы күшті қозғалысқа, жүйке жүйесінің талмаурауы мен ауруына, кейде өлімге алып келеді. Сол тәрізде қозғалыс пен тежелу үдерістерінің өзара үйлесіп тұруы арқылы ағзаның сыртқы және ішкі орта ықпалына жауап реакциясы іске асады.

Ағзада қозғалыс пен тежелу алмасып тұрады. Жүйке жүйесінің орталықтарынан бірінде пайда болған қозғалыс екіншісінде тежелуді жасайды. Тежелу қозғалысқа қайшы болып, оған тоқтатуы, күшсіздендіруі немесе жүзеге шығуына кедергі болады. Қозғалыс пен тежелу арасындағы өзара мұндай байланыс нәтижесінде мушелер мен бүкіл ағзаның сәйкес жұмыс істеуі қамсыздандырылады. Мысалы, әрекеттену бүтегін және жазатын бұлшықеттердің кезегімен жиырылуы және бұлшықеттердің бүгілүү мен жазылу орталықтарында кезекпен пайда болып тұратын жүйке импульстары арқылы іске асады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Рефлекс доғасында жүйке сигналдары өтетін жолды көрсет: А – аралық нейрон, В – сезу нейрон, D – жұмысшы мүше, Е – рецепторлар, F – әрекеттендіруші нейрон.
2. Терминдерді оларға сай келетін түсініктермен бірге жұпташтырып жаз: А – медиатор, В – синапс, D – рефлекторлік, Е – рефлекс доғасы, F – рефлекс: 1 – қозғалыстары өтетін жол, 2 – жүйке жасушаларының нейрондар жалғасқан орны, 3 – жүйке сигналдары синапс қуысына бөлінетін зат, 4 – рефлекс жасау, 5 – ағзаның сыртқы және ішкі орта әсеріне жауап реакциясы.

### **Есепті шеш:**

Жүйке импульстары 100 м/сек жылдамдықта өткізіледі. Бойы 1,8 м адамның аяғына шөгір кірсе, ол қанша уақыттан соң ауруды сезіп, аяғын тартып алады?

### **Ойлап жауап бер:**

1. Шаңқай түс кезі бас көтеріп күнге қараган адам ықтиярысız түшкіріп жібереді. Не үшін солай болады?
2. Бұлшықеттердің кезегімен жиырылып және босаңсып тұруы арқылы адам әрекеттенеді және сан түрлі жұмыс орындаиды. Неліктен кейде бұлшықеттер жиырылып, босаңсі алмай немесе босаңсып, күнге қарай алмай қалады?

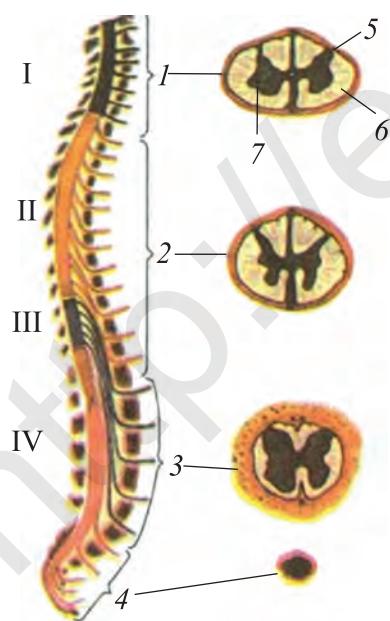
## **41-§. Жұлынның құрылышы мен қызметі**

**Жұлын.** Жұлынның ұзындығы ұлken адамда 40–45 см, салмағы 30–40 г болып, диаметрі 1 см-ге жуық ақшыл жіп тәрізді болады. Омыртқа жотасы тұтігінің ішінде орналасқан күлрең және ақ заттан құралған. Оның орталық

бөлігін бойлай жұлын түтігі өтеді (66-сурет). Түтік жұлын сұйықтығымен толған. Жұлынның алдыңғы және артқы беті бойлап өткен терең сайлар оны сол және оң бөліктеге болады. Жұлынның түтігін қоршап тұрған орталық бөлігі құлрең заттан құралған. Қөлденең кесіндісінде мидың құлрең зат жайғасқан бөлігі көбелек қанатына ұқсас. Құлрең заттың айналасын ақ зат қоршап тұрады. Құлрең зат бір жұптан алдыңғы және артқы түбірлерді жасайды. Құлрең зат аралық және әрекеттендіруші нейрондар денесі мен қыска өсінділерден, ақ зат нейрондардың ұзын өсінділерінен құралған. Ақ заттағы жүйекелер жұлын бойлап жоғарыға және төменге бағытталған жүйке жолдарын жасайды.

Жұлынның алды және арт жағы бойлап алдыңғы және артқы сайлары, оның орталығынан жұлын түтігі өтеді. Сайлар жұлынды сол және оң бөлікке бөліп тұрады. Жұлын түтігі ми сұйықтығымен толған.

Жұлыннан 31 жұп жұлын аралас жүйекелері шығады. Әрбір жүйке алдыңғы және артқы түбіршіктен басталады. Артқы түбіршіктер сезуші жүйекелердің тери, бұлышқеттер және ішкі мүшелердегі рецепторларынан келетін жүйекелдерден құралған. Сезуші нейрондар денесі жиналып, жұлын жанында жұлын түйіндерін жасайды. Жұлынның алдыңғы түбіршіктері әрекеттендіруші нейрондардың аксондарына құралған. Жүйке импульстары артқы түбіршіктер арқылы рецепторлардан аралық нейрондарға, олардан алдыңғы түбіршіктер арқылы жұмысшы мүшелерге беріледі. Артқы және алдыңғы түбіршіктердің сезуші және әрекеттендіруші жүйекелері жұлыннан шыққан соң, омыртқа жотасының екі жанында қосылып, аралас жұлын жүйекелерін жасайды. Жүйекелердің әрқайсысы белгілі мүше немесе ұлпа жұмысын басқарады.



**66-сурет.** Жұлынның құрылымы: солда – жалпы көрінісі, онда – әр түрлі бөлімдерінің көлденең кесіндісі: 1 – мойын бөлімі, 2 – көкірек бөлімі, 3 – бел бөлімі, 4 – құйымшақ бөлімі, 5 – қабығы, 6 – ақ заты, 7 – құлрең заты.

лекстік қызметі күлрең затпен байланысты. Күлрең затта қаңқа бұлшықеттепінің жиырылуын, жүрек, асқазан, қуық, қан тамырлары, жыныстық бездер және басқа ішкі мүшелер жұмысын басқаратын жүйке орталықтары болады. Жүйке орталықтары өте көп аралық нейрондардан құралған. Олар арқылы рефлектор доғасы өтеді, рецепторлардан келетін жүйке сигналдары қайта талданып, жүйке импульстарына айналдырылады және жұмысшы мүшелерге беріледі.

Жұлын бел бөлігінде тізе рефлексі, көкірек бөлімінің жоғарысында көз қарашығын кеңейтуші, құйымшақ бөлігінде зәр шығарушы рефлекстердің орталықтары жайғасқан. Тізе рефлексі тізе қақпағынан төменде орналасқан сіңірлерге соғылғанда аяқтың бірден көтерілуі тәрізінде білінеді.

Жұлынның өткізу қызметі оның ақ затымен байланысты. Ақ заттағы жүйкелер жұлынды бас мимен жалғастырады. Жұлынға келетін жүйке импульстары өткізу жолы арқылы рецепторлардан жұлынның жоғары бөлігіне және бас миға өткізіледі. Бас мидан келетін жүйке импульстары төменге түсетін өткізу жолы арқылы жұлынның төменгі бөлімдері мен мүшелерге өткізіледі.

Жұлын рефлекстерін бас миң бақылап тұрады. Жүрек, асқазан, несеп қуығы, жыныстық бездер және басқа мүшелер жұмысын жұлын бас миңмен бірге басқарады. Омыртқа жотасы зақымданғанда, жұлын жарақаттанғанда жұлын мен бас ми арасында байланыс үзіледі. Жарақаттанған адамның бас миң жақсы істейді, Бірақ жүйке орталықтары бұзылуы нәтижесінде көптеген жұлын рефлекстері жоғалады. Жарақаттанған адам басын қымылдатады және шайқайды, Кейде қолын әрекеттендіреді. Бірақ оның денесінің зақымданған орнынан төмен бөліктері сал ауру болып қалады, аяқтары әрекеттенбейді.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жұлын бөліктері және оларға сай белгілерді жұптаң жаз: A – жұлын, B – ми түтігі, D – ми сайлары, E – көлденең кесіндіде, F – күлрең заты, H – ақ заты, G – алдыңғы және артқы түбірлері: 1 – жұлынды сол және оң бөлікке бөледі, 2 – орталық бөлігі бойлап өтеді, 3 – бір жұптан алдыңғы және артқы түбірлерді жасайды, 4 – жүйкелері жүйке жолдарын жасайды, 5 – күлрең заттан пайда болады, 6 – омыртқа жотасы түтігі ішінде орналасқан, 7 – күлрең зат және оны қоршап алған ақ заты көрінеді.
2. Жұлын жүйкелері және оларға тән қасиеттерді жұптаң жаз: A – аралас жүйкелер, B – күлрең заты, D – ақ заты, E – жүйке орталықтары, F – артқы түбір-

шіктері, Н – алдыңғы түбіршіктері: 1 – күлрең затында орналасқан, 2 – аралық және әрекеттендіруші нейрондардың денесі мен қыска өсінділерден құралған, 3 – әрекеттендіруші жүйкелер өтеді, 4 – 31 жұп, алдыңғы және артқы түбіршіктерден шығады, 5 – сезуші жүйкелер өтеді, 6 – нейрондар ұзын өсінділерден құралған.

3. Жұлын жүйкелері мен олардың қызметтерін жүптап жаз: А – рефлекстік, В – өткізгіштік, D – жұлын рефлекстері: 1 – ақ заты жүйкелерімен байланысты, 2 – бас миы басқарып тұрады, 3 – күлрең заты жүйкелерімен байланысты.

### **Ойлап жауап бер:**

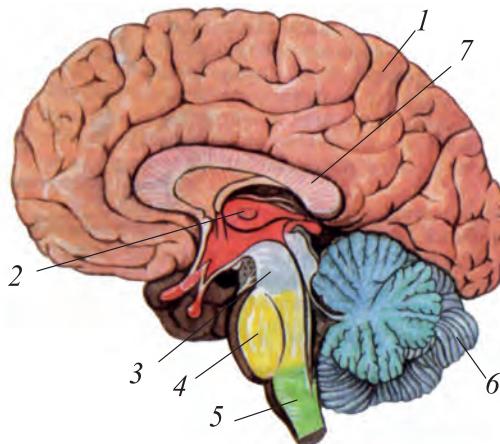
1. Тізе сініріне балғамен соғылғанда төрт басты бұлышықет жиырылып, тізе рефлексін жасайды. Рефлекс доғасының қайсы бөлігі зақымдалса, тізе рефлексі жасалмайды?
2. Жұлын өткізгіштік пен рефлекстік қызметін орындауды. Неліктен жұлын жаракаттанса, зақымдалған жерден төменде орналасқан мүшелер істемейді?

## **42-§. Бас миың құрылышы мен қызметі**

Бас миы жүйке жүйесінің орталық бөлімі ағзаның барлық қызметтерін басқарып тұрады. Адам ағзасының жоғары жүйке қызметі де бас миың қызметімен байланысты. Оның салмағы үлкен жаста 1020–1970 г, жаңа туылған сәбилерде – 450 г болады. Қартайғанда миың салмағы біраз кеміді. 20 жасқа дейін адам миының көлемі 3,5–4 есе, ал дene салмағы 20 есе артады. Миың салмағы жүйкелердің миелин қыртысымен қапталуы, қыртыстың қалындауы мен жүйке жасушаларының іріленуі есебінен артады. Бас миы 100 млрд-тан артық нейрондардан құралған.

**Құрылышы.** Бас миы бас сауыты ішінде жайғасқан болып, ол екі бөліктен құралған: бас миының бағанасы (ұстыны) мен бас миы үлкен сыңарлары. Бас миының бағанасы бөлігі сопақша ми, ми көпірі, мишиқ, орта ми, аралық мидан құралған (67-сурет). Бас миының сопақша ми, орта ми, аралық ми бөлімдерінде күлрең зат кейбір түйірлер пішінде ақ зат ішінде орналасқан. Ал мишиқ, ми көпірі және миың үлкен сыңарларында күлрең зат ақ затты қоршап тұратын қабық жасайды.

Бас миы да ақ және күлрең заттан құралған. Ақ зат бас миын жұлынмен және ми бөлімдерін өзара жалғаушы жүйке жолдарын жасайды. Жүйке жолдары арқылы жүйке жүйесінің барлық бөлігі бір бүтін жүйе ретінде үйлескен



**67-сүрет.** Бас миы бөлімдері: 1 – үлкен сынарлар, 2 – аралық ми, 3 – орта ми, 4 – көпір, 5 – сопақша ми, 6 – мишиқ, 7 – қадақ дене.

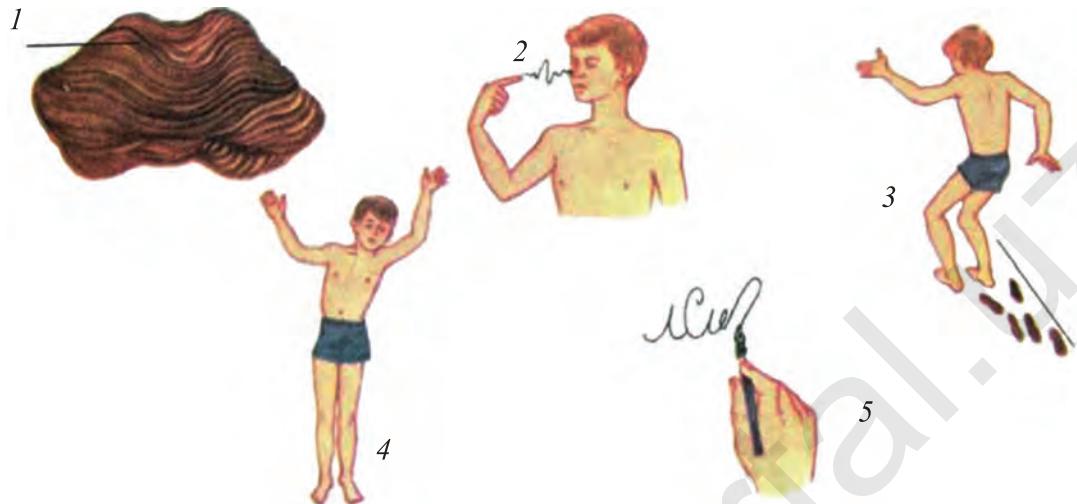
Күйде істейді. Бас миы күлрең заты ақ заты ішінде топ-топ болып, жеке түйірлер (ядролар) пішінінде орналасқан. Бұдан тыс, күлрең зат бас миы үлкен сынарлары мен мишиқты сыртынан қаптап тұратын қабығын жасайды.

Бас миының күлрең заты рефлекстік қызметін орындайды.

**Сопақша ми.** Сопақша ми мен ми көпірі жұлдынның жалғасы болып, рефлекстік және өткізгіштік қызметін атқарады. Олардың күлрең затында тыныс алу, жүрек жұмысын басқару, қорытылу, қорғау (көзді ашып-жұму, түшкіру, жөтелу) орталықтары жайғасқан.

**Варолиев ми көпірі** сопақша ми мен орта ми аралығында жайғасқан. Онда көздің алмасы мен беттің бұлшықеттерін әрекеттендіруші орталықтар болады. Ми көпірі арқылы сопақша мидан бас мидаң басқа бөлімдеріне жүйке импульстары өткізіледі.

**Орта ми** ми аяқшалары, төрт төбелік пен төбеліктер арасында орналасқан су жолынан құралған. Орта ми қаңқа бұлшықеттері тонусы (керімділігі) қол саусақтарының нәзік әрекеттері, көру, есіту және болжау рефлекстерін басқарады. Болжау рефлекстері арқылы адам басы мен денесін дыбыс келе жатқан немесе жарық түсken жаққа бұрады. Сопақша ми, ми көпірі мен орта ми *ми сабын* жасайды. Ми бағанына 12 жұп бас ми жүйкелері шығады. Олар миды бастағы сезім мүшелері, бездер және бұлшықеттермен жалғайды. Олардан бір жұбы – *адасқан жүйкелер* миды жүрек, өкпе, асқазан және басқа ішкі мүшелермен жалғайды.



**68-сүрет.** Мишығы зақымданған адамның іс-әрекекттері:

- 1 – мишиқ, 2 – мұрын ұшына тигенде саусақтың дірілдеуі, 3 – теңселіп журу,  
4 – тепе-төндіктің бұзылуы, 5 – жазудың бұзылуы.

**Аралық ми** орта ми үстінде жайғасқан. Оның құлрең заты ішкі мүшелер жұмысын үйлестіріп тұрады. Заттар алмасуы, тою, аш қалу, шөлдеу, дене температурасы тұрақтылығының басқарылуы аралық мимен байланысты. Арапық ми арқылы ми сыңарлары қабыршағына есіту, көру, дәм білу, тері және басқа рецепторлардан жүйке импульстары келіп тұрады.

**Мишиқ** сопақша ми үстінде орналасқан екі сыңарлардан құралған. Жүйкелер арқылы басқа ми бөлімдері және жұлдынмен байланысқан. Мишиқ әрекет пен қаңқа бұлышықеттері тонусын басқарады. Бұлышықеттер тонусы төмендеп, дене тепе-төндігі бұзылады, әрекет анықтығы жоғалады. Мишиғы жарақаттанған адам жүргенде теңселеді, рабайсыз шайқалып әрекеттенеді, саусақтарының дірілдеуі арқылы жазуы анық болмайды және иненің көзіне жіп өткізе алмайды (68-сүрет).

#### Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:

- Бас миы бөлімдері және оларға тән құрылыш белгілерін жүптап жаз: А – сопақша ми, В – мишиқ, С – ми көпірі, Е – орта ми, Ф – аралық ми, Г – ми сабы, Н – мидың үлкен сыңарлары: 1 – сол және оң бөліктерден құралған, 2 – сопақша ми

- мен орта ми аралығында жайғасқан, 3 – жұлдын және ми көпірімен жалғасқан, 4 – бас миы үлкен сыңарлары желке бөлімі астында жайғасқан, 5 – орта ми үстінде жайғасқан, 6 – ми көпірі үстінде жайғасқан, 7 – сопақша ми, көпір және орта мидан құралған.
2. Бас миы бөлімдері және олардың қызметін жүптап жаз. А – сопақша ми, В – орта ми, D – аралық ми, Е – мишиқ, F – ми сабы, G – ми көпірі: 1 – тыныс алу, қан айналу, қорытылу орталықтары жайғасқан, 2 – өткізгіш жүйелер арасында ақпарат алмасу, 3 – есіту, көру әрекеттері, қаңқа бұлышықттері тонусын басқару, 4 – жұлдын сегменттері, тыныс алу, қан тамырлары, көз және бас әрекеттерін үйлестіру, 5 – әрекет анықтығы, дene координациясын басқару, 6 – ағза вегетативтік қызметі, жүйке, эндокрин жүйені басқару.

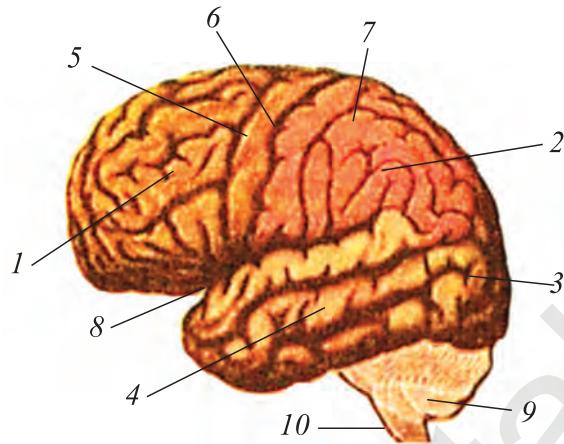
### **Ойлан жауап бер:**

1. Кейде жұлдыннан қозғалыс бас миына өтпейді, Бірақ бас миынан қалыпты өтеді. Мұндай жағдайда адам қолына укол жасағанда ауру сезе ме?
2. Ағза бір бүтін жүйе, оның барлық бөліктері өзара үйлескен күйде істейді. Неліктен жұлдын қатты закымданғанда да бас миы қалыпты істей береді?

## **43-§. Бас миы үлкен сыңарларының құрылышы**

**Құрылышы.** Бас миы оң және сол сыңардан құралған болып, олар іріндік дene жәрдемінде бір-бірімен жалғасып тұрады. Бас миы сыңарлары екі қабаттан құралған: 1) күлрең заттан құралған сыртқы қыртыс қабаты; 2) ақ заттан құралған ішкі қабат. Бас миы үлкен сыңарларының қыртыс қабатының қалындығы 2,5–3,0 мм болады. Қабық жазық емес, жүйек және сайлардан құралған. Ми қыртысының мұндай құрылышы өте көп мөлшерде жүйке жасушалары жайғасуына мүмкіндік береді. Сондықтан, ми қыртысында 14–16 млрд жасушалар орналасқан.

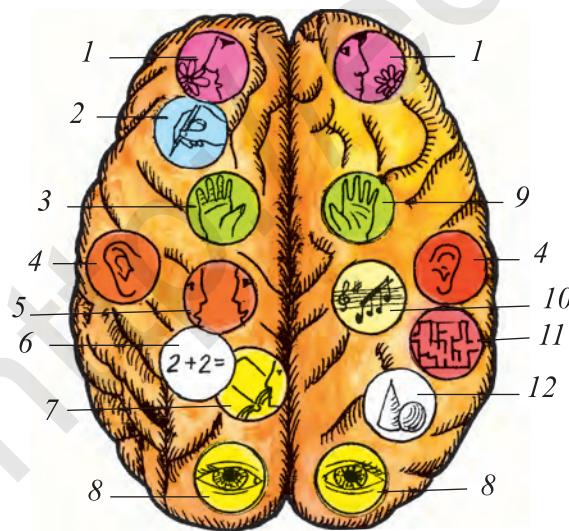
Айта кету керек, ми қабығы жүйектерінің саны барлық адамда дерлік біркелкі, бірақ олардың құрылышы дерлік қол алақаны сзызықтары сияқты сан түрлі болады. Егер ми қыртысының жүйек пен сайлары жазып телістелсе, оның жалпы көлемі 1468–1670 см<sup>2</sup>-ты құрайды. Мидың үлкен сыңарлары маңдай, самай, тәбе, желке бөліктеріне бөлінеді. Бас мидың үлкен сыңарларының қыртысы микроскопта тексерілгенде, ондағы жүйке жасушалары алты қабат болып жайғасқандығы анықталған.



**69-сүрет.** Бас миы үлкен сыңарлары қыртысының бөлімдері: 1 – маңдай бөлімі, 2 – тәбе бөлімі, 3 – желке бөлімі, 4 – самай бөлімі, 5 – орталықалды сайы, 6 – орталық сай, 7 – орталықартты сайы, 8 – бүйір сай, 9 – мишиқ, 10 – ми сабы.

Бас миы үлкен сыңарлары қыртысының түрлі бөліктерінде жайғасқан жүйке жасушаларының қыртыс көлемінің қызметіне қарай үш аймаққа бөлінеді: сезу, әрекет және ассоцияциялық аймақтар.

Сезу аймақтарында жайғасқан жүйке жасушалары жинағы адам денесінің барлық сезім мүшелерінің жоғары орталығы есептеледі. Бұл орталықтар тери, көру, есіту, иіс және дәм білу сияқты сезім мүшелері рецепторларынан импульс



**70-сүрет.** Бас миы сыңарлары қыртысында жоғары жүйке орталықтарының жайғасуы: 1 – иіс білу, 2 – сезу, 3 – әрекеттену, сезім, 4 – есіту, 5 – сөз, 6 – есептеу, 7 – оқу, 8 – көру, 9 – әрекеттену, сезім, 10 – әуен, саз, 11 – болжая, 12 – геометриялық бейнелерді сезу.

қабылдайды. Бас миы үлкен сынарлары қыртысының әрекет аймақтарындағы жүйке жасушаларының жинағы бұлшықеттер, сіңірлер, буындар, сүйектердің рецепторларынан импульс қабылдап, адам денесінің барлық бөліктегі әрекетін басқарушы жоғары жүйке орталығы міндегін атқарады.

**Ассоциациялық аймақтардың жүйке жасушалары адам денесінің жасуша және мүшелерімен жүйке жолдары арқылы жалғанбаған, олар ми қыртысының түрлі бөліктегінде жүйке жасушаларын бір-бірімен жалғайды. Бұл аймақтар сезім мен әрекеттену мүшелерінен келген әсерді саралайды және синтездейді.**

Бас миы үлкен сынарларының қыртыс бөлігі адам жоғары жүйке қызметтіңін физиологиялық негізі болып есептеледі. Адамның пікірлеуі, санасы, менгеруі, есте сақтауы, басқалармен қатынас жасауы, мәдениеті, білім алуы, өнер игеруі, күрделі әрекеттерді орындауды ми қыртысының қызметі болып табылады.

Ми қыртысының түрлі бөліктегінде әртүрлі қызметтерді басқарушы жүйке орталықтары жайғасқан. Оның ішінде, ми қыртыстың желке бөлігінде көру, самай бөлігінде есіту, маңдай бөлігінде астынғы ішкі саласында иіс білу, төбе бөлігіндегі алдынғы орталық жүйегінде әрекет, артқы орталық жүйегінде дене терісінің сезім орталықтары жайғасқан.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Мидың үлкен сынарлар бөліктегі және оларға тән белгілерді жүптап жаз: A – үлкен сынарлар, B – күлрең заты, D – ақ заты, E – қыртысасты өзектері, F – іріндік денесі, H – қыртыс беті, G – сайлар: 1 – ақ зат ішінде жайғасқан күлрең заттан құралған, 2 – бірнеше қабат қыртысты жасайды, 3 – жүйке талшықтарынан құралған, сынарларды жалғастырып тұрады, 4 – қыртысын аймақтарға бөліп тұрады, 5 – өзара жалғасқан сол және он сынарларға бөлінеді, 6 – күлрең зат астында жайғасқан.
2. Үлкен сынарлар аймақтары және олардың қызметін жүптап жаз: A – сезуші, B – әрекеттенуші, D – ассоциациялық: 1 – жүйке орталықтарын бір-бірімен жалғап тұрады, 2 – сезуші мен әрекеттенуші мүшелерден келген әсерді саралау, 3 – мүшелерден келген жүйке импульстарын қабылдау.
3. Жүйке орталықтары және олар жайғасқан ми қыртысы аймақтарын жүптап жаз: A – көру, B – есіту, D – иіс және дәм білу, E – тері-бұлшықет сезу, F – мән беру мен ерікті әрекеттер: 1 – самай бөлімінің алдынғы бөлігі, 2 – самай, 3 – орталық сайдың арты, 4 – орталық сайдың алдынғы және маңдай бөлігі, 5 – желке.

## **Ойлап жауап бер:**

Адам баласын жануарлар асырап алғаны туралы бірталай мәліметтер бар. Не үшін адамдар арасына қайтып келген адам сөйлеу және тік жүруді менгере алмайды?

### **44-§. Жүйке жүйесі аурулары және оның жүйкелерінің зақымдануы**

**Жұлын және оның жүйкелерінің зақымдануы.** Грипп және басқа кейбір жүқпалы вирусты аурулардың асқынуы ықпалында жүйкелер мен жүйке түйіндері зақымдануы мүмкін. Сезуші жүйке талшықтарының зақымдануы *невралгия* дейіледі. Мұнда ауырған жүйке саласында күшті ауру сезіледі. Мысалы, ұштық жүйке сүйқ тигенде бет, көз және тістерде ауру пайда болады. Әрекеттендіруші жүйкелердің сүйқ тиоі *невритті* жүзеге келтіреді. Неврит ауруында бет бұлшықеттері әрекетсіз, сал болып қалуы нәтижесінде беттің бір жағы және ауыздың самайы тартылып қалады.

Кейде омыртқа жотасы бел мен құйымшақ бөлігінен шығатын жүйкелердің қысылып қалуынан *радикулит* деп аталатын ауру сүйқ тио немесе ауыр жүк көтеру нәтижесінде жүзеге келеді.

Жұлын әрекеттендіруші нейрондарын вирустар зиян келтіруінен *полиомиелит* (балалардың сал ауруы) келіп шығады. Бұл ауруда бұлшықеттер жирылу қасиетін жартылай немесе толық жоғалтуы мүмкін. Мұның нәтижесінде ауырған жүйке басқаратын мүше кем әрекеттенеді немесе әрекеттенбей (сал) асылып қалады.

**Бас миы аурулары.** *Гипертония* (қан қысымының көтерілуі) мен атеросклероз (қан тамыры түтігінің тарағып қалуы) ауруларында мида қан айналысының бұзылуы немесе қылтамыр қан тамырлары жарылып, миға қан құйылуы мүмкін. Нәтижеде миға келетін оттегі мен азық заттар кемейіп, мидың жұмысы бұзылады. Қол мен аяқты әрекеттендіретін орталықтар зақымданғанда мүшелер әрекеттенбей, ағаштай қатып қалады.

Кейде ми шайқалуы, қатты қорқу, қан кетуі немесе күшті ауру ықпалында адам есінен тануы мүмкін. Мұндай жағдайда алдын адамның басы айналады, көз алды қарауытады, рені ағарып, салқын тер басады, жүрек соғуы мен тыныс алуы бәсендейді. Есінен танған адамның басын төмен қойып, артымен

жатқызылады. Оның көнлі айныса, жамбасына немесе қарнымен жатқызылады, жағасы шешіліп, бетіне су шашылады және мұсәтір спирті немесе сірке ііскетіледі. Шақалақ туылып жатқанда туылу жолында бас сүйегінің қысылуы себепті де бас миы зақымдануы мүмкін.

Шақалақтың ана құрсағында дамуы дәуірінде ананың жүқпалы аурулармен ауруы да жүйке жүйесінің бұзылуына себеп болуы мүмкін. Мысалы, бас сүйегі және бас миы сынарларының дамымай қалуы (*микросефалия*) сол сияқты ауру болып есептеледі. Жүйке жүйесі ісінің бұзылуында химиялық заттар, жануарлар уы, саңырауқұлақтар, спиртті ішімдіктер және есірткі заттармен улану да себеп болуы мүмкін.

Алкоголь және есірткі заттар жүйке жасушаларына оңай кіріп алу қасиетіне ие. Бұл заттар ұзақ уақыт тұтынылғанда тез жойылады. Мұның нәтижесінде жүйке жүйесі бойлап жүйке импульстарының берілуі ізден шығады, миға келетін ақпараттың саралануы мен қайта өнделуі бұзылады. Сезуші және әрекеттендіруші нейрондар арасындағы байланыстың бұзылуы адамның сыртқы орта ықпалына реакциясын бәсендетеді.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жұлын аурулары және олардың себептерін жұптап жаз: А – неврит, В – невралгия, D – радикулит, Е – полиомиелит: 1 – жұлынның бел және құйымшақ бөлігінен шығатын жүйкелерінің қысылып қалуы, 2 – жұлын әрекеттендіруші нейрондарының вирусты ауруы, 3 – сезуші жүйке талшықтарының зақымдануы, 4 – әрекеттенуші жүйкелердің зақымдануы.
2. Бас миы аурулары және олардың себептерін жұптап жаз: А – атеросклероз, В – гипертония, D – ми шайқалуы, Е – микросефалия: 1 – жүктілік дәуірінде ананың жүқпалы аурулармен ауруы; 2 – қан тамыры түтігінің тараоы, 3 – қатты корқу немесе күшті ауру ықпалында естен тану, 4 – қан қысымының көтерілуі:

### **Ойлан жауап бер:**

Дәрігер бас айналуы және көніл айнуынан шағымданған ауруды тексеріп, онда бас миы шайқалуы ауруын анықтады. Неліктен бас миы басқа мүшелерге қарғанда қаттырақ жарақаттанады?

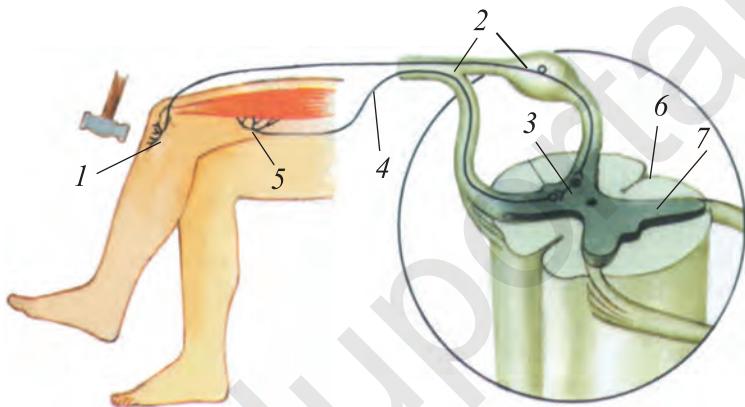
## 6-зертханалық жұмыс

Тізе рефлексінің жасалуын бақылау.

Керекті жабдықтар мен құралдар: Жұлынның құрылышы, тізе рефлексінің жасалуын көрсететін суретті кестелер, резенке балғашық.

Жұмыстың барысы:

Түсіндіру. Тізе рефлексі барлық сау адамдарда бақыланады. Жүйке ауруларында тізе рефлексінің жасалуы бұзылуы мүмкін. Дәрігерлер тізе рефлексін тексеру арқылы жұлын қызметін біліп алады (71-сурет).



**71-сурет.** Тізе рефлексінің жасалуы: 1 – тізе сінірдегі рецепторлар, 2 – сезуші нейрон, 3 – әрекеттендіруші нейрон, 4 – әрекеттендіруші нейрон аксоны, 5 – бұлшықеттердегі әрекеттендіруші нейронның жүйке ұштары, 6 – жұлын ақ заты, 7 – жұлынның күлрең заты.

1. Тексеруші орындыққа отырып, бір аяғын екіншісінің үстіне қойып алады.
2. Резенке балғашық немесе алақанның қырымен тізе қақпағы сінірінің төменгі ұшына жай соғылады. Мұнда сінірдегі сезуші жүйкеде пайда болған қозғалыс жұлынға, одан әрекеттендіруші жүйке арқылы алдынғы сан бұлшықеттеріне беріледі. Бұлшықеттер жиырылып, аяқты тізеден көтереді, яғни тізе рефлексі жасалады.
3. Окушылар өз бақылауларын жазып, тізе рефлексі сыйбасын сыйзып алады.

### 45-§. Жоғары жүйке қызметі, шартты және шартсыз рефлекстер

**Жоғары жүйке қызметі.** Адам және жетілген жануарлардың барлық іс-әрекектері белгілі мақсатқа бағытталған болып, орталық жүйке жүйесінің қызметі оның рефлекстік қасиетімен байланысты. Жүйке жүйесінің рефлекстік қасиетін И.М. Сеченов түсіндіріп берген. Ол адамның іс-әрекеті мен рухи күйі жүйке жүйесінің рефлекстік қасиетімен байланыстылығын дәлелдей берді. Оның 1863 жылы шыққан «Бас миң рефлекстері» еңбегінде атап өтуі бойынша, бас миң рефлекстері өзара тығыз байланысқан үш бөліктен күралған. Оның бірінші бөлігі сыртқы орта ықпалында сезім мүшелерінде қозғалыс жасалуы, екінші бөлігі мида пайда болатын қозғалыс пен тежелу үдерістері негізінде жүзеге келетін психологиялық күйлер (сезім, әсер, болжам) және үшінші бөлігі адамның іс-әрекетінен күралған.

И.П.Павлов И.М.Сеченовтың жұмыстарын жалғастырып, шартсыз және шартты рефлекстерді жасады және жоғары жүйке қызметі туралы заманалық теория жаратты. Оның көрсетуі бойынша, жоғары жүйке қызметі ішкі орта тұрақтылығын сактауға бағытталған төмен жүйке қызметінен өзгешеленеді.

Жоғары жүйке қызметін қамтамасыз ететін жүйке байланыстар бала туылған соң қалыптасады. Бұл қызмет бас миң үлкен сынарлары қыртысының қызметінен күралған болып, адам өмірі барысында *шартсыз рефлекстер* негізінде пайда болады.

**Шартсыз рефлекстер.** Нәсілден нәсілге өтетін тұма рефлекстер *шартсыз рефлекстер* дейілледі. Мұндай рефлекстер адам немесе жануарлар өмірі барысында дерлік өзгермей қалады, яғни белгілі әсерге ағза тұрақты бір түрде жауп береді. Мысалы, тыныс алу тұрақты тыныс шығарумен алмасып тұрылады, күшті жарықта көз қарашығы тарайды, қараңғыда кеңейеді, тамақ ауызға түскенде сілекей бөлінеді.

**Шартты рефлекстерге** мысал етіп туылған шақалақтың алғаш рет тыныс алуын келтіру мүмкін. Жолдас жатыр қабырғасынан көшіп түскен соң шақалақтың ана ағзасымен байланысы үзіліп, шақалақ қанында көмірқышқыл газ

жинала бастайды. Бұл газдың қандағы мөлшерінің артуы үйқы артериясы қа-бырғасындағы рецепторларда жүйке импульстарын жасайды. Жүйке импульстары сопақша мидағы тыныс алу орталығын белсендіреді. Тыныс алу орталығы сигналдары ықпалында тыныс алу бұлшықеттері жиырылады, көкірек қуысы кеңейіп, тыныс алу жасалады. Шақалақ өз бетінше тыныс ала бастайды.

Шартсыз рефлекстер миллион жылдар барысында жетілдіріліп, жасау ортасының белгілі жағдайына ағзаның бейімделуін қамтамасыз етеді. Шартсыз рефлекстер түрдің барлық индивидтері, соның ішінде, барлық адамдар үшін жалпы болып, олардың орта жағдайына бірдей сәйкестенуіне себеп болады. Бірақ жағдай тұрақты болмайды, оқиға мен құбылыстар ешқашан бір қалыпта қайталанбайды. Мұндай жағдайда шартсыз рефлекстер пайда бермейді, тіпті түр үшін зиянды болып қалуы мүмкін. Мысалы, кірпілердің қауіп төнгенде жаудан қашпай домалақтанып қалуы оларды жыртқыштардан қорғап келген. Бірақ XXI ғасырдың орта кезінен бастап автомобиль жолдарының көбеюімен бұл рефлекс түнде асфальт бетіне ысыну үшін шығатын жануарлардың көптеп қырылып кетуіне себеп болып жатыр. Ағзаның тума іс-әрекеттерінің негізін шартсыз рефлекстер құрайды. Құрделі іс-әрекеттер инстинкт дейіледі. Шартсыз рефлекстер тұрақты болып, өмір барысында дерлік өзгермейді. Олардың саны мен түрі барлық адамдар үшін дерлік бір түрлі болады.

Тамақтану, қорғану, болжай, жыныстық рефлекстер шартсыз рефлекстер болып есептеледі. Тума шартсыз *тамақтану рефлекстері* арқылы енді туылған шақалактың ерініне ана көкіргенің тиюі ему рефлексін жасайды. Мұндай рефлекс баланың аузына емізік салынғанда да жүзеге келеді.

Жөтелеу, түшкіру, көзді жұму, ыстық әсер еткенде қолды тартып алу қорғану рефлекстері қатарына кіреді. Көбею үдерісімен байланысты рефлекстер жыныстық рефлекстер дейіледі.

Болжай рефлекстері жаңа, бейтаныс әсердің ықпалында жүзеге келеді. Бұл рефлекстер адамның бейтаныс дыбыстан сергектенуі, құлақ салып тұруы, басын бұрып қарауы, көз қыығымен қарауы, ойланып қалуы тәрізінде жасалады. Бұл рефлекстер бейтаныс әсер етушіні андал алуға жәрдем береді.

Шартсыз рефлекстердің рефлектор доғасы бас миы сабы мен жұлын арқылы етеді. Олардың жасалуында бас миы үлкен сынбарлары қыртыс бөлігінің қатысуы шарт емес. Олар арқылы ішкі ортаниң тұрақтылығы сақталады, көбею пайда болады, ағзаның бір бүтіндігі қамсыздандырылады.

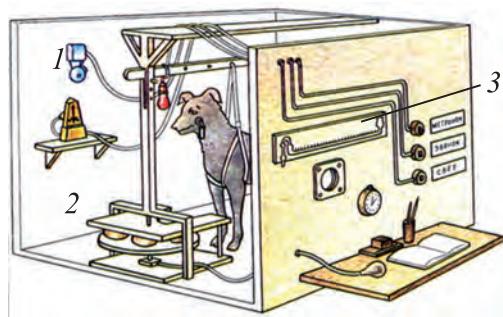
## **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жоғары жүйке қызметіне тиісті түсініктер және оларға тән белгілерді жүптап жаз: А – жоғары жүйке қызметі, В – шартты рефлекстер, Д – шартсыз рефлекстер, Е – шартсыз рефлекстердің рефлектор доғасы, F – шартсыз рефлекстердің жасалуы: 1 – ұлken сынарлар қыртысының қатысы шарт емес, 2 – бәрі үшін жалпы, өмір барысында өзгермейді, 3 – бас миы сабы мен жұлын арқылы өтеді, 4 – өмір барысында қалыптасады, әрбір ағзада өзіне тән болады, 5 – ағза мен сыртқы орта арасындағы қатынастарды қамтамасыз етеді.
2. Шартты рефлекстер және оларға тән белгілерді жүптап көрсет: А – тамақтану, В – қорғану, Д – болжау, Е – жыныстық рефлекстер: 1 – көбеюмен байланысты, 2 – бала ерініне емізік тигенде пайда болады, 3 – жөтелу, түшкіру, көзді жұму кіреді, 4 – бейтаныс әсер етуші ықпалында жүзеге шығады.
3. Тамақтану шартсыз рефлексінің рефлекс доғасы жолын тәртіппен көрсет: А – сілекей бөлу орталығы, сопақша ми, В – сезуші жүйкелер, D – сілекей бездері, Е – дәм білу рецепторлары, F – әрекеттендіруші жүйкелер.

## **46-§. Шартты рефлекстердің пайда болуы мен тежелуі**

**Шартты рефлекстердің пайда болуы.** И. П. Павлов шартты рефлекстердің пайда болуын иттерде тәжірибе арқылы дәлелдеген. Тәжірибеде ит әрекеттенбен үшін арнаулы құрылғыға жайастырылған (72-сурет). Итке тамақ берілгенде онда рефлектор түрде сілекей бөле бастаған, яғни шартсыз рефлекс пайда болған. Шартты рефлекс пайда болу үшін итке тамақ беруден жарты минут алдын электр шырағы жағып қойылған. Бұл іс бірнеше рет қайталанған соң, шырақ жағылғанда тамақ болмаса да итте сілекей бөліне бастаған. Тәжірибеде тамақ берілуі сілекей бөлінуі үшін шартсыз әсер етуші, шырақтың жаңуы сілекей бөлінуі үшін сигнал, яғни шартты әсер етуші болады.

**72-сурет.** Итте шартты рефлекстер құрай: 1 – қоңырау, 2 – тамақ салатын ыдыс, 3 – сілекей бөлінуін көрсететін құрал.



Шартты рефлекстер шартсыз рефлекстер негізінде белгілі *шартты* әсер етудің ықпалында пайда болады. Олардың жасалуы бас миының үлкен сыңарлары қыртысымен байланысты. Әрбір ағзаның өзіне тән болған шартты рефлекстері орта жағдайы ықпалында өзгеріп тұрады.

Тамақтану шартты рефлекстері тек тамақты көргенде емес, сондай-ақ тамақ туралы ойлағанда да пайда болады. Мысалы, лимонның дәмін татып көрген адамның ойына лимон келгенде сілекей бөліне бастайды.

Өмір барысында әрбір адамға тән болған іс-әрекеттер мен дағдылар, оның ішінде, білім алу, мамандықты менгеру, оқу, жазу сияқты қызметтер де шартты рефлекстерге мысал болады.

**Шартты рефлекстердің тежелуі.** Ми сыңарлары қабығында пайда болған шартты рефлекстер түрлі себептер бойынша тежелген күйге өтуі, яғни сөнуі мүмкін. Шартты рефлекстердің тежелуінің сыртқы және ішкі жағы болады. Сыртқы тежелу де индукциялық және қорғанылышы тежелуге бөлінеді.

*Индукциялық тежелу* шартты рефлекс жасаған әсер етушіге қарағанда күштірек немесе бейтаныс әсер етушінің жүйке орталығы ықпалында пайда болады. Мысалы, шырақ жанғанда итте пайда болған тамақтану рефлексі қонырауды биік даусы ықпалында сөнеді. Тежелу тамақтанған ит басқа ит-даусын есіткенде пайда болатын болжай рефлексі ықпалында да жасалады. Адамда да тамақтың ісі, көрінісі және дәміне қатысты пайда болған тамақтану шартты рефлексі күшті айқай-шу немесе ұнамсыз хабар ықпалында сөнуі, яғни сілекей мен асқазан сөлінің бөлінуі тоқтауы мүмкін.

*Көрғанушы тежелу* жүйке орталықтары жасушаларындағы қуат жұмсауымен байланысты. Қуат кемейген сайын жүйке жасушалары шаршап, тежелген күйге өтеді. Мұндай тежелу ағзаны зорығып сырқаттанудан, жасуша мен ұлпалардың жемірілуінен сақтап қалады.

*Ішкі шартты, яғни сөнуші тежелу.* Шартты рефлекстер шартсыз рефлекстер негізінде пайда болады. Олар нығайтылып тұрылмаса біртіндеп сөнеді. Мысалы, егер шырақ жанған соң итке тамақ берілмесе, бұл жағдай бірнеше рет қайталанатын болса, шырактың жануы итте сілекей бөлінуі рефлексін жасамайды. Тап сондай-ақ, адамның білім, мамандық менгеруі белгілі қоздырығыштар ықпалында жүзеге келтіретін шартты рефлекстер, яғни бас миының сыңарлары жүйке орталықтары арасында пайда болатын әр түрлі байланыстармен байланысты. Егер менгерілген білім қайталанып тұрылмаса естен

шығады, яғни жүйке орталықтары арасындағы байланыстар үзіледі. Бірақ бұл байланыстар жоғалса да, олардың ізі қалады. Сондықтан естен шыққан білім немесе мамандық қайталаңғанда қайта еске түседі. Сөнуші тежелу арқылы адам менгерген білімдер ұмытылса да оның өмірі үшін қажет болған бөлігі есте сақтап қалынады. Сөнуші тежелу арқылы шегу, спиртті ішімдіктер, есірткі заттар тұтыну сияқты зиянды әдеттер сөніп, адам олардан құтылады.

Шартты рефлекстер шартсыз әсер етушімен нығайтылып тұрылмаса, сөне бастайды, яғни тежеледі. Мысалы, шырақ жанған соң итке тамақ берілмеуі кезегімен бірнеше рет қайталаңса, шырақтың жануы итте сілекей бөліну рефлексін жасамайды. Шартсыз және шартты рефлекстер бейтаныс әсер етуші болжau рефлексін жасайды. Болжau рефлексі басқа мүшелерде қозғалысты жасайды, алдыңғы қозғалған орталықтар тежелу күйіне өтеді. Мысалы, құлақтары елең етеді, басын бұрып қарайды. Иттің бас миындағы тамақтану орталығы тежеліп, сілекей бөлінуі тоқтайды.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Тежелу түрлері және оларға тән белгілерді жұптаң жаз: А – шартсыз индукциялық тежелу; В – қорғанушы тежелу; D – ішкі шартты тежелу: 1 – нығайтылып тұрылмаса біртіндеп сөнеді; 2 – құштірек жана қоздырғыш ықпалында жүзеге шығады; 3 – қуат аяқталғанда жүйке жасушасы шаршайды.
2. Биологиялық маңызына қарай рефлекстер тобы және олардың ағза үшін маңызын жұптаң көрсет: А – тамақтану, В – қорғану, D – болжau; Е – жыныстық: 1 – ағзаны заттар және қуатпен қамсыздандыру, 2 – таныс сигналдарды бөліп алу, 3 – нәсіл қалдыру әрекеттері, 4 – қолайсыз жағдайдан сақталу.

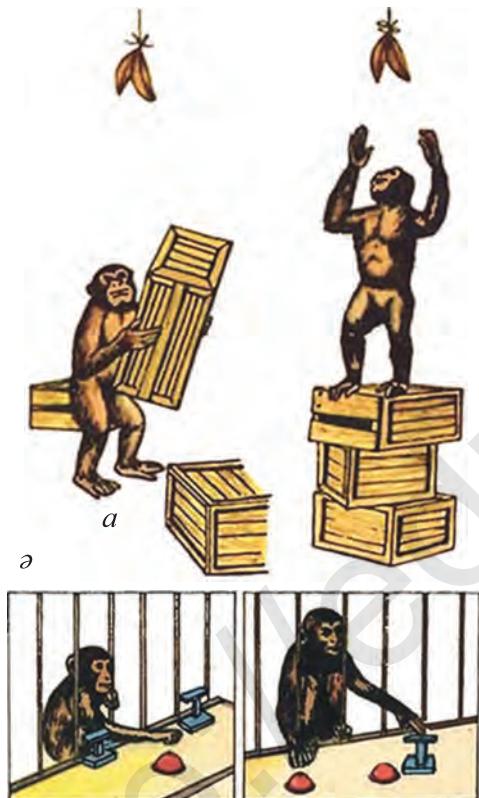
### **Ойлап жауап бер:**

1. Үзілістен алдын окушылардың сабакқа зер салуы кемейіп, «жандану» басталуы сезіледі. Мұғалімнің мектеп директорының қазір сыныпқа кіруі туралы хабары оларды тыныштандырыды. Мұның себебін түсіндіріп бер.
2. Не үшін тамақтанған баланың тәбеті әкесінің ұрсуынан соң бұзылып қалады?
3. Шартты рефлекстер, егер шартты әсер етуші болмаса, біртіндеп сөнеді. Шартсыз рефлекстер де сөнуі мүмкін бе?

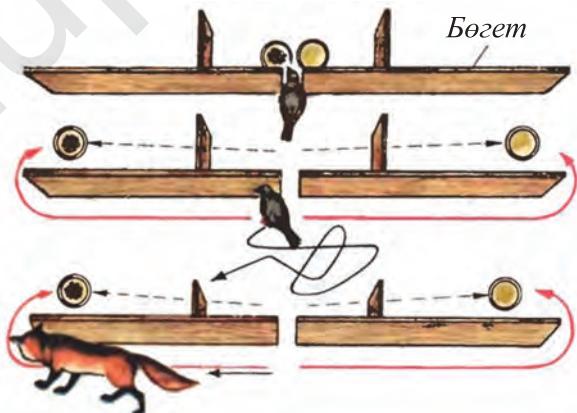
## 47-§. Ақыл-ес, ой, сөз және сөйлеу

**Ақыл-ес және ой.** Шартты рефлекстердің пайда болуы мен тежелуі адам мен жануарларда ұқсас өтеді. Бас мидың құрылышы мен көлемі жағынан шимпанзе мен горилла адамға біршама жуық тұрады. Жүргізілген тәжірибелерде шимпанзе бірнеше жәшіктерді үсті-үстіне қабаттап қойып, төбеге асып қойылған бананды алған, үш бұйымнан басқа екеуіне ұқсамағанын таңдал алған (73-сурет). Табиғатта гориллалар майда шөптерді сындырып алып, тіс тазалағандары немесе жазық тастарды таңдал алып, олардың үстінде жаңғақ шақканы белгілі. Бұл бақылаулар жануарлар да түрлі бұйым мен құбылыстар арасындағы жай байланысты түсінетіндері, яғни оларда қарапайым ақыл-ес бар екендігін көрсетеді.

Ақыл-ес бас миы ұлken сынарларының қыртыс бөлігінің қызметімен байланысты. Жетілген сүтемізуішілер мен адам



**73-сурет.** Шимпанзеде қарапайым ақыл-есті көрсететін тәжірибе: *a* – жоғарыда шимпанзе жәшіктерді қабаттап қойып, төбеге асып қойылған банандарды алып жатыр; *ә* – шимпанзенің үш бұйым арасынан басқалардан айырмашылық ететін біреуін бөліп алуы.



**74-сурет.** Жануарлардың ақыл-есі мен-герілетін тәжірибе: жоғарыда – кептер азықтың әрекет бағытын анықтай алмай, бөгет артындағы тамакты табалмайды, төменде – түлкі бөгетті айналып өтіп, азықты тауып алады.

бас миы сыңарлары қыртысында өте көп ирек сай мен жүйектер дамыған. Сай мен жүйектер ми қыртысы бетін кеңейту міндептін орындаиды. Құстар мен тәмен сүтемізушілерде мұндай жүйектер жоқ, ми қыртысының беті де онша үлкен болмайды. Тәжірибеде кептер шыны бөгет артында әрекеттенген қоректі көріп тұрган болса да бөгетті айналып өтіп, азықты жеуге ақылы жетпеді. Ал тұлкі мұның амалын тапты (74-сурет). Ақыл-ес нәрселер мен құбылыстар арасындағы байланыс заңдылықтарын түсініп, олардан жаңа жағдайда пайдалана алу қабілетінен құралған.

Ақыл-ес адамда жануарларға қарағанда өте жетілген дәрежеде дамыған болып, ой түрінде білінеді. Ой арқылы пікір жүзеге келеді. Пікірлер адам санасында ұғымдарға айналады. Ұғымдар негізінде тоқтам мен гипотеза жаратылады. *Ой* – орта жағдайына сәйкестенудің ең жоғары көрінісі болып есептеледі.

*Ой арқылы азга тез өзгеріп жатқан жағдайға сәйкестенумен бірге, бұл өзгерістерді алдынан біліп алады және олардан өз қызметінде пайдаланады.*

**Сөз және сөйлеу.** Ой сөз арқылы бейнеленеді. Сөз нәрсе мен құбылыстардың дыбыс сигналы, көрінісі, рәмізі есептеледі. Адам сезім мүшелері арқылы ұғынатын нәрсе мен құбылыстарды сөз арқылы сипаттайды.

Сөз тек дыбыс сигналы емес әрі көру сигналы болуы мүмкін. Керен және сақаулар пайдалантын қол әліппесі дәл сондай сигнал болып есептеледі. Сөз адамды айнала-ортамен байланыстыру және әлемді ұғыну құралы болып есептеледі. Мысалы, «қар», «жанбыр», «дауыл», «найзағай» сөздерінің мағынасын бәрі біледі. Сөз – шартты әсер етуші болып есептеледі. Сөздер жәрдемінде шартты рефлекстер қалыптасады. Мысалы, «лимон» сөзі лимонның қышқылтым дәмін еске салып, сілекей бөлінуін қүштейтеді.

Бұдан тыс, сөздер нәрсе және құбылыстарды жалпыландыру қызметін де орындаиды. Мысалы, «үстел» сөзі алдын балада белгілі бұйым – өзі тамақтатын орынды білдіреді. Кейін келе ол үстел сөзі жазу үстелі, асхана үстелі, теледидар қойылатын үстелдерге де тиісті екендігін біліп алады. Енді бұл сөз ол үшін жалпыландыруши болып қалады.

Сөз сөйлеу арқылы көрсетіледі. Сөйлеу ауызша, жазбаша, тіпті қол әрекеттері (мылқауларда) жәрдемінде сипатталады. Сөйлеу арқылы кейбір адамдар мен адамзат жинаған тәжірибелі басқалар біліп алады, адамзат жаратқан рухани және мәдени байлықтар үрпақтан үрпаққа өткізіледі, ғылым, техника және мәдениеттің үздіксіз дамуына мүмкіндік жаратылады. Адамның сөйлеу

қабілеті нәсілденетін қасиет, бірақ белгілі жасқа дейін сөйлеуге үретілмеген бала сақау болып қалады. Сөздер, яғни тіл бұйым мен құбылыстарға тіке-лелей тоқталмай, алдын менгерілген білімдер негізінде жаңа білімдер жасауға мүмкіндік береді. Тіл арқылы пікірлеу ғылым, мәдениет және барлық адамзат өркендеуінің негізі болып есептеледі.

Сөздер арқылы адам тек бұйымдар немесе олардың белгі және ерекшеліктерін жалпыландырып қана қоймай, табиғатта пайда болып тұратын оқиға мен құбылыстарды, өзінің сезім-ойларын бейнелейді. Адам сөздер арқылы пікірлейді. Сөздер адамға абстракт, яғни бұйым мен құбылыстардың өзі болмаса да олар туралы пікірлеуге мүмкіндік береді. Адамның сөйлеу қабілеті сәбілік дәуірінен-ақ дамиды. Бірақ бала адамдардан бөлініп қалғанда оның сөйлеу қабілеті білінбейді. Бала 5–6 жасқа дейін сөйлеуге үрленбесе сөйлеу орталығының қызметі төмендеп, баланың ақылы дамудан артта қалады.

Адам сөйлеуінің қалыптасуы бас мидың бірқатар бөліктерімен байланысты. Адамның ауызша сөйлеуінің қалыптасуы сол ми сынарларының маңдай бөлігі, ал жазба сөйлеуі сол сынарлар маңдай және желке бөлігімен байланысты. Оң және сол сынарлар симметриялық бөліктерін жалғап тұратын жүйке талшықтары екі сынардың да өзара үйлесіп жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

### **Ойлап жауап бер:**

1. Сүтемізушилер мен құстар да адамдар сияқты дыбыс сигналдары жәрдемінде ақпарат алмасу қабілетіне ие. Неліктен жануарлар шығаратын дыбыс сигналдарын сөйлеу деу мүмкін емес?
2. Иттер мен мысықтар тек сөздер арқылы берілетін бұйрыққа емес, сондай-ақ иесінің есімі мен кейбір бұйымдардың атына да құлақ салады. Жануарлардың сөздерге реакциясы адамдікінен қалай өзгешеленеді?

## **48-§. Сезім және оның басқарылуы**

**Сезім. Сезу-сезіну.** Адам көбінесе өзі көрген, есіткен оқиға мен құбылыстарға қатысты немкүрайды болып қала алмайды, сондай-ақ қуаныш, ренжу, рухтану немесе мұңаю күйлері арқылы өз қатынасын білдіреді. Сезім, яғни сезу-сезіну адамның қоршаган-ортага және өзіне болған қатынастардың көрсетілуінен құралған.

**Сезім тілі.** Адамның ішкі эсерлері оның жүріс-тұрысы, дауысын көтеруі, сойлеу мәнерінің өзгерісі, ым-ишара мимика арқылы көрсетіледі. Сезу-сезінүлдер ұнамды (қанағаттану, аландau, қуаныш, ұнату) және ұнамсыз (ызалану, корку, қайғыру, жиіркену) болады.

Сезім адамдардың ұлты, тілі және тәрбиесіне байланысты болмай, бір түрде білінеді. Адамның жүру-тұруы, сезінің мәнері, денесі мен бетінің күйіне қарап, оның сезу-сезінүі туралы ұғымға ие болу мүмкін. Сезім қан айналу, тыныс алу және басқа мүшелер ісінің белсенділігімен бірге білінеді (75-сурет).

Барлық адамдарда сезім ұқсас болғаны сияқты, сезу-сезінуге ішкі мүшелер реакциясы да ұқсас болады. Сондықтан «қорыққанынан еті тітіркеніп кетті», «төбе шашы тік тұрды», «қызылшадай қызыарып кетті», «жүрегі қынынан шыға жаздады» деген сөздер барлық ұлттардың тілінде бір түрлі мағынаны білдіреді.

**Сезімнің маңызы.** Сезіммен байланысты ұдерістер мүшелер қызметін және ағза күшін өзгертеді, оны жаңа өзгерген күйде даярлайды. Сезу-сезінуде пайда болатын бейнелі әрекеттер зорығуды кемейтеді. Бейнелі іс-әрекеттер сезім тілі болып есептеледі. Сезімнің бейнеленуіне қарап біз біреулердің



қайғы



қуаныш



корку



ұят



ашу



зерігу



қызыгу



жиіркену



мақтандыши



өкпелеу



таңқалу



рақатттану

**75-сурет.** Сезу-сезінудің мимика әрекеттері арқылы бейнеленуі.

сезу-сезіну, қайғы-мұнды түсініп, оның ақуалына жаңымыз ашиды. Солайша бейнелі іс-әрекет адамдардың өзара қатынас құралына айналады. Сондай-ақ, бейнелі іс-әрекеттің өзі де жауап сезу-сезінуді білдіреді. Актер мимика, дауыс ырғағы, бейнелі іс-әрекеттері арқылы бейне жарату, оның ішкі дүниесін ашып берумен бірге, өз қаһарманының жан толғаныстарын көрермендерге де өткізіп, оларда да ашыну сезімін оятады.

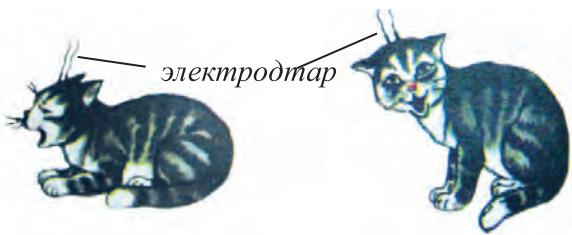
Бейнелі іс-әрекеттер арқылы басқалардың сезу-сезінуіне әсер ету және олардың сезу-сезінуін басқару мүмкін. Мысалы, баланың кез келген бейнелі сезу-сезінуі үлкен жастағы адамдарға ықпалын тигізеді және олар баланың тілегін орындаиды. Мұны түсінген бала өзінің сезу-сезінуін бұрынғыдан да күштірек көрсете бастайды. Мұның нәтижесінде келешекте өзінің сезу-сезінуін тежей алмайтын адам тәрбиеленіп шығады.

**Сезімді басқару.** Бейнелі іс-әрекет адамның ықтиярына бойсұнады. Адам өзінің сезу-сезінүлерін тоқтатып тұруға, яғни сезімге берілмей, өзін ұстауды менгеруі керек. Адамдағы бұл қасиеттер оның жақсы тәрбие көргендігін және жоғары мәдениетті екендігін білдіреді.

Сезу-сезіну адамның өз ата-анасты мен жақындарына деген қатынасты және адамда жанұя, ел-жұрт, Отан сезімін тәрбиелеуде үлкен маңызға ие. Сезу-сезіну адамның дүниетанымын қалыптастырудың негізгі құралы болып саналады. Сезу-сезінүлер жанұя мен мектепте берілетін тәрбие және білімдер арқылы қалыптасып барады. Білім беруде және тәрбиеде кемшілігі көп болған баланың сезу-сезінүлері маңызды болмайды. Мұндай балалар қастық мақсаттарды көзделген адамдар мен есірткешілер ықпалына түсіп қалуы мүмкін.

**Сезу-сезінудің басқарылуы.** Сезу-сезінудің пайда болуы бас миы үлкен сынарлары және аралық мимен байланысты. Сезу-сезінудің қалыптасуында ми қыртысының самай мен маңдай білімдерінің маңызы үлкен. Жүйке орталықтары мен биологиялық белсенді заттар сезімді күшетуі немесе тежеуі мүмкін.

Ми сынарлары қыртысының маңдай мен самай білімдері сезімнің еркін басқарылуын қамтамасыз етеді. Ми қыртысының маңдай білігі сезімді тежеиді немесе белсендіреді, яғни оны басқарады. Қыртыстың бұл білігі зақымданған аурулар өз сезу-сезінүлерін еркін басқара алмайды. Олар балалардай шаттық күйінен оңай ғана агрессивтік күйге өтіп қалады. Тәжірибеде



**76-сурет.** Аралық ми жүйке орталығына әсер етіп, мысықтың ашыны шығару.



**77-сурет.** Мысықтың ұйқы және сергектік орталығына әсер ету.

аралық мидың сезім орталығына күшсіз электр тогы әсер етілгенде ұйқыдағы мысық секіріп тұрған, денесін бүтіп, құлақтарын салпайтып алған және жүнін түкситіп, шабуыл жасауға оқталған (76–77-суреттер). Сезімнің басқарылуында ішкі секреция бездері бөліп шығаратын биологиялық белсенді заттар, әсіресе, адреналин үлкен маңызға ие.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

- Сезімге тиісті түсініктерді олардың мағынасымен жүптап жаз: А – сезім, сезу-сезіну, В – сезім тілі, D – сезімнің іштей білінуі, Е – сезімнің сырттай білінуі: 1 – бейнелі іс-әрекеттер, 2 – қан айналу, тыныс алу мүшелері ісінің активтешуі, 3 – адамның қаршаған-ортага және өзіне болған ішкі әсерлері, 4 – адамның жүру-тұруы, сейлеу мәнері, денесі мен бет әлпеті.
- Сезім түрлері: A – ұнамды, B – ұнамсыз, D – басқалардың сезу-сезінүін басқару, E – сезу-сезінудің жүйке басқарылуы, F – сезу-сезінудің гуморалдық басқарылуы: 1 – бейнелі іс-әрекеттер арқылы, 2 – ызалану, қорку, қайғы, жиіркену сезімдері, 3 – бас миы үлкен сыңарлары және аралық мимен байланысты, 4 – ішкі секреция бездері арқылы, 5 – қанағаттану, қобалжу, куаныш, қош көру сезімдері.

#### **Ойлан жауап бер:**

- «Жүргегі қынынан шыға жаздады», «қорыққанына еті шымырлап кетті», «төбе шашы тік тұрды», «қызылшадай қызарып кетті» деген сөздер қандай сезіммен байланысты?
- Бейнелі іс-әрекетті сезім тілі дейді. Айтшы, қолын бұлғап, басын алға сілтеп сөйлем жатқан адам не демекші?

## 49-§. Есте сақтау

**Есте сақтаудың маңызы.** Адам көрген нәрселерінің көрінісін, есіткен немесе күәсі болған оқиға мен құбылыстарды белгілі уақыт ішінде есте сақтап қалады. Адам есте сақтап қалу арқылы зерттейді.

*Есте сақтау – жеке тәжірибелі жиналыш баруы, есте сақталуы және қайта жсаңғыруынан құралған.* Есте сақтау орталық жүйке жүйесінде жүзеге келетін алуан түрлі және күрделі үдерістермен байланысты. Зерттеу есте сақтау арқылы іске асады.

**Есте сақтаудың түрлері.** Адамның нені есте сақтауына қарай есте сақтау 4 түрге бөлінеді.

*Әрекеттенумен есте сақтау түрлі әрекеттер арқылы жазу, спорт жаттығуларын орындау, биге түсу, көлік құралдарын басқару сияқты амалдарды зерттеп алушан құралған.* Әрекеттенумен есте сақтау бас миы сынарлары қыртысының тәбе бөлігімен байланысты.

*Бейнелі есте сақтау* адамдар көрінісі, табиғат көріністері, музыка әуені және нәрселер ісін есте сақтап қалуға жәрдем береді. Бейнелі есте сақтау әртістер, суретшілер, жазушылар, сазгерлерде өте жақсы дамыған. Бейнелі есте сақтау бас миы сынарлары самай мен желке бөліктеріндегі есіту мен көру орталықтарында қалатын іздермен байланысты.

*Эмоционалдық (сезімталдық) есте сақтау* адамның өз басынан өткізген әсерлерін есте сақтап қалудан құралған. Эмоционалдық есте сақтау барлық адамда дамыған болады. Мұндай есте сақтау сезіну қозғалысында бөлініп шығатын гормондармен байланысты. Эмоционалдық есте сақтау арқылы басқа адамның басынан өткендерді сезініп, оған ортақтасамыз.

*Ауызша есте сақтау* оқылған және есітілген сөздерді есте сақтап қалудан құралған. Есте сақтаудың барлық түрлері өзара байланысты. Әдетте, әрбір ақпарат бірнеше есте сақтаудың қатысуымен тереңірек есте қалынады.

Есте сақтау ұзақ және қысқа мерзімді, еркін және ықтиярсыз болады. Ұзақ мерзімді есте сақтау ізі ұзақ уақыт, кейде мәңгі есте сақталып қалады. Үіктіярсыз есте сақтау адамның қалауына байланысты болмайды. Әдетте, күшті әсер қалдыратын, адам үшін маңызды болған нәрселер мен құбылыстар есте сақтап қалынады. Еркін есте сақтау адамның белгілі нәрсе мен құбылыстарды есте сақтауға тырысуы, бұл үшін арнаулы әдістерден пайдаланумен байланысты. Есте сақтау 25 жастарда ең жақсы дамыған болады, 50 жасқа

дейін жақсы сақталады. Содан соң біртіндеп төмендеп барады. Кәсіптік есте сақтау ұзак уақыт сақталып қалады.

**Есте сақтаудың физиологиялық табиғаты.** Есте сақтау бас миы сынарларының қыртысындағы орталықтармен байланысты. Есте сақтау сезім мүшелеріндегі қозғалыспен байланысты болғаны үшін, сезім мүшелерінің орталығы да есте сақтау орталығы болады. Сондықтан бас миы қыртысындағы сезім мүшелерінің орталықтары зақымданғанда есте сақтаудың сол түрі бұзылады. Мысалы, сынарлар қыртысының желке бөлігі зақымданғанда бейнелі есте сақтау ізден шығады.

Ақпарат есте сақталып қалуы үшін оны бірнеше рет қайталау керек. Сол жолмен біз телефон цифрларын, химиялық және математикалық формулалар мен зандарды есте сақтауда нығайтып аламыз.

**Есте сақтау гигиенасы.** Әсерлену ізінің сақталу мерзіміне қарай есте сақтау қысқа және ұзак мерзімді болады. Ұзак мерзімді есте сақтауда әсер ізі ұзак жылдар, кейде мәңгі сақталып қалады. Бір нәрсені қайта-қайта қайталау, жоспар, сызба мен кестелерден пайдалану, конспект пен реферат жазу, зертхана мен іс жүзіндік сабактарды өз бетінше орындау есте сақтауга жәрдем береді, есте сақтауды жақсартады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Түсініктерді тәртіппен жайғастырып, «есте сақтауға» сипаттама бер: А – есте сақтап қалынуы, В – қайта жаңғыруы, Д – жеке тәжірибелі жиналып баруы.
2. Нені және қалай есте сақтауына қарай есте сақтау түрлері және оларға тән қасиеттерді жұпташ жаз: А – әрекетпен есте сақтау, В – бейнелі есте сақтау, D – әсерленумен есте сақтау, Е – ауызша есте сақтау: 1 – оқылған және есітілген нәрселер, оқиғалар мен құбылыстарды есте сақтау, 2 – адам көрінісі, саз әуені, нәрселердің ісі мен дәмін есте сақтау, 3 – биге түсү, жазу, спорт жаттығуларын, көлік жүргізуі есте сақтау, 4 – өз басынан өткендерді есте сақтап қалу.
3. Есте сақтау қасиеті мен әсерлену ізінің сақталу мерзіміне қарай есте сақтау түрлері және оларға тән қасиеттерді жұпташ жаз: А – еркін есте сақтау, В – ықтиярысыз есте сақтау, D – ұзак мерзімді есте сақтау, Е – қысқа мерзімді есте сақтау: 1 – оқиға немесе нәрсенің есте сақтап қалынуы арнаулы әдістерден пайдаланумен байланысты, 2 – адамның қалауы бойынша болмайды, 3 – әсер ізі ұзак сақталмайды, 4 – әсер ізі ұзак, кейде мәңгі сақталып қалады.

## **Ойлап жауап бер:**

1. Кейбір жағдайларда автоапатқа ұшыраған адамның есте сақтауы бұзылып, өзінің кім екенін ұмытып қояды. Мұның себебін түсіндір.
2. Есте сақтаудың еркін және ықтиярыз түрлері бар. Бақша, кіші мектеп жастағы балалар мен үлкен жастағы адамдарда есте сақтаудың қай түрі басым келуі мүмкін?

## **50-§. Ұйқы және оның маңызы**

**Ұйқының маңызы.** Жұмыстар шаршаған адам күш жинауы, қалыпты өмір қызметін жалғастыруы үшін ұйықтап демалуы керек. Адам өмірінің үштен бір бөлігі ұйқыда өтеді. Ұйқысыздық ауыр психологиялық ауруға душар етеді. Тәжірибеде ит тамақсыз 20–25 күн, ұйқысыз 10–12 күн жасаған.

**Ұйқының сипаты.** Ұйқы – ағзаның қоршаған-ортага реакциясының төмендеуімен байланысты табиғи физиологиялық жағдай. Ұйқы – циклды құбылыс. Әдеттегі 7–8 сағатты ұйқы 4–5 циклдан құралған. Ал ұйқының әрбір циклы баяу және тез ұйқы басқыштарынан құралған. Адам ұйқысы баяу ұйқы фазасынан басталады. Бұл фазада тыныс алу, тамыр соғуы, көз әрекеті бәсендейді, заттар алмасуы мен дене температурасы төмендейді, бұлшықеттер босаңсиды. Тез ұйқы ұйықтағаннан 1–1,5 сағат кейін басталып, 10–15 минутқа созылады, кейін қайта баяу ұйқымен алмасады. Тез ұйқы фазасында адам жиі-жиі және терең тыныс ала бастайды, ішкі мүшелер қызметі күштейеді, кейбір бұлшықеттер жиырылуы арқылы көз, қол және аяқтар әрекетке келеді. Адам тұс көре бастайды және көздері дәл фильм көріп жатқандай әрекеттеніп тұрады. Тез ұйқыда адам қиялға бай тұс көреді.

Тұс көру бас миымен байланысты. Тұсте шындықта болған, бірақ адам есінде қалмаған оқиғалар араласып кетеді. И.М. Сеченовтың пікірінше, «тұс көру – қисынды әсерлердің қисынсыз комбинациясынан құралған». Адам баяу ұйқыда да тұс көреді. Бірақ оның тұсі кем сезімді, қисынды және пікірлеу түрінде болады.

**Ұйқының физиологиялық табиғаты.** Ұйқы және ояу кез бас миы сабындағы бір топ нейрондармен байланысты. Нейрондар ұйқыда әрекеттің тежелуін қамтамасыз етеді. Тәжірибеде бұл нейрондар қытықталғанда тез ұйқыдағы жануар басын көтеріп, көрінбейтін нәрсе артынан кете бастаған, яғни жануар түсінде көріп жатқан оқиғаны қайталаған. Ояу кезді басқаратын жүй-

ке жасушаларына әсер етілгенде үйкетаған жануар оянып, сергектенеді. Физиологиялық жағынан үйқы жүйке жасушаларын шаршаудан сақтайтын терең корғау тежелуінен құралған. Үйқы ми сыңарлары қыртысы мен аралық мидағы жүйке орталықтарын тежейді. Тек тыныс алу, жүрек соғуы сияқты өмір үшін маңызды болған мүшелердің жұмысын басқаратын сопақша мидағы жүйке орталықтары істеп тұрады.

**Үйқының бұзылуы.** Үйқының бұзылуы үйқышылдық пен үйқысыздықтан құралған. Үйқышылдық көбінше ауыр жұқпалы аурулардан кейін, қан аздық пен миы ауруларында бақыланады.

Үйқысыздық кем әрекеттену, ағза денесі шаршамағандығымен байланысты. Теледидар, радио, кино, бейнефильм акпараттан қөбірек пайдалануға ұмтылу да жүйке жүйесін қажытып, үйқыны бұзады.

Үйқы жақсы болуы үшін ағзаның тәуліктік қалпын бұзбау, дene мен ақылой ауыр жұмыстарын таңертен және күндіз орындау, кешке үйкетаудан алдын көп тамақтанбау, ашық ауада біраз серуендеу керек.

**Үйқы түрлері.** Тәулік ішінде қалыпты үйқы *физиологиялық* үйқы дейіледі. Тәулік ішінде сәби 21–22 сағат, бала бір жаста 16–17 сағат, 6–7 жаста 12–13 сағат, 13–14 жаста 9,5–10 сағат, үлкен жастағы адам 7–8 сағат үйкетауы керек.

Басқа адам немесе гипноз ықпалында жүзеге келетін үйқы *гипнотиялық* үйқы болады. Гипноз ықпалында ми сыңарлары қыртысындағы жүйке орталықтарының бері емес, сондай-ақ белгілі бөлігі тежеледі. Әр түрлі химиялық заттар ықпалында бас миы жүйке орталықтарында тежелудің пайда болуы наркологиялық үйқы дейіледі.

Айкезбе және летаргиялық үйқы ауру есептеледі. Айкезбеде адам түнде үйқыдан тұрып жүреді, әр түрлі жұмыстарды орындаиды, Кейде дуалдың үстінде жүреді немесе көшеге шығып, қайтып келіп жатады. Ертеңіне ештеңені есіне түсіре алмайды.

Летаргиялық үйқы тосыннан терең үйқыға кетуден құралған. Бұл күй жүйке жүйесінің өте қозғалыштығы және тежелу, өте талмаурау, бас мидың закымдануы, күшті қобалжу, қатты қорку және терең қайғымен байланысты болуы мүмкін. Летаргиялық үйқыда тыныс алу және жүрек соғуы бәсендереп қалады. Адам ештеңені, тіпті ауруды да сезбейді. Летаргиялық үйқы бірнеше сағат, күн, апта, ай және тіпті жылдарға созылуы мүмкін. Ояну да дәл үйқыға кету сияқты тосыннан пайда болады.

## **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Үйқы қалыптары мен оларға сай жауаптарды жүптап жаз: А – үйқы, В – үйқы фазалары, D – баяу үйқы, Е – тез үйқы, F – үйқысыздық: 1 – жиі-жіі және терең тыныс алынады, тұс қиялға бай болады, 2 – физиологиялық үдерістер бәсендеп, бұлшықеттер босансыды, тұс көру қысынды болады, 3 – жүйке жүйесін шаршаудан сактайтын қорғау тежелуі, 4 – баяу үйқы, тез үйқы, 5 – үйқының бұзылуы.
2. Үйқы түрлері және оларға тән қасиеттерді жүптап жаз: А – физиологиялық, В – наркологиялық, D – летаргиялық, Е – гипнотиялық үйқы, F – айкезбелік: 1 – тосыннан терең үйқыға кету, 2 – тұнде үйқыдан тұрып жүру, 3 – қалыпты үйқы, 4 – адам ықпалында жүзеге келеді, 5 – химиялық заттар ықпалында жүзеге келеді.

### **Есепті шеш:**

Адам өмірінің үштен бір бөлігін үйқыда өткізеді. Егер солай болса, орта жас ты (72 жас) адам өмірінің қаншасын үйқыда өткізген болады?

### **Ойлап жауап бер:**

Әдетте, үйқыдағы көптеген жүйке орталықтары тежелген күйде болады:

1. Үйықтап жатқан ана шақалағының мазасызданғанын қалай сезеді?
2. Неліктен гипнотиялық үйқыға кірген адам гипнозшының барлық бұйрықтарын қарсылықсыз орындейды?

## **51-§. Жүйке қызметінің түрлері, жүйке жүйесінің гигиенасы**

**Жоғары жүйке қызметінің түрлері.** Адамдарда бас миы сынарлары жүйке орталықтарының қозғалғыштығы мен тежелу қүші, олардың таралу жылдамдығы бір түрлі болмайды. Сондықтан олар дәл бір түрдегі жағдай мен құбылысқа түрлі тұрғыдан қарайды. Адамның белсенділігі, әрекетшендігі, барлық сезу-сезінүлерінің кешені оның темпераментін күрайды. Бұдан 2500 жыл бұрын Гиппократ ұсынған класификация негізінен адамдар холерик (тепе-тендік сақталмаған, оңай қозғалғыш), сангвиник (тепе-тендік сақталған, оптимист), оңай қозғалғыш, яғни флегматиктер (тепе-тендік сақталған) және мелонхолик (тепе-тендік сақталмаған) түрлерге бөлінеді. И.П.Павлов адам жүйке жүйесін күшті және күшсіз түрлерге бөлген. Ол күшті түрі тепе-тендік сақталмаған және тепе-тендік сақталған түрлерге, тепе-тендік сақталған түрі әрекетшеш әрекетсіз түрлерге бөлген.

*Күшті*, тепе-тендік сақталмаған (холерик) түрдегі адамдар құшті әсерленгіш, мінез-құлқы күрделі болады. Олар әрекетшіл, ұрысқақ, тез ортақтасатын және ұрысып қалатын, арзымайтын нәрсеге қапа болатын, көңілді кезінде өздігінен құлетін, өзінше ыңылдан өлең айтып жүретін болады.

*Күшті* тепе-тендік сақталған, әрекетшіл (сангвиник) түрдегілер сөз тапқыш, жағдайды тез бағалайтын, көңілді және сыпайы болады.

*Күшті*, тепе-тендік сақталған, әрекеті кем (флегматик) түріндегілер мөмкін және байсалды болады. Олар әрбір жұмысты ойлап, сонына шейін орындаиды. И.П.Павлов мұндай адамдарды «өмір бейнеткештері» деп атаған.

*Күсіз*, тепе-тендік сақталмаған, меланхолик түрдегі адам әрекеті кем, оның іс-әрекеті сенімсіз, сезу-сезіну терең және тұрақты, бірақ сыртқы жақтан көзге байқалмайды. Олар нәзік жұмыстарды жақсы орындаиды. Жүйке жүйесі әке-шешеден нәсілденетін белгі болып, қоршаған-орта мен тәрбие арқылы өзгереді. Темперамент «таза күйде» кем кездеседі. Мысалы, флегматикте холерикке ұқсас ашулануды, холерикте әр түрлі себептер ықпалында жүйке жүйесінің терең тежелуін бакылау мүмкін. Темперамент жақсы немесе жаман болмайды. Атақты адамдар арасында барлық түр өкілдері кездеседі.

**Невроз.** Жүйке жүйесі қызметіне адам жасайтын және еңбек ететін орта жағдайы үлкен әсер етеді. Ауыр ақыл-ой еңбегі, жанұядағы ұрыс пен жанжалдар, қызметтегі келіспеушіліктер адамның жүйке жүйесіне әсер етіп, оның көніл күйін бұзады. Егер мұндай әсер ұзақ уақытқа созылатын болса, адамды неврозға душар етуі мүмкін.

*Невроз – жүйке жүйесің жоғары жүйке қызметінің бұзылуымен байланысты ауыр психикалық дерпт.* Ауру рухи жарақаттану нәтижесінде пайда болады. Қайғы, ренжу, қорқу, қындықтар арқылы туындаудың үмітсіздік сезімдері невроз себепшісі болады. Ауру ашушаң, өзінен және басқалардан наразы болып жүреді. Егер емделмесе ауру ауырласа түседі.

**Балаларда невроздың пайда болуы.** Баланы бала кезінен қатаандықпен тәрбиелеу, қадағалау оның қызығуы мен еріктілігін менсінбеу, онда қорқақтық, батылсыздық, өзіне сенімсіздік туғызады. Бұл жағдай оның өз тенденстеріне қосылуына кедергі жасап, неврозға алып келеді.

Балаға артықша мейірбандық, оның кез келген тілегін орындау, орынсыз мақтаулар, яғни шолжаңдатып өсіру де невроз дертіне шалдықтырады. Мұндай бала өз жеке басын артық санаған, бірақ жігерсіз, еңбек пен қындықтарға дағдыланбаған, қыңыр болып өседі.

Невроздың алдын алу үшін баланы тұра тәрбиелеу, оны шынықтыру, спорт және дене тәрбиемен шұғылдандыру, ақыл-ой мен дене еңбегін бірге алып бару, еңбек ету және демалу тәртібін сақтау керек.

**Алкоголизмнің жоғары жүйке жүйесіне ықпалы.** Алкоголь барлық мүшелерге, әсіресе, ми сынарлары қыртысына құшті әсер етеді. Алкоголь орталық жүйке жүйесінде қозғалыс және тежелу жағдайларын бір мөлшерде жүруін ізден шығарады, шартты рефлекстер жасалуын баяулатады, Бас мидың кейбір бөліктерін қозғатып, көніл күйді көтереді. Бірақ ми қыртысының төменгі орталықтарының жұмысын бұзады. Сондықтан ішкен адам тартынбай өзі істемеген істерге қол жұмсайды, көп сөйлейді.

Алкогольдің көп мөлшері жоғары жүйке қызметін ізден шығарып, қол, аяқ, тіл, көз әрекеттері анықтығын бұзады. Адам теңселіп, тілі құрмеліп қалады. Алкоголдің үнемі тұтынылуы алкогизмге соқтырады.

**Нашақорлықтың жоғары жүйке қызметіне ықпалы.** Есіртке заттар алдымен көніл көтеру және жайбарақаттылық сезімін оятып, мас қылатын. Кейін келе ағза бұл заттарға бейімделіп қалуы нәтижесінде бәнгілік келіп шығады. Есіртке заттарды үнемі тұтыну ағзаны улайды. Нашақорлықта алдын ызакорлық, есте сақтаудың бұзылуы бақыланады. Кейін келе терең дене өзгерістер: жүректегі өзгерістер, ауыз құрғауы, терлеу, қол және аяқ дірілдеуі, көз қарашығының кеңеюі сияқты жағдайлар пайда болады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Жүйке қызметі түрлерін оларға сай белгілермен жүптап жаз: А – холерик, В – сангвиник, D – флегматик, E – меланхолик: 1 – құшті, тепе-тендік сақтаған, әрекетшіл, 2 – құшсіз, тепе-тендік сақталмаған, 3 – құшті, тепе-тендік сақталмаған, әрекетшіл, 4 – құшті, тепе-тендік сақтаған, кем әрекетті.
2. Жүйке қызметі түрлерін оларға сай келген адамдар сипатымен жүптап жаз: А – холерик, В – сангвиник, D – флегматик, E – меланхолик: 1 – кем әрекетті, іс-әрекеті сенімсіз, сезу-сезінуі терең және тұрақты, 2 – сөз тапқыш, жағдайды тез бағалайтын, көнілді және сырпайы, 3 – әрекетшіл, ұрысқақ, тез ортақтасатын және ұрсып қалатын, болмашы нәрсеге қана болатын, 4 – момын, байсалды, әрбір жұмысты ойлап, соңына дейін орындайтын.

#### **Ойлап жауап бер:**

Мас адамның қол-аяқтарының әрекеті мен сөзінде анықтық жоғалады. Бұл күй алкогольдің жүйке жүйесінің қайсы бөліктеріне ықпалымен байланысты?

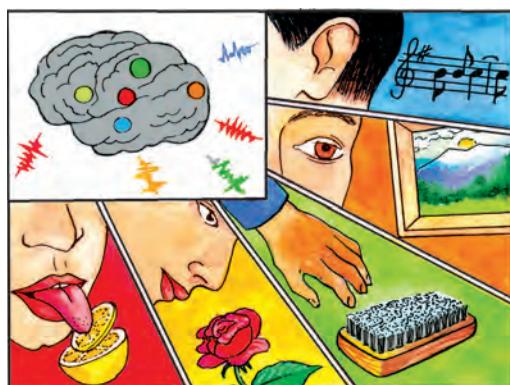
### 52-§. Сезім мұшелерінің маңызы

**Сезім мұшелері туралы жалпы мәлімет.** Орталық жүйке жүйесіне сыртқы және ішкі ортада пайда болып тұратын барлық үдерістер туралы ақпарат келіп тұрады. Бұл ақпарат сезім мұшелері арқылы қабылданады. Әрбір сезім мүшесі тек белгілі түрдегі ұғым сезілуін қамтамасыз етеді. Мысалы, көз жарықтан, құлақ дыбыстан әсерленеді.

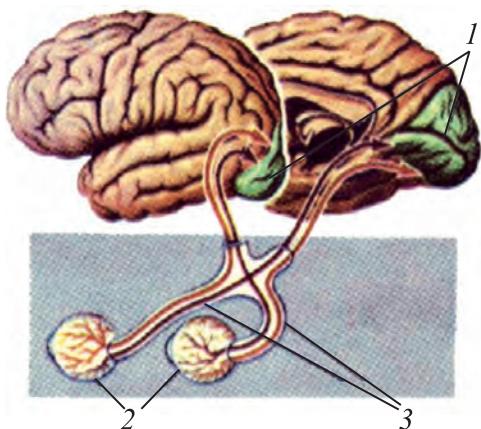
Сезім мұшелерінде орналасқан рецепторлар сыртқы және ішкі ортадан көлетін әсерді жүйке импульстарына айналдырады. Рецепторлардың әрқайсысы белгілі әсерді қабылдап, жүйке сигналдарына айналдырады (78-сурет). Рецепторлар өз әсер етушісіне өте сезімтал болады. Мысалы, көз рецепторлары бір квант жарыққа да көру сезімталдығын жасайды. Құлақ пердесі дыбыс сутек атомынан он есе кіші аралыққа жылжығанда да рецепторларда дыбыс сигналдары пайда болады. Иісті заттың бірнеше молекуласы иіс білу рецепторларында қозғалыс жасайды.

Сезім мұшелері сыртқы орта ықпалын қабылдауға маманданған. Сезім жасалуы бас миы сыңарлары қыртысындағы жүйке орталықтарымен байланысты. Сезім мұшелері мұшелер қызметін бақылап және басқарып тұрады. Мысалы, адам бағдаршамның қызыл шырағына тоқтайды, таныс дауысты есітіп, бұрылып қарайды, газдың иісін сезгенде асханадан хабар алады.

**Сенсор жүйелер, яғни саралағыш.** Жүйке импульстары сезім мұшелерінде орналасқан рецепторлардан сезу нейрондар арқылы орталық жүйке жүйесіне беріледі. Жүйке импульстарының ықпалында ми сыңарларының қыртысындағы нейрондардың қозғалысы сезімнің сезінуін жасайды. Рецепторлар, қозғалысты жүйке орталығына



**78-сурет.** Сыртқы әсерлердің жүйке импульстарына айналуы.



**79-сурет.** Көру саралағыштарының құрылышы: 1 – көру орталықтары (орталық бөлігі), 2 – көздер (периферик бөлігі), 3 – көру жүйкелері (өткізгіш бөлігі).

Бас миы сынарларының қыртыс бөлігінде саралағыштардың жоғары орталықтары орналасқан. Мысалы, желке аймағында көру, төбеде – тері арқылы сезу, самайда – есіту орталықтары бар. Бас миы үлкен сынарларының қыртысындағы *ассоцияциялық аймақтар* барлық саралағыштарды өзара жалғап тұрады. Сезу мүшелерінен шығатын жүйке жолдары жұлын, бас миы бағаны және аралық мида қиылышып, контакт (байланыс) жасайды. Барлық саралағыштар қызмет жағынан өзара тығыз байланысқан. Сол арқылы сыртқы ортада болып жаткан жағдайлар туралы жалпыланған тұтас ұғым жасаймыз. Мысалы, аспандада бұлт пайда болуы (көру саралағыштары), ауаның сууы (тері саралағыштары), күн күркіреуінен (есіту саралағыштары) тез жаңбыр жаууды туралы қорытынды шығарамыз, жаңбырдың жауудын күтіп отырмай, өзімізді панаға аламыз.

Саралағыштардан бірінің қызметі бұзылғанда басқаларының сезімталдығы күшнейеді. Мысалы, көзі соқыр адам басқаларға қарағанда жақсырақ есітеді, температура мен қысымға сезгіштеу болады. Ол қағазға ойып жазылған әріптерді еркін оқиды, қағаз ақшалардың мәнін анық айттып береді, кез келген адамды аяқ дыбысынан танып алады.

Өткізетін жүйке жолы мен ми сынарлары қыртысының арнаулы аймағы *сенсор жүйені* (лат. *sensus* – сезу) жасайды. Мұндай жүйені И.П.Павлов *сарапағыштар* деп атаған (79-сурет). Сөйтіп, саралағыштар қоршаған-ортада және ағзада пайда болатын құбылыстарды қабылдап, саралауға маманданған жүйке түзілістерінен құралған. Ішкі саралағыштар ағзаның ішкі ортасын, тепе-тендікді сақтауды, тірек-әрекет аппаратын, қан қысымын бақылайды. Орталық жүйке жүйесі саралағыштар арқылы ағзада және одан тыс болып жатқан үдерістер жайлы анық ақпарат алады. Сол негізде мүшелер мен жасушаларға бұйрық береді.

## **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

- Саралағыштардың бөліктері және олардың қызметін жүптап жаз: А – периферик, В – жоғары орталық, D – өткізгіш: 1 – әсерді қабылдап, жүйке импульстарына айналдыру, 2 – әсерді орталыққа беру, 3 – әсерді саралау, сезім жасау.
- Саралағыштар бөліктерін оларға тән элементтермен бірге жүптап жаз: А – периферик, В – орталық, D – өткізгіш: 1 – сезу нейрондар, 2 – сезім мүшелеріндегі рецепторлар, 3 – ми сыңарларының қыртысындағы нейрондар денесі.

### **Ойлап жауап бер:**

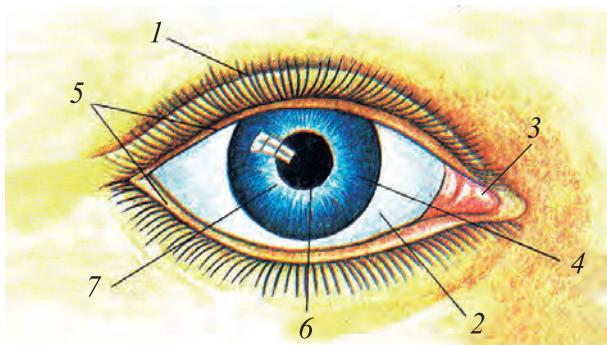
- Неліктен сенсор жүйелер саралағыштар деп те аталады?
- Барлық саралағыштардың үйлесіп жұмыс істеуі қалай пайда болады?

## **53-§. Көру саралағыштары**

**Көрудің маңызы.** Көру арқылы біз қоршаған ортадағы нәрселер мен құбылыстарды байқаймыз, олардың әрекетін және өзгерісін бақылаймыз, пішінін, реңін, өлшемі мен тұрған жерін біліп аламыз. Адамның окуы, жазуы, сурет сыйзуы, тамашалауы, көлік құралдарын жүргізуі, білім алуы, мамандық менгеруі және басқа барлық қызметі көрумен байланысты. Адам сыртқы дүниеден алатын ақпараттың дерлік 90 %-ын көз арқылы қабылдайды.

**Көздің құрылымы.** Көз – жарық ықпалын сезетін көру мүшесі болып, көру саралағыштарының периферик бөлігі болып есептеледі. Көру мүшесі көз алмасы және қосымша мүшелер: қабақтар, кірпіктер, көз бұлшықеттері мен жас бездерінен құралған (80-сурет). Көз алмасы шар пішінде болып, көз шарасы ішінде орналасқан. Көз шарасының ішкі бетінен көз алмасы сыртына көзді әрекеттендіруші бұлшықеттер шығады. Көз алмасы тығыз ақуыз передемен қанталған (81-сурет). Ақуыз переде көзді механикалық және химиялық әсерден, микроагзалар мен бөтен заттардан қорғайды. Ақуыз переденің көз алдында жайғасқан бөлігі мөлдір болып, мүйізгек *переде*, ал қалған бөлігі шел (көздің ағы, склера) дейіледі. Мүйізгек переде жарықты жақсы өткізеді. Көмескі ақшыл ренде шел жарықты өткізбейді. Мүйізгек қабықта өте көп рецепторлар жайғасқан. Олар қозғанда қабақ жұмылуы немесе жыптылықтауы, көзден жас ағуы сияқты қорғау рефлекстері пайда болады.

Ақуыз переде астында жайғасқан *тамырлы переде* иін передені, кірпікті деңе мен көз шарасының ішкі көлемін қаптап тұрады. Тамырлы переденің ішкі



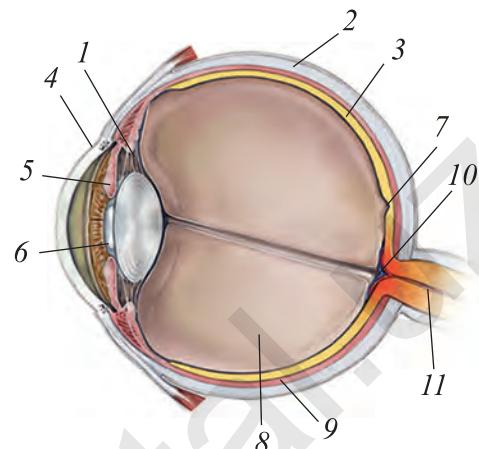
**80-сурет.** Көздің сыртқы көрінісі:

1 – кірпіктер, 2 – көздің ағы, 3 – көздің жас беzi, 4 – ін перде, 5 – жоғары және төменгі қабактар, 6 – қараышық, 7 – мүйізгек перде.

Көлемі қара пигментпен қапталған. Қара пигмент көзге түскен жарықты жұтып, көріністі анықтап береді. Тамырлы перденің алдыңғы бөлігі ін пердені жасайды. *Ін перде* аяу реңнен қою қоңыр реңге дейін болуы мүмкін. Тамырлы перденің мүйізгек пердеден кейінгі бөлігі кірпікті дене жасайды. Кірпікті денедегі бұлшықеттер жәрдемінде көз жанары көз шарасы мен ін пердеге жабысып тұрады.

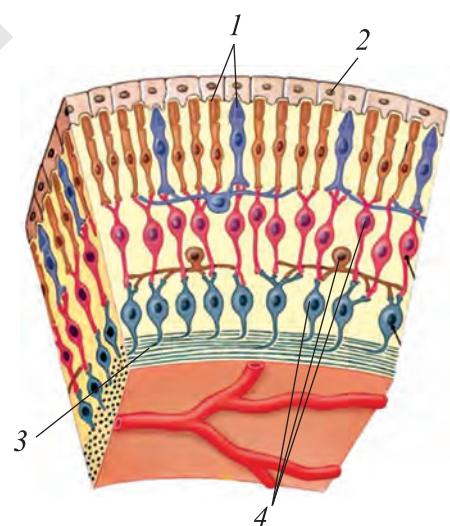
Ін перде арасындағы тесік қараышық дейіледі. Қараыштың тесігі кеңейіп және тарайып, жарықтың өтуін басқарады. Жарық кем болғанда қараышық кеңейіп, көзге көбірек жарық өткізеді. Күшті жарықта қараышық тарайып, жарық өтуін кемейтеді.

Көздің тамырлы пердесі астында жайғасқан ең астыңғы *тор перде* бірнеше қатар болып жайғасқан 110–125 млн таяқшапішінді және 6–7 млн колбапішінді жасушалардан құралған (82-сурет). Таяқ-



**81-сурет.** Көздің құрылышы:

1 – кірпік бұлшықеттері, 2 – акуыз перде, 3 – тор перде, 4 – мүйізгек перде, 5 – ін перде, 6 – жанар, 7 – сары дақ, 8 – шынытәрізді дене, 9 – тамырлы перде, 10 – көр дақ, 11 – көру жүйкелері.



**82-сурет.** Көз тор пердесінің құрылышы: 1 – рецепторлар, 2 – тор перде, 3 – көру жүйкелері, 4 – жүйке жасушалары.

шапішінді жасушалар күшсіз жарыққа сезімтал болғандықтан *тұнгі көру рецепторлары* дейіледі. Колбапішінді жасушалар рең сезетін *күндізгі жарық рецепторлары* болып есептеледі. Олардың қызыл, жасыл және көк реңдерге сезімтал түрлері бар. Олардан біреуінің қызметі бұзылғанда адам реңдерді айыра алмайды. Бұл ауру  *дальтонизм* деп аталады. Тума реңді ажыратпаушылық 10 % еректер және 1 % әйелдер арасында кездеседі.

Қарашық артында екі жақтама дөнес мөлдір линза – *көз жанары* тұрады. Жанар мен тор перде аралығы мөлдір *шынытәрізді* денемен толған. Тор перденің көру жүйкелері шыққан жері – *көр дақта* рецепторлар болмайды. Бұйымнан қайтқан жарық көр даққа түскенде бұйым көрінбей қалады. Көр дағының жанында рецепторлар өте көп жиналған сары дақ *көру орталығы* дейіледі. Көру орталығының тек колбапішінді жасушалардан құралған орта бөлігі *анық көру орталығы* болады. Тақшапішінді жасушалар көру орталығының шеттерінде жайғасады. Тор пердеде жайғасқан жүйке жасушаларының өсінділері көру жүйкелерін жасайды. Бұйымнан қайтқан жарық сәулесі мүйізгек перде, көздің алдыңғы камерасы, қарашық, көз жанары және шынытәрізді дене арқылы өтіп, сары тақта бұйымның кішірейген және теріс аударылған суретін жасайды. Бұйым суреті жүйке импульстары күйінде көру жүйкелері арқылы ми сыңарларының қыртысы *көру аймағына* беріледі. Бұл жерде бұйым пішіні, өлшемі, реңі, жарығы, кеңістіктегі орны туралы шынайы сезім пайда болады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Көз алмасы перделері және оларға тән түзілу белгілерін жұптаң жаз: А – акуыз перде, В – тамырлы перде, D – тор перде, Е – іін перде: 1 – қан тамырлары мен пигментті жасушалардан құралған, алдыңғы бөлігі иін пердені жасайды, 2 – жарыққа сезігіш колбапішінді және тақшапішінді жасушалардан құралған, 3 – алдыңғы бөлігі мөлдір мүйізгек қабықты жасайды, 4 – тамырлы перденің алдыңғы реңді бөлігі.
2. Көз бөліктері мен олардың қызметін жұптаң жаз: А – мүйізгек перде, В – іін перде, D – қарашық, Е – жанар, F – шынытәрізді дене, G – колба пішінді жасушалар, H – тақшапішінді жасушалар, I – сары дақ: 1 – жарықты сындырып, сары даққа түсіреді, 2 – көз шарасы күсын толтырады, 3 – жарықты қарашыққа откізеді, 4 – жарық күшін басқарады, 5 – көз реңін белгілейді, 6 – сурет жасайды, 7 – реңді бөледі, 8 – күшсіз жарыққа қозғалады.

3. Көру үдерісінде жарық өтетін жолды тәртіппен көрсет: А – көз жанары, В – шынытәрізді дене, D – сары дақ, Е – мүйізгек перде, F – көздің алдыңғы камерасы, G – қараышық.

### **Ойлап жауап бер:**

1. Не үшін «көз қарайды, бірақ ми көреді», дейді?
2. Кино немесе теледидар арқылы біз тамашалайтын көріністер негізінде жеке кадрлардың бірінің артынан бірі және тез-тез алмасып тұруынан құралған. Неліктен біз оларды экранда бүтін көрініс күйінде көреміз?

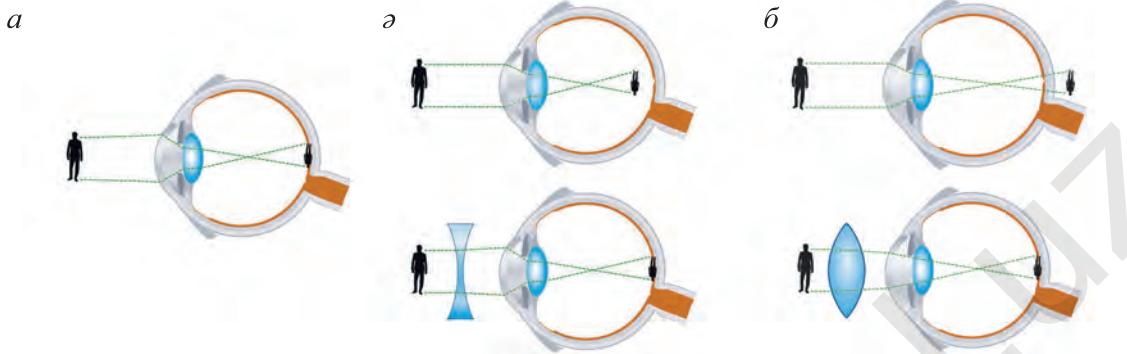
## **54-§. Көру мүшелерінің қызметі**

**Көздің қызметі.** Көзді оптикалық камераға ұқсату мүмкін. Оның топ пердесі жарыққа сезімтал экран, көз жанары мен мүйізгек перде жарықты сындырушы орта есептеледі. Иін перде артында жайғасқан кірпікпішінді бұлшықеттер көз жанары томпағын өзгертіп, жарық сәулелерін көбірек немесе кемірек сынұын қамтамасыз етеді. Көз жанары өзінің иінділігін өзгертіп, бұйымнан түсетін сәулелердің топ пердеде фокустану үдерісі *аккомодация* (көздің бейімделуі, үйренуі) дейіледі. Аккомодация арқылы бұйымдар ұзақ немесе жақын тұруына қарамай, анық көрінеді. Біз нәрселерге екі көзімізben қараймыз. Бірақ нәрсе біреу болып көрінеді. Нәрсенің көрінісі екі көздің бір түрлі жеріне, яғни сары даққа түскенде біреу болып көрінісі *стереоскопиялық* көру дейіледі.

Көздің екі нүктені олар арасындағы ең кем аралықта айыра алу қасиеті *көру өткірлігі*, яғни *көру қүші* дейіледі.

**Көрудің бұзылуы.** Көрудің бұзылуы көбінше тума ұзақты немесе жақынды көруден тұрады. Ұзақты анық көретін адам жақынға қарағанда бұйым көрінісі сары дақтан кейінректе пайда болады (83-сурет). Сондықтан ол жуықтағы бұйымдарды анық көре алмайды. Жақынды көретін адам ұзаққа қарағанда бұйымның көрінісі сары дақтан алдың пайда болғандықтан ұзақты анық көре алмайды. Тума жақынды көру көз шарасының созылыңқы болуы, ал тума ұзақты көру көз шарасының қысқа болуымен байланысты. Көру бұзылғанда дәрігер арнаулы көзілдірік тағуды ұсынады.

**Көз аурулары.** Көздің іін пердесіндегі меланин пигменті көз реңін белгілейді. Пигмент болмағанда жарық тек қараышық арқылы емес, сондай-ақ іін



**83-сурет.** Жақынды және ұзақты көру: *а* – өлшемде көру, *ә* – жуықты көру және оны көзілдірік тағып емдеу, *б* – ұзақты көру және оны көзілдірік тағып емдеу.

перде арқылы да көз алмасына өтеді. Пигменттің болмауы нәтижесінде көздің көру қабілеті біршама төмендейді және *альбинизм* (*агару*) ауруы дамиды.

Көз аурулары қатарына көздің қаранғыда көру қабілетінің бұзылуы – *ақшам соқырлығы* да кіреді. Ақшам соқыр адам күндіз жақсы көреді, бірақ қаранғыда көрмейді. Ауру көз топ пердесі таяқшапішінді жасушаларындағы өзгерістер немесе жасушалар құрамындағы родопсин (тұма ақшам соқырлық) немесе тамақ құрамында А дәруменінің жетіспеуі немесе *глаукома*, көру жүйесің айналасы және басқа көз ауруларымен байланысты болуы мүмкін. Қартайғанда қан тамырлар склерозы ықпалында көз пердесінің қанмен қамсыздандырылуы бұзылып, көз күнгірттеніп қалады. Қартайғанда пайда болатын өзгерістер көз жанарының күнгірттенуі – суқараңғыға (шел басуына) себеп болады.

**Көз зақымданғанда бірінші жәрдем көрсету.** Көзге шөп-шалам, шаң және басқа нәрселер түсіп қалғанда көзді жуу, қабақтарды жоғарыға немесе төменге тартып, олардың астындағы нәрсені таза орамалдың ұшы немесе ылғалданған таза мақтамен алып тастау керек. Көз қатты зақымданғанда, оны жуу немесе көзге түскен нәрселерді шығаруға ұрынбау керек. Жарақаттанған көзді таза бинтпен таңып, ауруды ауруханаға жатқызу керек.

**Көру гигиенасы.** Көрудің бұзылмауы үшін кем жарық түсетін бөлмеде оқымау, көзді зорықтыратын жұмыстармен көп шұғылданбау керек. Жазу, оқу, пішу және тігу сияқты жұмыстарды орындағанда қағаз, кітап немесе нәрселерді көзден 40 см аралықта ұстау керек. Әрекеттенген көлікте, әсіресе,

автобуста оқу мүмкін емес. Өйткені әрекеттенген көліктे кітаптың әрдайым қимылдаштырылуы көзді шаршатып, көрудің бұзылуына себеп болады. Кітап оқығанда немесе хат жазғанда бөлменің жарығына үлкен мән беру керек. Үстелге жарық сол жақтан түсіуі керек. Жұмыс бөлмеде күндізгі жарық беруші шырақтардан пайдалану қажет.

Көру ағзада А дәрүмені жетіспеушілігінен де бұзылуы мүмкін. Алкоголь мен шылым тарту көзге кері әсер етуші алғышарттардан болып есептеледі. Темекі құрамындағы никотин және басқа заттар көру жүйкелеріне зиянын тигізеді. Желде, лас қол, кір сұлгі немесе басқа себептер арқылы көзге микробтар түсіп қалғанда қабыну – конъюнктивит пайда болады.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Терминдер және оларға сай түсініктерді жұпташызу: А – аккомодация, В – көру өткірлігі, D – стереоскопиялық көру, E – кірпікті дене, F – альбинизм, H – асоциациялық аймақ; 1 – көз жанары иіндерін басқарушы бұлшықет, 2 – бұйым көрінісінің екі көздің бір түрлі жері, яғни сары даққа түсірілуі, 3 – меланин пигменті болмайтыны, 4 – жанар иінділігін өзгертіп, көзді фокусқа салу, 5 – қызметі саралағыштар жұмысын сәйкестендіріп тұру, 6 – екі нүктені олар арасындағы ен кем аралықта бөлу.
2. Терминдер және оларға сай түсініктерді жұпташызу: A – катаракта, B – конъюнктивит, D – көру, E – глаукома, F – склерада, H – меланин, G – дальтонизм: 1 – көздің реңдерін айыра алмау қасиеті, 2 – көз жанарының күнгірттенуі, 3 – тері пигменті, 4 – көз акуыз пердесі, 5 – көз шырышты пердесінің қабынуы, 6 – көздің бұйымдардың пішіні, реңі және олар арасындағы аралықты айыру қасиеті, 7 – көру жүйкесінің зақымдануы.

### **Ойлап жауап бер:**

1. Альбинизм ауруында пигмент дамымауы арқылы тері және оның туындысынан шаш реңсіз болады. Онда неліктен мұндай ауруға душар болған адамның көзі қызыш түске кіріп, көру өткірлігі бірден төмендейді?
2. Неліктен ұзақтағы нәрселерге көз қысып қараймыз, ал жақынға көзімізді үлкенірек ашып қараймыз?

## 7-зертханалық жұмыс

**Көру өткірлігін анықтау.**

*Керекті жабдықтар мен құралдар:* Головин кестесі, метр, көрсеткіш.

*Жұмысты орындау тәртібі:*

*Түсіндіру.* Көз қарашығы жарықта тарайып, қараңғыда кеңейеді.

Екі көздің де қарашығы бір мерзімде кеңею және тараю қасиетіне ие. Мұның себебі, екі көру жүйкелерінің жүйке талшықтары бас миы төменгі бөлігінде қылышады, яғни оң көздің көру жүйкесі талшықтарының жартысы мидың сол жағына, сол көздің көру жүйкесі талшықтарының жартысы мидың оң жағына өтеді. Бұл талшықтар екі сынардың орта ми саласындағы төрт төбелік, деп аталатын қыртыс үсті жүйке орталығына барады. Ол жерде көру жүйкесіндегі қозғалыс көз алмасын әрекеттендіруші жүйке орталығына өтеді және оның талшығы арқылы көз алмасына келіп, екі көздің қарашығын да бір уақытта өзгертеді.

- Головин кестеі жарық жақсы түсетең қабырғаға асып қойылады;
- тексеруші окушы кестеден 5 м әріде тік тұрады. Ол алдын көзін дәптермен (кітаппен) тосып, оң көзімен кестені жоғарыдан төменгі қатарға қарай оқиды;
- тексеруші кесте жанында тұрып, көрсеткішпен кестедегі әріптерді жоғары қатардан төменгі қатарға қарай көрсетеді;
- тексерілуші белгілі қатарға келіп, әріптерді дұрыс анықтай алмаса, қатардан жоғарыдағы қатардың көрсеткіші оның көз өткірлігін анықтайды. Сол қатардың басында жазылған цифрға қарай оның көз өткірлігі анықталады. Оң көзінен соң сол көзінің көру өткірлігі анықталады;

*Түсіндіру.* Көру өткірлігі қалыпты адам кестенің 10-қатарына дейінгі әріптерді екі көзімен анық көре алады. Сонда көздерінің көру өткірлігі 1,0 деп белгіленеді. 10-қатардан жоғарыдағы қатарларды көре алғанда көру өткірлігі әрбір қатарға 0,1-ге кеміп барады. Мысалы, 9-қатар – 0,9, 8-қатар – 0,8 және сол сияқты.

## 55-§. Есіту мүшелерінің құрылсыы, есіту гигиенасы

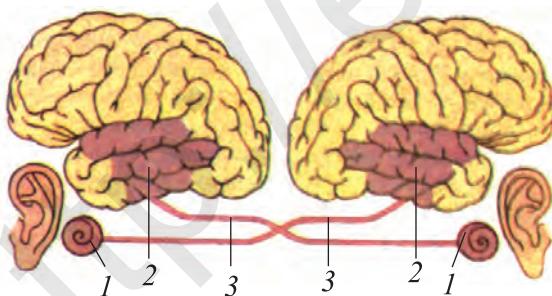
**Есітудің маңызы.** Адам қаршаған-ортадан дыбыс толқындарын есіту мүшелері арқылы қабылдайды. Есіту арқылы адам сөйлеуді үйренеді және өзара пікірлеседі. Есіту саралағыштары да көру сияқты перифериялық, өткізуши және орталық бөліктерден құралған. Перифериялық бөлікке құлақ, өткізуши

бөлікке есіту жүйкелері, орталық бөлікке бас миы сыңарлары есіту аймағы кіреді (84-сурет).

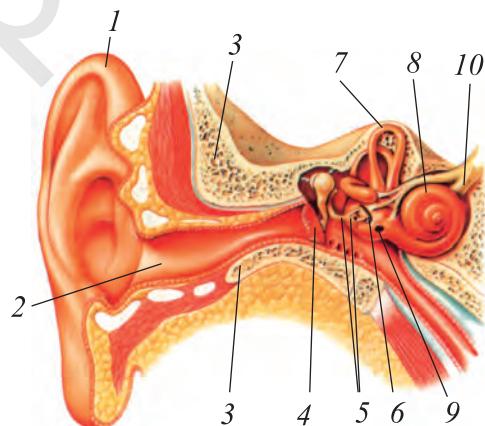
**Құлақтың құрылымы.** Адам және басқа сүтемізушілер құлағы сыртқы, орта және ішкі бөлімге бөлінеді (85-сурет). *Сыртқы құлақ* құлақ қалқаны мен сыртқы есіту жолынан құралған. Құлақ қалқаны дыбыс толқындарын қүшетеді және есіту жолына бағыттайды. Сыртқы құлақ дабыл *передмен* аяқталады. Дабыл переде есіту жолына көлденең бағытта керіп тартылған передеден құралған.

*Орта құлақ* қуысында өзара бірінің артынан бірі қосылған үш есіту сүйектері: балғашық, төсше мен үзенгіше орналасқан. Сүйектердің біріншісі – балғашық дабыл передеге жабысқан. Екінші сүйек – төстің бір жағы балғашық сабына, екінші жағы үзенгішенің жоғары бөлігіне ұштасқан. Үшінші сүйек – үзенгішенің жоғары бөлігі төске, кеңейген екінші ұшы ішкі құлақтың сопақ тесікшесін жауып тұратын икемді передеге жабысқан. Орта құлақ қуысы есіту түтікшесі арқылы алқыммен ұштасқан.

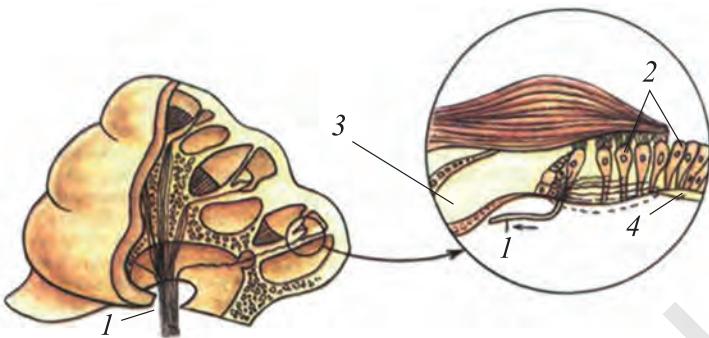
*Ішкі құлақ* – қуыстық, жартыдөнгелек өзекшелер мен иірімнен құралған. Олар сыртқы жақтан сүйек лабиринт, оның ішінде переде лабиринтten құралған. Сүйек пен переде лабиринт арасында перилимфа сұйықтығы, ал переде лабиринт ішінде эндолимфа сұйықтығы болады. Эндолимфа сұйықтығында есіту рецепторлары жайғасқан.



**84-сурет.** Есіту саралағыштарының құрылымы: 1 – есіту рецепторлары, 2 – бас ми үлкен сыңарларындағы есіту орталығы, 3 – есіту жүйкелері.



**85-сурет.** Құлақтың құрылымы:  
1 – құлақ қалқаны, 2 – сыртқы есіту жолы, 3 – жақ сүйегі, 4 – дабыл переде, 5 – есіту сүйектері, 6 – сопақ тесік, 7 – жартыдөнгелек өзекшелері, 8 – иірім, 9 – домалақ тесікшесі, 10 – есіту жүйкелері.



**86-сурет.** Ішкі құлақ іірімінің құрылышы: 1 – жүйке, 2 – сезімтал түкшелі жасушалар, 3 – перде бөгет, 4 – мембрана.

**Есіту мүшелерінің қызметі.** Дыбыс толқындары сыртқы құлақтың есіту жолы арқылы өтіп, дабыл пердені, содан соң орта құлақ сүйектерін тербелтеді. Сүйектер дыбысты ішкі құлақтың сопак тесікшесіне өткізеді. Дыбыс толқындары ішкі құлақ сүйекшілігіне да өтеді. Дыбыс тербелістерін ішкі құлақ рецепторлары жүйке импульстарына айналдырады. Импульстар есіту жүйкелері арқылы ми сынарларының самай бөлігіндегі есіту орталығына өтеді. Бұл жерде дыбыстың қасиеті, күші және биіктігі сарапанады.

**Есітудің бұзылуы, есіту гигиенасы.** Есіту тәмендеуінің себебі көбінше сыртқы есіту жолында күкірт жиналыш қалуына байланысты. Бұл затты сыртқы есіту жолындағы бездер жасап шығарады. Мұндай жағдайларда дәрігерге көріну қажет. Күкірт тығылуын шөп немесе өткір нәрселермен алуға ұрыну құлақтың дабыл пердесіне жарақат жеткізуі мүмкін.

Күшті шу құлаққа ұзак уақыт ішінде әсер етіп тұрғанында дабыл перденің терендігі тәмендеп, құлақ есітпейтін болып қалады. Өте күшті дыбыс, мысалы, жарылышта пайда болатын дыбыс толқыны дабыл пердені жыртып жіберуі мүмкін. Жарылыш кезінде ауызды ашып тұру дабыл пердеге әсерді кемітеді.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

- Дыбыс пен жүйке импульстары өтетін жолды тәртіппен көрсет: А – төсше, В – сопак тесікше, D – перде лабиринт, E – сыртқы есіту жолы, F – балғашық, G – үзенгіше, H – сүйек лабиринт, I – дабыл перде, J – рецептор, K – есіту орталығы, L – есіту жүйкесі.

- Есіту саралағыштары бөліктерін оларға тән түзілу белгілерімен бірге жұпташ жаз: А – сыртқы құлақ, В – орта құлақ, D – ішкі құлақ, Е – есіту орталығы: 1 – балғашық, төсше мен үзенгіше жайғасқан, 2 – қуыстар, жартыдөңгелек өзекшелері мен лабиринттен құралған, 3 – ми сынарларының самай бөлігінде жайғасқан, 4 – құлақ қалқаны мен сыртқы есіту жолынан құралған.
- Есіту саралағыштарының бөліктері және олардың қызметін жұпташ жаз: А – сыртқы құлақ, В – орта құлақ, D – ішкі құлақ, Е – есіту орталығы: 1 – дыбыс сигналдарын қабылдаپ, жүйке импульстарына айналдырады, 2 – дыбыс сигналдарын күштейтеді және береді, 3 – дыбыс сигналдарын саралайды, 4 – дыбыс сигналдарын күштейтеді және бағыттайты.

### Жаттығуды орында:

Құлақ дабыл пердесінің закымданбағанын анықтау. Кейде орта құлақтың қабынуы немесе ықтиятсыздық арқылы дабыл пердеде кіші тесік пайда болуы арқылы есіту төмендеуі мүмкін. Мұны анықтау үшін төмендегілерді орында: 85-суретті мұқият тексеріп, есіту түтігін тап (сурет астындағы жазуда бұл түтік жазылған). Орта құлақ қуысы есіту түтігі арқылы алқыммен ұштасқандығына сенімді бол. Алқым мен есіту түтігі арқылы өтетін ая арта құлақ қуысындағы қысымды сыртқы атмосфера қысымымен теңестіріп тұрады.

Мұрныңды сыртқы жақтан бас та көрсеткіш саусақтарыңмен қыс. Аузың арқылы терең тыныс алған соң, мұрныңнан терең тыныс шығаруға әрекет ет. Бұл әрекетті бірнеше рет қайталап, орта құлақ қуысында ая қысымын кемімегендігіне көз жеткіз. Мұның себебін түсіндір.

### Ойлан жауап бер:

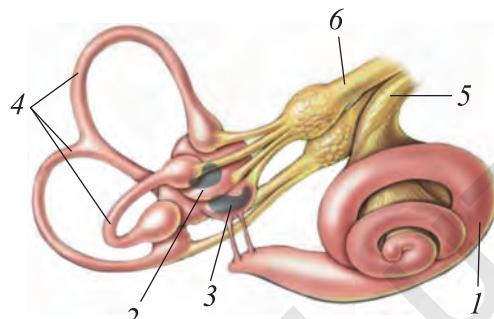
- Неліктен кейде құлағы есітпей қалған қариялар сұхбаттасын жақсырақ есіту үшін алақанын құлақ қалқанына жақын ұстап тұрады?
- Біз көзімізді жұмып, дыбыс шығатын жақты анық айттып бере аламыз. Есіту саралағыштары құрылышы мен қызметінің қайсы ерекшеліктері дыбыс көзін тұра анықтауға жәрдем береді?

## 56-§. Тепе-тендік сақтау, бұлшықет сезу және сезім мүшелері

**Құрылышы.** Тепе-тендік мүшесі, яғни *вестибуляр аппарат* дененің кеңістіктең күйін сезу және дене тепе-тендігін сақтау қызметін орындаиды.

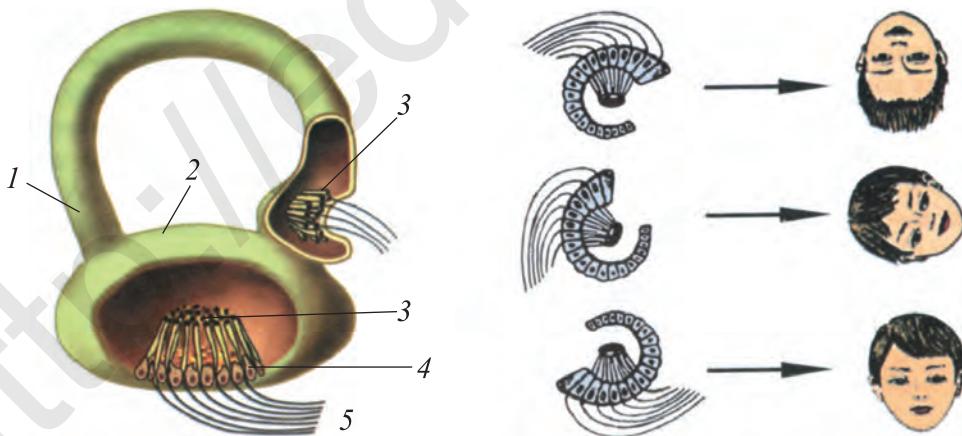
Вестибуляр аппарат ішкі құлақта жайғасқан екі сопақпішінді қалташа мен үш шенберпішінді түтікшелерден құралған (87-сурет). Қалташалар мен

**87-сүрет.** Тепе-тендік сақтау сара-лағыштарының құрылышы: 1 – жарғақ, 2 – сопақпішінді қалташа, 3 – домалак қалташа, 4 – жартышенбер тұтіктер, 5 – есіту жүйекесі, 6 – тепе-тендік сақтау мүшесі жүйекесі.

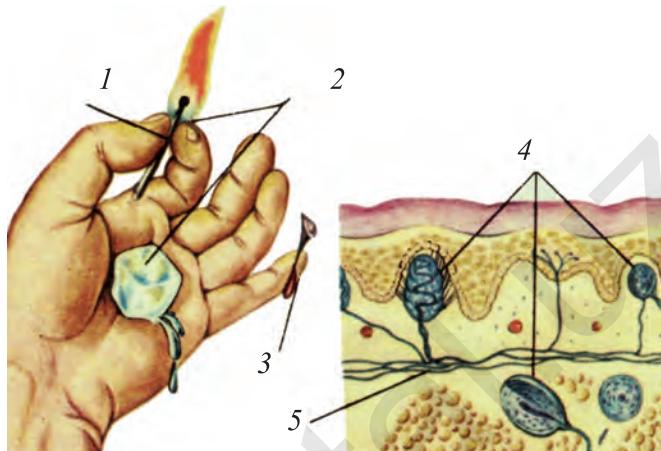
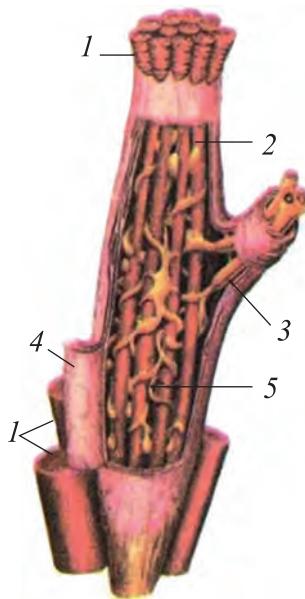


тұтікшелер ішінде сұйықтық пен рецепторлар орналасқан. Бұдан тыс, қалташаларда *отолиттер* – тепе-тендік тастары болады. Адам әрекеттегендеге немесе басын бұрғанда қалташа мен тұтікшелер ішіндегі сұйықтық пен отолиттер күйі өзгеріп, рецепторларда қозғалыс пайда болады. Жартыдөңгелек тұтіктер шеңбер әрекетке сезімтал болады. Жүйке импульстары *вестибуляр жүйекелер* мен ми көпірі арқылы мишияққа және ми сыңарларының қыртысына беріледі.

Кейде кемеде жүзген адамның басы айналып, көңлі айниды. «Теңіз ауруы» деп аталатын бұл күй адам басының ырғақты тербелісі нәтижесінде вестибуляр аппарат рецепторларында үздіксіз пайда болып тұратын қозғалыстармен байланысты (88-сүрет). Салмақсыздық күйінде отолиттер рецепторларға әсер етпей қоюы арқылы адам өзін тұпсіз жарға құлап бара жатқандай сезініп,



**88-сүрет.** Тепе-тендік сақтау мүшесінің құрылышы мен қызметі: 1 – жартышенбер тұтік, 2 – қалташа, 3 – отолиттер (экстастар), 4 – тұкті жасушалар, 5 – жүйке талшықтары. Оң жақта бастың әр түрлі күйде тепе-тендік мүшесінің өзгерісі көрсетілген.



**90-сүрет.** Сезіну рецепторлары: 1 – сипалau, 2 – әрекет сезу, 3 – ауру сезу, 4 – тері рецепторлары, 5 – жүйке талшықтары.

**89-сүрет.** Бұлшықет рецепторлары: 1 – бұлшықеттер, 2 – бұлшықет талшықтары, 3 – сезуші жүйке, 4 – бұлшықет рецептор қыртысы, 5 – сезуші жүйке ұшы.

көңлі айниды. Мұның алдын алу мақсатында ғарышкерлер арнаулы жаттығулар жәрдемінде салмақсыздық күйіне даярлады.

**Бұлшықет сезу.** Бұлшықеттер, сінірлер мен буындарда арнаулы рецепторлар жайғасқан (89-сүрет). Бұл рецепторлардан бір түрлері бұлшықеттер жиырылғанда, ал басқалары бұлшықеттер болсансығанда қозғалады. Қозғалыс жүйке импульстары күйінде сезуші жүйке-лер арқылы бас мидың әрекет орталығына барады. Ол жерде пайда болған рефлекс ықпалында әрекет жасалады.

Бұлшықет пен сінірлердегі сезіну жасырын сезіну дейіледі. Олар арқылы адам сеніммен адым тастайды, көзі жұмық күйінде қолымен анық әрекеттер жасайды. Бірақ бұлшықет пен сінірлердің сезімталдығын адам байқамайды.

**Сезіну, яғни тері сезіну** арқылы адам сыртқы органдың ағзаға ықпалын сезінеді. Сезім рецепторлары теріде жайғасқан (90-сүрет). Рецепторлар эсіре-се, бармақ ұшы, алақан мен тілде көп болады. Бұл рецепторлар арқылы адам ыстықты, салқынды, ауруды сезінеді. Сезім арқылы адам көзін жұмып алып та бұйымдардың салмағы, үлкен-кішілігін сезеді.

Теріге бір сәт өткір нәрсе тиғенде қысым ықпалында онда иілу жүзеге келеді. Иілудің ықпалында рецепторларда пайда болған жүйке сигналдары бас мидың тері сезу орталығына беріледі. Жүйке орталығында пайда болған ауру рефлекстері ықпалында бұлшықеттердің жиырылуы арқылы адам ауырган мүшесін тартып алады. Ауру рецепторлары ағзаға зиян келтіруі мүмкін болған кез келген әсерге қарағанда жүйке импульстарын жасайды. Ауру адамның назарын болашақ қауіп-қатерге жасыл жылдамдығында аударады. Салқын және ыстықты сезетін рецепторлар теріде және шырышты передде жайғасқан. Олар сыртқы ортаның температурасының ықпалында қозғалады. Бұл рецепторлар дene температурасын басқаруда үлкен маңызға ие.

Температураны сезуші рецепторлар сыртқы ортаның өзгерісіне сәйкестену қасиетіне ие. Сондықтан алдын өте ыстық сезілген суға аяқты салып тұрғанда су біраз сұығандай сезіледі.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

Тепе-тендік мүшелері және оларға сай келетін түсініктерді жұптаң көрсет: A – жартышенбер тұтіктер; B – сопақ қалташа, D – дәліз, E – отолиттер, F – рецепторлар: 1 – екі сопақ қалташаға ие, 2 – тепе-тендік тастары, 3 – ішінде отолиттер болады, 4 – шенбер әрекетке сезімтал, 5 – жүйке импульстарын жасайды.

#### **Ойлан жауап бер:**

1. Салмақсыздық күйіне түскен адам өзін түпсіз жарға құлап бара жатқандай сезінеді. Ал әткеншекте ұшқан адам көңлі айнып, құса бастайды. Бұл екі жағдай тепе-тендік мүшелеріндегі қандай өзгерістермен байланысты?
2. Теріде орналасқан сезім рецепторлары қысымға өте сезімтал болады. Неліктен олар алақан, саусақтар және әсіресе, тіл ұшы мен еріндерде көп болады?

### **57-§. Иіс білу және дәм сезу мүшелері**

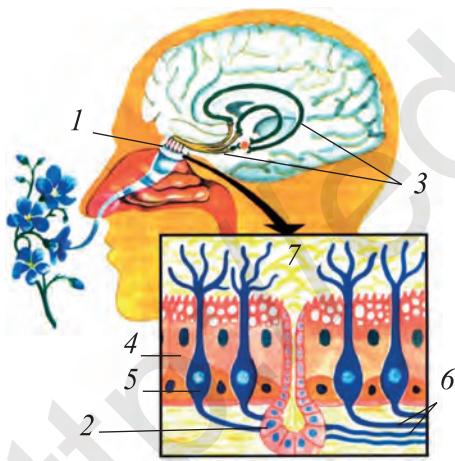
Иіс пен дәм білу химиялық заттардың арнаулы сезімтал жасушаларға ықпалына байланысты. Иіс пен дәм білу тамақ сапасы мен қоршаған-орта туралы хабар береді, адамның сезіміне әсер етеді.

**Иіс білу.** Иіс білу – заттардың иісін арнаулы рецепторлар жәрдемінде сезуден құралған. Иіс білу рецепторлары мұрын қуысының жоғары бөлімінде жайғасқан (91-сурет). Адам иіс арқылы қоршаған-орта ауасының тазалығы немесе

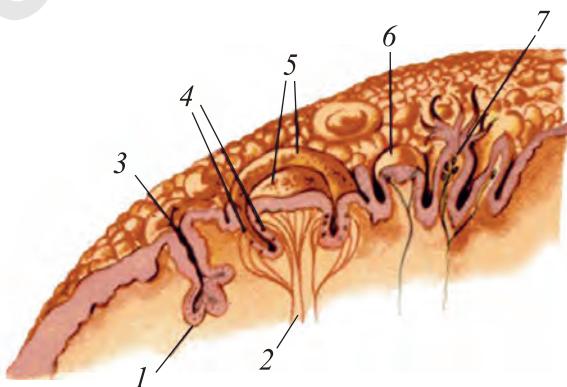
ластанғандығын (мысалы, асханада газдың иісін) сезеді, дәм және ішімдіктер сапасы және олардан уланудың алдын алады.

Іісті мұрын қуысының шырышты қабаты сыртында жайғасқан арнаулы ііс білу рецептор жасушалары қабылдайды. Адамда мұндай жасушалар саны 30–40 млн-ға жетеді. Жасушалар беті майда түкшелер есебіне өте кеңейген болады. Шырышты қабаттың безді жасушалары жасап шығаратын секрет рецепторларды ылғалдан тұрады. Мұрын қуысына өткен іісті зат шырыш затта еріп, рецепторды қозғатады. Иіс туралы ақпарат ііс білу жүйкелері бойлап бас мидағы ііс білу саралағыштары орталығына беріледі. Бұл жерде іістің өзіне тән қасиеті, өткірлігі, сапасы туралы ұғым қалыптасады. Иіс білу саралағыштары алуан түрлі ііс беруші заттар және олар комбинациясын бір-бірінен айыра алады. Әрбір адамның өзіне тән іісі болуы арқылы ііскегіш иттер мындаған адамдар арасынан іздеген адамды тауып береді.

Белгілі бір түрдегі ііске ағза сезімталдығы өзгеріп тұруы мүмкін. Иістің ықпалы көктем мен жазда, өсіреле, ыстық және ылғалды ауада күшнейеді. Иіс жарыққа қарағанда күшті сезіледі. Иісті зат рецепторларды тұрақты қозғатып тұрғанда ііске сәйкестену пайда болып, адам іісті сезбейтін болып қалады.



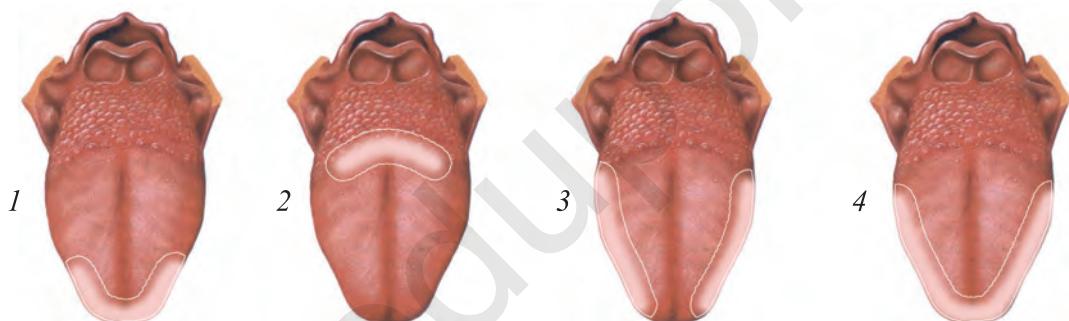
**91-сурет.** Иіс білу саралағыштары:  
1 – мұрын қуысы, 2 – ііскеу түбіршесі,  
3 – ііс білу аймағы, 4 – тірек жасушалар,  
5 – рецептор жасушалар, 6 – кірпікшелер,  
7 – шырыш перде.



**92-сурет.** Дәм білу сорғыштары:  
1 – без, 2 – жүйкелер, 3 – без сұйықтығы жолы,  
4 – дәм білу рецепторлары, 5 – сайпішінді сорғыш, 6 – санырауқұлақпішінді сорғыш, 7 – тактил сорғыш.

**Дәм білу мүшесі.** Дәм білу мүшесі ауыз қуысында жайғасқан дәм білу сорғыштарынан құралған (92-сурет). Дәм білу сорғыштары бір-біріне тіреліп тұратын эллипспішінді дәм білу рецептор жасушалары мен тірек жасушаларынан құралған. Сорғыштар тілдің ұшы, екі бүйірі мен кейінгі бөлігінде, алқым қабырғасы мен жұмсақ таңдайда көп болады.

Тілдің алдыңғы бөлігі табанында жайғасқан сорғыштар тәтті, артқы бөлігі – ащы, екі бүйірі – қышқылтым, алдыңғы ұшы – сор дәмнен қозғалады (93-сурет). Суда немесе сілекейде еріген заттар ықпалында дәм білу рецепторларының қозғалысы жүзеге келеді. Олардың әсерленуі арқылы дәм сезу сезімі күшіндейді. Суда ерімейтін зат дәмсіз түйіледі. Дәм білуде ыстық немесе салқындық онша үлкен маңызға ие емес. Өте ыстық немесе салқын тамақтың дәмі жақсы сезілмейді. Біраз суытылған тамақ дәмді болады. Тамақтың температурасы 15–30° С болғанда дәмі жақсы білінеді.



**93-сурет.** Тілде дәм білу сорғыштарының жайғасуы (сорғыштар ақшыл реңде болып көрсетілген: 1 – тәтті, 2 – ашы, 3 – қышқылтым, 4 – сор).

**Ішкі мүшелер сезімталдығы.** Ішкі мүшелер қабырғасында жайғасқан рецепторлар осы мүшелерде химиялық, механикалық, қысым немесе температураның өзгерісі ықпалында қозғалады. Қозғалыс вегетативтік жүйкелері арқылы жұлын мен бас миының жүйке орталықтарына барады. Жүйке орталықтарында жүйке сигналдары сараланып, тиісті мүшелерге беріледі. Жүйке импульстары қызметін күштейді немесе бәсендедеді.

Ішкі мүшелер рецепторларының қозғалысы барлық уақытта да сезіле бермейді. Мысалы, жүрек, бауыр, бүйрек, қан тамырлары рецепторлары қозғалысын адам сезбейді. Бірақ қуықтағы зәр шығару, асқазандағы аш қалу, қан

тамырлары қабырғасындағы шөліркеу, ішектегі несеп бөлу рецепторларының қозғалысын сезеді. Ішкі мүшелер ауырғанда олардағы рецепторлар құшті қозғалып, ауырған мүше орналасқан салада ауру жасайды.

**Сезім мүшелері қызметінің өзара үйлесімділігі.** Ағзада сезім мүшелерінен бірі зақымданғанда басқалары оның орнын толтырады. Сондықтан соқыр болып қалған адам жақсы есітеді, іісті жақсы сезеді, саусақтарымен бұйымдарды, мысалы, қағаз бен теңге акшалардың мәнін анықтап бере алады. Бірден екі сезім мүшесі зақымданып, соқыр және керен болып қалған адамның иіс білу қабілеті өте күшнейеді. Ол газеттер мен журналдардың атын иісінен біледі, музыка толқындарын бүкіл денесімен есітеді.

### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Дәм және оны сезуші рецепторлар орнын жұпташып көрсет: A – сор, В – қышқылтым, D – ащы, E – тәтті: 1 – тілдің алдыңғы ұшы, 2 – тілдің артқы түбірі, 3 – тілдің алдыңғы ұшы мен бүйір жағы, 4 – тілдің екі бүйірі.
2. Дәм білуде жүйке импульстары өтетін жолды тәртіппен көрсет: A – таламус, B – адасқан жүйкелер, D – рецептор, E – орталық жүйке жүйесі, F – тіл жүйкелері, G – сопақша ми.

### **Ойлап жауап бер:**

1. Айтылуға қараганда, ұлы неміс сазгері Людвиг ван Бетховен керен болған. Ол балдағының бір ұшын рояльға тіреп қойып, екінші ұшын тістерімен ұстап тұрып музыка есіткен. Сол әдісте музыка есіту мүмкін бе?
2. Неліктен ащы тағамның дәмі тек тамақ ауызды шайнала басталған соң сезіледі?
3. Көзі соқыр адам қалайша дыбыс шығарған жерді ұзақтан анықтайды, бірақ иіс шығатын жерді тек жақын аралықтан анықтай алады?

## XIII ТАРАУ. КӨБЕЮ МЕН ДАМУ, АДАМНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТИК ТАБИҒАТЫ

### 58-§. Көбею мүшелері

Көбеюдің маңызы. Барлық тірі ағзалар сиякты адам да өзін-өзі жарату, яғни көбею қасиетіне ие. Көбею арқылы ағза өзінің түзілу белгілері мен тіршілік ерекшеліктерін сақтап қалып, нәсілге өткізеді. Көбею арқылы ағза өз түрі өмірін жалғастырады.

Көбею ұрғашы және ерек жыныстық жасушаларының қосылуы, яғни ұрықтанудан басталады. Ұрықтану нәтижесінде екі жыныстық жасушадан бір тұқымдалған жасуша – зигота пайда болады. Зиготада ата мен ана ағза белгілері іске асырылған болады. Зиготаның бірінің артынан бірі бөлінуі нәтижесінде көп жасушалы ағза қалыптасады. Бұл ағза алдын ана денесіндегі арнаулы мүше – жатыр ішінде өсіп, дамиды. Туылған соң оның өсуі мен дамуы кәмелетке жету дәүіріне дейінге созылады. Өсу – бұл ағзаның шама жағынан, яғни бойы мен салмағының артуы болса, даму ағзаның зигота дәүірінен бастап өмірі барысында жаңа белгі мен ерекшеліктерді жасауынан құралған.

Еркектік жыныстық мүшелері бір жұп ен қаптар, ен қаптар жолы, қосымша бездер (тұқым көпіршіктері, простата безі) мен жыныстық ермүшеден құралған. Ен қабы тери қалташа – аталық ұрық безі ішінде орналасқан. Ен қаптар мен қосымша бездер жолы несеп шығару түтігіне ашылады.

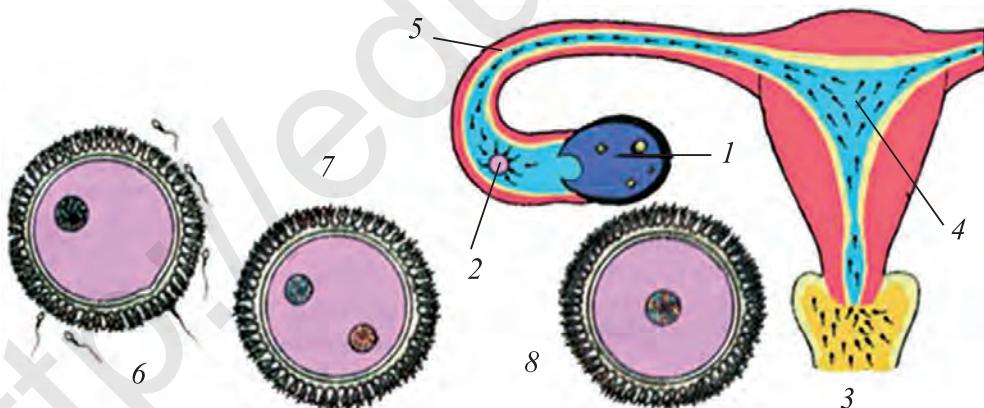
Әйелдердің жыныстық мүшелері. Аналық жыныс бездері, жатыр түтігі (ұрық жолы), жатыр мен жыныстық деліткі әйелдердің ішкі жыныстық мүшелері болып есептеледі. Бұл мүшелер шанақ қуысында орналасқан. Бір жұп аналық жыныс бездері кіші шанақтың бүйір қабырғасы мен жатыр қабырғасына жабысқан. Аналық жыныс бездері өте көп фолликулалар – көпіршіктерден құралған. Фолликула ішінде біреуден ұрық жетіледі. Жаңа туылған қыз балада 400000-ға жуық жетілмеген ұрық жасушалар болады, олардан тек 350–500-і қыз бала тіршілігі барысында жетілуге үлгереді. Аналық жыныс бездер құйғыштарға батып кірген. Құйғыштар жатыр түтіктеріне, яғни ұрық жолдағына, ал екі жатыр түтіктері бірегей кең жатырға ашылады. Жатыр қабырғасы шырыш пердемен қапталған іші қуыс бұлшықетті қалтадан құралған.

## **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Терминдерді оларға тән белгілермен жүптап жаз: А – аналық жыныс безі, В – фолликула, D – жатыр тұтігі, Е – жатыр, F – зигота: 1 – қабыргасы шырыш пердемен қапталған қалта, 2 – ұрғашылық жыныстық без, 3 – ұрық жолы, 4 – ұрықталған ұрық жасуша, 5 – ұрық жасуша қалтасасы.
2. Әйелдер жыныстық мүшелерін жыныстық безден бастап тәртіппен жайғастыр: А – жатыр, В – жыныстық деліткі, D – жатыр тұтігі, Е – аналық жыныс безі, F – фолекулла, G – құйғыштар.

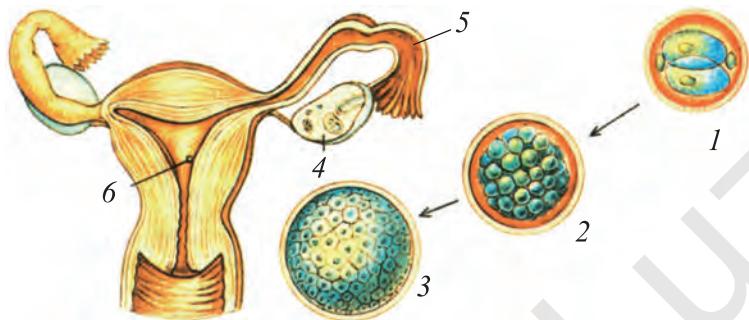
### **59-§. Ұрықтану мен жүктіліктің дамуы**

**Ұрықтану.** Ұрық жасушалар жыныстық деліткіге түскен соң жатыр жаққа әрекет етеді. Бірнеше сағат өтіп жатыр тұтігіне кіріп алады. Жатыр тұтігінде жетілген жұмыртқа жасушаны ұрық жасушалардан бірі ұрықтанандырады (94-сурет). Ұрықтанған жұмыртқа жатыр тұтігі бойымен жатыр жаққа жылжи бастайды. Сол кезде ұрық жасуша кезегімен бөлініп, көп жасушалы ұрықты жасайды. Ұрық 5–6 күн өткен соң жатырға түседі, 2 күн ішінде жатырда еркін тұрады, кейін жатырдың шырышты қабатына батып кіріп, оған жабысып алады.



**94-сурет.** Жұмыртқа жасушаның ұрықтануы: 1 – ен қабында жұмыртқа жасушаның жетілуі, 2 – жетілген жұмыртқа жасушаның жатыр тұтігіне түсуі, 3–5 – ұрық жасушалардың жыныстық деліткіде (3), жатырда (4), жатыр тұтігінде (5) әрекеттеннені, 6 – жұмыртқа жасушаға ұрық жасушаның кіруі, 7 – екі ядролы жұмыртқа жасуша, 8 – ұрық жасуша ядроның жұмыртқа ядроюмен қосылуы.

**95-сурет.** Ұрықтанған жұмыртқа жасушаның бөлінуі және жатырға жабысы: 1, 2, 3 – бөлінетін ұрық жасуша, 4 – ен кабы, 5 – ұрық жолы, 6 – жатыр қабырғасына жабысқан ұрық жасуша.

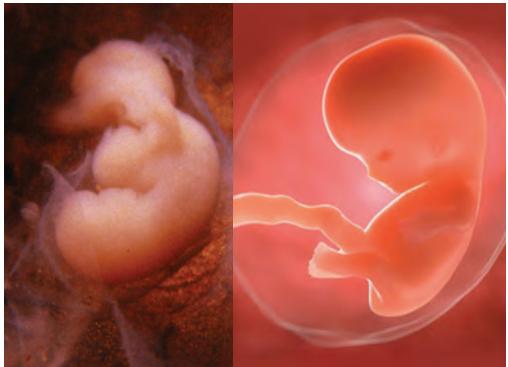


**Ана құрсағында ұрықтың дамуы.** Бұл дәуірде ұрық жасушалары есебінен ұрық пердесі пайда болады. Ұрық перде сыртында қан тамырларымен камсыздандырылған *ворсинкалар* пайда болады (95-сурет). Ворсинкалар арқылы ұрық ана ағзасынан оттегі мен қорек заттар алып тұрады. Тез арада ворсинка пердесі ішінде тағы бір жұқа перде жасалады. Бұл перде өсіп қуысқа айналады. Ұрық сол қуыс ішіндегі сұйықтықта жүзіп жүреді. Қуыс ұрықты зақымданудан қорғайды.

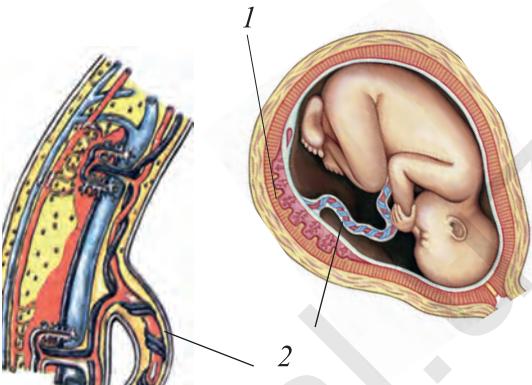
**Жолдастың жасалуы.** Ұрықтың дамуы дәуірінде қан тамырына ие болған ворсинкалар ұрық пердесінің тек қана жатыр қабырғасына қараған жағында сақталып қалады. Сол ворсинкалар өсіп, жатырдың қан тамырларға бай болған шырыш пердесіне тереңдеп батып кіреді. *Жолдас ұрық перде ворсинкалары мен жатыр қабырғасы шырышты пердесінің бірге жасабысын өсуінен пайда болады.* Жолдастың жасалуымен ана құрсағында дамудың ұрық дәуірі басталады. Жолдастағы қылтамырлар арқылы ана ағзасы мен ұрық арасында газ бен азық заттар алмасып тұрады.

**Жұктіліктің дамуы.** Ұрық жатырда тез дамып, бір айлықта оның басы денесінін үштен бір бөлігін құрайды; көздері қалыптаса бастайды. Бір айлық баланың саусақтары болады. 2 айлық бала 3 см-ге жетеді, оның көрінісі адамға ұқсайды. 3 айлық нәрестенің дерлік барлық мүшелері дамыған болады. 4–5 айлық баланың жүрегі соға бастайды. Бұл дәуірден бастап баланың өсуі жеделдейді. Баланың салмағы 5 айлық дәуірінде 500 г, туылуынан алдын 3–3,5 кг-ға жетеді (97-сурет).

**Баланың туылуы.** Туылу гипофиз безі жасап шығаратын гормонмен байланысты. Гормон ықпалында жатыр қабырғасы құшті жиырылып, толғақ басталады. Бұлшықеттер жиырылуы арқылы бала жатырдан жыныстық деліт-



**96-сурет.** Жатырдағы бала.



**97-сурет.** Жүктіліктің жатырдағы күйі: 1 – жолдас, 2 – кіндік жібі.

кі жаққа жылжытылады. Туылған шақалақтың жылауы оның өкпемен тыныс ала бастағандығын білдіреді. Күтуші–акушер шақалақтың кіндігін кесіп, жолдастан бөледі де кесілген кіндіктің ұшын байлаپ қояды.

Жүктілік – болашақ перзенттің жатырда даму дәуірі болып, 270–280 күнге созылады. Менструация циклының тоқтауы, үйқы басуы, көңіл айнып тұруы, сұт бездерінің үлкеюі жүктіліктің негізгі белгілері болып есептеледі. Жүкті әйел дәрігер бақылаудың болады.

#### **Тапсырмаларға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

1. Ұрық пайда болу үдерістерін тәртіппен жаз: А – ұрық 4–5 күннен соң жатырға түседі, В – ұрықтың жасушалардан бірі жұмыртқа жасушаны ұрықтандырады. С – ұрық жатырдың шырышты қабатына жабысады, Е – жұмыртқа жасушалар жатыр тұтігіне өтеді, F – жұмыртқа жасуша жатыр жаққа әрекеттегене бастайды, Н – жұмыртқа жасушалар жыныстық деліткіге түседі, G – жұмыртқа жасуша кезегімен бөлініп, ұрықты жасайды.
2. Ұрық және баланың дамуы үдерістерін тәртіппен көрсет: А – ворсинкалы переде ішінде тағы бір переде өсіп, қуыс жасайды, В – ұрық дәуірі басталады, С – ворсинкалар мен жатыр қабырғасының шырышты передесі өзара жабысып, жолдас жасалады. Е – ворсинкалар жатыр қабырғасының шырышты передесіне тереңдеп батып кіреді, F – ұрық передесінің сыртында ворсинкалар пайда болады, G – ұрық қуыс ішінде жүзіп жүреді, Н – ұрық жасушалары ұрық передесін жасайды, І – ворсинкалар ұрық передесінің жатыр жағында сақталып қалады.

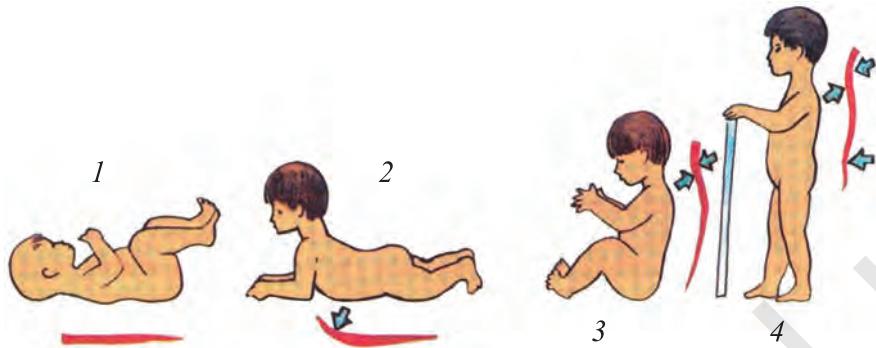
## 60-§. Баланың өсуі мен дамуы

**Адам ағзасының даму кезеңдері.** Ана сүті балаға өте пайдалы болып, оның құрамында баланың салауатты өсуі үшін қажет болған барлық заттар бар. Сондықтан ана сүтін еметін балалар жақсы өсіп дамиды, кем ауриды. Бала туылған соң 16–18 жасқа дейін балалық, 16–21 жасқа дейін жігіттік немесе жастық, 22–60 жас кемелдік, 60–75 жас ересектік және 75 жастан жоғарысы көрілік кезеңі деп аталады. Балалық кезеңі сондай-ақ, нәрестелік, сәбилік, мектепке дейінгі тәрбие жасы, кіші мектеп жасы, өспірімдік дәуірлеріне бөлінеді.

**Нәрестелік кезеңі.** Бұл кезең бала туылғаннан бастап бір айлық кезеңді ішіне қамтиды. Бала туылсымен оның кіші қан айналысы шенбері, тыныс алу және тамақ корытылу жүйелері жұмыс істей бастайды.

**Сәбилік кезеңі.** Бұл кезең бір айдан басталып, бір жасқа дейінге созылады. Бір айлық бала шыраққа, қымылдайтын нәрселерге қарайды. Үш айлықта дыбыс шыққан жаққа басын бұрады да күледі, анасы мен ойыншық жаққа ұмтылады, басын тік ұстайтын болады. Бала 5 айлық болғанда жақындарын тани бастайды, оларды көргенде күледі және дауыс шығарады, ойыншықтарымен ойнайды. 6–7 айлықта баланың сүт тістері шыға бастайды. Жеті айлық бала еңбектейді және еркін отыра алады. 8 айлығында нәрселерге сүйеніп орнынан тұратын болады. 11 айлық бала бірнеше жай сөздерді айта алады, жетектегендеге жүреді. Бір жаста бала жүреді және 10–12 сөздерді айта алады. Нәрестелік кезеңінде бала өте тез өседі, денесінің салмағы да тез артады және мүшелері қалыптаса түседі. Баланың омыртқа жотасында иілу болмайды. Омыртқа жотасы мойын бөлігіндегі иілу нәресте басын ұстай бастаған да, көкірек иілуі отыратын болғанда, бел иілуі жүре бастағанда пайда болады (98-сурет).

**Мектепке дейінгі тәрбие кезеңі.** Бұл кезең 1 жастан 6–7 жасқа дейінге созылады. Бала дene және психикалық жағынан тез өседі, сөзі дамиды. 2–3 жасар бала өте әрекетшең және тынымсыз болады. Мектепке дейінгі тәрбие жасында сүйегінің көп бөлігі жұмсақ және иілгіш шеміршектен құралған. Сондықтан бұл дәуірде бала бір жерде ұзақ тік тұрып қалмауы, ауыр жүк көтермеуі, дұрыс отыруды білуі керек. Кері жағдайда оның омыртқа жотасы, көкірек қуысы, шанақ және аяқ сүйектері дұрыс өспей, қисайып қалып, сымбаты бұзылады. Баланың сөзі, ойы және әрекет белсенділігі 2–4 жастарда же-

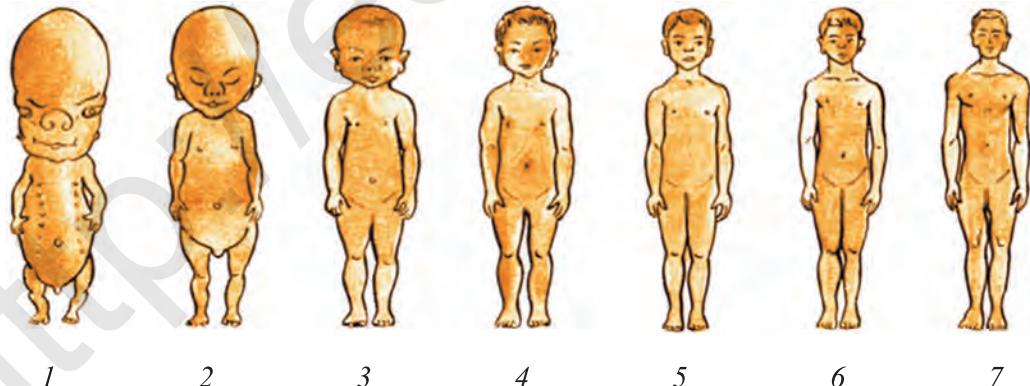


**98-сүрет.** Сәбидің тірек-әрекет жүйесінің дамуы:

1 – шақалақ, 2 – 6–10 апталық нәресте, 3 – 5–6 айлық сәби, 4 – бір жасар сәби.

дел дами бастайды. Бұл кезеңде белгілі бір себепке қарай бала назардан шетте қалып, тік жүруді және сөйлеуді менгерге алмай қалса, ол дене және психикалық дамудан артта қалады.

**Мектеп жасы кезеңі.** Балалықтың бұл кезеңі 6–7 жастан 17–18 жасқа дейінгеге созылады. Бұл кезеңде баланың өмірі мен ақылының дамуында шүғыл өзгерістер жүзеге келеді. Мектепте бала оқу мен жазуды үйреніп алады. Мектеп жасы кезеңінде бала болашақта және қоғамда жасау үшін қажет болған білім мен мамандық-кәсіпті менгерге бастайды. Бала мектеп жасында өспірімдік



**99-сүрет.** Адам ұлғайған сайын дene қатынасының өзгеріп отыруы:

1 – екі айлық ұрық, 2 – төрт айлық ұрық, 3 – жаңа туылған нәресте, 4 – екі жаста, 5 – алты жаста, 6 – он екі жаста, 7 – жиырма бес жаста.

кезеңін де өткізеді. Бұл дәуірде оның ішкі секреция бездерінің қызметі күшнейді, өсуі жеделдеп, екінші реттегі жыныстық белгілері дамиды да кәмелетке жетеді.

**Адам ағзасы өсуі мен дамуының өзіне тән ерекшеліктері.** Баланың ағзасы оның өмірі барысында біркелкі өсіп дамымайды. Қыздардың бойы 10–12 жастарда, ұл балалардің 12–16 жастарда, өте тез өседі. Бойдың өсуі 20–25 жастарда тоқтайды. Адам жасы ұлғайған сайын денесінің түрлі бөліктерінің үйлесімділігі де өзгере түседі (99-сурет). Мысалы, жаңа туылған нәресте басының дene ұзындығына қатынасы 1:4 болса, ал 25 жасқа келгенде 1:8 қатынаста болады.

#### **Тапсырмаларға жауап және жауабынды тексеріп көр:**

1. Адамның даму кезеңдері және оларға сай келетін жасты жүпташ жаз: A – балалық, B – жігіттік, D – кемелдік, E – ересектік, F – кәрілік: 1 – туылған соң 16–21 жасқа дейін, 2 – 75-тен жоғары, 3 – 22–60 жасқа дейін, 4 – 60–75 жас, 5 – 16–18 жасқа дейін.
2. Балалық кезеңдері және оларға сай келетін жасты жүпташ жаз: A – нәрестелік, B – сәбілік, D – мектепке дейінгі тәрбие, E – кіші мектеп жасы, F – өспірімдік, G – үлкен мектеп жасы: 1 – 12-ден 17–18 жасқа дейін, 2 – 6–11 жас, 3 – бір айға дейін, 4 – 1 жасқа дейін, 5 – 1 жастан, 6 – 7 жасқа дейін, 6 – 15–18 жас.

#### **Ойлап жауап бер:**

1. Бала сөйлеу мен тік жүруді 7–9 жасқа дейін менгермен болса, кейін менгеруі өте қын болуы анықталған. Неліктен солай болады?
2. Неліктен ақыл-ес пен ойдың дамуы бала сөзімен байланысты?

### **61-§. Адамның биологиялық өзгерісі мен әлеуметтік табиғаты**

Адам ағзасының дамуы биологиялық және әлеуметтік (латынша *sotsialuic* – әлеуметтік) жүйенің бақылауы астында өтеді. *Биологиялық бағдарлама* ұзақ жалғасатын тарихи даму нәтижесінде қалыптасқан болып, адам ағзасының құрылышы мен физиологиялық ерекшеліктерінің белгілерін берген. Бұл бағдарламаның материалдық негізінің нәсілдік белгілерін нәсілден нәсілге өт-

кізетін хромосомалар ДНК-сы құрайды. Адам ағзасы дамуының әлеуметтік бағдарламасы тіршілік ықпалында адамға тән болған ерекшеліктердің қалыптасуымен байланысты. Әлеуметтік орта ықпалында қалыптасатын сезім-ойлар қабілет, кәсіптік-мамандық және білім менгеру, әлеуметтік-пайдалы еңбек адамның әлеуметтік табиғатын құрайды.

Адамның әдебі, құлқы, ұжданы, жауапкершілікті сезінуі, отансүйгіштік сезімі, мәдениеті және жалпы, жағдай мен құбылыстарға катысты дүниетаннымы қоғам, оқыту мен тәрбие, оның айналасындағы адамдар ықпалында қалыптасады. Әлеуметтік бағдарлама адамзат қоғамының тарихи өркендеуі барысында қалыптасады, бірақ нәсілденбейді. Әрбір адам өз өмірі барысында бұл бағдарламаны қоғамның басқа мүшелерімен бірге біртіндеп менгеріп жатыр. Ересек жастағы адамдар жас ұрпақ тұлғасының қалыптасуында тікелей қатысады. Сол үдерісте әрбір адамның өзінің ішкі дүниесі, яғни сыртқы орта ықпалына қатынасы қалыптасады.

**Адам ағзасының құрылышы мен дамуының жануарларға ұқсастығы.** Адам ағзасының дамуы да жануарлар сияқты ұрықтанған бір жұмыртқа жа-сушадан басталады. Адам эмбрионы дамуының бастапқы дәуірлерде барлық хордалылар үшін тән болған хорда, жүйке тұтігі, ішек пайда болады. Содан соң эмбрионда біртіндеп балықтар, суда әрі құрлықта жасаушылар, бауырымен жорғалаушылар, сүтемізушілер, приматтар, адампішінді маймылдар және соңында адам эмбрионына тән белгілер пайда болады.

Адам ағзасы дамуында балалық дәуірі біршама ұзакқа созылады. Бұл дәуір адам өмірінің бестен бір бөлігін құрайды. Адампішінді маймылдарда кәмелетке жету дәуірі шамалы қысқа болып, олар өмірінің 6–13-тен бір бөлігін құрайды.

Салыстырмалы анатомия, эмбриология, физиология, генетика, молекулярлық биология адамды горилла және әсіресе, шимпанзеге көбірек ұқсастығын көрсетеді. Оның ішінде, адам және адампішінді маймылдардың құйрығы болмайды, олардың көз, құлақ және тері құрылышы, қан топтары, аурулары, қан сорғыш құрттары да, сондай-ақ, адам мен жануарларда шартты рефлекстердің жасалуы мен сөнуі де ұқсас болады. Жануарларда да қарапайым ақыл-ес болуы туралы айтылған еді. Бірақ адамда ақыл-ес жануарларға қарағанда жақсы дамыған болып, ойлауға айналған.

Ой сөз арқылы бейнеленеді. Сөздер арқылы адам қоршаған-ортадағы нәрсе мен құбылыстарды, өзінің басынан өткендерін жалпыландырады, яғни ой жүргізеді. Сондықтан да олардың құрылышында ұқсастықпен бірге, айырмашылығы бар белгілер де болады. Атап айтқанда, адам бас миы қаңқасы бет қаңқасына қарағанда едәуір ірі, омыртқа жотасында мойын, көкірек, бел және құйымшақ иілгіштіктері дамыған; табаны күмбезпішінінде, көкірек құсы жалпак, бас миы үлкен сынарлары ірі, ми сынарларының қыртысында ирек бұрмалары көп болады.

**Акселерация.** Соңғы жылдарда адам ағзасының дене және физиологиялық дамуының жеделдеуі бақыланып отыр. Мысалы, бойдың орташа ұзындығы соңғы 100 жыл ішінде нәрестелерде 5 см, өспірімдерде 10–15 см, орта жасар еркектерде 6–8 см-ге артқан, балалардың психикалық дамуы және кәмелеттік жасқа жетуі де жеделдеген. *Акселерация* деп аталатын бұл үдеріс адамдардың жанұялық жағдайының жақсаруы, жақсы тамақтану, жарқын күндердің ұзаюымен байланысты.

#### **Тапсырмаға жауап жаз және жауабынды тексеріп көр:**

Адамның жүйелік орнын тәртіппен жаз: A – адамдар, В – сүтемізушілер, D – ақылды адам, Е – адампішінділер, F – хордалылар, G – приматтар, Н – омыртқалылар.

#### **Ойлап жауап бер:**

1. Барлық көп жасушалылар сияқты адамның да дамуы бір ұрықтанған жұмыртқа жасушадан басталуы бойынша нені дәлелдеу мүмкін?
2. Көбеюде ұрық пен жұмыртқа жасушалардың қатысуы қандай маңызға ие?

## Тапсырмалардың жауаптары

**1-§.** Адам және оның денсаулығы туралы жалпы түсінік: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–3, B–5, D–6, E–8, F–2, G–7, H–4, I–1.

**2-§.** Адам ағзасының жасушалық құрылышы: 1. A–6, B–4, D–8, E–2, F–3, G–9, H–1, J–7, I–5. 2. A–4, B–1, D–2, E–6, F–3, G–7, H–5.

**3-§.** Жасуша және ағзаның тіршілік қасиеттері: 1. A–2, B–4, D–1, E–3. 2. A–5, B–3, D–1, E–4, F–6, G–7, H–2.

**4-§.** Жасушалар, мүшелер және ағза: 1. 1–E, 2–D, 3–A, 4–F, 5–B, 6–G. 2. A–2, B–8, D–3, E–4, F–7, G–1, H–6, J–5.

**5-§.** Ағза қызметінің гуморалдық және жүйке басқарылуы: 1. A–5, B–6, D–2, E–3, F–7, G–4, H–1. 2. 1–D, 2–F, 3–A, 4–E, 5–B. 3. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D, 6–G.

**6-§.** Секреция бездері, қалқанша без: 1. A–5, B–6, D–2, E–3, F–7, G–4, H–1. 2. A–5, B–1, D–2, E–4, F–3. 3. A–2, B–1, D–4, E–5, F–3. 4. A–3, B–1, D–2, E–4.

**7-§.** Қалқаналды, гипофиз, айырбез, бүйрекусті бездер, олардың құрылышы мен қызметі: 1. A–6, B–2, D–3, E–4, F–5, H–1; 2. A–4, B–1, D–2, E–3, F–6, H–5. 3. A–4, B–5, D–2, E–1, F–3.

**8-§.** Асқазанасты және жыныстық бездер, секреция бездері ісінің басқарылуы: 1. A–5, B–2, D–6, E–3, F–1, G–4. 2. A–6, B–5, D–3, E–4, F–2, G–1. 3. A–4, B–6, D–2, E–5, F–1, G–3. 4. 1–D, 2–B, 3–F, 4–H, 5–J, 6–A, 7–G, 8–E.

**9-§.** Тірек-әрекеттену жүйесінің құрылышы, қызметі және маңызы: 1. A–4, B–5, D–1, E–2, F–3, G–6. 2. A–6, B–5, D–1, E–4, F–2, G–3. 3. A–4, B–2, D–1, E–3.

**10-§.** Сүйектердің құрылышы және өсуі: 1. A–4, B–1, D–2, E–3. 2. A–4, B–7, D–3, E–2, F–1, G–6, H–5. 3. A–3, B–7, D–1, E–2, F–8, H–6, G–5, I–4.

**11-§.** Сүйектер жарақаттанғанда бірінші жәрдем көрсету: 1. A–4, B–3, D–1, E–2. 2. A–7, B–3, D–5, E–6, F–1, H–2, G–4. 3. 1–E, 2–B, 3–A, 4–D.

**12-§.** Бұлшықеттер: 1. A–3, B–2, D–1. 2. A–2, B–4, D–5, E–3, F–1.

**13-§.** Бұлшықеттердің дамуы, адам сымбатының қалыптасуы: 1. 1–E, 2–D, 3–A, 4–F, 5–B. 2. A–2, B–1, D–4, E–3.

**14-§.** Қан және оның қызметі: 1. A–3, B–2, D–1, E–4. 2. A–3, B–1, D–2, E–4. 3. A–2, B–1, D–4, E–3.

**15-§.** Қанның химиялық құрамы: 1. A–4, B–1, D–5, E–3, F–2. 2. A–4, B–3, D–1, E–2. 3. 1–D, 2–F, 3–A, 4–G, 5–E, 6–B.

**16-§.** Эритроциттер: 1. A–3, B–4, D–5, E–6, F–1, G–8, H–7, J–2. 2. A–3, B–4, D–1, E–2.

**17-§.** Лейкоциттер: 1 A–3, B–4, D–1, E–5, F–2. 2. A–4, B–3, D–2, E–1.

**18-§.** Қан айналу маңызы, жүректің құрылышы: 1. A–5, B–6, D–4, E–3, F–1, G–2. 2. A–1, B–2, D–3, E–5, F–4.

**19-§.** Қан тамырлары, қан айналу шеңбері: 1. A–1, B–2, D–3, E–4. 2. 1–E, 2–G, 3–H, 4–D, 5–B, 6–A, 7–F. 3. 1–D, 2–E, 3–A, 4–F, 5–B.

**20-§.** Қаннның қан тамырлары бойымен таралуы: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–1, B–3, D–2.

**21-§.** Қан айналу мүшелері ісінің басқарылуы: 1. A–3, B–2, D–1, E–4. 2. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D.

**22-§.** Тамырлардан қан кеткенде бірінші жәрдем көрсету: 1. 1–B, 2–D, 3–A. 2. 1–D, 2–B, 3–A. 3. 1–B, 2–A, 3–D.

**23-§.** Тыныс алу мүшелерінің құрылышы: 1. 1–D, 2–H, 3–B, 4–A, 5–G, 6–F, 7–E. 2. A–1, B–3, D–2, E–6, F–5, H–4. 3. A–3, B–1, D–5, E–2, F–4.

**24-§.** Өкпелер мен ұлпаларда газдардың алмасуы: 1. 1–H, 2–B, 3–E, 4–A, 5–F, 6–G, 7–D. 2. 1–F, 2–D, 3–B, 4–A, 5–E.

**25-§.** Тыныс алудың басқарылуы, тыныс алу мүшелерінің аурулары: 1. 1–D, 2–F, 3–A, 4–E, 5–B, 6–G. 2. 1–F, 2–D, 3–H, 4–G, 5–E, 6–J, 7–A.

**26-§.** Ас қорыту жүйесінің мүшелері: 1. 1–E, 2–H, 3–F, 4–B, 5–A, 6–G, 7–D. 2. A–3, B–1, D–3, E–2. 3. A–3, B–4, D–1, E–5, F–2.

**27-§.** Ас қорыту жүйесі мүшелерінің құрылышы мен қызметі: 1. A–4, B–3, D–2, E–1. 2. A–4, B–3, D–6, E–5, F–1, G–2.

**28-§.** Ас қорытудың басқарылуы: 1. A–3, B–1, D–2. 2. 1–F, 2–D, 3–B, 4–A, 5–E. 3. 1–D, 2–A, 3–E, 4–B.

**29-§.** Асқазан-ішек аурулары және олардың алдын алу: 1. 1–D, 2–B, 3–E, 4–A. 2. A–1, B–2, D–5, E–4, F–3.

**30-§.** Заттар және қуат алмасуының маңызы: 1. 1–G, 2–H, 3–D, 4–F, 5–E, 6–A, 7–B. 2. A–3, B–2, D–1, E–5, F–4.

**31-§.** Ақуыздар, карбонсулар және майлар алмасуы: 1. 1–F, 2–B, 3–E, 4–A, 5–D. 2. 1–B, 2–A, 3–D, 4–E, 5–F. 3. 1–F, 2–A, 3–E, 4–D, 5–H, 6–B.

**32-§.** Дәрумендер және олардың маңызы: 1. A–4, B–5, D–3, E–2, F–1. 2. A–4, B–3, D–2, E–5, F–1. 3. A–2, B–5, D–1, E–3, F–4. 4. A–3, B–1, D–5, E–4, F–2.

**33-§.** Ағзада қуаттың жұмсалуы: 1. 1–E, 2–D, 3–G, 4–F, 5–H, 6–A, 7–B. 2. 1–E, 2–A, 3–D, 4–F, 5–B. 3. A–3, B–2, D–5, E–1, F–6, G–4.

**34-§.** Терінің құрылышы және қызметі: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–3, B–6, D–1, E–5, F–2, H–4. 3. A–2, B–5, D–4, E–1, F–3.

**35-§.** Тері бездері және тері туындылары: 1. A–5, B–1, D–4, E–6, F–7, H–3, G–2. 2. A–3, B–2, D–1. 3. A–2, B–3, D–1.

**36-§.** Тері гигиенасы, тері жарақаттанғанда бірінші жәрдем көрсету: 1. A–3, B–1, D–2. 2. A–4, B–2, D–1, E–3.

**37-§.** Зәр шығару мүшелерінің құрылышы: 1. 1–A, 2–E, 3–B, 4–D, 5–H, 6–G, 7–F, 8–I. 2. A–2, B–4, D–5, E–1, F–3, H–6, G–7. 3. A–1, B–4, D–6, E–5, F–3, H–2.

**38-§.** Зәр шығару мүшелерінің қызметі: 1. 1–D, 2–E, 3–J, 4–F, 5–G, 6–K, 7–A, 8–L, 9–B, 10–I, 11–H. 2. 1–E, 2–A, 3–B, 4–D. 3. A–7, B–2, D–1, E–8, F–3, H–4, G–4, I–6.

**39-§.** Жүйке жүйесінің құрылышы: 1. A–2, B–4, D–3, E–1, F–5, G–6. 2. A–4, B–6, D–1, E–5 F–3, H–7, G–2. 3. A–2, B–4, D–1, E–3.

**40-§.** Жүйке жүйесінің қызметі: 1. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D. 2. A–3, B–2, D–4, E–1, F–5.

**41-§.** Жұлынның құрылышы мен қызметі: 1. A–6, B–2, D–1, E–7, F–3, H–4, G–5. 2. A–4, B–2, D–6, E–1, F–5, H–3. 3. A–3, B–1, D–2.

**42-§.** Бас мидың құрылышы мен қызметі: 1. A–3, B–4, D–2, E–6, F–5, G–7, H–1. 2. A–1, B–3, D–6, E–5, F–4, G–2.

**43-§.** Бас миы үлкен сыңарларының құрылышы: 1. A–5, B–2, D–6, E–1, F–3, G–4, H–7. 2. A–3, B–2, D–1. 3. A–5, B–2, D–1, E–3, F–4.

**44-§.** Жүйке жүйесі аурулары және олардың алдын алу: 1. A–4, B–3, D–1, E–2. 2. A–2, B–4, D–3, E–1.

**45-§.** Жоғары жүйке қызметі, шартты және шартсыз рефлекстер: 1. A–5, B–4, D–2, E–3, F–1. 2. A–2, B–3, D–4, E–1. 3. 1–E, 2–B, 3–A, 4–F, 5–D.

**46-§.** Шартты рефлекстердің жасалуы мен тежелуі: 1. A–2, B–3, D–1. 3. A–1, B–4, D–2, E–3.

**48-§.** Сезім және оның басқарылуы: 1. A–3, B–4, D–4, E–1. 2. A–5, B–2, D–1, E–3, F–4.

**49-§.** Есте сақтау: 1. 1–D, 2–A, 3–B. 2.A–3, B–2, D–4, E–1. 3.A–2, B–1, D–4, E–3.

**50-§.** Үйқы және оның маңызы: 1.A–3, B–5, D–1, E–4, F–2. 2.A–3, B–4, D–2, E–1, F–5.

**51-§.** Жүйке қызметінің түрлері, Жүйке жүйесінің гигиенасы: 1.A–3, B–1, D–4, E–2. 2.A–3, B–2, D–4, E–1.

**52-§.** Сезім мүшелерінің маңызы: 1.A–1, B–3, D–2. 2.A–2, B–3, D–1.

**53-§.** Көру саралағыштары: 1.A–3, B–1, D–2, E–4. 2.A–3, B–5, D–4, E–1, F–2, H–8, G–7, I–6. 3. 1–E, 2–F, 3–G, 4–A, 5–B, 6–D.

**54-§.** Көру мүшелерінің қызметі: 1.A–4, B–6, D–2, E–1, F–3, H–5. 2.A–2, B–5, D–6, E–7, F–4, H–3, G–1.

**55-§.** Есіту мүшелерінің құрылышы, есіту гигиенасы: 1. 1–E, 2–I, 3–F, 4–A, 5–G, 6–B, 7–H, 8–D, 9–J, 10–L, 11–K. 2.A–4, B–1, D–2, E–3. 3.A–4, B–2, D–1, E–3.

**56-§.** Тепе-тендік сақтау, бұлшықет сезу және сезім мүшелері: A–3, B–4, D–5, E–2, F–1.

**57-§.** Иіс білу және дәм сезу мүшелері: 1.A–3, B–4, D–2, E–1. 2. 1–D, 2–F, 3–B, 4–G, 5–A, 6–E.

**58-§.** Көбею мүшелері: 1. A–2, B–5, D–3, E–1, F–4. 2. 1–E, 2–F, 3–G, 4–D, 5–A, 6–B.

**59-§.** Ұрықтану және жүктіліктің дамуы: 1. 1–H, 2–E, 3–B, 4–F, 5–G, 6–A, 7–D. 2. 1–H, 2–F, 3–A, 4–G, 5–J, 6–E, 7–D, 8–B.

**60-§.** Баланың өсуі мен дамуы: 1.A–5, B–1, D–3, E–4, F–2. 2.A–3, B–4, D–5, E–2, F–1, G–6.

**61-§.** Адамның биологиялық өзгерісі мен әлеуметтік табиғаты: 1–F, 2–H, 3–B, 4–G, 5–E, 6–A, 7–D.

# МАЗМҰНЫ

Оқулықтан пайдалану тәртіптері ..... 3

## KIPIСPE

1-§. Адам және оның денсаулығы туралы жалпы түсінік ..... 4

### I ТАРАУ. АДАМ АҒЗАСЫ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ

2-§. Адам ағзасының жасушалық құрылышы ..... 9

3-§. Жасуша және ағзаның тіршілік қасиеттері ..... 12

4-§. Ұлпалар, мүшелер және ағза ..... 14

### II ТАРАУ. АҒЗА ҚЫЗМЕТИНІҢ БАСҚАРЫЛУЫ, СЕКРЕЦИЯ БЕЗДЕРІ

5-§. Ағза қызметінің гуморалдық және жүйке басқарылуы ..... 17

6-§. Секреция бездері, қалқанша без ..... 19

7-§. Қалқаналды, гипофиз, айырбез, бүйрексты бездер, олардың құрылышы  
мен қызметі ..... 22

8-§. Асқазанасты және жыныстық бездер, секреция бездері ісінің басқарылуы ..... 24

### III ТАРАУ. ТІРЕК-ӘРЕКЕТТЕНУ ЖҮЙЕСІ

9-§. Тірек-әрекеттену жүйесінің құрылышы, қызметі және маңызы ..... 27

10-§. Сүйектердің құрылышы және өсуі ..... 31

11-§. Сүйектер жарақаттанғанда бірінші жәрдем көрсету ..... 33

12-§. Бұлшықеттер ..... 36

13-§. Бұлшықеттердің дамуы, адам сымбатының қалыптасуы ..... 40

*1-зертханалық жұмыс* ..... 43

### IV ТАРАУ. ҚАН

14-§. Қан және оның қызметі ..... 44

15-§. Қанның химиялық құрамы ..... 47

16-§. Эритроциттер ..... 49

17-§. Лейкоциттер ..... 52

## **V ТАРАУ. ҚАН АЙНАЛУ ЖҮЙЕСІ**

18-§. Қан айналуының маңызы, жүректің құрылышы .....	55
19-§. Қан тамырлары, қан айналу шеңбері.....	58
20-§. Қаның қан тамырлары бойымен таралуы .....	61
21-§. Қан айналу мүшелері ісінің басқарылуы .....	64
22-§. Тамырлардан қан кеткенде бірінші жәрдем көрсету.....	67
<b>2-зертханалық жұмыс .....</b>	<b>69</b>

## **VI ТАРАУ. ТЫНЫС АЛУ ЖҮЙЕСІ**

23-§. Тыныс алу мүшелерінің құрылышы.....	70
24-§. Өкпелер мен ұлпаларда газдардың алмасуы.....	74
25-§. Тыныс алудың басқарылуы, тыныс алу мүшелерінің аурулары .....	77
<b>3-зертханалық жұмыс .....</b>	<b>81</b>

## **VII ТАРАУ. АС ҚОРЫТУ ЖҮЙЕСІ**

26-§. Ас қорыту жүйесінің мүшелері.....	82
27-§. Ас қорыту жүйесі мүшелерінің құрылышы мен қызметі.....	85
28-§. Ас қорытудың басқарылуы .....	88
29-§. Асқазан-ішек аурулары және олардың алдын алу .....	90
<b>4-зертханалық жұмыс .....</b>	<b>94</b>

## **VIII ТАРАУ. ЗАТТАР МЕН ҚУАТ АЛМАСУЫ**

30-§. Заттар мен қуат алмасуының маңызы.....	95
31-§. Акуыздар, карбонулар және майлардың алмасуы .....	97
32-§. Дәрумендер және олардың маңызы .....	100
33-§. Ағзада қуаттың жұмсалуы .....	103
<b>5-зертханалық жұмыс .....</b>	<b>107</b>

## **IX ТАРАУ. ТЕРІ ЖӘНЕ ЗӘР ШЫҒАРУ ЖҮЙЕСІ**

34-§. Терінің құрылышы мен қызметі.....	109
35-§. Тер бездері мен тері туындылары .....	111
36-§. Тері гигиенасы, тері жарақаттанғанда бірінші жәрдем көрсету.....	113
37-§. Зәр шығару мүшелерінің құрылышы.....	115
38-§. Зәр шығару мүшелерінің қызметі .....	119

## **X ТАРАУ. ЖҮЙКЕ ЖҮЙЕСІ**

39-§. Жүйке жүйесінің құрылышы.....	122
40-§. Жүйке жүйесінің қызметі .....	125
41-§. Жұлынның құрылышы мен қызметі.....	127
42-§. Бас мидың құрылышы мен қызметі .....	130
43-§. Бас миы үлкен сыңарларының құрылышы .....	133
44-§. Жүйке жүйесі аурулары және олардың алдын алу .....	136
<b>6-зертханалық жұмыс .....</b>	<b>138</b>

## **XI ТАРАУ. ЖОҒАРЫ ЖҮЙКЕ ҚЫЗМЕТІ**

45-§. Жоғары жүйке қызметі, шартты және шартсыз рефлекстер.....	139
46-§. Шартты рефлекстердің жасалуы мен тежелуі .....	141
47-§. Ақыл-ес, ой, сөз және сөйлеу.....	144
48-§. Сезім және оның басқарылуы .....	146
49-§. Есте сақтау.....	150
50-§. Ұйқы және оның маңызы.....	152
51-§. Жүйке қызметінің түрлері, жүйке жүйесінің гигиенасы.....	154

## **XII ТАРАУ. СЕЗІМ МУШЕЛЕРІ**

52-§. Сезім мүшелерінің маңызы .....	157
53-§. Көру саралағыштары .....	159
54-§. Көру мүшелерінің қызметі .....	162
<b>7-зертханалық жұмыс.....</b>	<b>164</b>
55-§. Есіту мүшелерінің құрылышы, есіту гигиенасы .....	165
56-§. Тепе-тендік сақтау, бұлшықет сезу және сезім мүшелері .....	168
57-§. Иіс білу және дәм сезу мүшелері .....	171

## **XIII ТАРАУ. КӨБЕЮ МЕН ДАМУ. АДАМНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК ТАБИФАТЫ**

58-§. Көбею мүшелері.....	175
59-§. Ұрықтану мен жүктіліктің дамуы.....	176
60-§. Баланың өсуі мен дамуы.....	179
61-§. Адамның биологиялық өзгерісі мен әлеуметтік табиғаты.....	181
<b>Тапсырмалардың жауаптары.....</b>	<b>184</b>

**Б 56**

**Биология (Адам және оның денсаулығы):** жалпы орта білім беретін мектептердің 8-сыныбына арналған оқулық. /О. Мавлонов [тағы баск.]. – Қайта өндөлгөн және толықтырылған 6-басылым Ташкент: «О‘qituvchi» БПШУ, 2019. – 192 6.

**ISBN 978-9943-5751-1-0**

**УЎК 611/612(075.3)=512.122**

**КБК 28.7я72**

**O. Mavlonov, T. Tilavov, B. Aminov**

## **BIOLOGIYA (ODAM VA UNING SALOMATLIGI)**

*(Qozoq tilida)*

Umumiy o‘rta ta’lim maktabalarining 8-sinfi uchun darslik

Qayta ishlangan va to‘ldirilgan 6-nashri

*«O‘QITUVCHI» nashriyot-matbaa ijodiy uy  
Toshkent – 2019*

Original-maket «DAVR NASHRIYOTI» MChJ da tayyorlandi.

**Редактор және аудармаши *P. Усерова***

Көркемдеуші-дизайнер *P. Запаров*

Компьютерде беттеуши *X. Сафаралиева*

Корректор *K. Мамбетова*

Мәтін теруші *C. Ниязова*

Баспа лицензиясы AI 012. 20.07.2018. Оригинал-макеттен басуға рұқсат етілді 23.07.2019. Пішімі 70×90  $\frac{1}{16}$ . Таймс гарнитурасы. Офсеттік баспа әдісінде басылды.

Офсеттік қағаз. Шартты баспа т. 7,74. Есептік-баспа. 7,6. Тиражы 599 нұсқа

Тапсырыс №

Өзбекстан Республикасы Президенті Администрациясы қасындағы Ақпарат және бүқаралық коммуникациялар агенттігінің «O‘qituvchi» баспа-полиграфия шығармашылық үйі. Ташкент – 206. Юнусабад ауданы Янгишахар көшесі, 1-үй.

Шарт № 60-19

**Пайдалануға берілген оқулықтың жағдайын көрсететін кесте**

<b>№</b>	<b>Оқушының аты-жөні</b>	<b>Оқу жылы</b>	<b>Оқулықтың пайдалануға берілгендерінде жағдайы</b>	<b>Сынып жетекшісінің қолы</b>	<b>Оқулықты тапсырғандағы жағдайы</b>	<b>Сынып жетекшісінің қолы</b>
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

**Пайдалануға берілген оқулықты оқу жылы аяқталғанда қайтарып тапсырады. Жоғарыдағы кестені сынып жетекшісі төмендегі бағалау межелері негізінде толтырады:**

<b>Жаңа</b>	Оқулықты алғаш рет пайдалануға берілгендерінде жағдайы
<b>Жақсы</b>	Мұқаба бүтін оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралмаған. Барлық параптартары бар, жыртылмаған, көшпеген, беттеріне жазбаған және сыйзбаған.
<b>Орташа</b>	Мұқабаның езілген, аздап қана сзызылған, шеттерінде жейілген, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыраган жерлері бар. Пайдаланушы қанағаттанарлық жөндеген. Жұлынған, кейбір беттері сзызылған
<b>Нашар</b>	Мұқаба былғанған, сзызылған, жыртылған, негізгі бөлігінен ажырағанненесе мұлдем жоқ, нашар жөнделген. Беттері жыртылған, параптартары жетіспейді, сзызып, бояп тасталған. Оқулық қалпына келтіруге жарамайды.