



**Ө.ЖӘНІБЕКОВ АТЫНДАҒЫ ОҢТҮСТІК
ҚАЗАҚСТАН ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ФАКУЛЬТЕТІ**

«Биология» кафедрасы

АДАМ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ФИЗИОЛОГИЯСЫ

**пәнінен
зертханалық сабақтарды ұйымдастыруға арналған**

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ

6B01505-Биология мұғалімін даярлау БББ үшін

Құрастырған:Халикова Г.С.

Шымкент, 2025 ж.

1-ЖҰМЫС ОРГАНИЗМНІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАРЫН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Зертханалық сабақтардың мазмұны

1. Жұмыс жасау кезіндегі қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау
2. Зертханадағы санитария және қауіпсіздік шарттары

Жұмыстың мақсаты

1. Зертханалық жұмыстар кезінде сақталуы тиіс қауіпсіздік ережелерін меңгеру
2. Қауіп-қатерлерді тану және олардан сақтану жолдарын үйрену
3. Жасанды интеллект құралдарын пайдалану арқылы қауіпсіздікті автоматтандыру немесе болжау мүмкіндіктерін қарастыру

Құрал-жабдықтар:

1. Зертханадағы стандартты қауіпсіздік құралдары (қорғаныс көзілдірігі, халат, қолғап)
2. Компьютер немесе смартфон
3. Жасанды интеллект қолданбасын немесе веб-сервис (мысалы, AI Safety Monitor, Azure AI Safety Toolkit)
4. Видеобақылау моделі немесе бейнеанализ жасау мүмкіндігі бар құрал (қажет болса)

1. Жұмыс жасау кезіндегі қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау

Еңбекті қорғау түсінігі адамның жұмыс үрдісінде қауіпсіздігін, денсаулығының сақталуын және жұмыс әрекеттілігін қамтамасыз ететін, әлеуметті-экономикалық, ұйымдастырушылық, техникалық, гигиеналық және емдеу-профилактикалық әрекеттерді, заңнамалық актілер жүйесін білдіреді.

Еңбекті қорғау әдейі бір құқықтық және нормативті актілер негізінде құрастырылған әлеуметтік – экономикалық, кәсіпкерлік, техникалық, гигиеналық және емдеу – профилактикалық істер мен құралдар, жұмыс кезіндегі қауіпсіздік пен адамның денсаулығын сақтау жүйелер жинағы.

Еңбекті қорғаудың жалпы сұрақтары зертханада жұмыс жасайтын қызметкерлер үшін қауіпсіздік техникасының салалық ережелері негізінде технологиялық жабдықтарды қауіпсіз пайдаланудың құсқаулықтары өңделу қажет. Әр студент қауіпсіздік техникасы ережелерін қатаң сақтау мен апат, жаоақатқа әкелетін механизмдер, жабдықтар, аспаптар ақаулықтары жайлы тікелей бастығына айтуға міндетті. Қауіпсіздік техникасы ережелеріне сәйкес қолданылатын қорғаныс құралдары мемлекеттік стандарттарына сай болуы керек және де электрқондырғыларда қолданылатын қорғаныстарды қолдану мен зерттеулер ережелеріне сай болуы керек. Жұмыс кезінде қолданылатын механизмдер және жабдықтар зерттелген болу керек және құралмен жұмыс істеген кездегі қорғаныс ережелері, және де істеп шығарған зауыттың инструкциясына сәйкес қолдану керек. Қауіпсіздік техника ережелерінің орындалуы міндетті болып келеді. Қауіпсіздік техникасына сай еңбекті қорғау нұсқаулары. Қауіпсіздік техникасының ережелеріне қарсы шараларды орындауға болмайды.

2. Зертханадағы санитария және қауіпсіздік шарттары

Еңбек ету барысында жұмысшының жұмыс орнындағы санитарлық жағдай талаптарға сай жауап беруі тиіс. Оларға жарықтандыру, желдету, микроклимат, өрт қауіпсіздігі жатады.

Студенттердің денсаулығына және жұмыс істеу қабілетіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі – бұл өндірістік бөлмелерде жұмыс орындарындағы ауа ортасының

жағдайы. өндірістік аймақтың ауа жағдайы ауа ортасының физикалық жағдайына тәуелді болады. Ол келесі параметрлермен сипатталады: температурамен, салыстырмалы ылғалдылықпен, ауаның қозғалу жылдамдығымен және қыздырылған беттерден жылулық сәуле шығарумен.

Үйлесімді микроклиматтық шарттар адамға ұзақ мерзімді әсер етуден кейін ағзаның қалыпты функционалдық және жылулық кернеусіз жағдайын қамтамасыз етеді, яғни жылулық комфорт сезімін тудырады және жоғары жұмыс қабілетіне жағдай жасайды.

Өрт қауіпсіздік – қорғауын сақтау үшін, ішкі тәртіп ережелері және нұсқаулар құрастырылады. Жылу тәсілдемелік жабдықтар орналасқан бөлменің өрт қауіпсіздігінің жалпы талаптары «Жылу қолдану қондырғыларын және жылу торабының тәсілдік пайдалану ережелерінде» жазылған. Жанғыш заттар сақтайтын немесе қолданылатын бөлмелер деп аталады. Жарылғыш қоспа туратын немесе қалыптасуы мүмкін қондырғылар және бөлшелер жарылуқауі бар аймақ болып табылады.

Жабдықтарды қауіпсіздің қолданудың ұйым қағидалары еңбекті қорғаудың нормативтік-техникалық құжат талаптарына орналастырылады. Осының негізінде қызмет көрсетушінің арасындағы оперативті байланыс сұлбесін, негізгі өндірістің технологиялық сұлбесін, негізгі өндірістің технологиялық жүйесімен байланысты оның қағидалы сұлбесін, жабдықтың қысқа суреттемесін құрайтын пайдалану нұсқауын құрастырады.

Жабдықтың барлық ыстық бөліктері құбырлар, күбілер және басқа жұғысып кеткенде күйік тудыратын бөлшектер беткейінде жылулық оқшауламалары болуы тиіс. Оқшауламаның бетіндегі температура, қоршаған ауа температурасы 25 °С болғанда, 45 °С-ден аспауы керек.

Электр қордырғыларда электр ағысымен зардаптануынан қорғануды қамтамасыз ету үшін қорғанудың құрамдары және техникалық әдістері қолдануы тиіс. Электр қорғағыш аспаптардан басқа қауіпсіздікті сақтау үшін электртехникалық емес шаралар қолданылады. Олар: қорғағыш көзілдіріктер, каскалар, қолғаптар, противогаздар, жоғары биіктікте жұмыс істеуге арналған белдіктер, сақтау арқандары, арнайы аяқ киім, ілмелі сәкілер, сүйреуіш сәкілер.

Жерге тұйықтау контуры

АБРҚ-де екі жерге тұйықтау контуры бар:

- жабдықтық контуры;
- қорғаушы контур (қауіпсіздік контуры).



2 зертханалық сабақ

ҚОЗҒЫШ ТІНДЕРДІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.

БҰЛШЫҚЕТ-ЖҮЙКЕ ПРЕПАРАТЫН ДАЙЫНДАУ.

Жұмыстың мақсаты:

Қозғыш тіндердің физиологиялық қасиеттері.

Қозғыш тіндерді тітіркендіру заңдары.

Қозғыш тіндердің тыныштық және белсенді жағдайлары.

Қозғыш тіндердің физиологиялық қасиеттері.

жүйке -бұлшық ет препаратын дайындау әдісін меңгеру.

Керекті құрал-жабдықтар:

Бака, хирургиялық аспаптар жиынтығы, Рингер ерітіндісі, Петри табақшасы, салфетка.

Жұмыстың барысы:

Қандай да болсын қозғыш тіндердің негізгі қасиеті – тітіркенгіштік немесе сыртқы ортаның әсеріне, өзінің физикалық және химиялық жағдайын өзгертіп, белсенді жауап беруге дайындық қабілеті. Қозғыш тіндерге организмнің жүйке, бұлшықет тіндері және сөл бөлетін бездер жатады. Егер оларға тітіркендіргішпен әсер етсе, оған жауап ретінде қозу үрдісі пайда болады, яғни тіндер тыныштық қалпынан әрекеттік жағдайға көшіп, белсенділігі жоғарылайды.

Тітіркендіргіштер деп қозғыш құрылымдарға әсер ететін сыртқы және ішкі ортаның факторлырын айтады. Олар екі топқа бөлінеді: табиғи (әртүрлі қабылдағыштар мен жүйке жасушаларында пайда болатын жүйкелік серпіндер); жасанды: физикалық (механикалық – соғу, түйреу; температуралық – ыстық, суық; электр тоғы – айнымалы немесе тұрақты), химиялық (қышқылдар, негіздер, эфирлер, т.б.), физико-химиялық (осмостық – натрий хлоридінің кристалдары). Физиологиялық тәжірибеде электр тоғымен тітіркендіруді жиі пайдаланады. Себебі оның күшін, әсер ету ұзақтығын, жиілігін және өрістеу деңгейлерін өзгертуге болады. Электр тітіркендіргіші тіндерде із қалдырмай, зақым келтірмей, қысқа уақытта әсер етеді. Клиникада диагностикалық және емдеу мақсатында электрлік аспаптар кеңінен қолданылады (мысалы, жоғары жиілікті токпен тіндерді тереңдетіп қыздыру).

Тітіркендіргіштердің биологиялық принциптері бойынша жіктелуі:

1) Барабар (адекватты), көп энергия шығындамай, организмнің табиғи тіршілігінде, тіндерді қозу жағдайына келтіреді (жарық, дыбыс, иіс, дәм және т.б.). Оларды қабылдайтын организмде арнаулы қабылдағыштар бар. Мысалы, фоторецепторлар қозу үшін жарық сәулесінің бір фотон энергиясы жеткілікті болады.

2) Бейбарабар (адекватсыз), жеткілікті күші мен ұзақтығы бар әсер ету нәтижесінде тіндерді қоздырады.

Жүйке немесе бұлшықет тіндерінде қозу тудырытын тітіркендіргіштің ең төменгі күшін тітіркендіру табалдырығы (қозу табалдырығы) деп айтады. Қозу табалдырығының шамасы жүйке мен ет тіндері қозғыштығының өлшемі болып саналады. Сонымен күшіне байланысты табалдырықты, табылдырықтан төмен және табалдырықтан жоғары тітіркендіргіштерді ажыратады. Қозғыш тіндердің жалпы физиологиялық қасиеттеріне мыналар жатады: 1) қозғыштық – тірі тіндердің, күші мен ұзақтығы жеткілікті және тез әсер ететін тітіркендіргішке, өзінің физиологиялық қасиеттерін өзгерте, қозуға келіп, жауап беру қабілеті. Қозған тіндер әрқайсысы өзіне тән қызметін атқара бастайды: жүйке қозуды өткізеді, бұлшықет жиырылады, бездер сөл шығарады. Қозатын тіндердің қозғыштығы бірдей болмайды. Ең жоғары қозғыштық жүйке тіндерінде болады. Қаңқа бұлшықеттерінің қозғыштығы, бірыңғай салалы еттермен салыстырғанда, жоғары. Қозғыштықтың өлшемі тітіркендіру табалдырығы болып саналады. Өткізгіштік – пайда болған қозуды электрлік сигнал түрінде, тітіркендірген жерден әрі қарай, тіннің ұзына бойымен өткізу қабілеті. 3) рефрактерлік (қасарысу, қозбау) кезеңі – тіндердегі пайда

болған қозу кезіндегі оның қозғыштық қабілетінің уақытша төмендеуі. Рефрактерлік екі түрлі болады: абсолюттік (тітіркендіру күші қандай болса да жауап жоқ) және салыстырмалы (тіннің қозғыштығы біртіндеп қалыпқа келе бастайды, сондықтан ол табалдырықтан жоғары күшке жауап береді). Абсолюттік рефрактерлі кезеңнің ұзақтығы жүйке талшығында – 1-2 мс болса, ет талшықтарында – 4-5 мс, ал жүйке-ет байланысында (түйіспеде) 8-10 мс. 4) лабилдік – қозғыш тіндердің тітіркендіруге белгілі бір жылдамдықта жауап беру қабілеті. Алғашқы рет лабилдік туралы ұғымды физиологияға енгізген орыс ғалымы Н.Е.Введенский. Лабилдік деп әсер етуші тітіркендіру жиілігіне сәйкес Іс ішінде пайда болатын қозудың ең жоғарғы (максималды) санын айтады. Тін неғұрлым қозғыш болса, оның лабилдігі сонша жоғары болады. Мысалы, жүйке талшығының лабилдігі 500-1000 Гц, ет талшығында – 250-350 Гц, ал жүйке-ет түйіспесінде – 100-125 Гц болады. Қозғыш тіндердің жауабы әсер ететін электр тітіркендіргішінің күші мен жиілігіне байланысты. Тітіркендіру жиілеген сайын, белгілі бір шамаға дейін, бұлшықеттің жиырылу шайқалымы (амплитудасы) арта түседі, одан да жиі тітіркендірілсе, белгілі бір межеге жеткен сәтте, ол тіпті жиырылмай қояды. Бұлшықеттің сіресіп жиырылуын қатты күшейтетін ең жоғары (максималды) тітіркендіргіш саны оптимум – оңтайлы жиілік, ал сіресу күшін төмендететін не жауапсыз қалдыратын тітіркендіру шамасы – пессимум – күйректік жиілік деп аталады.

Қозғыш тіндерді тітіркендіру заңдары.

Бұл заңдар тіндердің жауап қайтару қабілетінің тітіркендіргіштердің әртүрлі өлшемдеріне тәуелділігін анықтайды (күші, әсер ету ұзақтығы, градиенті және т.б.). Қозғыш тіндерді тітіркендіру заңдарының бірнеше түрлері бар:

Күш заңы: тітіркендіргіш күші жоғарылаған сайын, оған тіндердің жауаптары да жоғары (белгілі бір деңгейге дейін) болады. Қозу тудыратын тітіркендіргіштің ең аз (минималды) күші тітіркендіру (қозу) табалдырығы деп аталады. Табалдырықтан төмен және табалдырықтан жоғары күш деген өлшемдер бар. Қандай да болсын тіндерге әсер ететін тітіркендіру күші табалдырықтан төмен болса, ол байқалатын қозу тудырмайды (түк емес). Ал егер тітіркендіру күші табалдырықты немесе одан жоғары болса, тіндердің құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты жауабы әр түрлі болады. Мысалы, қаңқа бұлшық еті тітіркендірудің табалдырықты және одан жоғары шамасына, күшейе жиырылады (күш заңы), ал жүрек еті максималды біркелкі (түгел) жиырылады. Сонда жүректің миокард талшықтарының жиырылу қасиеті «түгел немесе түк емес» (Боудич) заңына тәуелді.

Тітіркендіру ұзақтығы туралы заң: тітіркендіргіштің әсері ету уақыты ұзарған сайын, тіндердің жауабы да (белгілі бір деңгейге дейін) күшейеді. Мұндай тәуелділікті алғашқы рет Дж. Гоорвег (1892), М. Вейс (1901) дәлелдеп, «күш пен уақыт» сызығы ретінде көрсеткен. Бұл заң бойынша, бұлшықетті қозуға келтіретін ең аз (минималды) электр күшін реобаза деп белгілейді. Бір реобазаға тең күшпен әсер еткенде қозу тудыратын қысқа уақыт – пайдалы уақыт деп аталады. Әсердің пайдалы уақытын анықтау тәжірибеде өте қиын, себебі тін неғұрлым қозғыш болса, бұл уақыт соғұрлым қысқа болады, кейбір тіндерде ұзақ болуы мүмкін. Сондықтан «күш пен уақыт» заңдылығын пайдалана отырып, француз ғалымы Л.Лапик (1908) хронаксия деген өлшемді ұсынды. Хронаксия деп тінді қоздыратын екі реобазаға тең күш әсерінің ең қысқа уақытын айтады. Оның мөлшері хронаксиметр аспабымен өлшеніп, мс-пен (сигма) белгіленеді. Хронаксиметрді медициналық зерттеуде пайдаланып, әртүрлі тіндердің (жүйке жүйесі, бұлшықет, талдағыштар) қозу дәрежесін өлшеуге болады. 3) Тітіркендіру градиенті туралы заң: Қандай да болсын тіндердің қозуы тітіркендірудің күшіне, әсер ету уақытына ғана емес, оның үдеу жылдамдығына (градиентіне) да тәуелді болады. Яғни, тітіркендіру күші тінге әсер еткенде тез уақытта көтерілсе, оның жауабы да (белгілі бір деңгейге дейін) жоғары болады. Егер әсер ететін токтың күшін біртіндеп жәй күшейтсе, ол көп жоғарылатылса да, тіннің қозбауы мүмкін. Басқаша айтқанда, ток күшінің жәй үдеуіне тін бейімделіп

үлгерідеді. Бұл аккомодация құбылысы деп айтылады. Аккомодация кезінде тіндердің қозу қабілеті төмендейді де, тітіркендіру табалдырығы жоғарылайды. Қазіргі көзқарастарға сәйкес, аккомодация құбылысы мембранадағы натрий каналдары инактивациясының жедел дамуымен байланысты деп саналады. 4) Тітіркендірудің полярлы заңы. Қозғыш тіндерге тұрақты токтың әсерін неміс ғалымы Пфлюгер (1895) зерттеген. Полярлы заңның үш түрлі ережесі бар:

- тұрақты ток тінге ол қосылған немесе ажыратылған кезде әсер етеді;
- тұрақты ток қосылғанда қозу үрдісі катодтың, ал ажыратылғанда анодтың тұрған жерінде пайда болады;
- тұрақты токтың әсері ол қосылғанда күштірек болады.

Тұрақты ток полюстерінің орналасқан жерінде тіндердің физиологиялық қасиеттері (қозғыштығы, өткізгіштігі) өзгереді. Бұл құбылыс физиологиялық электротон деп аталады. Катод орналасқан жерде тіннің қозу қасиеті, әрекеттік ширақтығы мен өткізгіштік дәрежесі жоғарылайды (катэлектротон), анод тұрған жерде керісінше, төмендейді (анэлектротон).

Катод пен анодтан сыртта 1-1,5 см алшақтықта электрод түсындағы тіннің физиологиялық қасиеттері қарама-қарсы өзгереді, яғни катодтан әріде қозу қасиеті төмендейді де, анодтан әріде жоғарылайды. Бұл құбылыстарды Е.Н.Введенский периэлектротон деп атады.

Тітіркену — тканьның тітіркендіргішке беретін ерекше қабілеттілік жауабы (заттар алмасуының өзгеруі, дене температурасының көтерілуі және т.б.).

Тітіркену тітіркендіргіштің табиғатына, түріне байланысты, физикалық, химиялық, биологиялық (микробтар, вирустар) және электрлік болып та бөлінеді.

Қозғыш құрылымдардың (нерв пен ет ұлпаларының) физиологиялық қасиеттеріндегі зерттеуге арналған тәжірибелердің көпшілігі бақаның артқы аяқтарынан дайындалған нерв-бұлшық ет препараттарына жүргізіледі. Ол препаратты жасау үшін көптеген физиологиялық тәжірибелер бақамен орындалатындықтан оны жансыздандыру керек. Бақаны жансыздандырудың бірнеше тәсілдері бар:

Бақаны жансыздандыру тәсілдері.

1. Орталық нерв жүйесін бұзу арқылы жансыздандыру. Бұл тәсілді екі жолмен орындауға болады:
 - а) Бақаның алдыңғы екі аяғын денесіне параллель етіп созып, басын ашық қалдырып салфеткамен орайды да, сол қолмен ұстап, басып сұқ саусақпен төмен қарай еңкейте басады. Сол кезде шүйде ойысы көрінеді. Ойысқа инені тығады да, ұшын жұлынға бағыттап, жұлынды бұзады, сосын бас миына қарай бағыттап миды да бұзады.
 - б) Декапитация. Бақаның басын кесу арқылы жансыздандыру. Бақаны жоғарыдағыдай әдіспен салфеткаға орайды да, қайшының бір ұшын аузына тығып, жоғарғы жақ сүйегін екі көздің арт жағынан ала кесіп тастайды да, көрініп тұрған омыртқа каналына ине тығу арқылы жұлынды бұзады.
2. Эфир арқылы ұйықтату. Ол үшін тегіс заттың үстіне ойылған воронканың немесе төңкеріліп қойылған эксикатордың астына бақаны отырғызады да, жанына эфирге шыланған мақпа талшығын қояды. Біраз уақыттан соң бақа ұйықтайды.
3. Уретан арқылы ұйықтату. 1 мл 5 процентті ерітіндісін тері астына енгізеді. 15-20 минуттан соң уретан әсер етеді.
4. Миорелаксант арқылы ұйықтату.

Бақаның лимфа қапшығына шприц арқылы миорелаксант жібереді. Миорелаксант - қозудың нервтен бұлшық етке өтуін тежейтіндіктен бақаның қаңқа еттері босаңсып қалады. Бақа ұйықтаған сияқты болып көрінеді.

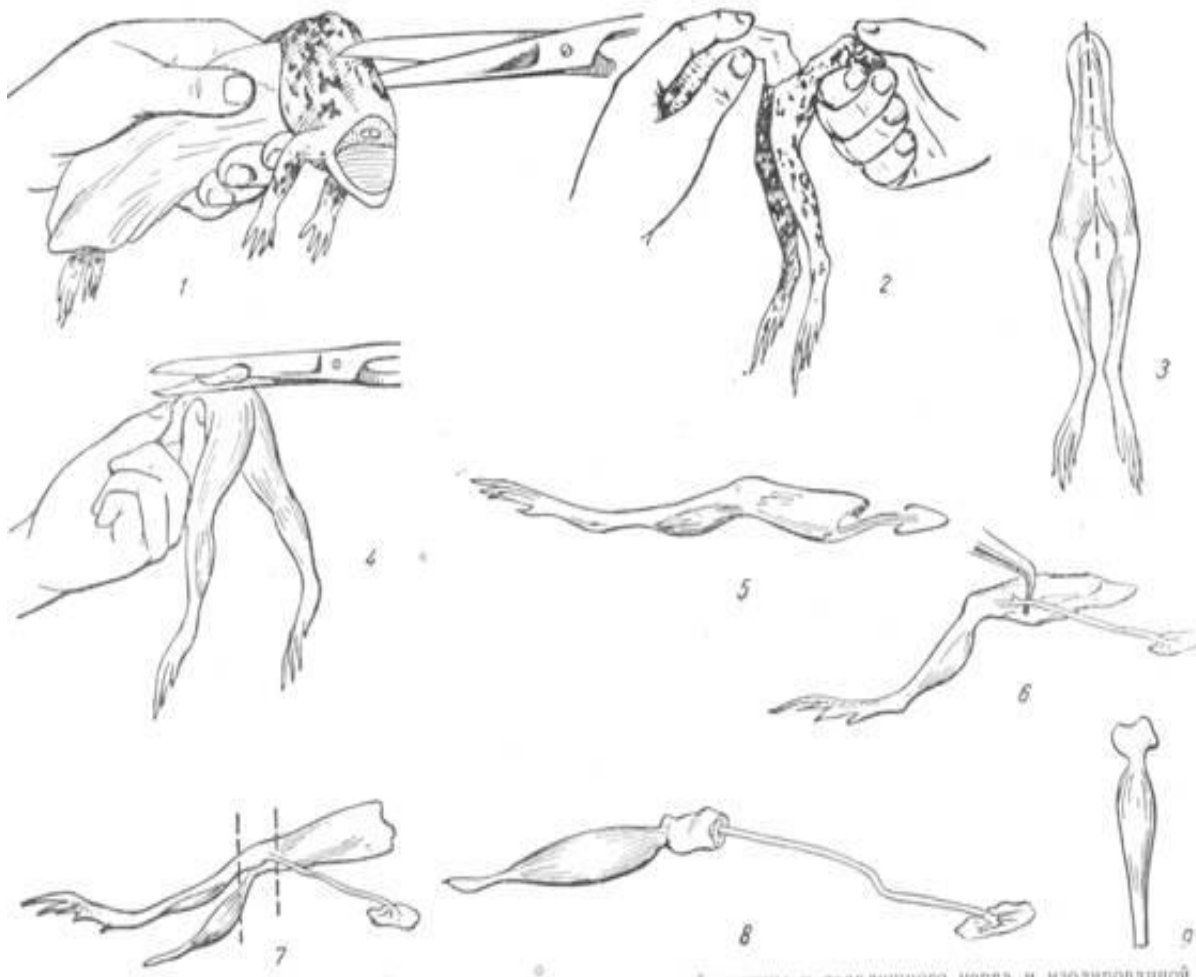
Жұмысты қорытындылау:

1. Жұмыстың барысын дәптерге жазу.
2. Алынған кимограмманы лабораториялық дәптерге жапсырып, оны белгілеу.
3. Нерв пен бұлшық еттің қозғыштығына салыстырмалы баға беру.

Бакылау сұрақтары:

1. Қозу, қозғыштық дегеніміз не?
2. Тітіркену, тітіркендіргіш дегеніміз не?
3. Тура және жанама тітіркендіру, оған нерв-бұлшық ет препаратының жауабы.
4. Хронаксия дегеніміз не?
5. Қозуды түсіндіретін мембраналық теориялар.

Бұлшықет-жүйке препаратын дайындау:



1-сурет. Жүйке-ет препаратын дайындау кезеңдері

Жұмыстың барысы: бақаның басын кесу арқылы жұлынын бұзады да омыртқа жотасын қайшымен екіге бөледі. Артқы аяқ бөлігін препарат жасауға пайдаланады. Омыртқа ұшынан салфеткамен ұстап теріні шұлық тәрізді сыпырып алады да, құйымшақ сүйек бойындағы сызықпен қайшы арқылы оны өзара ажыратады (1-сурет, 2,3). Бір аяқты рингер ерітіндісіне салып қояды да, екіншісін препарат дайындауға пайдаланады (1-сурет, 5). Енді балтыр етті ахиллов сіңіріне дейін босатады да, сіңірді көлденең кесіп, одан әрі жүйкені босатуға кіріседі. Санның ішкі жағын жоғарыға қаратып, сан етін саусақпен екі жаққа ашқан кезде жүйке көрініп жатады. Жүйкені қатты қысуға, созуға және темір затпен ұс тауға болмайды. Жүйкені тізеге дейін шыны ілгектің көмегімен босатып, тізенің төменгі және жоғарғы жағынан көлденең кесу арқылы балтыр ет пен жүйкеден тұратын препарат алады (1-сурет, 6,7,8).

3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚ

БҰЛШЫҚ ЕТТІҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ.

Жұмыстың мақсаты:

Бұлшық еттің морфологиялық белгілері және физиологиялық қасиеттері, түрлерімен танысу.

Бұлшық ет қозғыштығының тура және жанама тітіркендіруне байланысты өзгеруін байқау.

Тура және жанама тітіркендіру арқылы нерв пен бұлшық еттің қозғыштығын салыстыру.

Керекті құрал-жабдықтар:

Миограф, кимограф, электр тітіркендіргіш, хирургиялық аспаптар жиынтығы, лоток, салфеткалар, Рингер ертіндісі.

Жұмыстың барысы:

Морфологиялық белгілері жағынан бұлшық еттердің үш тобын ажыратады:

1) көлденең-жолақты қаңқа бұлшық етері; 2) бірыңғай салалы; 3) жүрек бұлшық еті (миокард).

Көлденең-жолақты бұлшық еттердің қызметтері: 1) қозғалыс (динамикалық және статикалық); 2) тыныс алуды қамтамасыз ету; 3) мимикалық; 4) рецепторлық; 5) қор жинағыш; 6) жылу реттегіш.

Бірыңғай салалы бұлшық еттердің қызметтері: 1) қуыс мүшелеріндегі қысымның тұрақтылығын қамтиды; 2) қан тамырлардағы қысымды реттейді.

Жүрек бұлшық еті – қан тамырлар арқылы қанның қозғалысын қамтамасыз ететін қызмет атқарады.

Қаңқа бұлшық еттерінің физиологиялық қасиеттері:

- 1) қозғыштық (жүйке талшықтарынан төмен);
- 2) өткізгіштік (төмен, шамамен 10-13 м/с);
- 3) рефракторлық (жүйке талшықтарына қарағанда көп уақыт аралығын алады);
- 4) лабильділік (функционалдық қозғалғыштығы шамамен 250 имп./с);
- 5) жиырлғыштық (қысқару қасиеті);
- 6) серпімділік (созылу қасиеті).

Қаңқа бұлшық еттерінің құрылымды-қызметтік бірлігі көпядролы бұлшықет талшығы болып табылады. Бұл талшықтар шоқтарға біріге отырып бұлшық етті құрайды. Жиырылу бұлшық еттің арнайы қасиеті болып табылады. Бұлшықеттік жиырылуы бұлшық еттің қысқаруынан және (немесе) оның механикалық кернеуді дамытуынан байқалады. Стимуляция жағдайларына және бұлшық еттің қызметтік жағдайына байланысты жеке, біріккен (тетаникалық) жиырылу немесе бұлшық еттің контрактурасы пайда болуы мүмкін. Қаңқа бұлшық еті көлденең жолақты бұлшықет талшықтарынан тұрады. Бұлшықет талшықтарының айтарлықтай көлемін миофибриллалар алып жатыр. Бір-біріне параллельді миофибриллаларда ашық және қара дискілердің орналасуы сәйкес келеді, ол көлденең сызықтың пайда болуына әкеледі. Миофибриллалардың құрылымдық бірлігі – саркомер, ол жуан (миозин) және жіңішке (актин) жіпшелерден құралған. Саркомердегі жіңішке және жуан жіпшелердің орналасуы сол жақта және сол жақтың төменгі жағында көрсетілген. G-актин — глобулярлы, F-актин — фибриллярлы актин. Қозу құбылысы бұлшықет жиырылуын алдын алады, оның электрографикалық көрінісі биопотенциал болып табылады. Өзінің даму уақытысымен биопотенциал бұлшықет жиырылуының латентті кезеңімен сәйкес келеді. Бұлшық еттің жеке жиырылуының амплитудасы жиырылған миофибриллалардың санына тәуелді. Бүтін бір бұлшық етті құрайтын жеке талшықтар топтарының қозғыштығы әртүрлі, осыған орай тоқтың бастама күші тек ең қозғыш бұлшықет талшықтарының жиырылуына алып келеді. Мұндай жиырылудың амплитудасы минимальды. Тітіркендіріштің күші жоғарылаған кезде қозу процесіне біртіндеп қозғыштығы төмен бұлшықет талшықтары қосыла бастайды, жиырылу амплитудасы жинақталады да, бұлшық етте қозу процесімен қамтылмаған

талшықтар қалмағанынша өсе береді. Бұл жағдайда жиырылудың максималды амплитудасы тіркеледі.

Бірыңғай салалы бұлшық еттердің физиологиялық ерекшеліктері

Бірыңғай салалы бұлшық еттер де қаңқа бұлшық еттері сияқты физиологиялық қасиеттерге ие, бірақ өзіне тән ерекшеліктері болады:

1) тонус кезінде бұлшық еттерді демеп тұратын тұрақты емес мембраналық потенциал;

2) өздігінен өндіретін автоматты белсенділік;

3) созуға жауап ретінде жиырылу;

4) иілмділік;

5) химиялық, сонымен қатар фармакологиялық заттарға жоғары сезімталдық.

Синапс – жүйкелік импульстарды жүйке талшығынан эффекторлы клеткаларға (ет талшықтары, нейрон немесе секреторлық клеткалар) өткізетін арнаулы құрылым. (12 сурет). «Синапс» ұғымын ғылымға 1897 жылы ағылшын физиологы Ч. Шеррингтон енгізді. Синапс құрылымы негізгі үш бөлімінен тұрады: пресинапстық жүйке ұшынан, жүйке ұшы мен эффекторлы клетка аралығындағы синапстық саңылау мен постсинапстық мембранадан тұрады. Пресинапстық және постсинапстық мембраналардың арасында синапс саңылау клетка аралық сұйыққа толы кеңістік (12 сурет). Постсинапстық мембранасында биологиялық активті заттарды (медиаторлар, гормондар), емдік және улы заттарды сезе алатын хеморецепторлар бар. Постсинапстық мембрананың маңызды ерекшелігі – осы жерде орналасқан рецепторлар сәйкес медиатордың түрлерімен ғана биохимиялық әрекеттесуге қабілеттілігі.

Аксон талшылықтарының жасуша денесінде түзетін синапстарын қандай жасуша бөлімімен байланысуына қарай: аксоматикалық, аксо-дендриттік, аксо-аксональдық, одан басқа әр түрлі нейрондар дендриттерінің арасында дендро-дендриттік, нейрон денелерін бір-бірімен байланыстыратын сомато-соматикалық және клетка денесі мен дендриттер арасында сомато-дендриттік синапстар да болады.

Синапстар арқылы қозу өтудің екі механизмі болады: электрлік және химиялық. Ең көп тарағаны химиялық синапстар, содан соң –электрлік синапстар, ең азы – аралас синапстар.

Электрлік синапстардағы саңылау диаметрі 2- 4 нм-ден артпайды. Онымен қоса бұл саңылауларда диаметрі 1-2 нм-дей болатын белокты молекуладан тұратын, пресинапстық мембрана мен субсинапстық мембранаға бойлай еніп, оларды өзара байланыстыратын көпіршелер – каналдар болады. Каналдар біраз бейорганикалық иондардың, кейбір майда молекулалардың бір клеткадан екіншілеріне өтуіне көмектеседі. Осындай синапстарда электрлік кедергі өте аз болады да, пресинапстық ток күші әлсіреместен постсинапстық клеткаға өтеді. Электрлік механизмді синапстар қарапайым жүйке жүйесі бар жануарларда басым болады.

Химиялық синапстарға тән болатын бірнеше функциональдық ерекшеліктер бар:

1. Олар арқылы қозу кешігіп өтеді (синапстық кешігу), мысалы, жылықандыларда 0,2-0,5 мс. Ал электрлік синапстарда мұндай кешігу болмайды.

2. Химиялық синапс арқылы қозу тек бір бағытта өтеді, өйткені тиісті сигналды жеткізуге тиісті медиатор пресинапстық звенода ғана орналасады. Электрлік синапстарда қозу көбінесе екі бағытта да өте алады.

3. Химиялық синапстардағы медиаторлар өздерінің табиғатына, қызметіне қарай, постсинапстық мембранада қозу да, тежелу де тудыра алады. Электрлік синапстар арқылы тек қозу ғана өте алады, өйткені пресинапстардан жүйке импульстары постсинапстық звеноға ылғи да деполаризация толқыны түрінде жетеді.

Әрбір жүйке клеткаларында көптеген тежеуші және қоздырушы синапстар болады. Бұл жүйке әрекеттерінің бір-бірімен байланысты қызмет атқаруын қамтамасыз етеді.

Орталық жүйке жүйесіндегі тежеуші нейрондардың аксондарының ұштарында тежеуші медиатор болады да, ол қабылдаушы нейронға тежеп әсер етеді. Ми

сыңарларының қыртысындағы нейрондарда гамма-амин май қышқылы (ГАМК) тежеуші медиатор ролін атқарады.

Жүйке талшығы арқылы келген қозу синапстық көбіктегі медиатордың пресинапстық мембранасынан өтіп, синапс қуысына құйылуына түрткі болады. Ол медиатор синапс қуысындағы клеткаралық сұйықта диффузды түрде тарап, постсинапстық мембрананы тітіркендіреді. Постсинапстық мембранада медиатордың әсері қайтадан қозуға айналады.

Жұмыстың барысы:

Нерв-бұлшық ет препараттын дайындап, Рингер ерітіндісімен ылғалдап тұрамыз. Тітіркендіргішпен тек нервке әсер етеміз де, оған жауапты бұлшық еттің жиырылуын көреміз.

Электрлік тітіркендіргіштік.

а) үздік-үздік токпен әсер ету.

Стимуляторы токқа қосып, трансформатты 1:10 жағдайына қойып, электродты объектіге әкелеміз де, тітіркендіргішті керек параметрлеріне қоямыз: жиілігі 20 импульс, ұзақтығы 1 мс. Амплитудасы 10-15В (нерв-бұлшық ет препараттының күйіне байланысты параметрлерді өзгертуге болады). Керекті параметрлерді қойып алып, токты жібереміз же, бұлшық еттің жиырылу амплитудасын бақылаймыз.

б) тұрақты токпен әсер ету.

Гальвани пинцетімен нерв-бұлшық ет препараттына әсер еткенде бұлшық ет жиырылады, бұлшық еттің жиырылу жылдамдығына көңіл бөліңіз.

1. Механикалық тітіркендіргіш.

Нервті пинцетпен қысып немесе қайшымен нервтің омыртқаға жақын бөлігіне бір ұрып, бұлшық еттің жиырылуын бақылаймыз.

2. Температуралық тітіркендіргіш.

Инені спирт шамына немесе ыстық суға салып қыздырып алып нервке тигіземіз және қыздырылмаған инемен де әсер етіп, екеуіндегі бұлшық еттің жиырылуын салыстырамыз.

Кептіру арқылы Рингер ерітіндісімен ылғалдап тұрамыз да, нервті кептіріп, бұлшық еттің жиырылуын күтеміз. Енді нервті Рингер ерітіндісімен ылғалдаймыз. Сол кезде бұлшық еттің жиырылуы тоқталады. Өйткені кептірудің арқасында пайда болған нервтің әрекеті тоқтайды.

Жұмысты қорытындылау:

Жұмыс барысын лабораториялық дәптерге жазу.Әр түрлі тітіркендіргіштерге бұлшық еттің әр түрлі жауап беруін отырып түсіндіру.

Бақылау сұрақтары:

1. Тітіркендіргіштердің түрлері.

2. Адекватты және инадекватты тітіркендіргіштер.

3. Неліктен электрлік тітіркендіргіштерді қолдану тиімді.

Бақылау сұрақтары

1. Ет талшықтарының құрылысы мен физиологиялық қасиеттері.

2. Бұлшық еттердің жиырылуының түрлері.

3. Бұлшық еттің жекеше жиырылуының, кезеңдері.

4. Тетанус дегеніміз не және оның қандай түрлері бар

5. Бұлшық еттердің жиырылуын қамтамасыз ететін химиялық процестер.

6. Бұлшық еттердің жиырылуы мен босаңсуының механизмі.

4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚ

НЕРВ ЖӘНЕ НЕРВ ТАЛШЫҚТАРЫНЫҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.

Нерв талшықтары миелинді (ұлпалы) және миелинсіз (ұлпалы емес) боып екіге бөлінеді. Миелинді талшықтардың шван мен миелинді қабығы болады. Миелинсіз нерв талшықтарында миелин қабығы болмайды. Нерв талшығының қабығы нейролемма, ал ішіндегі сұйығын нейроплазма деп атайды. Миелинді талшықтарға соматикалық (дене) миелиндерсіздерге вегетативтік нервтер жатады.

Нерв талшықтарына өткізгіштік, қозуды жекелеп өткізу, қажымау қасиеттерге тән. Жекеленген нерв талшықтары қозуды екі есе жақсы өткізеді.

Жұмыстың мақсаты:

Нерв талшықтарының негізгі қасиеттерін зерттеумен, жекелеп және екі жақты өткізу қасиетін бақылау.

Керекті құрал-жабдықтар:

Хирургиялық аспаптар, Рингер ерітіндісі, электірлі тітіркендіргіш, жіп, бақа.

Жұмыстың барысы:

1) Нерв талшықтарының қозуды жекелеп өткізетін қасиетті бақылау.

Бақаны жансыздандырып, ішкі органдарын тегіс алып тастайды да, кеуде омыртқасынан төмендеу жерден екіге бөліп кеседі. Артқы аяқтарының терісін сыпырып тастағар соң, омыртқаның екі жағында орналасқан нерв будаларын құрайтын Нерв талшықтарын жіңішке иненің көмегімен бір-біріне ажыратады. Әрбір нерв талшығын жекелеп жіпке тізеді, бірақ жіпті байламайды. Нерв талшықтарын жекелеп электр тогымен тітіркендіреді де, еттердің жиырылуын бақылайды. Әр нерв белгілі бір еттер тобына жатады.

2) Жекеленген нерв талшықтарының қозуды екі жақта өткізуі.

Нерв-ет препаратын дайындап, шонданай нервті тізе буынына дейін жекелейді. Содан соң балтыр етті тірсекке дейін сіңірді қиып, бұлшық етті тізеге дейін сүйектен ажыратады. Тізе буынның төменірек асықты жілік нервсін тауып, иненің көмегімен оны айналасындағы ұлпалардан жекелеп алып, жіппен іліп алады. Алынған нервті электр тогымен тітіркендіргенде балтыр еті де, бақаның бақайлары да жиырлады. Яғни тітіркенген жерден нерв импульсті екі бағытта өткізеді.

Жұмысты қорытындылау:

1. Жұмыстың барысын лабораториялық дәптерге көшіріп жазу.
2. Нерв талшығының қозуды жекелеп өткізк қасиетін және жекеленген нерв талшығының қозуды екі жақты өткізу қасиеттерін түсіндіру.

Бақылау сұрақтары:

1. Нерв талшықтарының құрлысы мен физиологиялық қасиеттері.
2. Миелинді және миелинсіз нерв талшықтарының қозу импульстерін таралу ерекшеліктері.
3. Қозу нерв талшықтары арқылы қалай таралады

1.2-жұмыс: Парабиоз және оның фазалары

Н.Е.Введенский (1901ж) өзінің "қозу, тежелу және наркоз" деп аталатын еңбегінде бір орындағы (таралмайтын) қозудың даму заңдылықтарын көрсететін ғылыми тұжырымдамаларын баяндап жазды. Ол тәжірбиелерді нерв-ет препаратының нервсін өсімдік уымен уландырып, нерв арқылы әр түрлі күші бар электр тогын өткізген. Бұл жағдайда нерв-бұлшық ет препаратының үш түрлі кезеңі болатынын анықтады.

- 1) теңестіруші кезеңде күшті немесе әлсіз токқа препарат бірдей жауап береді.
- 2) парадоксальді кезеңде күште токқа нашар, ал әлсіз токқа күшті жауап қайтарады.
- 3) тежек кезеңінде күшті де әлсіз де препарат ұзақ уақыт бойы жауап бермейді.

Осы тәжірбиенің нәтижесінде Ввенанский кең тараған тежеу құбылысының механизімін анықтады. Ол өзінің тірі жағдайда нервтің функциональдық қасиетін жоғалту парбиоз деп

атады. Парбиоз нервтің лабильдігі төмендегенде болады. Уақытша парабиоз тежеу құбылысын тудырады. Ал парабиоз-тұрақты жағдайдағы тежеу құбылысы.

Жұмыстың мақсаты:

Нервтің шағын аумағына наркотикалық заттармен әсер ету арқылы парабиоздың үш фазасының дамуын бақылау.

Керекті құрал-жабдықтар:

Бақа, миограф, кимограф, хирургиялық аспаптар жиынтығы, электр тітіркендіргіш, мақта, Рингер ерітіндісі, 0,8 % хлорлы калийлі ерітіндісі, немесе новакин, кокаин және басқа наркотикалық заттар.

Жұмыстың барысы:

Алдын-ала дайындаған бақаның балтыр ет-нерв препаратын миографқа бекітіп бұлшық еттің жиырлу амплитудасының биіктігі ток күшіне тікелей тәуелді екеніне көз жеткізу. Ол үшін препараты ең аз, орташа және ең көп электр тогымен ритмді тітіркендіру арқылы еттің жиырлу қисық сызығын барабанға жазады. Енді нерв астына новакаинға шылап, жіңішке леп ширатылған мақта қояды. Бұдан кейін нервте пайда болған қозу тек осы жер арқылы ғана өтетін болады. (бұл нүкте альтерациялық нүкте деп аталады) Парабиоз басталғаннан кейін кимографқа оның төмендегідей фазаларын жазады.

1) Теңестіруші фаза. Бұл фазада әр түрлі мөлшердегі ток күші бұлшық етте бірдей биіктіктегі тетанус жиырлуын туғызады.

2) Парадоксальды фаза. Бұл фаза теңестіруші фазадан кейін бірнеше минут өткеннен соң пайда болады да, мынадай көрніспен сипатталады: көп мөлшердегі ток күші еттің жиырлу амплитудасын төмендетеді де, аз мөлшердегі ток күші, керісінше оның жиырлу амплитудасын арттырады.

3) Тежеуші фаза. Бұл фазада пайда болған импульстер альтерациялық нүктеден өте алмайтын болғандықтан бұлшық ет тітіркендірулерге жауап бермейді.

Парабиоз – қайтымды процесс. Ол үшін мақтаны алып тастап Рингер ерітіндісімен бірнеше қайта жуса, бұлшық ет жиырлуының ток күшіне тәуелділігі қалпына келеді.

Жұмысты қорытындылау:

1. Жұмыстың барысын жазу.
2. Алынған кимограмманы фазалары бойынша дәптерге жапсырып, оны белгілеу.

Бақылау сұрақтары:

1. Парабиоз дегеніміз не?
2. Оның даму кезеңдері қандай?
3. Парабиоздың қандай түрлері бар?

1.3-жұмыс: Бұлшық ет пен нерв талшықтарында шаршаудың дамуы.

Бұлшық еттердің шаршауы дегеніміз – оларды жиырлу қаблетінің төмендеуі. Шаршау кезінде реттеуші механизмдер үйлесімділігі және органдар мен жүйелерінің өзара әрекеттесуі бұзылады, шаршағандық сезімі пайда болады. Шаршау организмі сарқылау қаупінен, шамадан тыс артық күш салып зоруғудан сақтайды. Еттің шаршаудың негізгі себептері:

1. Жиырлық кезінде етте шала тотыққан заттар (фосфор қышқылы, сүт қышқылы т.б. заттар) жиналуынан.
2. Бұлшық еттегі энергия қорының бірітіндеп сарқылуынан.

Организмдегі шаршаудың бірнеше түрлерін ажыратады. Олар тез шаршау, созылмалы шаршау, шаршау, локальді шаршау. Шаршауды түсіндіруге түсіндіруге арналған теориясы бар.

1) Шиффтің сарқылыу теориясы. Бұлшық еттердегі қуатты заттардың таусылуынан.

2) Вейхардтың улану теориясы. Ет шаршауы ұлы зат-кенотоксиннің жиналуынан болады.

3) Тұншығу теориясы бойынша, бұлшық еттегі оттегі жетіспегендіктен.

Жұмыстың мақсаты:

Бұлшық ет пен нервте шаршаудың басталу уақытын анықтап, шаршаудың дамуын бақылау.

Керекті құрал-жабдықтар:

Бақа, хирургиялық аспаптар жиынтығы, миограф, кимограф, Рингер ірітіндісі, пипетка, электр тітіркендіргіш, қағаз, сия.

Жұмыстың барысы:

Балтыр ет-нерв препаратын дайындап, кимографқа бекіту. Препаратты жиырылта алатын аз мөлшердегі ток күшін тауып, бұлшық етте шаршау пайда болғанша нервті тітіркендіре отырып, жиырлу қасиетін миографқа жазу. Шаршау процесі пайда болған кезде миограф барабанында түзу сызық пайда болады. Препаратты Ринген ерітіндісімен бірнеше қайтара жуып, бұлшық еттің бастапқы жұмысын қалпына келтіреді. Ендеше бұлшық етті тітіркену (тура тітіркендіру) арқылы шаршау процесінің пайда болуын қисығын жазу. Екі жағдайда да шаршаудың басталу уақытын анықтап, өзара салыстыру.

Жұмысты қорытындылау:

1. Жұмыстың барысын дәптерге жазу.
2. Алынған кимограмманы дәптерге жапсырып, белгілеу.
3. Шаршау процесі қай жағдайдан бұрын пайда болады. Және оның себептерін түсіндіру.

Бақылау сұрақтары:

1. Шаршау дегеніміз не?
2. Шаршаудың негізгі себептері
3. Организмдегі шаршаудың формалары немесе түрлері
4. Шаршауда түсініктеме беретін теориялар.

1.4-жұмыс: Бұлшық еттің жиырылуының тітіркендіргіштер жиілігіне тәуелділігісі, тісті және тегіс тетанустар, жеке жиырылу.

Жиырылу оқшауланған және тетаникалық болып екіге бөлінеді. Бұлшық еттердің оқшауланып жиырылуының өзі изотоникалық, изометриялық және аукоотоникалық болып үшке бөлінеді.

Изотониялық жиырылуда бұлшық еттердің тонусы өзгермей, тек ұзындығы өзгереді. Мысалы: тілдің ауыз қуысында жиырылуы. Изометриялық жиырылуда бұлшық еттердің ұзындығы өзгермейді. Ауксотониялық жиырылуда бұлшық еттердің ұзындығы да тонусы да өзгереді. Көбнесе жекеленген жиырылу ауксотониялық түрде өтеді. Жиі ырғақты тітіркену өсерінен еттің ұзақ жиырылуын тетанус немесе тетаникалық жиырылу деп атайды. Мұның тісті (толық емес) және біртегіс (толық) деп аталатын екі түрі бар. Тіс тәрізді тетанусы алу үшін ырғақты тітіркенулер интервалы жеке жиырылудың жиырылу кезеңінен (0,05сек) ұзағырақ болу керек. Сонда ғана ырғақты тітіркендіру еттің толық босауына мүмкіндік бермейді. Ал егер тітіркендіру бұдан да жоғарлатса, әрбір келесі тітіркену еттің жиырылу кезеңіне сай келсе еттің босаңсуына мүлде мүмкіндік болмай, ол тітіркену аяқталғанша тек жиырылу күйінде болады. Мұны толық немесе біртегіс тетанус деп атайды. Тетанус кезінде жиырылу актіларында жиырылу күрделі жүреді және суперпозиция құбылысы байқалады. Сонымен бірге тетанус кезінде жиырлулар жиынтықтары жүргенмен әрекет потенциалдарында бұл құбылыс байқалмайды. Тітіркену жиілігіне сай келетін жеке-жеке әрекет потенциалдары туады.

Жұмыстың мақсаты:

Бұлшық еттің жекеленген жиырылуын, тісті және тегіс тетанустарын графикалық тіркеу.

Керекті құрал-жабдықтар: Бақа, хирургиялық аспаптар жиынтығы, миограф, кимограф, Рингер ірітіндісі, дәке.

Жұмыстың барысы:

Бұлшық ет-нерв препаратын дайындай және оны миографқа бекітеміз. Препаратты тітіркендіре алатын орташа ток күшін (субмаксимальді) таңдап аламыз. Кимограф барабанына бұлшық еттің жекеленген жиырылу биіктігін жазамыз. (тітіркендіру жиілігі секундына бір рет). Тітіркену жиілігін одан әрі артта отырып тісті және тегіс тетанусты аламыз. Тісті тетанусты бақылау үшін етті секундына 10-15 рет жиілікпен тітіркендіреді, ал тегіс тетанус алу үшін бұлшық етті секундына 25 рет жиілікпен тітіркендіру керек. Алынған қисық сызықтарға талдау жасап, тітіркендіру жиілігіне байланысты еттің жиырылу сипатының өзгеру себебін айтамыз.

Әр түрлі жиілікпен тітіркендіргенде еттің жиырылуы 1 жеке жиырылу; 2-тісті тетанус; 3-тегіс тетанус.

Жұмысты қорытындылау.

1. Жұмыстың мазмұнын жазу.
2. Алынған кимограмманы дәптерге жапсырып және оны белгілеу.
3. Жекеленген жиырылудың, тісті және тегіс тетанустардың да болу себептерін де дәлелдеу.

Бақылау сұрақтары:

1. Бұлшық еттің жиырылу және босаңсу механизмдері.
2. Бұлшық еттің жеке жиырылуы және оның түрлері.
3. Тетаникалық жиырылу дегеніміз не?
4. Тісті тетанус қай кезде болады?
5. Тегіс тетанус қай кезде болады?

1.5-жұмыс: Әртүрлі күштер жағдайындағы бұлшық еттер күшін анықтау.

Еттің күші және оның максимальді қозу кезіндегі ұзындығын өзгертпей көтеріп ұстап тұра алатын жүк салмағымен анықтайды. Ет күшіне бірнеше факторлар әсер етеді.

1. Еттегі талшықтар күштерінің (жиырылу қаблеттерінің) жиынтығы.
2. Онда ет талшықтарының саны және кернеу артқанда бір мезгілде қозу күйінде келетін функцияналық (қозғыш) бірліктер саны.
3. Еттің бастапқы ұзындығы (алдын-ала созылған ет жүк көтеру үшін көп күш жұмсамайды).
4. Реттеуші әсерлер сипаты.
5. Еттің қаңқа сүйектерімен өзара әрекеттесудің ерекшеліктері.

Еттің жиырылып тиісті жүкті белгілі бір биіктікке көтергенде немесе белгілі бір қашықтықта жеткізілгенде жұмыс атқарады. Жұмыстың ішкі және сыртқы деп аталатын түрлері бар. Ішкі жұмыс ет талшығы жиырылған кездегі ішкі үйлескен, қозу кезіндегі және ол аяқталған соң қайта қалыпқа келк кезіндегі аниондармен катиондар қозғалысынан, эндотермиялық ресинтез кезіндегі энергия өзгеріп алмасуынан көрінеді. Ал сыртқы жұмыс белгілі бір жүкті жылдамдыққа денені және оның бөлімдерін кеңестікке қозғағанда атқарады. Денені және оның бөлшектерін кеңестікке қозғауды қамтамасыз ететін ет жұмысын динамикалық деп, ал дененің кеңестіктегі қалпын сақтайтын, жердің тарту күшін жеңетін ет кернеуін статистикалық күш салу деп атайды.

Жұмыстың мақсаты:

Еттің күшін анықтау және оған әр түрлі салмақ түскен кездегі жұмысын есептеп шығару.

Керекті құрал-жабдықтар.

Бақа, кимограф, миограф, электр тітіркендіргіш, Рингер ерітіндісі, хирургиялық аспаптар жиынтығы, гирлер, сызғыш.

Жұмыстың барысы:

Балтыр ет нерв препаратын дайындап, оны миографқа бекітеді. Бұлшық етті электр тітіркендіргішпен ритмді түрде тітіркендіре отырып, кимографта оның қалыпты жағдайды, жиырылу биіктігін жазу. Енді жазу апаратының инені 5 г. Жүн қыстырып, оның етке түсіретін салмақ әсерін қисығын жазу. Салмақты одан әрі арттыра отырып

бұлшық ет жүкті көтере алмайтын дәрежеге жеткенге дейін жазыа, жеткен кезде тоқтату. Әр түрлі салмақтағы ет жұмысын мына ыормуламен есептеп шығаруға болады.

$$W = PH$$

W+жұмыс,

P|+салмақ массасы

H+салмақтағы көтеру биіктігі.

Кимографты жазуды қолдана таблицаны құрастырындар. Мына абцисс өсіне жүк салатын координат осыне еттің жиырылу биіктігін орналастыру арқылы әртүрлі салмақтағы бұлшық еттің жиырылу деңгейі мен атқаратын жұмысын көрсететін диаграмма сызу.

Жұмысты қорытындылау.

1. Жұмыстың барысын дәптерге жазу.

2. Алынған кимграмманы дәптерге жапсыру төмендегідей жағдайды түсіндіру.

а) салмақты біртіндеп өзгерткен кезде бұлшық еттің жиырылуы биіктігі мен жұмысы қалай өзгереді.?

б) қандай салмақ бұлшық ет жұмысына тиімді?

Бақылау сұрақтары:

1.Бұлшық еттер жұмысы, оның түрлері.

2.Бұлшық еттер күші дегеніміз не?

3. Бұлшық еттің күші қалай анықталады?

2- ЖҰМЫС МИЕЛИНДЕНГЕН ЖӘНЕ МИЕЛИНДЕНБЕГЕН НЕЙРОНДАРДЫ САЛЫСТЫРУ.

Жұмыстың мақсаты:

- Миелин қабықшасының құрылысы мен қызметін зерттеу
- Миелинденген және миелинденбеген нейрондарды микроскоппен салыстыру
- Жүйке импульсінің таралу жылдамдығына әсерін түсіндіру

Құрал-жабдықтар:

- Оптикалық микроскоп
- Гистологиялық препараттар:Миелинденген нейрон препараты (мысалы, жұлын не перифериялық жүйке) Миелинденбеген нейрон препараты (мысалы, симпатикалық ганглий)
- Сурет салуға арналған дәптер немесе үлгі парақ
- Маркерлер немесе қарындаштар
- Кесте толтыру парағы

Теориялық мағлұмат (қысқаша):

Түсінік	Миелинденген нейрон	Миелинденбеген нейрон
Қабықша	Миелинді (ақ түсті, липидті)	Жоқ немесе өте жұқа
Жүйке импульсі	Жоғары жылдамдықта (100–120 м/с)	Төмен жылдамдықта (0.5–2 м/с)
Импульстің таралуы	Сальтаторлы (түйіннен түйінге секіреді)	Біркелкі таралады
Орналасуы	Сомалық/қимыл нейрондар, ми-жұлын жолдары	Вегетативті жүйке жүйесі, ішкі мүшелер
Қызметі	Жылдам реакциялар	Баяу, тұрақты әрекеттер



Жұмыс барысы:

1-қадам: Препараттарды микроскоппен қарау

- Миелинденген және миелинденбеген жүйке талшықтарының препараттарын алыңыз
- Микроскоптың төменгі объективінен бастап көріңіз (мысалы, 10× → 40×)

- Миелинді қабықты ақ/жылтыр контур ретінде көруге болады
- Миелинсіз талшықтар – диаметрі кіші, жалаңаш цитоплазма

2-қадам: Нәтижелерді сурет салу арқылы бекіту

Препарат	Сурет салыңыз	Миелин бар ма?	Аксонның диаметрі	Импульс таралу бағыты
Миелинденген		Иә	Кең	Сальтаторлы
Миелинденбеген		Жоқ	Жіңшке	Біркелкі

→ Суреттердің қасына құрылым атауларын белгілеңіз: аксон, миелин қабығы, Ранвье түйіні (миелинденгендерде)

3-қадам: Салыстыру кестесін толтыру

Қасиеті	Миелинденген	Миелинденбеген
Импульс жылдамдығы	Жоғары	Төмен
Энергия шығыны	Төмен	Жоғары
Құрылымы	Қабықшалы	Ашық
Қызмет орны	Қаңқа бұлшықеттері	Ішкі ағзалар
Диаметрі	Үлкен	Кішкентай

Қорытынды (студент толтырады):

- Миелин қабықшасының қызметі қандай екенін түсіндім:
- Миелинденген нейрондардың артықшылығы неде:
- Жүйке жүйесінің құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты байқадым.

Бағалау критерийі (100 ұпай):

Критерий	Ұпай
Препаратты дұрыс анықтау	20
Суретті нақты әрі дұрыс салу	20
Салыстыру кестесін дұрыс толтыру	20
Қорытындыны дұрыс жазу	20
Қауіпсіздік пен жұмыс тәртібін сақтау	20

5 зертханалық жұмыс

Рефлекторлық доғаға талдау.

Жұмыстың мақсаты:

Рефлекторлық доғаның жекеленген бөлімдерін (звеноларын) зақымдды отырып, оның құрылысын зерттеп анықтау.

Керекті құрал-жабдықтар:

Бақа, хирургиялық аспаптар жиынтығы, штатив, электр тітіркендіргіш, Ригер ерітіндісі, су, сорғыш қағаз, 0,5% күкірт қышқылы, эфир, 1% новокаин, медициналық 3 стакан.

Жұмыстың барысы:

Тәжірибе бас миы бұзылып, жұлыны сақталған бақамен жүргізіледі. Ол үшін бақаның екі көзінің арт жағын ала жоғарғы жақ сүйегін қайшымен кесіп тастайды да төменгі жақ сүйегі арқылы оны штативке іліп, бақаның аяғын 0,5% күкірт қышқылының ерітіндісіне батырып немесе қышқылға шыланған қағазды санына жапсыру арқылы оның қорғаныс-қозғалыс рефлексінің түрін және оған кететін уақытын анықтап алады. Әрбір тітіркенуден кейін сирақтарды сумен жуып отырады. Бір сирақтың терісін тізе буынынан төмен сыпырып тастап, сол сирақты күкірт қышқылы ерітіндісі бар стаканға батырады. Бақа тітіркендіруге жауап бермейді, себебі теріде орналасқан сезімтал нерв ұштарын алып тастаған соң рефлекс доғабының тұтастығы бұзылады. Осы бақаның терісі сау сирағын тітіркендірсе — бақының екі сирағы да жиырылуға жауап береді. Бұл рефлекс доғасының тек бірінші звеносы-рецепторлардың зақымдан-ғанының дәлелі.

Тәжірибені бақаның терісі сау аяғының шонданай нервін қиып тастап жалғастырады. Нерв қиылған соң тітіркендіруге бақаның аяғы жауап бермейді, себебі рецепторлардың орталық нерв жүйесімен байланысы бұзылады.

Осы бақаның алдыңғы аяқтарының арасына күкірт қышқылы ерітіндісіне батырылған қағаз жапсырса, бақа оны алдыңғы аяқтарымен лақтырып тастайды. Осы тәжірибені бақаның жұлынын инемен бұзып қайталаса, рефлекс туындамайды. Бұл нерв орталықтарының бұзылуына байланысты.

Жұмысты қорытындылау:

1. Жұмыстың мазмұнын көшіріп жазу.
2. Моно және полисинаптикалық рефлекторлық доғаның схемасын сызу.
3. Бақаның аяғының терісін кесіп тастағанда, шонданай нервін қиған кезде, жұлынды инемен бұзған рефлектің тумайтынын түсіндіру.

Бақылау сұрақтары:

1. Орталық нерв жүйесінің жалпы құрылысы мен маңызы.
2. Рефлекс және оның түрлері
3. Рефлекс доғасы дегеніміз не? Ол қандай бөліктерден тұрады?
4. Рефлекторлық реакцияның толық орындалуы үшін қандай жағдайлар шарт.
5. Рефлектің сақиналық сипаты.
6. Моно және полисинапстық рефлексстер.

Тюрк әдісі бойынша рефлекс уақытын анықтау.

Жұмыстың мақсаты:

Рефлексстерді Тюрк әдісі бойынша анықтай отырып, олардың пайда болуының тітіркендіргіштер күшіне тікелей тәуелді екеніне көз жеткізу.

Керекті құрал-жабдықтар:

Бақа, хирургиялық аспаптар жиынтығы, штатив, су, секундомер, мақта. 0,25%, 0,5%, 1% күкірт қышқылы ерітінділері.

Жұмыстың барысы:

Жұлыны сақталған, бас миы бұзылған бақаны штативке іліп, артқы бір аяғын 0,25% күкірт қышқылы бар стаканға батырып, жауап реакциясының пайда болған уақытын анықтайды. Одан кейін ол аяқты бірнеше қайтара сумен жуады да, бұл тәжірибені 2-3 минуттан кейін 3 рет қайталап, орташа көрсеткіш алады. Осы тәжірибені 0,5%, 1% күкірт қышқылы

ерітіндісімен қайталайды. Әрбір тәжірибеден кейін бақаның аяғын сумен бірнеше қайтара жуып отыру керек.

Жұмысты қорытындылау:

1. Тәжірибенің мазмұнын жазу.
2. Тәжірибенің қорытындысын төмендегі кестеге жазып, рефлекс уақытының тітіркендіргіш күшіне қарай өзгертетініне көңіл аудару.

Бақылау сұрақтары:

1. Рефлекс уақыты дегеніміз не?
2. Тітіркендіргіштің күшінің рефлекс уақытына қалай әсер етеді?
3. Рефлектің функциональдық маңызына байланысты түрлері
4. Рефлектің пайда болуына байланысты түрлері
5. Рефлектің ми бөлімінің қатысуына байланысты түрлері.

АДАМНЫҢ ЖҰЛЫН АРҚЫЛЫ ӨТЕТІН ПРОПРИОЦЕПТИВТІК РЕФЛЕКСТЕРІ

Қажетті құрал-жабдықтар: жүйке сірпісін тексеруге арналған балғаша.

Жұмысын орындау: а) Тізе рефлексі. Оқытушының өтініші бойынша студент екі аяғын айқастырып, аяқ еттерін босаңсытады. Содан кейін жоғарыда аталған балғашамен төрт басты сан еті сіңірінің үстінен оның тізесін төменгі жағына ақырын ғана соғып жібереді. Тап осы сәтте тізе рефлексі пайда болады да, студенттің аяғы селк етіп жоғары көтеріледі. Рефлекс доғасы 3-4 бел омыртқа тұсындағы жұлын сегментінің жүйке клеткалары(нейтрондары) арқылы өтеді.

б) Ахилл рефлексі. Бір студентті екі тізесімен тік орындыққа отырғызады да, табанын босаңсытқан соң неврологиялық балғашамен әуелі оның бір аяғын, сонан соң екінші аяғының ахилл сіңіріне сәл ғана соғып жібереді, тапосы кезде соғылған аяқтың табаны кілт бүгілуге тиіс. Рефлекс доғасы 1-2 сегізкөз сегментінің нейтрондары арқылы өтеді.

в) Шынтақ рефлексі. Зерттеуші студенттің саусақтарынан ұстап алады да, оның шынтағын сәл бүктіріп, неврологиялық балғашамен садақтың жоғарғы жағынан үш басты қар етті сіңірінің үстінен ақырын ғана соғып қалады. Осы кезде шынтақ буын жазылуы тиіс(шынтақтың жазылуы рефлексі). Шынтақ буынның ішкі жағына орналасқан қас басты қар етінің сіңірі соғылса, шынтақтың бүгілу рефлексі пайда болады. Рефлекс доғасы жұлынының 4-5 мойын сегменттерінің нейрондары арқылы өтеді.

Бақаның жұлын арқылы өтетін экстероцептивтік рефлекстері

Қажетті заттар: тиісті құрал-саймандар, бақа, сүлгі немесе салфетка, күкірт қышқылының 0,3%-тік, 3%-тік ертіндісі, қағаз, сүзгі, электротітіркендіргіш, су, штативтер.

Жұмысты орындау: көзінің сырт жағынан тіліп жіберіп, бақаның миын суырып алады. Мұндай бақа жұлынды бақа деп аталады. Бақаның иегінен штативке іліп қояды да тітіркендіру арқыры экстросиптік рефлексстерді бақылап отырады.

Бүгілу және жазылу рефлексстері. Ілулі тұрған бақаның табан терісін қос электродпен тітіркендіреді, ток жиелігі 1гц, ток күшін нольден бастап біртіндеп көбейте отырып қозудың ең аз мөлшерін табады, осы кезде бақаның бақайлары бүгілуге тиіс бүгілу рефлексі. Осы ток әсерімен бақа табанының терісін үстінен тітіркендірсе оның бақайлары жазылады.

Тітіркендіргішті алып тастау. Бір жапырақ фильтр қағазды күкірт қышқылының 3% -тік ертіндісіне малып алып, бақаның сан терісіне жапсырса, бақа сол қағазды артқы аяғымен алып тастайды.

Тітіркендіргіштен алыстау. Бір жұмысты орындау үшін жоғарыда аталған бақаны пайдалануға болады. Бақаның артқы сирағын тізе буынына дейін күкірт қышқылының 0,3%-тік ертіндісіне малса, бақа сол сирағын тізесінен бүгіп ертіндіден шығарып алуға тырысады.

Жұмысты қорытындылау:

1. Соматикалық рефлекстің үш нейрондық рефлекс доғасының схемасын сызып көрсету керек.
2. Адамның жұлынындағы рефлекс доғаларының схемаларын сызып , бұл рефлекстер жұлынның қай сегменттері арқылы өтетінін белгілеңіздер .

ТЕКСЕРУ СҰРАҚТАРЫ:

- 1 Рефлекс дегеніміз не?
- 2 Рефлекстік доға, ол қандай бөлімдерден тұрады? Рефлекстік сақина дегеніміз не?
- 3 Рефлекстің қандай түрі бар?
- 4 Адамның прориоцивтік рефлексдерін тәжірибе жүзінде қалайша байқауға болады? Бұл рефлексдерге сипаттама беріңіз.
- 5 Бақаның экстероцептивтік рефлексдері туралы не білесіз?
- 6 Жұлынды бақа дегеніміз не?

2-жұмыс Пачини денешігі мысалында рецепторлардың тітіркендіргіштің өзгерісіне жауап беру реакциясы

Жұмыстың мақсаты:

- Пачини денешігінің құрылымымен танысу
- Оның тітіркендіргішке қалай жауап беретініне тәжірибе жасау
- Рецепторлық және жүйкелік импульстің қалыптасу механизмін бақылау
- "Өзгеріске ғана жауап беру" принципін тәжірибе жүзінде дәлелдеу

Қажетті құрал-жабдықтар:

- Микроскоп
- Гистологиялық препарат: Пачини денешігі (мысалы, тері, тіл, сіңір бөлімі)
- Микропинцет немесе арнайы зонд (тітіркендіргіш қолдану үшін)
- Микроэлектрод (импульс тіркеу үшін) — тәжірибелік үлгі (егер физиология зертханасында бар болса)
- Қарапайым қысым/діріл симуляторы (жұмсақ штрих)
- Қорытынды кесте мен дәптер

Теориялық еске салу:

Пачини денешігі — капсуламен қапталған терең орналасқан механорецептор, тек қысымның немесе дірілдің өзгерісіне жауап береді. Егер қысым тұрақты болса, рецептор бейімделіп, жауап беруді тоқтатады.

Жұмыс барысы:

1-қадам: Препаратпен танысу

- Микроскопшен Пачини денешігі бар гистологиялық кесіндіні қарап шығыңыз
- Құрылысына назар аударыңыз:
 - Ортасында – жүйке талшығы
 - Сыртында – қабатты капсула (пиязша тәрізді)

2-қадам: Тітіркендіргіш қолдану (модельдеу)

Бұл қадам модельмен немесе бейне симуляциямен орындалады, егер нақты тіркеу құрылғысы болмаса.

- Жеңіл қысым немесе тітіркену жасаңыз (мысалы, микропинцетпен немесе жұмсақ серіппемен)
- Қысымның басталуына — рецептор реакция береді (импульс)
- Қысым бір деңгейде тұрақты тұрса — рецептор бейімделіп, жауап бермейді
- Қысым тоқтағанда — қайтадан импульс пайда болады

Бұл реакцияны жазып алыңыз.

3-қадам: Салыстырмалы бақылау

- Қысым өзгерісі бірнеше секунд сайын немесе үздіксіз қайталанса, рецептор әр өзгеріске ғана жауап береді

- Тұрақты әсерлерге бейімделуін бақылаңыз

Нәтижелерді тіркеу үлгісі:

Тітіркендіргіштің сипаты	Рецепторлық жауап	Түсініктеме
Қысым басталды	Бар	Тітіркендіргішке жауап
Қысым тұрақты	Жоқ	Бейімделу
Қысым тоқтады	Бар	Өзгеріске жауап

Сурет салу / сызба (міндетті):

- Пачини денешігінің құрылымын салыңыз:
 - Аксон, капсула, орталық бөлік
- Импульс жазылу қисығын сызу:
 - X — уақыт
 - Y — импульс жиілігі

Бағалау критерийі (100 ұпай):

Критерий	Ұпай
Препаратпен дұрыс жұмыс жасау	20
Тітіркендіргішке жауапты дұрыс бақылау	20
Сурет немесе схема салу	20
Нәтиже мен кесте дұрыс толтырылған	20
Қорытынды логикалық жазылған	20

3 жұмыс Миеленді, миеленсіз аксондарда жүйке импульстарының туындауы және өткізілуі. Өткізу жылдамдығы.

Жұмыстың мақсаты:

- Миелин қабықшасының аксон бойымен жүйке импульсының таралуына әсерін түсіну
- Миелінді және миелінсіз аксондарда қозудың таралу механизмін салыстыру
- Өткізу жылдамдығының айырмашылығын бағалау

Қажетті құрал-жабдықтар:

- Компьютерлік нейрофизиологиялық симулятор немесе дайын видео-модельдер
- Жасанды аксон үлгілері (миелин қабықшасы бар және жоқ)
- Импульс тіркеу құрылғысы (егер бар болса)
- Уақыт өлшейтін құрал
- Қорытынды жазуға арналған дәптер

Теориялық негіз:

Жүйке импульсы — аксон бойымен таралатын биоэлектрлік сигнал. Миелінді аксонда бұл процесс сальтаторлы түрде жүреді, яғни импульс Ранвье түйіндері арқылы секіріп тарайды. Ал миелінсіз аксонда импульс үздіксіз, біртіндеп таралады. Осы себепті миелінді аксонда өткізу жылдамдығы едәуір жоғары.

Жұмыс барысы:

1. Нейрон моделі арқылы екі түрлі аксонмен танысу: біреуі — миелінді, екіншісі — миелінсіз.
2. Әр аксонға бірдей күшті тітіркендіргіш беріледі.
3. Қозудың туындау нүктесі бірдей болуы керек.
4. Импульстың аксон соңына жету уақыты өлшенеді немесе симулятор арқылы бақыланады.
5. Жылдамдықты салыстыру үшін уақыт пен арақашықтықты есепке ала отырып, импульс таралуының жылдамдығы есептеледі.

6. Екі жағдайда да әрекет потенциалының туындау шегі мен сипаты жазылады.
- Жасанды интеллекті қолдану**
AI симуляторлары (мысалы, Neuron Simulation Lab, HH model симуляторлар) арқылы
- аксондағы импульс таралуын визуализация жасау
 - Ранвье түйіндері, деполяризация, реполяризация процестерін көрсету
- AI чат-ассистент** (мысалы, ChatGPT) арқылы
- Жұмыс барысын жоспарлау
 - Қорытындыны тексеру немесе жетілдіру
 - Гипотезалар құру
- Қосымша құралдар:**
- PhET simulations – биология және жүйке жүйесі бойынша симуляциялар
 - BioRender – AI көмегімен визуалды схема жасау

Нәтижелерді талдау:

- Миелинді аксонда импульс өткізу жылдамдығы жоғары болады
- Миелинсіз аксонда таралу бірқалыпты, бірақ баяу жүреді
- Қозу тек Ранвье түйіндерінде ғана пайда болатыны байқалады
- Энергия үнемділігі миелинді аксонда жақсырақ
- Миелинсіз аксондар көбіне ішкі мүшелерді басқаратын жүйкелерде кездеседі

4 жұмыс Мембраналық потенциал, тыныштық потенциалы және әрекет потенциалы.

Жұмыстың мақсаты:

- Жасуша мембранасындағы иондар қозғалысы арқылы қалыптасатын тыныштық және әрекет потенциалдарының механизмін түсіну
- Жүйке импульсының туындау шарттарын тәжірибе жүзінде бақылау
- Жасанды интеллект платформасы арқылы биофизикалық процестерді модельдеу және талдау жасау

Қысқаша теориялық мәлімет:

Термин	Мәні
Мембраналық потенциал	Жасуша мембранасының екі жағындағы потенциалдар айырмасы
Тыныштық потенциалы (Resting Potential)	Жасуша тыныш күйде болғанда (≈ -70 мВ) иондардың таралуы
Әрекет потенциалы (Action Potential)	Жасуша қозғанда пайда болатын электрлік импульс ($\approx +30$ мВ дейін көтеріледі)

Құрал-жабдықтар:

- Компьютер немесе планшет
- Нейрофизиология симуляторы (мысалы: Neuronify, HH Model AI Simulation, PhET Neuroscience)
- ЖИ платформасы немесе ассистент (мысалы, ChatGPT, NeuroLab AI, Labster)
- Видеоларды көру
- Нәтиже жазу дәптері

Жұмыс барысы:

1. ЖИ көмегімен теорияны қайталау

- **ChatGPT немесе басқа ЖИ ассистентінен төмендегі түсініктер бойынша қысқаша түсініктеме алу:**
 - Мембраналық потенциал деген не?

- Натрий және калий каналдарының рөлі?
- Деполяризация мен реполяризация деген не?
- "Бәрі не ештеңе емес" заңы (All-or-nothing law)

ЖИ студент деңгейіне сай түсіндіру жасайды, терминдерді жеңілдетіп немесе күрделендіріп бере алады.

2. Модель арқылы бақылау (Neuronify / симуляторда)

- Нейрон моделін ашыңыз
- Тыныштық күйінде мембраналық потенциалды бақылайсыз (-70 мВ)
- Сыртқы тітіркендіргіш қосып, әрекет потенциалының пайда болуын қадағалаңыз
- **Мембраналық потенциал графигін талдаңыз:**
 - Деполяризация — Na^+ каналдарының ашылуы
 - Пик фазасы — $+30$ мВ шамасында
 - Реполяризация — K^+ иондарының шығуы
 - Гиперполяризация — -80 мВ
 - Қалпына келу — қайтадан тыныштық күйіне өту

3. ЖИ арқылы талдау және салыстыру

- Жасанды интеллектке әрекет потенциалының қисығын сипаттау тапсырмасын беріңіз
- «Неліктен әрекет потенциалы белгілі бір шекке жеткенде ғана пайда болады?» — сұрағын қойыңыз
- ЖИ сізге:
 - Иондық қозғалыстың тізбектік логикасын
 - Графикалық өзгерістерге түсініктеме
 - Қателіктерге түзету немесе түсініктеме береді

Бақылау нәтижелерін жазу үлгісі:

Күйі	Потенциал (мВ)	Иондық канал жағдайы	Процесс атауы
Тыныштық	-70 мВ	Na^+ және K^+ жабық	Поляризация
Деполяризация	$-70 \rightarrow +30$ мВ	Na^+ ашық	Ішке Na^+ ағыны
Реполяризация	$+30 \rightarrow -70$ мВ	K^+ ашық	Сыртқа K^+ ағыны
Гиперполяризация	$-70 \rightarrow -80$ мВ	K^+ біраз уақыт ашық	Инерция
Қалпына келу	-70 мВ	Каналдар қалпына келді	Тыныштық күй

Бағалау критерийі (10 ұпай):

Критерий	Ұпай
Жұмыс барысын дұрыс орындау	3
ЖИ құралын орынды пайдалану	2
Модельмен өзара әрекеттесу	2
Дұрыс нәтиже және талдау	2
Қорытындының нақтылығы	1

5 жұмыс Модельдеу "Жүйке импульстарының туындауы мен таралу жылдамдығын зерттеу"

6-жұмыс видеолар теория мен тәжірибені визуалды тұрғыдан түсінуге көмектеседі:

[Action potential in neuron – narrated animation](#)

Жүйке ұяшығындағы әрекет потенциалын визуалды баяндайтын анимация; деполяризация, пик, реполяризация және гиперполяризация кезеңдерін нақты көрсетеді.

[Membrane potential, equilibrium & resting potential animation](#)

6 зертханалық жұмыс

Көз-жүрек рефлексі (Данини-Ашнер тәжірбиесі) Геринг рефлексі. (Тыныс алу артмиясының симптомы) Ортогостатикалық рефлекс (Превель тәжірбиесі)

Жұмыстың мақсаты:

1. Көз торшасындағы соқыр дақғы табу.
2. Адам ағзасындағы вегетативтік рефлексстердің физиологиялық мәнін зерттеу
3. Жүрек соғуының, қан қысымының және тыныс алудың рефлекс арқылы реттелуін түсіну
4. Жасанды интеллекттің көмегімен деректерді бақылау, өңдеу және интерпретациялау дағдыларын дамыту

Құрал-жабдықтар:

Тонометр, пульсометр

Сағат немесе секундомер

Компьютер/планшет

ЖИ көмекшісі (ChatGPT, Google Gemini, Labster AI, т.б.)

Симуляциялық платформа (мысалы: PhysioEx, Labster, Virtual Lab)

Ақ қағаз, қалам, сызғыш.

Жұмыстың барысы:

Сигналдардың аналитикалық өңделуі. Эволюция процессінде сыртқы әлемнен келетін сигналдар жүйке әрекетінде артушы бөлімді құрайды. Аfferentті сигналдардың орталық анализдің арнайы құрылымдары пайда болады.

Анализаторлар туралы үйретілімдер И. П. Павлов құрастырылған. Ол анализаторлар – бұл бір-бірімен функциональді және анатомиялық байланысқан перифериялық және орталық бөлімдердің бірыңғай жүйесі деп есептеді.

Анализаторлардың қатысуымен әсерлердің сигналдар-импульстерге қайтақұрылу немесе қайтакодталу жүзеге асады, сигналдар мағынасының биологиялық бағалауы пайда болды және адамда сыртқы ортаны танитын сезімдер туады.

Ағзаның кез-келген бөлігінде түрлі тітіркендіргіштерді қабылдайтын рецепторлар бар. Осы рецепторлардың жиынтығы сезім мүшелері анализаторлар – деп аталады, олар үш бөліктен тұрады: шеттік, өткізгіш және қыртыстық. Шеттік – белгілі бір тітіркендіруді қабылдайтын арнайы рецепторлардан тұрады (құлақ, мұрын, көз, тері, т.б.), өткізгіш бөлім импульстарды орталық жүйке жүйесіне жеткізеді, қыртыстық бөлімде сырттан келген тітіркендіруді талдау және жинақтау (синтез) үрдісі жүреді.

Көру және тері анализаторлары ақпараттың қайнар көзі болып табылады. Көру анализаторының көмегімен түс және жарық сезімдері қабылданады.

Тері анализаторлары сипап-сезуге (тактильді), суық пен ыстықты, ауруды сезуге мүмкіндік береді. Адаптацияны созылмалы қоздырғыштың әрекетіне (дағдылану) бейімделу деп атайды. Температуралық адаптация негізінде рецепторлар қозуының өзгерісі жатыр.

Суық және жылы қоздырғыштың ұзақ әрекеті кезінде терінің тиісінше суықты және жылулы рецепторлары бейімделеді, белгілі қоздырғышқа сезімталдығы төмендейді. Егер оң қолды суық суда ұстасақ, ал сол қолды ыстық суда ұстасақ онда сол қолдың сезімталдығы жылуға төмендейді, ал оң қолдың суыққа.

Дайындалуға арналған сұрақтар

1. Анализаторлар деген не және олардың ағза жұмысындағы маңызы?

2. Анализаторлардың негізгі тізбектері?
3. Сезім мүшелерінің бейімделуі (адаптация), аккомодациясы?
4. Спецификалығы және қарама-қарсылығы (контрастность) туралы түсіндіріңіз?

5. Сары дақ, соқыр дақ, орталық ойық деген не, оларды қалай табуға болады?

Қағаз бетіне көлемі 10x3 см төртбұрыш сызып, оның ішіне диаметрі 1,5 см шеңбер және қосу таңбасын (0,5см) салады. Бұл екі белгінің арақашықтығы 6-8 см болуы керек (2-сурет). Суретті жайлап көзден алыстата бастайды. Көзден белгілі бір қашықтыққа (20-25 см) қосу таңбасы көрінбей қалады. Оның себебі қосу таңбасының бейнесі көз торшасындағы соқыр даққа түседі, ол жерде таяқшалар мен сауытшалар жоқ.

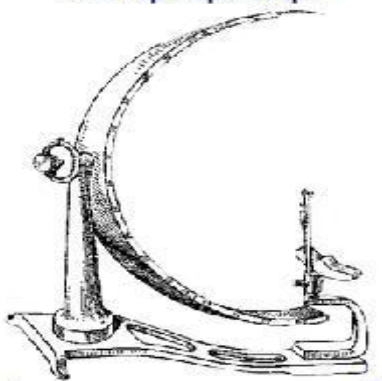
Мариотта суреті



2 зертханалық жұмыс. Көру алаңы

Жұмыстың барысы: зерттелуші адам арқасын жарыққа қаратып периметрдің (сурет) алдына отырады, иегін сүйенгішке қояды, планкадағы ойық арқылы доғаның ортасында орналасқан айнаға көзін алмай қарайды. Иек қоюға арналған сүйенгіш винт арқылы реттеледі. Бір көзін қолмен жабады. Зерттеу жүргізуші зерттелетін адамға қарсы қарап отырып жарты шеңбердің ішкі бетіндегі түсті дөңгелекті таяқшамен жайлап жылжытады. Зерттелушінің көзі қозғалыссыз тұруы үшін дөңгелекті 90-нан 0-ге қарай жылжытады, бұл кезде зерттелушіден дөңгелекті алғашқы көрген сәтін айтуын сұрайды. Көру алаңының көлемін градуспен белгілейді. Дәл осы тәжірибені жарты шеңберді тігінен қойып, қайталайды. Ақ дөңгелектің орнына түсті дөңгелек қойып, әр түрлі түстерді көру алаңын анықтайды. Түссіз көру алаңының, қызыл, жасыл, көк түстерді көру алаңының шекарасын анықтау.

Фостер периметрі



Тілдің әртүрлі бөліктерінің кейбір дәмдік тітіркендіргіштерге сезімталдығын анықтау.

Тілдің дәм сезу рецепторлары ащы, тәтті, қышқыл, тұзды дәмді сезе алады. Бұларды тілдің әртүрлі бөліктері түрліше қабылдайды. Мысалы, тілдің ұшы тәттіге, екі

шеті қышқылға, түбі ащыға, ұшы мен шеттері тұздыға сезімтал болып келеді, ал ортасының дәм сезгіштігі өте төмен.

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: 1 %-тік тұзқышқылды хинин ерітіндісі; 2 %-тік лимон қышқылы; хлорлы натридің 10 %-тік ерітіндісі; қант құрағының 40 %-тік ерітіндісі; пробиркалар салынған штатив; 4 шыны таяқша; дистилденген су; ыдыс.

Жұмыстың барысы (жұмысты екі кісі жасайды): зерттелушінің тілінің әр түрлі бөліктеріне хинин, қант, ас тұзы, лимон қышқылының тамшысын шыны таяқшамен тамызады. Зерттелушінің алдына қойылған мақсат – тамған ерітіндінің дәмін анықтау. Сондықтан тілдің қай бөлігіне қандай ерітінді тамызылатынын ол білмеуі керек. Әрбір тамызған ерітіндінің дәмін анықтаған соң ол ауызын 2 минут бойы дистилденген сумен жақсылап шайқайды. Жауапты негізге ала отырып, тілдің дәм сезу сызбасын жасаңыздар.

Иіс табалдырығын анықтау.

Иіс рецепторлары мұрын қуысында орналасқан.

Жұмыстың мақсаты.

Түрлі заттардың иісін анықтау.

Керекті құрал-жабдықтар.

Иісі бар ерітінділер құйылған сауыттар: 0,0001%, 0,001%, 0,01% және 1% камфара ерітіндісі, 0,0001%, 0,001%, 0,01%, 0,1%, 1%, 2%, 3% спирт ерітіндісі, 0,0001%, 0,001%, 0,01%, 0,1% және 1% ванилин ерітіндісі және басқа иісі күшті заттар.

Жұмыстың барысы.

Белгілі иісті заты бар сауыттың тығынын ашып, танауға жақындатып, бірнеше рет иіскейді. Иіскеуді концентрациясы ең төмен флаконнан бастайды. Әр түрлі заттардың иіс концентрациясының табалдырығын анықтайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Анализаторлар дегеніміз не және олар қандай қызмет атқарады?
2. Көру анализаторларының құрылысы мен қызметі
3. Көз аккомодациясы мен адаптациясы дегеніміз не, оның механизмі қандай?
4. Есту анализаторларының құрылысы мен қызметі.
5. Тері анализаторларының құрылысы мен қызметі.
6. Терморепторларының түрлері мен ерекшеліктері
7. Дәм және иіс анализаторларының құрылысы мен қызметтері

Бағалау критерийі (100 ұпай):

Критерий	Ұпай
Жұмысты дұрыс орындау	30
ЖИ құралын орынды қолдану	20
Физиологиялық түсіндіру	20
Деректерді талдау	20
Қорытынды жазу	10

7 зертханалық жұмыс

Эндокриндік бездердің топографиясы мен анатомиясы. Эндокриндік бездердің микроскопиялық құрылысы

Ішкі секреция бездерінің физиологиясы тірі ұлпалардың арнайы затты – гормондар немесе инкрет – өндіріп, бірден қанға бөлуін зерттейді. Гормондар әр түрлі жолдар арқылы ағзаның тіршілік қызметін реттеуге қатысады. Олар жүйке жүйесімен бірігіп тұтас

нейрогуморалдық реттеу механизмін түзіп, физиологиялық функцияларға әсер етеді. Ішкі секреция бездерге жататындар: гипофиз, эпифиз, ұйқы безі қалқанша без, бүйрек үсті бездер, жыныс бездері т. б. Гормондар ағзаның өсу және даму процестерің, зат және энергия алмасу процестерің реттеуге, организмнің барлық физиологиялық қызметінің үйлесімділік процесіне қатысады. Соңғы жылдары гормондарының тұқым қуалау аппаратының берілуі механизміне қатысы бар екені дәлелденді.

Ішкі секреция бездерінің шығару өзегі болмайды. Сондықтан оларда пайда болған заттар қанға немесе лимфаға, ал кейде жұлын сұйықтығына (ликворға) бөлінеді. Бұл заттарды гормондар немесе инкреггер деп атайды. Гормондар — гректің *гормайно* - қоздырамын деген сөзінен шыққан. Бірінші рет бұл терминді инкретин туралы Бэйлис пен Старлинг қолданды. Гормондар сипатына қарай организмнің ішкі зат алмасуына себепші болатындықтан оларды секрет деп атайды. Сонымен, гормондар ішкі секреция бездерінде пайда болатын, физиологиялық белсенділігі бар заттар. Басқаша айтқанда, гормондар — тұтас организмнің немесе оның бөлек мүшелерінің биологиялық қызметін үдетеді. Гормондар витаминдермен, ферменттермен және иондармен байланысты. Мысалы, адреналин Са иондары бар жағдайда симпатикалық нервтерді қоздырады, ал иондар болмаған кезде — парасимпатикалық нервтерді қоздырады. Гормондардың қасиеттері:

1. Әрбір гормон организмге ерекше әсер етеді.
2. Биологиялық белсенділігі жоғары болғандықтан гормондар өте аз мөлшерде әсер етеді.
3. Дистанциялық әсері бар. Мысалы, мидың негізінде орналасқан гипофиз гормондары жыныс бездеріне әсер етеді.
4. Молекулаларының көлемі кіші болғандықтан капиллярлар қабырғаларынан, клетка мембраналарынан оңай өтеді.
5. Гормондар жылдам бұзылады.

Сонымен, эндокрин бездерінің, негізгі қызметі - қанға физиологиялық белсенділігі бар заттарды бөлу.

Химиялық құрамы жағынан гормондар төрт топқа бөлінеді:

- 1) белоктық гормондар — гипофиздің алдыңғы және орта бөлімдерінің гормондары;
- 2) пептидті гормондар — гипоталамустың вазопсорсин мен окситотсин гормондары;
- 3) тирозин мен тироксиннің туындылары — норадреналин;
- 4) стероидты гормондар — бүйрек безі мен жыныс бездерінің гормондары;

Гормондардың организмге төрт түрлі әсер ететіні белгілі болады:

- 1) метоболизмдік заттар алмасуға әсері;
- 2) морфо-генетикалық немесе формативтік — тканьдер мен органдардың дамуына әсері;
- 3) кинетикалық эффекторлардың (жұмыс органдарының) қызметін күшейтуге әсері;
- 4) корреляциялық жалпы организм қызметінің қарқындылығын өзгертуге әсері.

Дайындалуға арналған сұрақтар

1. Адреналин қайда пайда болады және оның физиологиялық әсері қандай?
2. Гипофиздің қай бөлігінде қандай гормондар бөлінеді?

Жұмыстың мақсаты.

Кейбір гормондардың жеке мүшелерге тигізетін әсерлерін зерттеу.

Адреналиннің көз қарашығына тигізетін әсері.

Жұмыстың барысы.

Бақаның басын көздің артынан қырқып, оның көздерін ойып алады да, Петри шынысына салады. Содан кейін көздерді сәуле түсіп тұрған жарық жерге қойып олардың қарашығының мөлшерін өлшейді. Ойылған көздер жатқан Петри шыныларына Рингер ерітіндісін құйып, бір ыдысқа 3-4 тамшы адреналин ерітіндісін тамызады. 20 минуттан соң екі көздің қарашықтарының мөлшерін қайтадан өлшеп салыстырады да, адреналиннің

көздің қарашығына ететін әсерін анықтайды. Тәжірибенің нәтижесін дәптерге жазып, оған түсініктеме береді.

2-жұмыс. Эндокриндік бездердің микроскопиялық құрылысы

Адреналин мен питуитриннің пипиентті клеткаларға тигізетін әсерлерін анықтау.

Жұмыстың барысы.

Терілерінің түсі бірдей ақшыл келген бақаны жүзу жарғағын микроскоп, не болмаса лупа арқылы қарап, талдап алады. Бақаның біреуінің іш қуысына 0,5 см³ питуитрин, ал екіншісіне 0,5 см³ адреналин егеді. 30-40 минут өткен соң бақалардың терісінің түсін салыстырады. Ол үшін жазу жарғақтарының түсін тағы да микроскоп не лупамен қарап салыстырады. Байқалған өзгерістерді жазып алады да, оған түсіндірме береді.

Инсулиннің гипогликемиялық әсерін бақылау.

Жұмыстың барысы.

Екі ақ тышқанды шыны ыдыстың ішіне отырғызады. Біреуінің іш қуысына инсулин (ор кг. 3-5 өлшем), екіншісіне дәл сол мөлшерде физиологиялық ерітінді егеді. Біраз уақыттан кейін инсулин егілген ақ тышқанның бұлшық еттері тырысып, дірілдеп ол тынышсыздана бастайды. Дәл осы кезде тышқанға 0,5 мл 20% глюкоза ерітіндісін ексе, байқалған құбылыстар жойылып, ол қалыпты жағдайға келеді.

3-жұмыс Тканьдік гормондар.

Мақсаты:

- Тканьдік гормондардың пайда болу көздерін және физиологиялық рөлін түсіну
- Гормондардың ағзаға әсерін бақылау немесе модельдеу

Қысқаша теориялық мәлімет:

Тканьдік гормондар — белгілі бір эндокриндік бездерге жатпайтын, бірақ жергілікті түрде әсер ететін биологиялық белсенді заттар. Олар:

Гормон	Шығатын орын	Негізгі әсері
Гистамин	Базофилдер, тұқымдас жасушалар	Қабыну, тамыр кеңейту, аллергиялық реакциялар
Серотонин	Ішек, тромбоциттер	Тонус, көңіл-күй, ұйқы
Кининдер (брадикинин, каллидин)	Қан плазмасы	Тамыр өткізгіштігін арттыру
Простагландиндер	Көптеген ұлпалар	Жергілікті қабыну, ауырсыну, қысым өзгерісі
Гепарин	Бауыр, өкпе, базофилдер	Қанның ұюына қарсы

ЖИ құралын қолдана отырып, гормон әсерін болжау және түсіндіру

Құрал-жабдықтар:

- Микропрепараттар немесе электрондық микроскоп слайдтары (мысалы: гистамин әсері көрінетін тін)
- Биохимиялық реактивтер (символикалық деңгейде қолданылуы мүмкін)
- Компьютер/планшет
- Жасанды интеллект қосымшасы (ChatGPT, Labster AI, BioDigital Human)
- Онлайн симуляция (мысалы: Labster virtual lab – «Histamine release simulation»)

Жұмыс барысы:

1. Теорияны ЖИ арқылы қайталау

- Студент ЖИ-ге сұрақ қою арқылы әр гормонның шығатын жері мен әсерін үйренеді:
Мысал: «Гистамин қандай жасушадан шығады және ол неге аллергия тудырады?»
ЖИ қысқаша әрі нақты түсіндіреді, қажет болса, кесте/графикпен

Бақылау сұрақтары:

1. Эндокриндік бездер дегеніміз не

2. Гармондардың қандай қасиеті бар және адам ағзасына әкелетін әсері
3. Ққру анализаторын талдаңыз
5. Ішкі секреция бездерінің жалпы сипаттамасы.
6. Гормондардың жіктелуі, олардың қасиеттері.
7. Бүйрек үсті безі және оның қызметі.
8. Гипофиз, оның құрылысы және гормондары.
9. Гипоталамо-гипофизарлық жүйе. Гипофиздің басқа ішкі секреция бездерімен арақатынасы.
10. Ұйқы безі мен жыныс бездерінің ішкі секрециялық қызметтері.

8 зертханалық жұмыс

Эритроциттер лейкоциттер тромбоциттердің морфологиялық және функционалдық ерекшеліктері.

1-жұмыс. Қан жұғындысын дайындау.

2- жұмыс. Қан топтарын анықтау.

3- жұмыс. Эритроциттер санын анықтау.

4- жұмыс Әр түрлі ағзалардың қан жасушаларын зерттеу.

5-жұмыс Қан жасушаларын формасына, мөлшеріне, санына және ядросының болуына қарай салыстыру

6-жұмыс Беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасының диффузия жылдамдығына әсері.

7-жұмыс Эритроцит жасушасы беттік аудан мөлшерінің, көлемге қатынасының маңызы
Терминдердің аударма деңгейі мен ғылыми лексиканы меңгеру

1-жұмыс. Қан жұғындысын дайындау.

1. Дайын дайындықты (препаратты) пайдалану

- Лабораторияда дайын боялған қан жұғындысы слайдтарын алып, оларды микроскоппен зерделеуге болады.
- Осы арқылы эритроциттер, лейкоциттер, тромбоциттерді зерттеп, олардың құрылысын, ерекшеліктерін талдауға болады.

2. Виртуалды зертхана мен симуляция

- Онлайн платформаларда (мысалы, Labster, Visible Body, BioDigital Human) виртуалды қан жұғындысын зерттеу модульдері бар.
- Сол жерде нақты қан элементтерінің суреттерін көріп, интерактивті тапсырмаларды орындайсыз.
- Жасанды интеллект көмегімен түсініктеме алу және нәтижені талдау да мүмкін.

3. Суреттер мен схемалар арқылы жұмыс

- Микроскоптық суреттерді (қағазда немесе экранда) пайдаланып, қан элементтерін анықтау және сипаттау.
- Студенттер суреттерді қарап, әртүрлі элементтердің ерекшеліктерін жазады.
- ChatGPT немесе басқа ЖИ құралдарын қолдана отырып, сұрақ-жауап сессиясын өткізу.

4. ЖИ көмегімен имитация жасау

2- жұмыс. Қан топтарын анықтау.

Жұмыстың мақсаты.

Қан алу жүйесімен танысып, қан топтарын анықтау. Эритроциттер санын анықтау.

Керекті заттар мен құралдар.

Бақа, адреналин ерітіндісі, питуотрин, инсулин, шприц және басқа құрал-саймандар.

Жүрек – ағзадағы қанның қозғалысын қамтамасыз ететін ең негізгі мүше, оның қызметі жүрек бұлшық етінің кезек-кезек жиырылуы арқылы жүзеге асады. Жүрек жұмысы кезінде қан айналым жүйесінің әр бөлігінде әртүрлі қысым пайда болады, бұл қысымның әсерінен қан тамырларда үзіліссіз айналып отырады. Қан үнемі айналыста болғандықтан ол ағзаның барлық ұлпаларына үнемі қоректік заттарды жеткізіп отырады (оттегі, тұздар, гормондар және тағы да басқа қосылыстар).

Қан дегеніміз организмнің сұйық ұлпасы. Қан, лимфа және ұлпа сұйығы организмнің ішкі ортасын құрайды. Бұл орта құрамының физикалық және биологиялық қасиеттері динамикалық тұрақтылығымен (гомеостаз) белгілі. Қан екі бөліктен құралады:

біріншісі - қан сұйықлығы - плазма , екіншісі - қанның клеткалық элементтері : эритроциттер, лейкоциттер және тромбоциттер.

Қан тасымалдау, қорғаныш , жылуды реттеу, коррелятивтік және басқа да қызмет атқарады.

Адамнан қан алу. Қан алар алдында қолды сабындап жуу керек. Қанды сол қолдың төртінші саусағынан алады. Ол үшін саусақты спирт пен эфирдің тең көлемді қосындысына шыланған мақтамен сүртіп , кептіреді. Адам өзінен өзі қан алуға болмайды , керісінше , бір студент екіншісінен алу керек. Қан беретін адам сол жақ қырымен столға жанап отырады да, алақанын жоғары қаратып қысып ұстап , қан еркін шығатындай етіп инемен тереңірек теседі. Жұмысқа бірінші тамшы қанды сүртіп тастайды да екінші тамшысын алады.

Егер қан кеп мөлшерде керек болса (2-3 мл) , онда көбіне жануарларды қолданады. Лаборатория жағдайында қан алудың негізгі кезі - егеуқұйрық, тышқан, қоян болып есептеледі.

Қояннан қан аяу. Қояннан қанды аз мөлшерде құлақтың ұшын тіліп, немесе құлақ венасынан алады. Ол үшін қоянды сүлгімен орайды , немесе басы шығып тұратын арнаулы тесігі бар жәшікке отырғызады. Құлақты алдын ала жылы суға салған немесе ксилолмен (спиртпен) сүрткен жөн.

Қанды көп мөлшерде кеуде венасынан алды. Ол үшін операциялық алаңды (шынтақ темпешігінен үшінші қабырғаға дейін) дайындап болғаннан соң, венаны саусақпен басып тұрып, инені қан ағысына қарсы бағытта көлбеу енгізеді. Кейде қанды тікелей жүректің өзінен алады. Қояннан 15-20 мл-ге дейін қан алуға болады.

Егеуқұйрық пен тышқаннан қан алу. Егеуқұйрық пен тышқаннан қанды құлағының ұшын тіліп, құйрығын кесіп алады. Үлкен егеуқұйрықтан қанды құйрық венасынан да алуға болады. Ол үшін құйрықты алдын ала жылы суға салады да, дәкемен құрғатып сүртеді. Содан соң құйрық түбін саусақпен қыса ұстап венаға жіңішке ине кіргізеді де, қанды шприцпен сорып алады.

Қан тобын анықтауға керекті құрал-жабдықтар

1. Стандартты изогемагглютинациялаушы сарысулар: О (I) (мөлдір түсті), А (II) (көк түсті), В (III) (қызыл түсті) екі сериялы.
2. Стандартты сарысу АВ (IV) (сары түсті) қосымша бақылау үшін қолданылады.
3. О (I), А (II), В (III) қан топтарының стандартты эритроциттері.
4. Ақ фарфорды қан тобын анықтауға арналған 7 ойықшасы бар Петри тарелкасы.
5. Пипеткалар 7 дана.
6. Шыны таяқшалар және предметті шынылар.
7. Натрий хлоридының изотониялық ерітіндісі.
8. Зарасыздандырылған скарификаторлар.
9. Құмсағат.
10. Спирт.
11. Зарасыздандырылған мақта шариктар.



Қан тобын анықтау ережесі.

1. Қолдарды жуып, қолғаптар киіңіз.
2. Қан тобын анықтайтын тарелкаға науқастың аты жөнін жазыңыз.
3. Науқастың 4-саусағын спиртпен өңдеп, зарасыздандырылған скарификатор мен тесіңіз. Бірінші тамшысын сүртіп тастаңыз.
4. Резиналы грушасы бар шиша капиллярмен саусақтан қан алып 1 кіші тамшыдан тарелкаға 1 санының астына 1 тамшы, 2 санының астына 1 тамшы және 3 санның астына 1 тамшы тамызыңыз. Барлығы болып үш тамшы болады.
5. Әр топқа арналған бөлек пипеткамен 1 қан тамшысының жанына I топ сарысуын, 2 тамшының жанына II топ сарысуын, 3 тамшының жанына III топ сарысуын 1:10 есебінде тамызыңыз, яғни, сарысу мөлшері қан мөлшеріне қарағанда 10 есе көп болуы керек.
6. Әрбір топқа бөлек шиша таяқша алып араластырыңыз.
7. Сағатқа қарап 5 минут күтіңіз. Сол кезде тарелканы қолыңызға алып шамалы қайқап тұрыңыз.
8. Сонан соң әр қайсы топқа 1 тамшыдан натрий хлоридының изотониялық ерітіндісін тамызыңыз.
9. Егер агглютинация реакциясы (агглютинация реакциясы бұл эритроциттердің жабысып тарелкада тұнба, жапырақша, құм тәрізді болып байқалуы) еш қайсысы тамшыда жүрмесе бұл қанда А және В агглютиногендер жоқ және О топ болып табылады.
10. Егер агглютинация реакциясы 1 және 3 тамшыда байқалып, 2 тамшыда болмаса, бұл қанда А агглютиногены бар және А (II) топ болып табылады.
11. Егер агглютинация реакциясы 1 және 2 тамшыда жүріп, 3 тамшыда байқалмаса, бұл қанда В агглютиногены бар және В (III) топ болып табылады.
12. Егер агглютинация барлық үш топтағы сарысулармен жүрсе, бұл қанда А және В агглютиногендер бар. АВ (IV) топ болып табылады. Бірақ бұл кезде АВО (IV) топ сарысуымен реакция жүргізу керек. Бұл кезде агглютинация реакциясы АВО (IV) топ

сарысуымен жүрмейді.



Қан тобын цоликлондар Анти А және Анти В көмегімен анықтау

Құрғақ пробиркаға венадан қан алып, тыныштыққа қояды сарысу бөліну үшін 20-30 минутқа. Ақ пластинкаға (планшетке) солдан оңға қарай : анти –А, анти – В, және анти – Д цоликлондарын тамызамыз. Жоғарғы жағына қан тобын анықтайтын адамның фамилиясы мен инициалдарын жазады. Анти — А, Анти – В, Анти- Д цоликлондарын үлкен тамшымен (0,01 мл) тамызады. Антитела тамшылары жанына зерттейтін қаннан кіші тамшыдан (0,01- 0,03) құямыз да араластырамыз.



Пластинканы 3 минут шайқап тұрып бақылаймыз, цоликлондар мен эритроциттер агглютинациясы бастапқы 3 – 5 секундта байқалады.

Анти – А цоликлоны және анти – В цоликлондарымен агглютинация жоқ болса, онда қан 0 (I) топқа жатады.

Егер тек анти – А цоликлонымен агглютинация (+) байқалса, онда қан А (2) топқа жатады

Егер тек анти – В цоликлонымен агглютинация (+) байқалса, онда қан В (3) топқа жатады

Егер анти – А цоликлоны және анти – В цоликлондарымен агглютинация бар болса (+), онда қан АВ (4) топқа жатады.

Резус-факторды анықтау

Керекті құрал жабдықтар.

1. Универсалды антирезус реагент.
2. Пробиркалар.
3. Пастер пипеткасы.

Натрий хлоридының изотониялық ерітіндісі (физ р-р).

Анықтау техникасы.

1. Пробирканың түбіне пипеткамен 2 тамшы стандартты антирезус реагент және 1 тамшы тексерілетін қанды тамызыңыз.
2. Екеуін араластырыңыз, пробирканы сілкуге болмайды. Пробирканы жайлап горизонталды қалыпқа дейін келтіріп, ішіндегін қабырғалар бойы ағызу керек.
3. 3 минут бойы пробирканы осылай қозғап тұрамыз.
4. Сонан соң пробиркаға 2-3 мл натрий хлоридының физиологиялық ерітіндісін құямыз.
5. Егер пробиркада агглютинация реакциясы жүріп, түбінде жапырақша тәріздес тұнба пайда болса және бетіндегі ерітінді мөлдір болып келсе, бұл қан резус оң мәнді болып саналады.

Егер пробиркада агглютинация реакциясы байқалмай, ерітінді сары-қызғыштау түске боялса (тұман тәрізді), бұл қан резус теріс мәнді болып саналады.



5-жұмыс

Қан жасушаларын формасына, мөлшеріне, санына және ядросының болуына қарай салыстыру

Мақсаты:

Қанның негізгі жасушаларын — эритроциттер, лейкоциттер және тромбоциттерді салыстыру.

Жұмыс барысы:

1. Дайын қан жұғындысын микроскоппен қарау.
2. Әр жасушаның формасын, мөлшерін, ядроның бар-жоғын бақылау.
3. Әр жасуша түрінің санының орташа мәнін есептеу (мысалы, 100 жасушадан).

4. Нәтижені кестеге түсіру:
 | Жасуша түрі | Форма | Мөлшері (мкм) | Ядросы | Орташа саны (%) |
 |-----|-----|-----|-----|-----|
 | Эритроцит | Дискоидты, екібүйірлі кілегейлі | 7-8 | Жоқ | ~99 |
 | Лейкоцит | Түрлі (шар тәрізді) | 10-15 | Бар (түріне байланысты) | ~1-2 |
 | Тромбоцит | Шағын, дөңгелек немесе сопақша | 2-4 | Жоқ | ~1 |
5. ЖИ-ге сипаттамаларын сұрап, толықтыру алу.

6-жұмыс

Беттік аудан мөлшерінің көлемге қатынасының диффузия жылдамдығына әсері

Мақсаты:

Беттік аудан мен көлемнің қатынасы диффузия жылдамдығына қалай әсер ететінін түсіну.

Жұмыс барысы:

1. Қарапайым модель (мысалы, шар тәрізді объектілер) мысалында беттік аудан мен көлемді есептеу:
 - Формула:
 - Беттік аудан $S=4\pi r^2$
 - Көлем $V=\frac{4}{3}\pi r^3$
 - S/V қатынасын есептеу
2. Өртүрлі радиустар үшін бұл қатынасты салыстыру (мысалы, $r=1r=1$, $r=2r=2$, $r=5r=5$ мкм).
3. Диффузияның жылдамдығы беттік ауданға тікелей байланысты екенін талқылау.
4. ЖИ-ден диффузияның жасушадағы маңызы туралы қысқаша түсінік алу.

7-жұмыс

Эритроцит жасушасы беттік аудан мөлшерінің, көлемге қатынасының маңызы

Мақсаты:

Эритроциттің пішіні мен көлемінің газ алмасуға әсерін зерттеу.

Жұмыс барысы:

1. Эритроциттің пішінін сипаттау (екібүйірлі кілегейлі дискоид).
2. Оның беттік аудан мен көлемінің үлесін анықтау (алдыңғы жұмыс формулаларын пайдалану).
3. Бұл қатынастың газ алмасу процесіне қалай әсер ететінін талдау.
4. ЖИ көмегімен эритроциттің пішіні мен функциясы арасындағы байланыс туралы ақпарат алу.

**Адамның қан қысымын өлшеу. Пальпация, перкуссия, аускультация
Жұмыстың мақсаты.**

Адамның қан қысымын өлшеу әдісін үйрену және негізгі гемодинамикалық көрсеткіштерін анықтау.

Керекті заттар мен құралдар.

Танометр сфигмомонометр, фонендоскоп, секундомер. Жұмыс адамдармен жүргізіледі.

Қан қысымы — қан тамырларының (күре тамырлар мен көктамырлардың) қабырғаларына түсетін күш немесе қан қысымы: адамның жасы мен денсаулығына байланысты болады. Ол қантамырларда бірдей болмайды. Қан қысымы артерияларда, әсіресе, қолқада барынша жоғары болады. Қан жүректен алыстаған сайын қысым азаяды. Қан қысымы капиллярларға жеткенше төмендеп, веналарда, әсіресе, жоғары және төменгі қуысты веналарда ең төмен болады.

Қан қысымы тонометр арқылы иық артериясында өлшенеді.

Қан қысымын өлшеудің екі әдісі бар. Артериялық қан қысымының екі көлемін өлшейді:

- 1) систолды;
- 2) диастолдық.

Ең жоғары қысым (с.б.б 110-120мм) систоликалық ол қарыншалардың систоласы жиырылуы кезінде байқалады. Ең төменгі қысым (с.б.б 60-80) диастоликалық ол қарыншалардың диастоласы босаңсуы кезінде байқалады. Лүпілдік қысымы деп систоликалық және диастоликалық қан қысымының айырмашылығын айтамыз. Ол сынап бағанасы бойынша 40 мм - ге тең. Лүпіл сол жақ қарынша жиырылған сайын қан қолқаның қабырғасына күшпен соғылып, оны кереді. Осы кезде пайда болған тербелістер толқыны артерия қабырғаларының бойымен тез таралады. Дене бетіне жақын орналасқан ірі артериялардан мысалы, білезіктің ішкі жағы, самай, мойынның екі жағынан басқа жерлерден тамырлар қабырғасының ырғақты тербелісін тамырдың соғуын сипап сезуге болады. Тамыр соққан сайын жүрек бір рет жиырылады. Жүректің бір минутта жиырылу мөлшері, тамырдың соғуын санау арқылы анықталады.

Қан қысымы – тамыр қабырғаларындағы қанның және қан бөліктерінің өзара қысымы. Олар артериялық, веналық және капиллярлық қысым деп бөлінеді. Қалыпты физиологиялық жағдайда қан қысымының көлемі көп өзгермейді.

Қан қысымын анықтаудың әдісі бар: Рива-Роччи және Коротков әдістері. Рива-Роччи әдісі (пальпаторлық) – артерияны саусақпен басып тұрғандағы дыбыстарды тыңдауға негізделген. Коротков әдісімен ауылшаруашылық малдарының құйрық түбіне манжетка кигізу арқылы артериялық қан қысымын анықтайды.

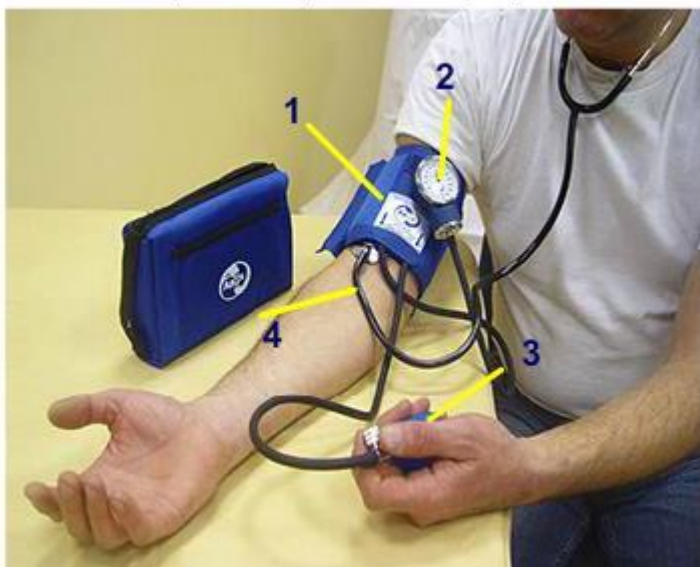
Қан қысымын тек өлшеп қана қоймай, оны артериялық осциллограф арқылы осциллограммасын жазуға да болады.

Осциллограмма – манжеткамен түрлі дәрежеде қысқанда артерия қабырғаларында пайда болатын дыбыс көлемін және дыбыс түрлерін, сонымен бірге манжеткадағы қысым мөлшерін автоматты түрде тіркеу сызығы көрінеді. Осциллограммаға қарап ең жоғарғы, ең төмен және орташа динамикалық қысымды анықтауға болады. Орташа динамикалық қысым – қан қысымының ең жоғарғы және ең төменгі тербелісінің қосындыларының ортасы. Бұл үзіліссіз қан айналымын қамтамасыз ететін қысым.

Артериялық қысымды анықтау

Рива-Роччи тәсілі. Зерттелуші үстелге бір қырымен отырып, қолын үстелге қояды. Қолдың шынтақтан жоғарғы бөлігіне манжетканы кигізіп, өте қатты қыспайтындай қылып бекітеді.

Шынтақтың бүгілетін жерінен шынтақ артериясын табу керек. Манометрдің 150–160 белгісіне жетіп, артерия дыбысы естілмей қалғанша манжеткаға ауа жібереді. Соңан соң бұранданы ақырын ашады, сол кезде манжеттегі қысым біртіндеп төмендейді. Пульс пайда болған кездегі манометрдің көрсеткіші максимальды қан қысымына сәйкес келеді. Коротков тәсілі (сурет).



Коротков тәсілі бойынша адамның артериялық қан қысымын өлшеу

- 1 – резеңке қапсырма;
- 2 – тонометр;
- 3 – груша;
- 4 – фонендоскоп

Жоғарыда көрсетілгендей манжет кигізіледі. Манжеткадан төменірек иық артериясына фонендоскоп мембранасын қояды. Бұл кезде ешқандай дыбыс естілмейді. Манжеткаға ауа жіберіп, 150–160 мм/рт.ст. жеткенде клапанды ақырын ашып, ауаны біртіндеп шығара бастайды. Белгілі қысымға жеткенде кенеттен анық дүрсіл естіледі, сол кезде манометрдің көрсеткішін белгілеу керек. Алынған көрсеткіштерді жазып алу керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Артериялардағы, веналардағы және капиллярлардағы қан ағу жылдамдығы қандай?
2. Қан ағудың сызықтық және көлемдік жылдамдығы дегенді қалай түсінуге болады?
3. Қан тамырларының саңылаулары- көлемі қалай реттеледі?
4. Қан тамырларының саңылауларын-көлемі реттеуге қандай жүйкелер қатысады?
5. Қандай заттар қан тамырларын кеңейтеді және тарылтады?
6. Пульс деген не, оның түрлері? Катакрота? Анакрота?
7. Дикротикалық тішшелер қалай пайда болады?
8. Қан ағысының үздіксіздігінің себептері?
9. Қанның капилляр бойымен ағуына сипаттама беріңіз?

3-жұмыс Гомеостазды тұрақты ұстаудың механизмдері

Жұмыстың мақсаты:

- Гомеостаз ұғымын түсіну
- Адам ағзасындағы гомеостазды сақтау механизмдерін зерттеу
- Жүйке және гормондық реттеуді қарастыру
- Жасанды интеллект көмегімен механизмдердің маңыздылығын талдау

Қысқаша теориялық мәлімет:

Гомеостаз — ағзаның ішкі ортасының тұрақтылығын сақтау процесі. Оған келесі механизмдер әсер етеді:

- **Негізгі реттеуші жүйелер:**
 - Жүйке жүйесі (рефлексдер, кері байланыс)

- Эндокриндік жүйе (гормондар)
- **Кері байланыс жүйесі:**
 - Теріс (негізгі) кері байланыс — параметрлерді қалыпты шекте ұстау (мысалы, қан құрамындағы глюкозаның деңгейі)
 - Позитивті кері байланыс — үдерісті күшейту (мысалы, қанның ұюы)

Құрал-жабдықтар:

- Модельдер (организмнің гомеостаздық реттеуін бейнелейтін)
- Диаграммалар, сызбалар
- Компьютер/планшет
- Жасанды интеллект көмекшісі (мысалы, ChatGPT)

Жұмыс барысы:

1. Теориялық бөлім

- Гомеостаз ұғымын ЖИ-ге сұрау арқылы түсіндіру.
- Гомеостазды сақтау үшін жүйке және гормондық жүйелердің рөлін талқылау.

2. Кері байланыс механизмдерін талдау

- Теріс кері байланысқа мысал келтіру (мысалы, қандағы қант деңгейі).
- Позитивті кері байланысқа мысал беру (мысалы, бала туу процесі).
- ЖИ көмегімен осы механизмдердің маңыздылығын түсіндіру.

3. Жағдаяттық тапсырма

- Мысал: «Қандағы температура жоғарылағанда ағза қандай реакция береді?»
- Студенттер ЖИ көмегімен жауап құрастырады: терморегуляцияның негізгі механизмдері (терлеу, қан тамырларының кеңеюі).

4. Қорытынды жазу

- Гомеостазды сақтау механизмдерінің ағзадағы маңызы туралы өз ойларын жазу.

Бағалау критерийі:

Критерий	Ұпай
Гомеостаз ұғымын түсіну	30
Кері байланыс механизмдерін түсіндіру	30
Жағдаяттық тапсырманы дұрыс шешу	20
ЖИ құралын тиімді пайдалану	20

10 зертханалық жұмыс

Негізгі гемодинамикалық көрсеткіштерді анықтау. Адамның жүрек жұмысын есептеп шығару.

Жұмыстың мақсаты: жүрек жұмысын жазу әдісімен танысу және алынған қисықтыққа талдау жасау.

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: бақалар, қайшы, пинцет, физиологиялық ерітінді, мақта, дәке, серфин, қалам, кимограф.

Жүрек – ағзадағы қанның қозғалысын қамтамасыз ететін ең негізгі мүше, оның қызметі жүрек бұлшық етінің кезек-кезек жиырылуы арқылы жүзеге асады. Жүрек жұмысы кезінде қан айналым жүйесінің әр бөлігінде әртүрлі қысым пайда болады, бұл қысымның әсерінен қан тамырларда үзіліссіз айналып отырады. Қан үнемі айналыста болғандықтан ол ағзаның барлық ұлпаларына үнемі қоректік заттарды жеткізіп отырады (оттегі, тұздар, гормондар және тағы да басқа қосылыстар).

Гемодинамика (грек. haima –қан және динамика)- қан тамырлары жүйесіндегі гидростатикалық қысым айырымы нәтижесінде тамырдағы қанның жылжуы. Мысалы: адамға жүрек бір жиырылғанда 60-70 мл қан айдап шығарады. Бұл тыныштық жағдайда 4,5-5 л/мин-қа тең. Жүректің 1 минутта айдайтын қан мөлшері жүрек–тамыр жүйесі қызметінің ең басты көрсеткіші болып есептеледі. Мысалы қара жұмыс кезінде ол 20-25л/мин-қа жетеді. Қан тамыр жүйесі тұйық және тамырлардың ұзындығы, диаметрі, бір-біріне жалғасуы әртүрлі (тізбектеле, қатарласа) болғандықтан, қанның жылжуына едәуір кедергі туады. Ол кедергінің шамасы Пуазеиль заңы бойынша анықталады. Қан тамырларының барлық белігінен бір мезгілде өтетін қан мөлшері бірдей болады. Қанның тамыр бойында қозғалу жылдамдығы тамыр бөлігінің осы арадағы барлық қуыс көлеміне кері пропорционал келеді. Қанның адам қолқасындағы орташа жылд. 50 см/сек, капиллярларда 0,5 мм/сек, ал қуыс венеларда 20 см/сек. Жүректің соғуына байланысты қолқа мен ірі артериялардан қан үздік-үздік өтеді. Артерия қабылғасының созымталдығы арқасында, артық мөлшерде келген қан сонда іркіліп қалады да, капиллярға үздіксіз ағып келіп тұрады. Мұның қан мен ткань арасындағы зат алмасу процесінде маңызы зор.

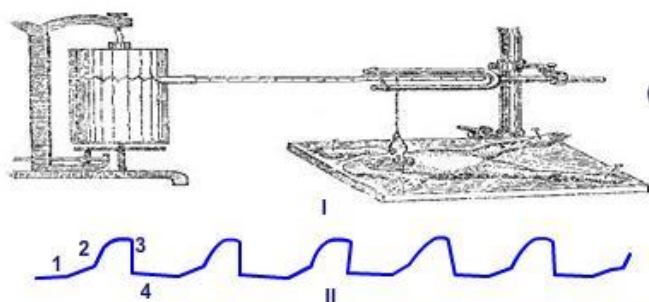
Бақа жүрегінің қызметін байқау

Бақаның жүрегі мен жылы қанды жануарлардың жүрегінің арасында құрылысы мен қызметі жағынан көптеген айырмашылықтар бар. Бақаның жүрегі үш камерадан тұрады – екі жүрекше және бір қарынша. Сонымен қатар, қуыс венаның оң жүрекшеге кірер жерінде веналық синус түзіледі. Бақа жүрегінің жұмысы веналық синустың (систола), жүрекше мен қарыншаның ырғақты жиырылуы арқылы жүзеге асады, сонан соң жалпы диастола пайда болады. Систола мен диастола бірігіп жүрек циклын құрайды.

Жұмыстың барысы: бақаны қимылсыздандырады (жоғарғы жақ сүйегін кесіп алып тастайды), жұлынын ұзын инемен зақымдандырып, аяқтарын түйреуішпен тақтайшаға бекітеді (сурет).

Жүрек аймағында кеуде- құрсақ бөлімін ашып, жүректі перикардтан босатып, жүректің ұшын жіп арқылы жазғыш тұтқаға бекітілген қысқышпен қысып, перикардпен (үлпершек) байланысқан ұлпаны қияды.

Кимографтың барабанын іске қосып, жүрек жиырылуын жазады. Жүрек жұмысын бақылай отырып, оның жүрекше мен қарыншасының кезекпен жиырылуына назар аудару керек. Тәжірибе барысында жүректі физиологиялық ерітіндімен сулап тұру қажет. Жүрек жұмысын жазып болғаннан соң кардиограмманың сипатын талдап, жүректің әр түрлі бөліктерінің жиырылуына байланысты жүрек қисығының өзгерістеріне мән беру керек.



II Бақа жүрегінің жиырылуының жазбасы (кардиограмма)

- 1 – жүрекше систоласы;
- 2 – қарынша систоласы;
- 3 – қарынша бұлшық етінің босаңсу кезеңі;
- 4 – жүректің жалпы диастоласы

Бақа жүрегінің жиырылуын кестелік тіркеуге арналған құралдың сызбасы

Жүректің жиырылуы жүрек бұлшық етінде өздігінен пайда болатын қозу импульстерінің әсерінен болады. Жүрек бұлшық етінің осы қасиеті жүрек автоматиясы деген атау алды. Осы қасиетке байланысты бақа ағзасынан кесілген жүрек әлі бірқатар уақыт ырғақты жиырылуын жалғастырады. Автоматия ырғағы (қозу импульстерінің пайда болу жиіліктері) қоршаған орта жағдайларына байланысты (температура, электролитті құрам, гормондардың бар болуы және т. б.). Жоғары сатыдағы омыртқалыларда жүректің өткізгіштігін жүйке-бұлшық ет туындылары – артқы және алдыңғы қуыс веналардың оң жүрекшеге құятын жерінде орналасқан Кис-Флэк түйіні, және жүрекше мен қарыншалардың пердесінің оң жағында орналасқан Ашоф-Тавар түйіні қамтамасыз етеді. Бұл түйіннен Гис шоғыры тарайды. Жүрек қарыншаларының маңында ол екі аяқшаға бөлінеді, олар қарыншалардың қабырғасында Пуркиньюның ұсақ талшықтарына тарамдалады (сурет).



Бақа жүрегінің анатомиялық жобасы

- А – құрсақ жағынан көрініс; Б – бүйірінен көрініс; В – арқасы жағынан көрініс 1 – аортаның сол жақ доғасы; 2 – аортаның оң жақ доғасы; 3 – сол жақ жүрекше; 4 – оң жақ жүрекше; 5 – аортаның ұяшығы; 6 – қарынша; 7 – алдыңғы оң жақ қуыс көктамыр; 8 – алдыңғы сол жақ қуыс көктамыры; 9 – вензды синус; 10 – артқы қуыс көктамыр; 11 – Ремак түйіні; 12 – Биддер түйіні

Жүрек осы жүректің өзінде туындайтын импульстердің әсерінен жиырылады. Бақаның өткізгіш жүйесі 3 түйіннен тұрады: Ремак, Биддер, Людвик, бұл түйіндерге жоғары дәрежелі автоматия тән және олар ырғақты басқару қызметін атқарады. Осы жүйенің көмегімен жүрек бұлшық етінің қозуы жоғарыдан төменгі бөлімдерге беріледі, ол өз кезегінде алдымен жүрекшенің, сонан соң қарыншалардың кезектескен ырғақты жиырылуын қамтамасыз етеді.

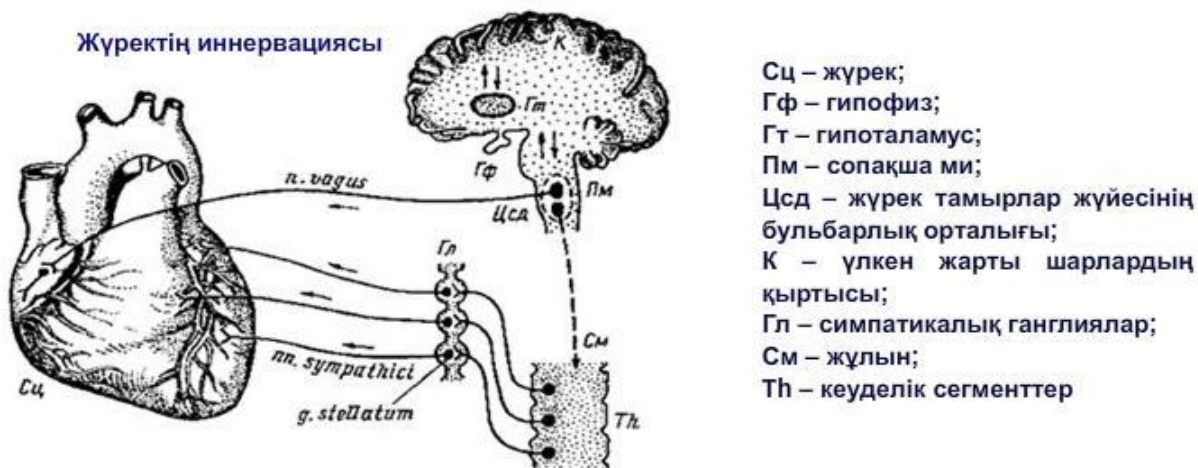
Жүрек — іші қуыс бұлшықетті мүше. Ересек адам жүрегінің салмағы 250-300 грамм. Жүрек кеуде қуысының сол жағына таман орналасқан. Оның дәнекер тканінен түзілген жүрек қабы қаптап тұрады. Жүрек қабының ішкі беті жүректі ылғалдайтын және жиырылу кезінде үйкелісті кемітетін сұйықтық бөліп шығарады.

Жүрек бұлшықеті (гр. myocardiummys — бұлшықет, kardia — жүрек) - жүректің жүрекшелері мен қарыншаларының бұлшықет қабығы (миокард). Жүрекшенің бұлшықет қабығы беткей және терең ет қабаттарынан тұрады. Беткей ет қабатының кардиомиоциттері көлденеңінен орналасады. Ол оң және сол жүрекшелерді сыртынан қаптап, оларға ортақ қабат болып келеді. Терең ет қабаты әрбір жүрекшеде жекелей орналасады. Бұл қабаттың кардиомиоциттері ұзынынан орналасады. Жүрек қарыншаларының бұлшықет қабығында айқын байқалатын бес ет қабаты болады. Олардың сыртқы беткей және ішкі бұлшықет қабаттарын қиғаш жатқан кардиомиоциттер,

ал ортаңғы үш ет қабаттарын сегіздік тәрізді иіле орналасқан жүрек ет жасушалары түзеді. Жүректің құрылысы оның атқаратын қызметіне сай келеді. Ол тұтас арқылы екі — сол жақ және оң жақ бөлікке бөлінген. Ал жүректің әр бөлігі бір-бірімен жалғасқан екі бөлімнен: жоғарғы — құлақшадан және төменгі — қарыншадан тұрады. Сонымен, адамның жүрегі бүкіл сүтқоректі жануарлардікі сияқты төрт камералы: ол екі құлақшадан және екі қарыншадан тұрады.

Қарыншаға қарағанда құлақшаның қабырғасы әлдеқайда жұқа. Бұл құлақша жұмысының оншалықты көп болмауына байланысты. Ол жиырылған кезде қан қарыншаларға өтеді. Қарынша бүкіл тамырларды бойлай қан айдап, көп жұмыс атқарады. Көп жұмыс істейтіндіктен, сол жақ қарыншаның бұлшық еті оң жақ қарыншаның қабырғасынан қалың болады. Әрбір құлақша мен қарыншаның шекарасында жақтаулы қақпақшалар болады, олар сіңір талшықтары арқылы жүректің қабырғасына бекінеді. Бұл жақтаулы қақпақшалар.

Құлақша жиырылғанда қақпақшаның жақтаулары қарыншаның ішіне қарай салбырап, босап қалады. Сондықтан қан құлақшадан қарыншаға еркін өтеді. Қарынша жиырылғанда қақпақшаның жақтаулары тығыз жабылып, құлақшаның кіре беріс жолын бітейді, сондықтан қан тек бір бағытта — құлақшадан қарыншаға қарай ағады, одан қан тамырларына барады.



Ашнер-Данини рефлексі

Жұмыстың барысы: тексерілетін студенттің білек артериясынан тамыр соғуын тауып, 1 минуттағы соғуын санайды. Соңан соң эксперимент жүргізуші тексерілушінің басын екі жақ шетінен қолымен ұстап, одан көзін жұмуын сұрайды да, оның көз алмасын бас бармақтарымен 5-8 секунд батыра басып тұрып, басуды жылдам тоқтата қояды. Соңан соң тамыр соғуын санап, алдындағы санмен салыстырады.

Бaqылау сұрақтары мен тапсырма:

1. Жұлыны бұзылған бақада Гольц тәжірибесін қоюға бола ма?
2. Көк еттің қозуы кезіндегі жиырылу ырғағының тежелуі тіпті жүрек әрекетінің тоқталуы, кезеген жүйке тонусының жоғарылауымен шартталғандығын қалай дәлелдеуге болады?
3. Гольц рефлексінің рефлекторлы доғасының жолы қандай.

11 зертханалық жұмыс

Өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтау. Спирометрия.

Адамдардағы дем алу қозғалыстарының графикалық тіркеу. Пневмограмма

Тынысалу мен тыныс шығарудың реттелуі

1. Нейрогуморальдық реттелу механизмі.

2. Жүйкелік және гуморальдық реттелуді салыстыру. Ағзаның күйзеліске бейімделуі

Жұмыстың мақсаты: Өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтау әдісін меңгеру.

Керекті заттар мен құралдар: Спирометр, қысқыш, мақта, спирт.

Тыныс алу жүйесі.

Тыныс алу дегеніміз оттегіні пайдаланып, көмір қышқыл газын шығару. Сүт қоректілердің тыныс алуы арнайы органдар арқылы жүргізіледі. Тыныс алу органдары танау мен жұтқыншақтан, кеңірдектен, бронх тарамдарынан және өкпеден құралған. Негізгі тыныс алу органы өкпе. Ол көптеген альвеолалардан тұрады. Адам өкпе альвеолаларының жалпы көлемі 60-120 шаршы метр. Сонымен, өкпедегі альвеолалар саны миллиардтаған болады. Өкпе кеуде қуысында орналасқан. Кеуде қуысы омыртқа жотасынан, қабырғалардан, төссүйегі мен диафрагмадан құралған. Кеуде қуысының ішкі беті мен өкпе арасында екі бетті плевра аралық қуыс бар. Бұл қуыстың пайда болу себептері төмендегідей: 1. Туғаннан соң кеуденің дамуы өкпеге қарағанда жылдамдық болады. 2. Қабырғаның басы омыртқаның жігімен және омыртқаның қанаты қабырғаның бұдырмағымен әуелгі дем алудан кейін бекітіледі.

Плевра аралығы қуысындағы қысым мөлшері сынап бағанасымен 745-754 мм, немесе атмосфералық қысыммен салыстырғанда 6-15 мм-ге төмен. Қысымның мұндай болуы дем алғанда өкпенің үлкеюіне әсер етеді.

Тыныс алу — дем алу (инспирация) мен дем шығару (экспирация) процестерінен тұрады. Дем алған кезде алдымен кеуде қуысы кеңейеді, артынан созылмалы болғандықтан өкпе де үлкейеді. Кеуде қуысының кеңеюі инспираторлық бұлшық еттердің жиырылуына байланысты. Бұларға сыртқы қабырға аралық, қабырға көтергіш, дорсальді тісті демалғыш, сатылы қабырға үсті бұлшық еттер және диафрагма жатады. Дем шығарған кезде (экспирация) әуелі кеуде қуысы тарылады, оның артынан өкпе кішірейеді. Бұл құбылыс экспираторлық бұлшық еттердің жиырылуына байланысты. Осы бұлшық еттеріне — ішкі қабырға аралық, дорсальді тісті дем шығарғыш, тура және қиғаш құрсақ бұлшық еттері, диафрагма жатады.

Тыныс алудың екі түрі болады. Ол — сыртқы тыныс алу және ішкі тыныс алу. Сыртқы тыныс алу дегеніміз өкпе мен қан арасындағы газдардың алмасуы. Ішкі тыныс алу да газдар қан мен клеткалар арасында алмасады.

Жоғары сатыдағы организмдерде тыныс алу процесі мына төмендегідей сатыға бөлінеді:

1. сыртқы орта мен өкпе альвеолары арасындағы газдардың алмасуы — сыртқы тыныс;
2. өкпе альвеолары мен қанның арасындағы газ алмасуы, немесе газдардың өкпедегі диффузиясы;
3. қанның газдарды тасымалдауы;
4. қан мен клеткалар арасындағы газдардың алмасуы — ішкі тыныс;
5. клеткалардың оттегіні пайдаланып, көмір қышқыл газын бөлуі.

Өкпенің тіршілік сыйымдылығын (ӨТС) анықтау.

Өкпе - қуыс ағза. Ол белгілі мөлшерде ғана ауа сыйғыза алады. Мысалы, адам тыныштық жағдайда 500 мл ауа жұтып, дәл осы мөлшерде дем шығарады. Бұл тыныс ауасы.

Адам терең дем алса тыныс ауасына қосымша 1,5 л ауа жұта алады. Адам қалыпты дем шығарған соң тағы да 1,5 л шамасында ауа бөле алады. Бұл - қордағы ауа. Аталған тыныс ауасының, қосымша ауаның және қордағы ауаның қосындысын өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) деп атайды. Адамда ол 3,5 — 4 л. Терең дем шығарғандағы ауаның

мөлшері шамамен өкпенің тіршілік сыйымдылығын көрсетеді. Ол арнаулы құрал - спиртометр көмегімен анықталады.

Ең терең дем шығарған соң да өкпеде шамамен 1 л ауа қалады. Ауаның бұл бөлімін қалдық ауа деп атайды. Қордағы және қалдық ауа қосындысы альвеолалық ауа түзеді. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы мен қалдық ауаның қосындысын өкпенің жалпы сыйымдылығы (ӨЖС) деп атайды.

Жұмыстың барысы:

Өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтау үшін спирометрді жұмысқа дайындау керек. Аппараттың арнаулы түтікшесін спириттелген мақтамен сүрткеннен кейін, тексерілетін студент танауын арнаулы қысқышпен қысып қояды да, барынша терең дем алып, барлық демін спирометр түтікшесі арқылы шығарады. Спирометрдің ішкі цилиндрінің көтерілу деңгейіне қарап аппараттың арнаулы белгілері бойынша өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтайды. Орта көрсеткішті шығару үшін тәжірибені үш рет қайталайды.

Тыныс ауасының мөлшерін анықтау үшін қалыпты жағдайда дем алып, демді спирометрге шығарады. Бұл тәжірибені де үш рет қайталап орташа көрсеткішті анықтайды.

Қордағы ауаның мөлшерін анықтау үшін тексерілетін студент танауын қысып, қалыпты жағдайдағыдай дем шығарады да, түтікшені аузына алып, қалған демін барлық мүмкіндігінше спирометрге шығарады. Спирометр көрсеткіші арқылы деммен шыққан ауаның мөлшерін анықтайды.

Қосымша (үстеме) ауа мөлшерін анықтау спирометрдің ішкі цилиндрінің тығынын ашып, оны жоғары көтереді де, спирометр цилиндрін атмосфералық ауамен толтырады. Студент танауын қысқышпен қысып қойып, қалыпты жағдайдағыдай дем алады да, түтікшені аузына алып, дем алуды спирометр арқылы жалғастырады. Спирометрдің алғашқы көрсеткіші мен дем алғаннан кейінгі көрсеткіштерінің айырмасы қосымша ауаның мөлшерін көрсетеді.

Қосымша ауаны тыныс ауасы (ТА) мен қордағы ауаның (ҚорА) қосындысын өкпенің тіршілік сыйымдылығынан (ӨТС) алып тастап анықтайды. Қос. $A = \text{ӨТС} - (\text{ТА} + \text{Қор.А})$ Жоғарыда баяндалып өткен кейінгі үш тәжірибенің көрсеткіштерін қосып, оны алғашқы анықтаған өкпенің тіршілік сыйымдылығымен салыстырады. Егер көрсеткіштер айырмашылығы 10 % - тен көп болса зерттеуді қайталайды.

Спирометрия

Спирометрия – өкпенің тіршілік сыйымдылығын анықтауға арналған әдіс. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы. Өкпенің тіршілік сыйымдылығы дегеніміз – терең дем алғаннан кейін сыртқа шығара алатын ауасының ең көп (максимальды) мөлшері. Өкпе вентиляциясының қалыпты жағдайдағы тыныс алуын – тыныс ауа көлемі дейді. Адамда 500 мл, ал ірі қара малдарда 5–6 л тән. Қалыпты демалғаннан кейін адам кезекті демді шығармай тұрып, тағы да тереңірек дем алу көлемін – қосымша ауа дейді. Адамда 1600 мл ірі малдарда 12 литрге дейін жетеді. Қалыпты дем шығарғаннан кейін кезекті демді алмай тұрып, адам тағы ауаны қосымша өкпеден шығаруын – дем шығарудың қор (резерв) көлемі дейді. Адамда 1600 мл ірі малдарда 12 литрге дейін жетеді.



Спирометрия – өкпенің тіршілік сыймдылығын анықтау

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: спирометр, спирт, мақта, су.

Жұмыстың барысы: спирометрдің жоғарғы жағындағы саңылауын ашып, 0 жағдайына қояды. Спирометрдің резеңке түтікшесінің ауызға салынатын үрлегішін спиртке салынған мақтамен сүртеді. Тіршілік сыйымдылығын анықтау үшін спирометрге қатты үрлейді және терең дем шығарады. Тыныстық ауаның көлемін анықтау үшін спирометрге 4–5 рет қалыпты үрлейді де, арифметикалық орташа санын есептеп шығарады.

Пневмография

Тыныс алу механизмі — инспираторлық және экспираторлық бұлшық еттердің қатысуымен іске асады. Осы еттердің жиырылуына байланысты кеуде қуысы дем алғанда кеңейіп, дем шығарғанда тарылады.

Пневмография дегеніміз — тыныс алу қозғалысын тіркеу немесе жазу. Оны арнайы пневмограф құралы арқылы жазады. Ал тыныс алу сызығын пневмограмма дейді. Адамда қалыпты жағдайда тыныс алу жиілігі — 16 — 20.

Жұмыстың мақсаты:

Тыныс алу қозғалысын бақылап, оны жазу әдісін меңгеру.

Керекті заттар мен құралдар:

Кимограф, манжета, сфигмометр, Марэ капсуласы, штатив, үш тармақты түтікше, резинка түтікше, аммиак ерітіндісі.

Жұмыстың барысы:

Резеңке манжетті кеуде клеткасының ең қозғалмалы бөлігінің алдыңғы жағынан бекітеді (кеуде клеткасының орта бөлігі) де, резеңке қапшық жарылып кетпейтіндей дәрежедегі қысыммен ауа жібереді. Жазғышты кимографқа жаңастыра орнатылады. Кимограф дөңгелегінде пневмограмманы жазады.

Тыныс алудың жазылу жағдайлары: тыныштық күйінде, физикалық күш түскен соң, демді ұстап тұрғаннан кейін, ерікті тыныс алудың жиілігінен кейін яғни гипер және гипокания кезінде және де сөйлеген, күлген, жөтелген кезде. Осы жағдайлардың бәрінде дем алу мен дем шығарудың ұзақтығына, жиілігіне, тыныс алу қозғалысының тереңдігіне назар аударады.

Жұмысты қорытындылау:

1. Кимографтың лентасына жазылып алынған нәтижелерді қиып, дәптерге жапсыру.
2. Бір минут тыныс алу қозғалыс санын санап шығу.
3. Тыныс алудың қай фазасында жұтыну болады?
4. Жұмыс істеу кезінде тыныс алу қалай өзгереді? Осының бәрін тұжырымдап жазу керек.

3-жұмыс Тынысалу мен тыныс шығарудың реттелуі

1. Нейрогуморальдық реттелу механизмі.
2. Жүйкелік және гуморальдық реттелуді салыстыру.
3. Ағзаның күйзеліске бейімделуі

Жұмыстың мақсаты:

- Тыныс алу мен тыныс шығаруды реттейтін негізгі механизмдерді түсіну
- Нейрогуморальдық реттелу механизмдерін зерттеу
- Жүйкелік пен гуморальдық реттеудің айырмашылығын талдау
- Ағзаның күйзеліске бейімделуін қарастыру

Қысқаша теориялық мәлімет:

- **Нейрогуморальдық реттелу** — жүйке және гормондық (гуморальдық) жүйелердің өзара байланысы арқылы тыныс алу процесін басқару.
- **Жүйкелік реттеу** — тыныс алу орталығының және перифериялық рецепторлардың жұмысы.
- **Гуморальдық реттеу** — қандағы газдардың (CO_2 , O_2) және рН деңгейінің өзгерістеріне гормондық жауап.
- **Күйзеліске бейімделу** — ағзаның сыртқы және ішкі стресс факторларына реакциясы, оның ішінде тыныс алу жүйесіне әсері.

Құрал-жабдықтар:

- Модельдік схемалар немесе презентациялар
- Диафрагма және өкпе макеттері
- Тыныс алу жиілігін өлшеу құралдары (пульсоксиметр, спирометр)
- Компьютер немесе планшет
- Жасанды интеллект (ChatGPT) – талдау және қосымша түсініктеме үшін

Жұмыс барысы:**1. Теориялық бөлім (ЖИ көмегімен)**

- Нейрогуморальдық реттеуді түсіндіру үшін ЖИ-ге сұрақ қою:
«Тыныс алуды жүйкелік және гуморальдық жолмен қалай реттейді?»
- Қысқаша жауап алу, негізгі құрылымдарды (түбірлік ми, қаңқа бұлшық еттері, химорецепторлар) талдау.

2. Жүйкелік және гуморальдық реттеуді салыстыру

- Екі механизмнің негізгі айырмашылықтарын диаграмма түрінде көрсету.
- Әрқайсысының негізгі функцияларын және әсер ету уақытының ұзақтығын сипаттау.

3. Күйзеліске бейімделу

- Стресс жағдайында тыныс алу жүйесінің қалай өзгертінін талқылау (мысалы, жиі тыныс алу, терең тыныс алу).
- ЖИ-ден күйзеліс әсерін қысқаша түсіндіру.

4. Практикалық тапсырма

- Тыныс алу жиілігін өз бетімен немесе топта өлшеу (тыныс алу саны бір минутта).
- Жеңіл физикалық жүктеме жасап, тыныс алу жиілігінің өзгерісін бақылау.
- Қорытынды жазу: нейрогуморальдық реттеудің жүктеме кезінде маңызы.

Бағалау критерийі:

Критерий	Ұпай
Нейрогуморальдық механизмді түсіну	3
Жүйкелік және гуморальдық реттеуді дұрыс салыстыру	3
Күйзеліске бейімделуді сипаттау	2
Практикалық өлшеуді орындау және талдау	2

12 зертханалық жұмыс

Өттің майға әсері. Қарын сөлінің сүт белогіне әсері. Тамақ рационаын кесте бойынша құру. Рид формуласымен негізгі алмасуын есептеу.

Жұмыстың мақсаты: ас қорыту аппаратының қызметтерін, ас қорытудың реттелу принциптері мен механизмін, сілекейдің, асқазан сөлінің құрамын және қасиеттерін, сонымен қатар гидролиздегі және қоректік заттардың сіңірілуіндегі әртүрлі асқорытудың рөлін оқып үйрену.

Керекті-құрал жабдықтар: муляждар, «Тіс» және «Төменгі және жоғарғы жақ», «Ас қорыту органдары», «Бауыр құрылысы», таблицалар «Ас қорыту органдары», «Қарынның құрылысы», «Ішкі органдардың топографиясы».

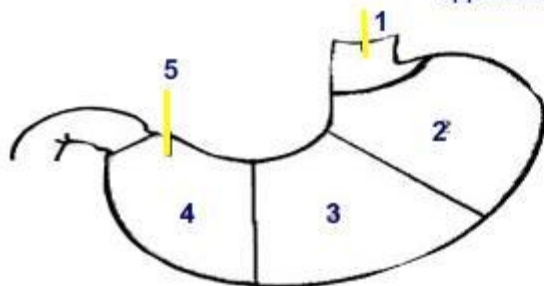
Ас қорыту жүйесі (көне грекше: *systema digestoria*; көне грекше: *systema* — бүтін, байланысқан, жүйе; лат. *digestoria* — асқорыту) - адам мен жануарлар организмдеріндегі асты (азықты) қабылдау, өндеу, қорыту, сіңіру және жын қалдығын сыртқы ортаға шығару қызметтерін атқаратын мүшелердің жүйесі. Асқорыту жүйесі түтік тәрізді мүшелерден және ас қорыту бездерінен тұрады. Филогенездік және онтогенездік тұрғыдан асқорыту жүйесін төрт бөлімге бөледі: бас бөлімді — ауызжұтқыншақ (аран), алдыңғы бөлімді - өңеш пен қарын (асқазан), ортаңғы бөлімді — ащы ішектер (он екі елі ішек, аш ішек, мықын ішек) мен ірі асқорыту бездері (ұйқы безі, бауыр), артқы бөлімді - жуан ішектер (бүйен, тоқ ішек, тік ішек) құрайды. Асқорыту бездеріне үш жұп сілекйлі бездері, бауыр және ұйқыбез жатады. Асқорыту бездерінен бөлінетін сұйықтықты сөл деп атайды. Асқорыту бездері сыртқы секреция бездеріне жатады. Олар өздерінен бөлінетін сөлді арнайы өзектер арқылы асқорыту мүшелеріне бөледі. Әрбір асқорыту безінің бөлінетін сөлінің өз атауы бар. Бауырдан-өт, сілекей безінен-сілекей. Асқорыту бездерінің қызметін фистула әдісі арқылы зерттеуде көрнекті орыс ғалымы Павловтың еңбегі зор. Ғалымның бұл салада еңбегіне физиология ғылымындағы іргелі жаңалық ретінде Нобель сыйлығы берілген. Қазіргі таңда эндоскопия әдісі қолданады.

Қарындағы ас қорыту

Адам және жануарлардың асқазан солі бірқатар ферменттерден тұрады: пепсин, альбумоз бен пептонға дейін ыдырататын ақуыздар, химозин, сүт пен липазаны ірімшіктендіретін, нейтральді майларды глицерин мен майлы қышқылдарға дейін ыдырататын, асқазан сөлінің белсенділігі орта реакциясымен, температурамен және осы ферменттер әсер ететін ас өнімінің құрамымен анықталады. Мысалы пепсин қолайлы жағдайда бұлшық еттерді, фибриндерді, жұмыртқа ақуызын және т. б. қорыта алады. Бірақ та осы ұлпалардың қорыту жылдамдығы әр түрлі. Фибрин ең тез қорытылады. Пепсин әрекеті кезінде ақуызды қорытатын өнімдерді байқау үшін әдетте химиялық реакция қолданылады, альбумоздар мен пептидтер қатысуымен 1 % күйдіргіш сілті ерітіндісінде және 0,1 % CuSO_4 ерітіндісі қызғылт және қызыл түске боялады. Ыдырамаған ақуыздармен осы ерітінділер күлгін түс береді.

Ақуыздың қорытылу өнімдерін байқау үшін пепсин әрекеті кезінде әдетте химиялық реакция қолданылады, яғни альбумоз бен пептондардың қатысуымен 1–процентті улы ерітіндіде және 0,1–проценттік CuSO_4 ерітіндісінде қызғылт немесе қызыл түске боялады. Ыдырамаған ақуыздармен осы ерітінділер күлгін түсті береді. Қарындағы астың химиялық қорытылуы қарын сөлі арқылы өтеді. Қарынның кілегей қабығының үш түрлі бездерден бөлінген сұйық заты -қарын сөлі болып табылады. Негізгі торшалар – ферменттерді бөліп шығарады, қосымша жасушалар – кілегейді (муцин) бөліп шығарады, ал қапсырмалар торшалар – тұз қышқылын бөледі. Тұз қышқылы байланысқан және бос түрде болады. Негізгі және байланысқан қышқыл – жалпы қышқылдың ортасын құрайды.

Адамның қарын бөліктері



- 1 – кардиальді бөлігі;
- 2 – фундальді бөлігі,
- 3 – қарынның денесі,
- 4 – антральді бөлігі;
- 5 – пилорикалық бөлігі

Қарын сөлінің қышқылдық ортасын анықтау

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: Қарын сөлі 0,1% сілті ерітіндісі, 10 % сода ерітіндісі, лакмус қағаздары, фенолфталеин, диметиламидаозобензол, дистилденген су, фибрин, пипеткалар, штатив, түтік шынылар.

Жұмыстың барысы:

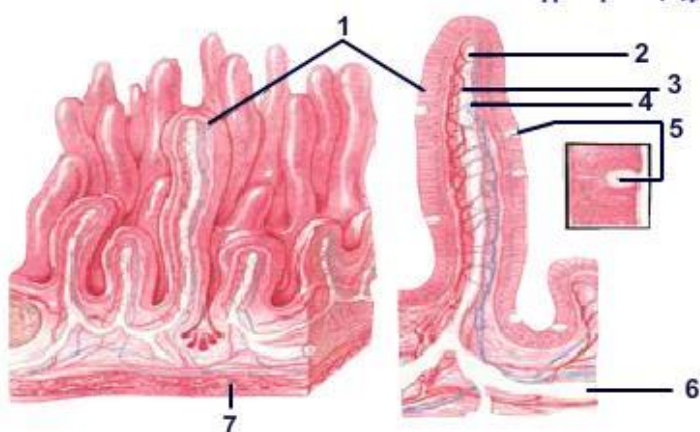
а) қарын сөлінің қышқылдық ортасын анықтау үшін колбаға 10 мл қарын сөлі, екі тамшы 0,5 л диметиламидаозобензол қосылады, сұйық қызыл түске өзгереді, бұл тұз қышқылы бар екендігін көрсетеді. Сол ерітіндінің мөлшерін алтын-сары түске айналғанша 0,1 % сілті ерітіндісімен титрлейді. Жұмсалған сілті мөлшерін 10-ға көбейтіп, бос қышқылдың мөлшерін көрсетеді;

б) Байланыс тәжірибедегі колбадағы сұйыққа 2 тамшы 1 % фенолфталеин тамызып, 0,1 % сілтісімен титрлеу керек, ерітінді қызғылт түске айналғанша жұмсалған сілті мөлшерін 10-ға көбейтіп, байланысқан мөлшері анықталынады.

Ішектегі ас қорыту. Сіңіру

Сіңіру – бұл физиологиялық құбылыс, әртүрлі заттардың қанға немесе лимфаға биологиялық мембрана арқылы өтуі. Асқорыту өзегінде тағамдардың ыдырау өнімдері су ерітіндісі түрінде ащы ішектің кілегей қабатының эпителий жасушалары арқылы қанға және лимфаға сіңеді. Тағам заттарының сіңіру жылдамдығы тірі мембрананың қасиеттеріне, осмостық қысымына және оның табиғатына байланысты. Биологиялық мембраналардың бір бағытқа өткізгіш ерекшеліктері бар

Ішек бүрлерінің құрылысы



- 1 — Ішек бүрлері,
- 2 — Капиллярлар,
- 3 — Артерия,
- 4 — Вена,
- 5 — Бокал тәріздес жасуша,
- 6 — Орталық лимфалық тамыр,
- 7 — Тегіс бұлшық еттер

Зат және энергия алмасу

Ағзадағы зат аламсу және энергия алмасу акаболизм және анаболизм (ассимиляция және диссиляция) процесстерімен жүзеге асырылады. Осы процесстер бір - бірімен байланысқан және келесі арнайы функцияларды жүзеге асырылуы үшін бағытталған:

1) энергияны химиялық байланыстардан айыру және оны АТФ макроэргиялық байланыстар энергиясына айналдыру;

2) органикалық заттарды (организмге келетін) жасушалардың макромолекулалық компоненттерінің бастамасына;

3) осы құрылыстық блоктардан ақуыздардың, нуклеин қышқылдардың, майлардың және басқа да жасушалық компоненттердің синтезі. Эволюция барысында қоршаған ортаның өзгеруіне бейімдейтін ағзадағы алмасу процесстерді келістіруші және үйлестіруші механизмдер пайда болды. Тірі ағзада зат алмасуы мен қуат алмасуы үздіксіз жүріп отырады. Жануарлардың тіршілік әрекеті кезінде азық құрамындағы органикалық заттардың химиялық энергиясы жылу энергиясына айналады. Ағзаға жұмсалған энергия және заттар алмасуының көрсеткіші – негізгі алмасу саналады. Негізгі зат алмасу дегеніміз – ағзаның қалыпты жағдайда, жатқанында, тағам ішкеннен соң 12–16 сағаттан кейін сыртқы ортаның жылулығы 18–20° болғанда жұмсайтын қуатының мөлшері. Негізгі алмасу тікелей және тікелей емес коллорметрлік әдіспен анықталады. Тікелей коллорметрия арнаулы камера арқылы анықталып жасалынады. Ал тікелей емес коллорметрияда газ алмасуда Дуглас-Холден әдісі қолданылады.

Газ алмасуды бетперде кию әдісімен Дуглас-(Холден бойынша) зерттеу

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: дем шығаратын маска, газ сағаты, Дуглас қабы, қысқыштар, Холден аппараты.

Жұмыстың барысы: негізгі алмасуды Дуглас-Холден әдісімен анықтау тыныс алу актісі кезіндегі ауаның мөлшері мен сапасын анықтауға негізделген:

1) зерттеуші 5 минут бойы Дуглас қапшығына демін шығарады. Қапшықты бекітеді де, Холден аппаратына осы қапшықтан 100 мл ауа жіберіледі;

2) спирометрдің көмегімен Дуглас қапшығындағы ауа мөлшерін анықтайды. Мысалы: 25 литр болды делік;

3) тыныстық ауаның минуттық көлемін анықтайды. $25 \text{ л} : 5 \text{ мин} = 5$;

4) тыныстық ауаның шын минуттық көлемін анықтайды. Мысалы: ауа $T = 20$, ал атмосфералық қысым 760 м сынап бағанасында болғанда, ауа көлемі қанша болатынын кестеден жөндеу коэффициентін табады да, тыныстық ауаның минуттық көлеміне көбейтеді;

0,9 жөндеу коэффициенті

$$0,9 \times 5 \text{ л} = 4,5 \text{ л}$$

5) Холден аппаратындағы 100 мл ауаны сілті бар түтіктен 10–15 рет өткізеді. Ауа мөлшері азаяды, себебі көмір қышқыл газын сілтілі сіңіріп алып қалады. Қалған ауаның мөлшері 97 мл болды дейік, сонда көмір қышқылы газының мөлшері $100 - 97 = 3$ мл. Белгілі жағдай бойынша тыныс алған 100 мл ауаның құрамында 0,03 % CO_2 болады. Сонда организмнің бөліп шығарған ауасының құрамында $3 \text{ мл} - 0,03 \text{ мл} = 2,97 \text{ мл}$ CO_2 болғаны;

6) қалған 97 мл ауаны пирогаллол бар түтіктен 10–15 рет өткізеді. Ауа мөлшері азаяды. Мысалы 80 мл қалса $97 - 80 = 17$ мл O_2 пирогололға сіңіп қалғаны. Ал белгілі жағдай бойынша 100 мл атмосфералық ауа құрамында 21 % O_2 болады, сонда ағзаға сіңген оттегінің мөлшері $21 - 17 = 4$ мл болады;

7) ағзаның бір минутта қанша O_2 сіңіргенін табады. Ол үшін пропорция құрады. Ағза бір минутта 4,5 мл ауа жұтқаны белгілі:

100 мл ауада – 4 мл O_2

4500 мл ауада – X

$$X = \frac{4500 \times 2,97}{100} = 180 \text{ мл } \text{O}_2$$

100

8) ағзаның 1 минутта қанша CO_2 бөлгенін табады. Ол үшін пропорция құрады:

100 мл – 2,97 мл CO_2

4500 мл – X

$$X = \frac{4500 \times 2,97}{100} = 133,6 \text{ мл } \text{CO}_2$$

100

9) тыныс алу коэффициентін анықтайды:

$$TK = \frac{CO_2}{O_2} = \frac{133,6}{180} = 0,74$$

10) тыныс алу коэффициенті бойынша арнаулы таблицадан O₂ калориялық эквивалентін анықтайды:

TK=0,74 болғанда O₂ калориялық эквиваленті 19,5 кДж болады.

11) бір минуттағы бөлінген қуаттың мөлшерін анықтайды. Ол үшін бір минутта ағзаның сіңірген O₂ мөлшерін – O₂ калориялық эквивалентіне көбейтеді.

12) бір сағатта, бір тәулікте бөлінген қуаттың мөлшерін анықтайды:

$$19,5 \text{ кдж} \times 0,18 \text{ л O}_2 = 3,51 \text{ кдж}$$

$$210,6 \text{ ккдж} \times 24 \text{ сағ} = 5054 \text{ ккдж тәулік}$$

Ас рационы бұл – ағзаның пластикалық және энергиялық қажеттілігін қамтамасыз ете алатын және де баланың өсуі мен дамуына, құрамында қажетті мөлшеріде тамақ өнімдері бар тағамдар жиынтығы. Ас рационы ағзаның тәуліктік энергия жұмсауына байланысты құрастырылады. Балалардың ас мөлшері үлкендерден айрықша және әр түрлі жастағы балардікі әр түрлі. (кесте).

Әр түрлі жастағы балалар мен жас өспірімдердің энергия жұмсауы ккал-да көрсетілген

Жасы	Жалпы ортақ салмақ қа есептелгендегі	Жасы	Жалпы ортақ салмақ қа есептелгендегі
2-3 айға дейін	400-550	5-7 жас	1800-2300
5-6 айға дейін	650-750	8-11 жас	2250-2900
1-1 1/2 жас	1000-1200	12-14 жас	2800-3300
3-4 жас	1600-1800	15-16 жас	3200-3500

Жас өспірімдер мен балардың асында ақуыздар, майлар мен көмірсулардың мөлшері

Жасы	Ақуыздар	Майлар	Көмірсулар	Каллори
2-3 айға дейін	8-10	25-30	50-55	450-550
5-6 айға дейін	12-15	35-40	60-75	650-750
1-1 ½ жыл	35-45	40-50	90-120	1000-1200
3-4 жыл	50-60	60-70	150-200	1600-1800
5-7 жас	65-75	75-80	250-300	1800-2300
8-11 жас	75-95	80-95	350-400	2400-2800
12-14 жас	90-110	90-110	400-500	2800-3300
15-16 жас	100-120	90-110	450-500	3200-3500

Ас мәзіріне 3 затты ақуыздар, майлар мен көмірсуларды қосқан кезде ағзаның энергетикалық және пластикалық материалдармен қанағаттануы. Келесі жылулық мүмкіндіктері: 1 г ақуызбен көмірсулар тотыққан кезде ағзада 4,1 ккал , ал 1 г май – 9,3 ккал жылу бөлінеді. Ауыр физикалық жұмыспен айнамайтын ересектерге ас мәзірінің мөлшері: 100–120 г ақуыз, 80–100 май және 500–600 г көмірсу. Ас мәзірін дайындағанда келесіні ескеру керек, орташа заттардың 16 % сіңірілмейтінін. Бұдан басқа, ересектердің ас мәзірінің құрамында 1/3 ақуыз және майлардан, ал балалардың ас мәзірінде 50 % болу керек. Дәрумендер мен тұздер ас мәзірінде жеткілікті мөлшерде болуы қажет. Ең бастысы балалардың мәзірінде кальций тұздары және фосфордың жеткілікті мөлшерде болуы керек. Кальций – сүт, фосфор – ет, жұмыртқа,сүзбе және өсімдік өнімдеріне жасалған

тағамдар көзі. Тағамдар – ағзаны қоректі заттармен қамтамасыз етуі үшін ол әр түрлі болуы керек.

Жұмысты өткізу әдісі

Көрсетілген кестені қолдана отырып 15 жасар баланың ас мәзірін құрастырыңыз.

Ас тағамдарының құнарлығы және құрамы

Тағам атауы	Ақуыздар (%)	Майлар (%)	Көмірсулар (%)	Қунарлық мөлшері (100 тамақта)	Са (%мг)	Р (%)	Дәрумендер (мг-де %)				
							А және каротин	В1	В2	РР	С
Сиыр еті арық	17,7	3,60	-	106	12	226	0,01	0,10	0,17	4,2	-
Майлы	15,2	9,9	-	154	10	194	0,01	0,10	0,17	4,2	-
Шошқа еті	13,9	202	-	245	9	178	-	0,93	0,16	2,7	-
Бұзау еті арық	16,9	0,5	-	74	8	176	0,01	0,23	0,25	6,2	-
Тауық	17,2	12,3	-	185	12	200	0,12	0,15	0,16	8,1	-
Жаңа ауланған балық көксерке	16,0	0,7	-	72	21	218	0,03	0,08	0,21	2,7	-
Нәлім	14,9	0,4	-	65	57	222	-	0,08	0,10	1,5	-
Тұздалған майшабақ	18,0	8,2	-	150	95	280	іздері	0,03	-	-	-
Бауыр	15,5	3,4	-	97	-	-	15	0,4	-	-	-
Тауық жұмыртқасы	12,55	12,11	0,55	170	130	506	0,70	0,16	0,8	0,23	-
Қызыл уылдырық	30,4	17,1	-	284	50	594	0,50	-	-	-	-
Сиыр сүті (қайнатылмаған)	2,8	3,5	4,5	65	120	95	0,05	0,05	0,19	0,1	1
Айран орташа	2,8	3,5	2,9	56	120	95	0,05	0,05	0,19	0,1	1
Сүзбе майлы	11,1	18,8	2,3	230	140	130	-	-	0,50	-	-
Ірімшік костроморальқ	22,6	25,7	-	332	896	491	0,19	0,16	0,55	-	-
Сары май	0,4	78	0,5	729	-	-	0,6	-	-	-	-
Сұйық май	0	93,8	0	872	-	-	-	-	-	-	-
Шошқа шпиги	1,7	85,5	0	807	-	-	-	-	-	-	-
Қара бидай наны	5,3	1,2	46,1	222	29	200	-	0,15	0,13	0,5	-
Бидай наны	6,7	0,7	50,3	240	20	98	-	0,10	0,07	0,7	-
Қарақұмық жармасы	10,6	2,3	64,4	329	56	294	-	0,51	0,24	4,3	-
Күріш	6,4	0,9	72,5	332	30	104	-	-	0,03	1,6	-
Ұнтақ жарма	9,5	0,7	70,1	333	41	101	-	0,10	0,10	-	-
Макароны	9,3	0,8	70,9	336	34	97	-	іздері	0,04	1,1	-
Бидай	10,1	2,3	66,5	335	31	189	-	0,30	0,10	2,5	-
Ас бұршақ	19,8	2,2	50,8	310	64	377	-	0,72	0,15	2,4	4
Қытайбұршағы (соя)	28,7	17,3	23,5	375	-	-	-	0,08	0,30	2,1	-
Бадана	19,6	2,0	51,4	310	160	514	-	0,54	0,29	2,3	4
Картоп	2,14	0,22	19,56	62,5	10	50	-	0,10	0,05	0,9	10
Сәбіз	1,18	0,29	9,06	30,5	33	39	9	0,06	0,06	0,4	5
Жусан орамжапырақ	1,5	-	5,2	27	48	31	іздері	0,06	0,05	0,4	30
Бақша есімдігі	1,3	-	21	14	77	34	2,5	-	-	-	30
Қызылша	1,1	-	10,3	47	28	43	0,01	0,02	0,05	4	10
Қияр	0,7	-	2,9	15	23	27	-	0,03	0,04	0,2	5
Қызанақ	0,5	-	4,0	18	12	26	-	0,06	0,04	0,5	40
Жуа	0,2	-	12	50	33	58	0,03	0,03	0,04	0,2	10
Апельсин	0,8	-	0,8	36	34	23	0,3	0,08	0,03	0,2	40
Банан	1,3	-	21,4	93	8	28	0,12	0,04	0,05	0,7	11
Алма	0,3	-	10,8	45	19	13	0,1	0,04	0,03	0,2	7
Ақ жас саңырауқұлақ	406	0,5	3	32	27	89	-	-	-	-	-
Кептірілген саңырауқұлақ	30,4	3,8	22,5	252	184	606	-	-	-	-	-
Грек жаңғағы	15,2	55,4	8,3	612	61	510	0,02	0,48	0,13	1,2	3
Қант	-	-	95,5	390	0	іздері	-	-	-	-	-
Бал	0,3	-	77,7	320	5	33	-	-	0,05	0,2	2
Шоколад	5,8	37,5	47,6	568	-	-	-	-	-	-	-
Какао	19,9	19,0	38,4	416	12	619	-	-	-	-	-

Жұмыстың мақсаты: Зәрдің құрамын зерттеу әдістерін меңгеру.

Керекті заттар мен құралдар:

Жаңадан алынған зәр, шыны цилиндрі, сүзгіш қағаз, индикатор қағазы (рН 1-10), химиялық стакандар, урометр, шыны воронкалар, титрлеуге арналған бюреткалар, 10 мл өлшем пипеткасы және көз пипеткалары, 0,1н. HCl, 0,1 н. NaCl ертінділері, қымыздық қышқылды калий ұнтағы, фенолфталиннің 1%-ті спирттегі ерітіндісі, 1% ализаринсульфон қышқылды натрий ерітіндісі.

Жұмыстың барысы:

Зәр шығару жүйесі, экскреторлық жүйе – адам мен жануарлар организмінің артық суды, тұздарды, зат алмасудан пайда болған қажетсіз заттарды сыртқа шығаратын органдары. Теңізде тіршілік ететін қарапайымдардың организмінен бөлініп шығатын өнімдер (несеп, тер, т.б.) сыртқы ортаға диффузия арқылы немесе жиырылғыш вакуольдар көмегімен шығады. Төменгі сатыдағы көп клеткалы су жәндіктерінде (губка, ішекқуыстылар) және аз қозғалатын теңіз жануарларында (тікентерілілер) олар сыртқы ортамен байланысқан қуыстар арқылы шығып отырады. Төменгі сатыдағы құрттарда, сондай-ақ, приапулид, кейбір аннелид және полихеттердің дернәсілі мен моллюскілердің Зәр шығару жүйесі қызметін арнайы протонефридий түтікшелері атқарады. Бұл түтікшелердің бір ұшы сыртқа ашылады, ішкі жағы ерекше клеткалардан тұрады. Буылтық құрттардың көпшілік түрінің Зәр шығару жүйесі – метанефридий (метамерлі орналасқан жұп түтікше). Моллюскілерде мезодермадан дамыған зәр шығару органдарын целомодукта деп атайды. Ал шаянтәрізділердің Зәр шығару жүйесі – мишық безі (бастағы өскін түбінде орналасқан без). Құрлықта тіршілік ететін жануарлар организмінде (ылғалды үнемдеу үшін) тез еритін аммиак қиын еритін гуанинге (өрмекші тәрізділерде) немесе несеп қышқылына (көпаяқтыларда, жәндіктерде, бауырымен жорғалаушыларда, құстарда) айналады. Хордалылар арасында қабықшалылар мен асцидияда зәр арнайы қапшықта жиналады. Омыртқалы жануарларда целомодуктадан бүйрек құралады. Бүйректе түзілген зәр несеп жолымен клоакаға немесе қуыққа келеді. Омыртқалылардың эволюция даму жолында және жоғары сатыдағы омыртқалылардың жеке дамуында бүйрек дамуының 3 сатысы байқалады:

1. бастама бүйрек (пронефрос),
2. дене бүйрегі (мезонефрос),
3. соңғы не жамбас бүйрегі (метанефрос).

Әйелдің зәр шығару жүйесі.

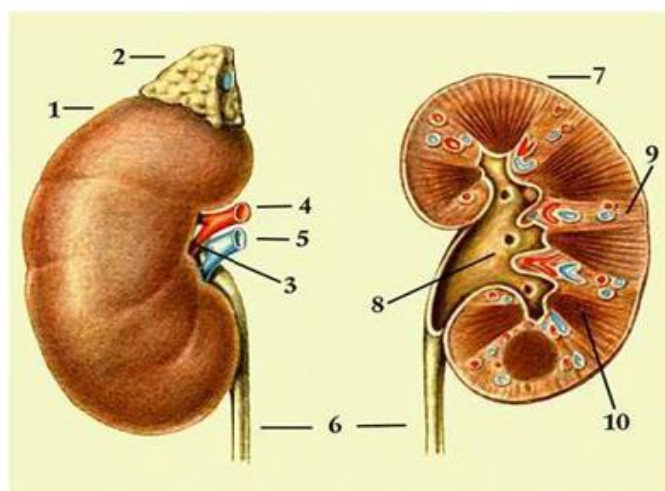
Адамның Зәр шығару жүйесі зәрді өндіретін бүйректен, зәрді шығаратын бүйрек тостағаншалары мен бүйрек астауларынан, несеп (зәр) ағардан, қуықтан, несеп түтігінен тұрады. Бүйрек экскреторлық орган ретінде организмнен [азоттық зат алмасу өнімдерін – мочевианы, креатинді, мочевина қышқылын, артық тұздар мен суларды, т.б. бөтен заттарды шығарады. Бүйректің басты қызметі – организмдегі су-электролиттік алмасуды реттеу. Су-электролиттік алмасу реттелген жағдайда, организмдегі қанның көлемі мен осмостық қысымы және денедегі сұйықтық өз қалпын сақтайды. Сондай-ақ, бүйрек организмдегі қышқылды-сілтілі тепе-теңдіктің негізгі реттегіші болып саналады. Организмнен шығуға тиісті зәр бүйрек астауларынан несеп ағарға, одан біртіндеп қуыққа түседі.

Несеп ағар – трубка тәрізді орган, оның бас жағының диам. 2 – 4 мм, ұзындығы 30 см-дей. Несеп ағар төмен қарай, кіші жамбасқа түсіп, одан әрі қуыққа кірігеді. Бұл тұста несеп ағар жақсы дамыған бұлшық ет талшықтарымен (сфинктер) қапталған. Сфинктер зәрдің қуықтан кері қарай, несеп ағарға өтуіне жол бермейді. Қуық – дөңгелек пішінді қуысты орган, сыйымд. 400 мл, кіші жамбаста орналасқан. Оның түбі, денесі және төбесі болады. Қуықтың қабырғалары жақсы дамыған бұлшық ет қабатынан

тұрады. Бұлшық еттің жиырылуы нәтижесінде қуық зәрден босайды. Зәр шығарушы канал – несеп түтігі арқылы қуықтағы зәр сыртқа шығарылады.[1] Ер адамдардың несеп түтігінің тағы бір қызметі – шәуһетті шығару және жыныстық қозу кезінде үрпінің алдыңғы бөлімінің бездерінен арнайы сөл бөлу. Дені сау адам тәулігіне 4 – 6 рет дәрет сындырады (шамамен 1,5 л-дей). Зәр шығару жүйесінің көп таралған аурулары: нефрит, пиелонефрит (бүйректің қабынуы), цистит (қуықтың қабынуы), уретрит (несеп түтігінің қабынуы), т.б. Ер адамдарда, көбінесе, несеп түтігінің қабынуы, әйелдерде қуық пен бүйрек қабынуы жиі кездеседі.

Бүйрек, тер бездері, өкпе, асқазан және ішек қызметтері арқылы ағзадан метаболизм өнімдерін сыртқа шығарып тастау - бөлу деп аталады. Ағзадан су, ақуыз алмасуының соңғы өнімдері (мочевина-ағзадағы белоктың ұйтталып денеге сіңгеннен қалған заттары, несеп қышқылы, креатинин, т. б.), майлар мен көмірсулардың (сүт, β – оксимақышқылы, ацетосіркеқышқылы, ацетон, т. б.) жартылай қышқылданған өнімдері, ағзаға түскен бөгде заттар бөлініп шығады.

Бүйрек бөлу процесінде өте маңызды роль атқарады. Сүзу, реабсорбция, заттардың айналуы және секреция процестерінің нәтижесінде ол ішкі ортаның химиялық құрамы мен физико-химиялық қасиетінің тұрақтылығын – гомеостаз – сақтайды. Бүйректе зәр түзіледі. Зәрдің көлемі мен құрамына қарап бүйректің қызметін бағалауға болады. Дені сау жануар бір тәулікте белгілі бір көлемде зәр бөліп шығарады: адам 1–2 литр, сиыр 6–20 литр, қой 1–2 литр, жылқы 5–10 литр, шошқа 2–5 литр, ит 0.5–2,0 литр, мысық 0,05–0,2 литр



- 1 – адамның сол жақ бүйректің жалпы көрінісі;
- 2 – бүйрекүсті безі;
- 3 – бүйректің қақпалары;
- 4 – бүйрек артериясы;
- 5 – бүйрек венасы;
- 6 – несеп жолы;
- 7 – бүйрек кесіндісі;
- 8 – бүйрек түбекшесі;
- 9 – бүйректің қыртысты заты;
- 10 – бүйректің миы заты

Бүйректің жалпы көрінісі мен құрылысы

Зәрдің физикалық химиялық қасиеттерін зерттеу.

Жұмыстың мақсаты.

Зәрдің құрамын зерттеу әдістерін меңгеру.

Керекті заттар мен құралдар

Жаңадан алынған зәр, шыны цилиндрі, сүзгіш қағаз, индикатор қағазы (рН 1-10), химиялық стакандар, урометр, шыны воронкалар, титрлеуге арналған бюреткалар, 10 мл өлшем пипеткасы және көз пипеткалары, 0,1н. HCl, 0,1 н. NaCl ертінділері, қымыздық қышқылды калий ұнтағы, фенолфталиннің 1%-ті спирттегі ерітіндісі, 1% ализаринсульфон қышқылды натрий ерітіндісі.

Зәрдің тығыздығын (меншікті салмағын) анықтау

Жұмыстың барысы:

Зәрдің тығыздығы зәр құрамындағы су мен ондағы еріген заттардың арақатынасын көрсетеді. Зәрдің тығыздығына оның құрамындағы мочевина көп әсер етеді. Бұл көрсеткішті анықтау үшін 100 мл цилиндрге көбік пайда болмайтындай етіп толтыра зәр құяды. Егер зәр бетінде көбік пайда болса, оны фильтрлік қағазбен сорғызып

алу керек. Содан кейін урометрді жайлап зэрге салады. Урометрдің зэрге батпаған ұшы суланбау керек. Урометр зэрде бірқалыпты тұрақты қалқып тұрғаннан кейін, төменгі мениска бойынша оның көрсеткішін белгілеп, оған зэрдің температурасына сәйкес түзету енгізеді. Егер зэрдің температурасы 15°C — ден жоғары болса, онда әрбір 3°C - ға 0,001-ден қосады, ал 15°C-тан төмен болса, онда әрбір 3°C-қа 0,001-ді алып тастайды. Осылай жылқы, ірі қара және шошқа зэрлерінің меншікті салмақтарын анықтап, сол көрсеткіштерді бір-бірімен салыстырады. Тығыздық көрсеткіштері түлік түрлеріне, қабылдаған су мөлшеріне, диурез деңгейіне, қоршаған орта температурасына, организмнің физиологиялық күйіне (жұмыс, буаздық) байланысты өзгеріп отырады.

Зэрдің әрекетшіл ортасын анықтау.

Мал зэрінің әрекетшіл ортасы қышқылдық, сілтілік және бейтарапты болуы мүмкін. Өсімдік тектес азықпен қоректенетін малдардың зэрінің әрекетшіл ортасы қышқылдық болады. Шошқа зэрінің бұл көрсеткіші қабылдаған азық түріне қарай сілтілік қышқылдық жаққа ауытқып отырады. Мал организмінде заттар алмасуы процесі бұзылғанда зэрдің әрекетшіл ортасы өзгеруі мүмкін.

Жұмыстың барысы:

1. Индикатор қағазының көмегімен жылқы, ірі қара, шошқа зэрлерінің реакциясын анықтау.

Әмбебап индикаторлық қағазға бір тамшыдан жоғарыда аталған малдардың зэрлерін тамызады. Зэрдің әрекетшіл ортасы қышқылдық болса, онда қағаз қызарады не сарғаяды, егер сілтілік болса — көгереді, бейтарап болса - қағаз түрі өзгермейді.

2. Жоғарыда айтылған зэрлердің реакцияларының дұрыстығын рН — метр аспабымен тексереді.

Зэрдің қышқылдық көрсеткішін титрлеп анықтау.

Химиялық стаканға 10 мл сүзілген зэр өлшеп алып, оған 6 г қымыздық қышқылды калий ұнтағын (аммиак тұздары тұнбаға түспеуі үшін) және 2 тамшы фенолфталеин индикаторын қосады. Стакандағы сұйықты екі минут бойына қозғап араластырады да 0,1н. КаОН ерітіндісімен өзгермейтін қызыл түс пайда болғанға дейін титрлейді. Содан кейін зэрдің қышқылдылығын төмендегі формуламен есептеп шығарады. Зэрдің қышқылдылығы = $n \times 0,00365 \times 10$ бұл жерде: n — титрлеуге кеткен КаОН ерітіндісінің мөлшері (милитр есебінде), 0,0036 - 0,1 н. КаОН ерітіндісінің мөлшері.

Зэр бөлінуінің реттелуін зерттеу.

Жұмыстың мақсаты.

Питуитриннің зэр бөліну процесіне тигізетін әсерін бақылау.

Питуитрин — гипофиздің артқы бөлігінен алынатын препарат, оны дені сау организмге еккенде зэр бөліну процесі тежеледі.

Керекті заттар мен құралдар.

Қоян, ит, бақа, станок, зэр жинайтын воронка, өлшем цилиндрі мен пробиркалар, физиологиялық ерітінді, дистильденген су, стерильденген 1,010 және 20 мл шприцтер, инъекциялық инелер, питуитрин ерітіндісі.

Жұмыстың барысы.

Салмақтары өлшенген екі қоянды (Саканы) үлкен шыны воронкаларға жеке-жеке отырғызады. Воронкаларды штативке көтеріп бекітіп, төменгі жағына өлшем цилиндрін қояды. Қояндардың құрсақ қуысына шприцпен 20 мл-ден дистильденген су жібереді (бақаларға — 2 мл-ден) де, қоянның біреуіне тірі салмағының әрбір килограммына шаққанда 0,02 бірлік мөлшерде питуитрин егеді. 50-60 минуттан кейін екі қояннан (бақадан) бөлінген зэрдің мөлшерін анықтап, салыстырады. Питуитрин егілген қояннан зэр екі есе көп бөлінеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Бөлу процесіне қандай мүшелер қатынасады, олардың физиологиялық маңыздары.
2. Бүйректің атқаратын қызметі қандай?
3. Нефронның құрылысы

4. Бүйректегі қан айналу ерекшеліктері.
5. Алғашқы зәрдің пайда болу механизмі, оның құрамы.
6. Ақырғы зәрдің түзілуі, оның, құрамы және тәуліктік мөлшері.

2-жұмыс Бүйрек және зәр шығару жүйесінің аурулары

1. Созылмалы бүйрек жетіспеушілігі.

2. Бүйрек жұмысына әсер ететін факторлар: тамақтану рационы, дене температурасының күрт түсуі, дәрілік препараттар, созылмалы және инфекциялық аурулар (кариес, іріңді ангина т.б.)

4. Пиелонефрит, цистит, бүйрекке тастың жиналуы. Себептері және алдын алу шаралары

Жұмыстың мақсаты:

- Бүйрек пен зәр шығару жүйесінің негізгі ауруларын зерттеу
- Созылмалы бүйрек жетіспеушілігінің себептері мен салдарын түсіну
- Бүйрек жұмысына әсер ететін факторларды талдау
- Пиелонефрит, цистит, бүйрек тасының түзілу себептері мен алдын алу шараларын анықтау

Қысқаша теориялық мәлімет:

- **Созылмалы бүйрек жетіспеушілігі** – бүйректің функцияларының ұзақ мерзімді бұзылуы, зәр шығару, тұз және сұйықтық тепе-теңдігін сақтау қиындауы.
- **Бүйрек жұмысына әсер ететін факторлар:** тамақтану рационы (тұз, су тұтыну), дене температурасының күрт өзгеруі, кейбір дәрілердің әсері, созылмалы инфекциялық аурулар (кариес, ангина, т.б.).
- **Пиелонефрит, цистит, бүйрек тасының түзілуі:** инфекциялық немесе метаболикалық себептерге байланысты болады. Алдын алу шаралары – дұрыс тамақтану, гигиена, уақтылы емделу.

Құрал-жабдықтар:

- Диафрагмалар, презентациялар
- Модельдер (бүйрек пен зәр шығару жүйесінің макеттері)
- Диаграммалар, схемалар
- Компьютер немесе планшет
- Жасанды интеллект (ChatGPT) – қосымша ақпарат пен талдау үшін

Жұмыс барысы:

1. Созылмалы бүйрек жетіспеушілігін зерттеу

- ЖИ көмегімен созылмалы бүйрек жетіспеушілігінің патогенезін және симптомдарын қарастыру.
- Осы аурудың ағзаға әсерін талдау.

2. Бүйрек жұмысына әсер ететін факторларды талдау

- Тамақтану рационының (тұз мөлшері, су ішу) бүйрек функциясына әсері туралы талқылау.
- Дененің температурасының күрт түсуінің бүйрекке ықпалы.
- Кейбір дәрілік препараттардың (антибиотиктер, ауырсынуды басатын дәрілер) әсерін қарастыру.
- Созылмалы және инфекциялық аурулардың (кариес, ангина) бүйрекке әсерін талдау.

3. Пиелонефрит, цистит және бүйрек тасының түзілуі

- Әр аурудың себептерін анықтау.

- ЖИ көмегімен алдын алу шараларын түсіндіру.
- Қоршаған орта және жеке гигиена маңыздылығын атап өту.

4. Жағдаяттық тапсырма

- Мысал: «Адамда созылмалы бүйрек жетіспеушілігінің белгілері байқалды. Бұл жағдайда тамақтану және өмір салтын қалай өзгерту керек?»
- Студенттер ЖИ көмегімен шешімін дайындайды.

Бағалау критерийі:

Критерий	Ұпай
Созылмалы бүйрек жетіспеушілігін түсіну	30
Бүйрек жұмысына әсер ететін факторларды талдау	30
Пиелонефрит, цистит және тастың түзілуін сипаттау	20
Алдын алу шараларын дұрыс баяндау	20

14 зертханалық жұмыс

Көз торындағы соқыр таңбаны көру. Дәм сезуін анықтау.

Жұмыстың мақсаты: көз торындағы соқыр таңбаны табу және көру тәсілдерін үйрену.

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: ақ дөңгелек және крест таңбалы қағаз.

Жұмыстың барысы: бір кезін сол қолымен жауып, қара қағазды оң қолына алып, екінші ашық кезіне біртіндеп жақындатады. кезді қағаздың крест таңбасына тоқтатады. 20-25см қалғанда қағаздағы ақ дөңгелек көрінбей қалады. бұл кез торында соқыр таңба бар екенін дәлелдейді, өйткені онда көру рецепторлары жоқ. екінші көзді жауып (сол кезді) тәжірибені қайталайды.

Көз — оптикалық жүйе. Адам көзінің пішіні шар тәрізді, шамалы қысыңқы, диаметрі 23-25 мм. Көз сыртқы жағынан үш қабықтан қапталған. Сыртқы ақ түсті қатты және мықты қабығы склера немесе ақ қабық деп аталады. Ол көздің ішін механикалық зақымданудан сақтайды. Склераның алдыңғы мөлдір бөлігі – қасаң қабықша деп аталады. Көздің қалған бөліктеріндегі склера мөлдір емес, ақ түсті, ол белок деп аталады.

Склераның ішкі жағынан көзді қоректендіретін күрделі өрімделген қан тамырларынан тұратын тамырлы қабық жанасқан. Бұл екінші қабық – көздің алдыңғы бөлігіндегі әр адамда әр түске боялған сұр, қоңыр, көгілдір, қызыл және т.б. түсті қабыққа өтеді. Көздің сыртқы мөлдір қабығының ортасында қарашық деп аталатын тесік болады. Жарық қарашық арқылы көз алмасының ішіне өтеді. Түсту қабық – күрделі тамырлы бұлшықет тарамдары. Ол деформациялану арқылы қарашықтың диаметрун өзгерте алады. Көздің қарашығы – ерекше келген тірі диофрагмалар.

Тамырлы қабықтың ішкі бетінде торлама немесе торламалы қабық орналасқан. Ол көздің алдыңғы бөлігінен басқа түбін толық жабады. Артқы жағынан қабық арқылы көзді мимен жалғайтын көру жүйкесі кіреді. Торлама негізінен көрі жүйкесі мен олардың ұштарындағы талшықтардың тармақталуынан тұрады және көздің жарық сезгіш бетін құрайды.

Түсті қабықтың артында мөлдір серпімді дене – көз бұршағы бар. Ол өзін склерамен жалғайтын бұлшық еттермен қоршалған. Көз бұршағының диаметрі- 8-10 мм кішкентай көздің линза.

Қасаң және түсті қабықтардың аралығында су тәрізді сұйық зат бар, ал көз алмасы қоймалжың затпен - шыны тәрізді денемен толған.

Көз алмасы (лат. *bulbus oculi* *Bulbus* — алма, *oculus* — көз) — пішіні шар тәрізді, алдыңғы бетінен артқы жағына қарай сәл қысыңқы келген көру мүшесінің негізгі бөлігі. Көз алмасының қабырғасы: сыртқы — талшықты (фиброзды) қабықтан, ортаңғы — тамырлы қабықтан және ішкі — торлы қабықтан құралған. Фиброзды қабық мөлдір қасаң қабыққа және ақ қабыққа бөлінеді. Тамырлы қабық алдыңғы жағындағы нұрлы қабықтан, кірпікті денеден және өзіндік тамырлы қабықтан тұрады. Торлы қабық пигментті эпителиймен қапталған, үш қабатта орналасқан нейрциттер қатарынан түзілген жүйке ұлпасы. Оның бірінші қабатын жарық пен түр-түсті ажырататын фоторецепторлы (таяқша, құтыша) нейрциттер, екінші қабатын биполярлы (қос өсінділі) нейрциттер, үшінші қабатын мультиполярлы (көп өсінділі) ганглиозды нейрциттер құрайды. Мультиполярлы нейрциттер аксондары көз алмасы мен аралық миды жалғастырып, көру талдағышының өткізгіш жолын құрайтын көру жүйкесін (ми жүйкесінің II жұбы) түзеді. Көз алмасының мөлдір сәулесындырғыш ортасын — қасаң қабық, алдыңғы және артқы көз қуыстарындағы көз сұйықтығы (шылауық) және шыны тәрізді дене құрайды.

Соқыр дақ (лат. *punctum caecum*) — торлы қабықтағы жарықты сезбейтін көз түбі аймағы. Көз алмасының соқыр дақ аймағындағы торлы қабықта жарық сезгіш фоторецепторлы нейрциттер болмайды. Бұл аймақты торлы қабықтың мультиполярлы ганглионды қабатағы нейрциттер аксондарынан түзілген жүйке талшықтарының қабаты құрайды.

Дәм сезімін анықтау

Жұмыстың мақсаты: тілдің нүктелерінің түрлі ерітінділерге сезімталдылығын анықтау.

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: 1; 0,1; 0,01; 0,001% қант, тұз ерітіндісі, лимон қышқылы, пипетка.

Жұмыс барысы: қанттың 0,001% ерітіндісін тілдің өр жеріне тамызады, қай жері сезді жазып алады. сосын 0,01; 0,1; 1,0% қант ерітінділерін зерттейді. әрбір ерітіндіден соң ауызды сумен шайып отыру керек. осы ретпен тәжірибені тұз және лимон қышқылы ерітіндісімен жасайды. Тәжірибе нәтижесін кестеге түсіріп жазу. төтті, ащы, қышқыл заттардың тілдің қай жерлерімен сезілетінін керсету.

3-жұмыс

Көру жітілігі мен көру аймағының шегін зерттеу

Мақсаты:

Көздің көру жітілігін (визуалды анықтылығын) және көру аймағының шегін анықтау.

Құрал-жабдықтар:

- Снеллен диаграммасы (көру жітілігін тексеру үшін)
- Көзбен қарау үшін ашық, жарық бөлме
- Қағаз, қалам (жазып отыру үшін)

Жұмыс барысы:

1. Снеллен диаграммасын 3-6 метр қашықтықта іліп қойыңыз.
2. Әрбір көзді жеке-жеке ашып, екінші көзді жауып, диаграмманы оқыңыз.
3. Соңғы оқылған жолды белгілеп, көру жітілігін есептеңіз.
4. Көру аймағын анықтау үшін, бір көзді ашып, қарау бағытын түзу ұстап, көздің жанындағы нүктелерді біртіндеп көрініп жатқан шекарада анықтаңыз.
5. Екі жақты көру шегін салыстырыңыз.
6. Нәтижелерді кестеге түсіріңіз және талдаңыз.

4-жұмыс

Дыбысты қабылдау ерекшеліктерін зерттеу (құлақтың есту қабілетін анықтау)

Мақсаты:

Адамның есту қабілетін және дыбыс жиілігіне сезімталдығын зерттеу.

Құрал-жабдықтар:

- Тыныш бөлме
- Тыныштандырғыш құрал немесе дыбыс генераторы (мобильдік қосымша да жарайды)
- Сағат немесе таймер
- Қағаз, қалам (белгілеу үшін)

Жұмыс барысы:

1. Қатысушы тыныш бөлмеде отырып, құлағын ашық ұстауы керек.
2. Әртүрлі жиіліктердегі дыбыстарды (мысалы, 125 Гц-тен 8 000 Гц-ке дейін) ойнатыңыз.
3. Әр жиіліктегі ең төменгі дыбыс деңгейін анықтаңыз, ол дыбыс тыңдаушыға естілетін ең аз дыбыс болуы тиіс.
4. Қатысушы дыбысты естіген кезде жауап береді.
5. Нәтижелерді жиілік пен дыбыс деңгейі бойынша кестеге түсіріңіз.
6. Құлақтың есту қабілеті мен жиілік диапазонын талдаңыз.

Бағалау критерийі:

Критерий	Ұпай
Жұмыс құралдарын дұрыс пайдалану	30
Зерттеу нәтижелерін дұрыс жазу	30
Нәтижелерді талдау және қорытынды жасау	20
Жауапкершілік пен ұқыптылық	20

15 зертханалық жұмыс

Тұлғаның реактивтілігінің оның жеке қасиеттерімен байланысы- экстраверсия, интроверсия және нейротизм. Адамның эмоционалды жағдайын тудырудағы сөз тітіркендіргіштерінің рөлі

Жұмыстың мақсаты: экстраверсия, интроверсия және нейротизм тәсілдерін үйрену.

Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: ақ қағаздар және әр түрлі психологиялық бейіндегі суреттер.

Жұмыстың барысы: Ақ қағазға қалыпты жағдай барысындағы кез келген бейнені сурет салу және Эйзенктің теориясы бойынша тәжірибені қайталайды.

Экстраверсия (немесе экстреверсия) және тұйықтық кейбіреулерінде орталық өлшем болып табылады жеке тұлға теориялар. Шарттары тұйықтық және экстраверсия арқылы танымал болды. Экстраверсия ашық, әңгімешіл, жігерлі мінез-құлықта көрінеді, ал интроверсия ұстамды және жалғыз жүріс-тұрыста көрінеді. Алайда Юнг тұлғааралық мінез-құлыққа назар аударудың орнына интроверсияны «өмірдегі субъективті психикалық мазмұн арқылы бағдарлаумен сипатталатын қатынас типі», ал экстраверсияны «сыртқы объектіге қызығушылықтың шоғырлануымен сипатталатын қатынас типі» деп анықтады.

Экстраверттер адамдардың өзара қарым-қатынасынан ләззат алады және солай болады құлшынысты, сөйлейтін, талапты, және сараң. Экстраверттер қуат алады және басқа адамдардың айналасында дамиды. Олар үлкен нәрсені қамтитын жұмыстардан рахат алады әлеуметтік партиялар, қоғамдық шаралар, қоғамдық демонстрациялар және іскери немесе саяси топтар сияқты жиындар. Олар сондай-ақ топтарда жақсы жұмыс істеуге бейім. Экстравертті адам адамдармен болған уақытты ұнатады және жалғыз өткізген уақытында аз сыйақы алады. Олар басқа адамдармен бірге болған кезде қуат алуға бейім, ал өздігінен болған кезде олар зеріктіруге бейім.

Интроверсия дегеніміз - бұл өзінің жеке психикалық қызығушылығымен басым болатын жағдай. Кейбір танымал психологтар интроверттерді адамдар сияқты сипаттады энергия шағылысу арқылы кеңеюге ұмтылады және өзара әрекеттесу кезінде азаяды. Бұл Юнгтің көзқарасына ұқсас, дегенмен ол физикалық энергияға емес, ақыл-ой энергиясына назар аударды. Қазіргі заманғы тұжырымдамалар аз. Интроверттер көбіне рахат алады жалғыз оқу, жазу немесе медитация сияқты әрекеттер. Интроверт жалғыз өткізген уақытты ұнатады және көп адамдар тобына аз уақыт табады. Интроверттерді әлеуметтік жиналыстар мен араласулардың тым көп ынталандыруы оңай жеңіп алады, интроверсияны кейбіреулер тіпті тыныш, минималды ынталандыратын сыртқы ортаға деген басымдықпен анықтаған. Олар бір уақытта бір іс-әрекетке зейін қоюды жөн көреді және қатыспас бұрын, әсіресе дамушы балалар мен жасөспірімдерде байқалатын жағдайларды байқауды ұнатады. Олар сөйлеуге дейін талдамалы болады.

Тұйықтық - бұл артықшылық, ал ұялшақтық қайғы-қасіреттен туындайды. Интроверттер әлеуметтік іс-әрекеттен гөрі жалғыздықты жақсы көреді, бірақ ұялшақ адамдар сияқты әлеуметтік кездесулерден қорқудың қажеті жоқ. Сюзан Кейн, сөйлесуді тоқтата алмайтын әлемдегі интроверттердің күші, қазіргі заманғы деп дәлелдейді. Батыс мәдениеті тұйықталған адамдардың мүмкіндіктерін дұрыс бағаламайды, бұл талантты, күш пен бақытты жоғалтуға әкеледі. Олар қоғамның интроверттерге қалай бейім екенін және адамдарға кішкентай кезінен бастап көпшілік болу бақытты болу керектігін үйретіп, интроверсияны «көңілсіздік пен патологияның арасында» деп санайтындығын сипаттайды.

Амбиверсия

Амбиверт топтарға және әлеуметтік өзара әрекеттесуге орташа деңгейде ыңғайлы, сонымен бірге уақытты көпшіліктен алшақтатады, қарапайым сөздермен айтсақ, амбиверт

дегеніміз - мінез-құлық жағдайына байланысты өзгертін адам. бейтаныс адамдардың болуы, адам интроверт болуы мүмкін. Алайда, отбасы немесе жақын достарының қатысуымен адам өте жігерлі немесе шамадан тыс болуы мүмкін.

1. Пәннің оқу әдебиеттерімен қамтамасыз етілуі

№	Пән бойынша оқу және ғылыми әдебиеттердің атауы
1.Негізгі әдебиеттер	
1	Абылайханова, Н.Т. Адам және жануарлар физиологиясы: тері физиологиясы [Мәтін]: оқу құралы / Н.Т. Абылайханова.- Қарағанды: Medet Group, 2019.- 196б.
2	Мырзаханова, М.Н. Жалпы физиология [Мәтін]: оқулық / М.Н. Мырзаханова, Н. Мырзаханов.- Алматы: Эверо, 2019.- 148б.
3	Ахметова, Н.Ш. Анатомия, физиология, патология органов слуха, речи, зрения [Текст]: учебное пособие / Н.Ш. Ахметова.- Караганда: Ақ Нұр, 2019.- 192с.
4	Дробинская, А.О. Анатомия и возрастная физиология [Текст]: учебник для академического бакалавриата / А.О. Дробинская.- М.: Юрайт, 2018.- 414с.
5	Аскарлова, З.А. Адам және жануарлар физиологиясы бойынша зертханалық сабақтарға жетекші құрал [Мәтін]: оқу құралы / З.А. Аскарлова [ж.б.]- Алматы: Қазақ университеті, 2015.- 213 б.
6	Торманов, Н. Адам физиологиясы [Текст]. 1-ші кітап: оқулық / Н. Торманов, С. Төлеуханов.- Алматы: Бастау, 2015.- 344б.
7	Сәтбаева, Х.Қ. Адам физиологиясы [Текст]: оқулық / Х.Қ. Сәтбаева [ж.б.]- Алматы: Эверо, 2016.- 608б.
8	Жумадина, Ш.М. Адам және үй жануарлар физиологиясы [Мәтін]: оқу құралы / Ш.М. Жумадина.- Алматы: Эверо, 2016.- 160б.
2.Қосымша әдебиеттер	
9	Торманов, Н. Адам және жануарлар физиологиясы [Мәтін]: оқу-әдістемелік құрал / Н. Торманов, Г.Қ. Атанбаева.- Алматы: Қазақ университеті, 2014.- 160б.
10	Адам және жануарлар физиологиясы бойынша зертханалық сабақтарға жетекші құрал. З.А. Аскарлова [ж.б.]. 2015
11	Жас өспірімдер физиологиясы бойынша оқу-әдістемелік құрал. 2015. Ә.Н. Халила, А.Н. Адилбекова, А.Т. Бердібекова
12	Адам және жануарлар физиологиясы пәнінен тестік тапсырмалар жинағы [Мәтін]: оқу-әдістемелік құрал.- Алматы: Қазақ университеті, 2015.- 222б.
13	Туганбекова, К.М. Руководство к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине "Анатомия, физиология, патология органов слуха, речи, зрения" [Текст]: учебно-методическое пособие / К.М. Туганбекова [и др.]- Караганда: Ақ Нұр, 2019.- 126с.
14	Адам және жануарлар физиологиясы пәнінен тестік тапсырмалар жинағы. 2015.
15	Жүйке және сезім физиологиясы зертханалық тәжірибе жұмыстары. 2014. С. Төлеуханов
16	Биология: жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық / А. Р. Соловьева Ж.Алина ; ҚР Білім және ғылым министрлігі ; А. Байтұрсынұлы атынд. Тіл білімі ин-ты... – Алматы : Атамұра, - 2017. — 256 б.
17	Биология: жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық / А. Р. Соловьева Б. Т. Ибраимова ; ҚР Білім және ғылым министрлігі ; А. Байтұрсынұлы атынд. Тіл білімі ин-ты... – Алматы : Атамұра, 2018. - 286 б
18	Биология: жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық / Н. Асанов,А. Соловьева, Б. Ибраимова; ҚР Білім және ғылым министрлігі ; А. Байтұрсынұлы атынд. Тіл білімі ин-ты... – Алматы : Атамұра, 2019.
19	Биология: жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық / Н. Асанов,А. Соловьева, Б. Ибраимова; ҚР Білім және ғылым министрлігі ; А. Байтұрсынұлы атынд. Тіл

	білімі ин-ты... – Алматы : Атамұра, 2019.
20	Биология: жалпы білім беретін мектептің 11-сыныбына арналған оқулық / Н. Асанов, А. Соловьева, Б. Ибраимова; ҚР Білім және ғылым министрлігі ; А. Байтұрсынұлы атынд. Тіл білімі ин-ты... – Алматы : Атамұра, 2020.
3.Цифрлық білім беру ресурстары	
21	www.humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm
22	www.uisrussia.msu.ru
23	http://physiolog.spb.ru/history1.html
24	www.window.edu.ru
26	www.inion.ru
27	Халикова, Г.С. Адам және жануарлар физиологиясы [Мәтін]: Оқу-әдістемелік кешен / Г.С. Халикова.- Шымкент, 2014.- 1 эл. Опт. Диск (CD-ROM).
28	Жүйке және сезім жүйелер физиологиясы (зертханалық тәжірибе жұмыстары).Төлеуханов С.Т. , 2019 //aknurpress.kz
29	Ахметова, Н.Ш. Анатомия, физиология, патология органов слуха, речи, зрения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ш. Ахметова.- Электрон. Дан.- Караганда, 2019.- 1 эл. Опт. Диск (CD-ROM).
30	Адам физиологиясы. 1-кітап.Торманов Н., Төлеуханов С. , 2015 //aknurpress.kz
31	Есту, сөйлеу және көру мүшелерінің анатомиясы, физиологиясы, патологиясы. Туғанбекова К.М., Ахметова Н.Ш., Тамабаева М.К. , 2019 //aknurpress.kz

