**Лабороториялық сабақ 8.**

**Жұмыстың тақырыбы: Қан жүйесінің көрсеткіштерін зерттеу.**

**Жұмыстың мақсаты:** қан құрамын, оның формалық элементтернің қатынасын зерттеу

 **Тапсырма 1.**

1. **жұмыс. Қан плазмасынан формалық элементтерді бөлу және фибрин жіпшелерін алу Лабораториялық жұмыс бойынша видеожазбаға сілтеме** <https://youtu.be/ANm_iaWq7Lk> *Жұмысқа қажетті құрал - жабдықтар:* центрифуга , про биркалар, көлем өлшейтін пипеткалар, оксалатты қан, 0,2 % кальций хлориды ерітіндісі. *Жұмыстың барысы:* қан плазмасын формалық элемент терден бөліп алу үшін центрифуга пробиркасының 2/3 бөліміне дейін оксалатты қан құяды. Пробиркаларды өлшегіш таразыда теңестіреді де центрифугаға орналастырады. Қанды 15-20 минут бойы центрифугалау қажет. Одан кейін центрифуганы тоқтатып , пробирканы алып, оның ішіндегісіне назар аударады. Пробиркадағы плазманы пипетка арқылы екі құю қажет. Әр пробиркаға 0,5 мл 0,2 % кальций хлоридін қосу керек. Бұдан кейін екі пробирканың біреуін штативке орналас пробиркаға ғанша араластырады. Пайда болған фибрин жіпшелері жіңішке тын орналастырады немесе капиллярды сол тұздың ерітіндісі тындағы қондырғыға орналастырады. Капиллярға ауа көпіршік мен жуады. Капиллярды қанға толтырғаннан кейін қақпақ ас тері кірмеу керек. Центрифуганың қақпағын мықтап жабады да , қондырғы 7000 айналым / минут жылдамдықпен айналатындай етіп 5 минут бойы тұтқаны 60-70 рет айналдырады. Белгілі уа таяқшаға оралады. Фибрин жіпшелерін , пробиркада қалған сары суды қарау және оны екінші пробиркадағы плазмамен салыстыру. *Жұмысты қорытындылау:* 1. Плазма мен сыворотканың айырмашылығы неде? Фибриноген пайда болу кезеңдерін жазу. 3. Қанды ұйытушы және ұюға қарсы факторларды атау. 4. Кальций және оның тұздары қан ұю барысының қай деңгейіне әсер етеді ?
2. **жұмыс. Қан плазмасы мен түйіршіктері арасындағы көлемдік қатынасты анықтау** **Лабораториялық жұмыс бойынша видеожазбаға сілтеме** <https://youtu.be/1r4gts9F9rA>

Кейбір жағдайларда адам мен жануарлардың ағзаларында физиологиялық немесе патологиялық сусыздануы ( қанның су ды жоғалту нәтижесінде қоюлануы ) немесе керісінше , қанның құрамындағы судың көбейіп кетуі мүмкін . Екі жағдайда да осы ған сәйкес қанның белгілі бір көлемінде формалық элементтер дің саны көбеюі немесе азаюы мүмкін . Қанның қоюлану немесе сұйылу дәрежесін микроцентрифу га әдісімен анықтауға болады . *Жұмыстың мақсаты :*микроцентрифуганың ( Шкляр цент рифугасы ) құрылысы мен оның жұмыс істеуінің негізгі прин циптерімен танысу . Қан түйіршіктері көлемін анықтаудың тәсіл дерін үйрену .  *Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар:* спирт, эфир, цент рифуга, қан. *Жұмыстың барысы:* микроцентрифуга қақпағы бар кор пустан тұрады. Қақпақ астында капиллярды бекітетін қондырғы орналасқан. Егер қан қолдан алынатын болса, ол ұйып қалмас үшін саусақтан шыққан қан тамшысына 1-2 түйір натрий цитратын орналастырады

1. **жұмыс. Қандағы эритроциттер санын анықтау Лабораториялық жұмыс бойынша видеожазбаға сілтеме** <https://youtu.be/XjfhKK8nXWY>Қан екі бөлімнен - плазмадан және қан түйіршіктері - эритроциттерден, лейкоциттрден және тромбоциттерден тұрады. Формалық элементтер қан көлемінің 45 % -ын, ал қалған 55 % -ы қан плазмасын құрайды. Эритроциттер ағзада оттегін тасымалдау функциясын атқарады. Олардың қандағы саны ағзаның қалыпты жағдайда тіршілік етуінде аса зор маңызы бар. Қандағы эритроциттер саны 1 мм миллиондап есептелді. Ер адамдарда – 4,5-5 млн; әйелдерде – 4,0-4,5; ауыр жұмыстан кейін – 5,0-5,5, ал биік тау жағдайына бейімделгендер қанында 6,0-7,0 млн-ға жетеді. *Жұмыстың мақсаты:* эритроциттерді санауға арналған ка мераның құрылысымен, қанды сұйылту және ондағы эритроцит терді анықтау тәсілдерімен танысу. *Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар:* Горяевтің есептеу камерасы, эритроциттерді араластыратын құрал, микроскоп, жабынды әйнек, ине, 2 % хлорлы натрий ерітіндісі, дистилденген су, спирт, эфир, йод, мақта. *Жұмыстың барысы:* 1. Қанды сұйылту. Меланжердің 0,5 белгісіне дейін ауызбен сору арқылы қанмен толтырады. Алғашқы тамшы қанды сүртіп тастап, екіншісін алу керек. Меланжер капиллярының ұшын 2 % тұз қышқылы натрий ерітіндісіне батырып, оның «101» белгісі тұрған деңгейіне дейін осы ерітінді мен толтырады. Меланжерді горизонталь бағытта ұстап, резина түтікті суырып алады да, оның екі ұшын саусақпен қысып 4-5 минут шайқап, араластырады. 2. Горяев камерасын жұмысқа дайындау. Горяев камерасын әбден тазартқаннан кейін микроскоп орындығына орналастырып, ортаңғы алаңның үстіндегі торды табады. Одан кейін каме раны микроскоптан алып, торды жабынды әйнекпен жабады. Нәтижесінде тордың екі жақ бүйірінде ашық алаң пайда болады . Бұл алаң камерадағы торды қанмен толтыру үшін қажет. Енді камераны қайтадан микроскопқа бекітеді. Меланжердегі сұйық ты араластырғаннан кейін , оның бір тамшысын камера бүйірін дегi ашық алаңға тамызады . Ортаңғы алаң екі шеткі алаңнан 0,1 мм аласа болғандықтан, сұйық торлы аймаққа капиллярлық тар тылыс күші бойынша тегіс жайылады (1-сурет ). 3. Эритроциттерді санау (2 - сурет ). Камераны зарядтағаннан кейін эритроциттер толық отыру үшін 15 минут тосады. Эритро циттер орналасқан торды, алдымен, микроскоптың кіші үлкейткішпен қарап, одан кейін үлкен көрсеткішіне (ОК. 7, 0б.40) ауыстырып эритроциттерді санайды.







1, 2, 3-сурет. Горяев камерасы, оның құрылысы

Эритроциттерді санауды тор диагоналы бойынша 80 кіші квадратшадан тұратын 5 үлкен квадрат арқылы жүргізеді. Ол үшін диагонал ұшындағы үлкен квадраттың сол жақ бұ рышындағы кішкене квадратшаны тауып, оның ішінде, сол жақ және жоғарғы сызықтарында орналасқан эритроциттерді есепке ала отырып, оңға қарай жылжиды. Квадратшаның төменгі және оң жақ сызықтарында орналасқан эритроциттерді есепке алмайды, оларды кері бағытта жылжығанда санайды. Нәтижесінде кіші квадратшаны құрайтын 5 үлкен квадраттан тапқан эрит роциттерді қосып, төмендегі формула бойынша 1 мм қандағы эритроциттер санын табады:

Х= A \*4000\*200/80

Х – 1мм3 қандағы эритроциттер саны, А — 80 кіші квадрат шадағы немесе 5 үлкен квадраттағы эритроциттер саны. А / 80 – бір кіші квадратшадағы эритроциттер саны, 1/4000 — кіші квад ратшаның көлемі, 200 – қанды сұйылту дәрежесі. *Жұмысты қорытындылау:* жұмыстың мазмұнын көшіріп жазу. Тапқан санды стандартты санмен салыстыру. Есептеу ка мерасымен жұмыс істеу және эритроциттерді есептеп шығару формуласының принциптерін түсіндіру.

1. **жұмыс. Қандағы гемоглобин мөлшерін анықтау. Қанның түсті көрсеткіштерін есептеп шығару Лабораториялық жұмыс бойынша видеожазбаға сілтеме** <https://youtu.be/BMLk1TGI8XU> Гемоглобиннің негізгі қызметі — оттегін өкпеден ұлпаларға , ал көмірқышқыл газын ұлпалардан өкпеге тасымалдау. Гемоглобин (Нв) эритроциттердің құрамды бөлігі болып есептеледі. Ол — глобин деп аталатын белоктан (96 %) және белокты емес гем (4 %) тобынан тұратын хромопротеид түріндегі күрделі белок. Гемоглобин 1 молекула глобин және 4 гем молекуласынан тұрады. Әрбір гем молекуласында екі валентті темір атомы бар. Гемоглобиннің бір молекуласы оттегінің 4 молекуласымен әрекет теседі. Қанның түсі гем тобына байланысты болып келеді. Әрбір эритроциттің құрамында 265-425 млн гемоглобин мо лекуласы бар. Қанда орташа 14 % гемоглобин болады. Әйелдер де 12 -14 г % ( 120-140 г / л ) , ерлерде 13-16 г % ( 130-160 г / л ) ге моглобин бар. Жұмыстың мақсаты: гемоглобин мөлшерін анықтау, қанның түсті көрсеткішін және эритроциттегі гемоглобин санын есептеп шығару тәсілдерімен танысу. Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар: гемометр, стерилизацияланған ине, 0,1N тұз қышқылы ерітіндісі, сорғыш қағаз, мақта, спирт, эфир, йод, дистилденген су. Жұмыс адам дармен немесе күні бұрын дайындалған жануарлар қанымен жүргізіледі. *Жұмыстың барысы:* Гемоглобинді анықтау үшін қандағы гемоглобинді тұз қышқылының көмегімен гематинге ай налдырады да, оның түсін стандартты ерітінді түсімен салыс тырады. Ол үшін Сали гемометрi деп аталатын аспап қолда нылады (4- сурет). Гемометр үш пробиркадан тұратын штатив. Ортаңғы про бирканың қабырғасында шкалалық белгілері бар және іші бос болады. Екі шеткі пробиркаға стандартты гематин хлориді ері тіндісі құйылған және гемометр штативіне бекітіледі де, салыстыру эталоны ретінде қолданылады. Ортаңғы бос пробиркаға «0» белгісі деңгейіне дейін пипет камен 0,1 N тұз қышқылы ерітіндісін құяды. Арнаулы пипетка биннің мол мен 0.02 мл қанды үрлеу арқылы осы пробиркадағы қышқылдың астына тамызады . Қан ұйып қалмас үшін жұмысты тез орындау керек.



4-сурет. Сали гемометрі

Пробирканың ішіндегі қоспаны бірден таяқшамен аралас тырмай, алдымен, саусақпен оның түбін тықылдатып, сонан соң шыны таяқшамен араластыру керек. Қан мен Қышқыл толық араласқаннан кейін пробирканы гемометр штативіндегі өз орны на орналастырады. Реакция аяғына дейін жүру үшін 10-12 минут күту керек. Осы уақыт аралығында эритроциттер толық бұзы лып болады да, ондағы гемоглобиндер қышқылмен әрекеттесіп , қоңыр түсті тұз қышқылды гематинге айналады. Тұз қышқылды бірдей болғанша пробиркаға дистилденген су қосып, әр тамш суды қосқан сайын ерітіндіні шыны таяқшамен араластырып отыру керек. Пробиркадағы ерітінділер түстері бірдей болған пайыздық мөлшері стандартты және тәжірибеге арналған про биркалардағы қанда бірдей мөлшерде болады. гематиндік ерітіндісінің түсі стандарттық ерітіндінің түсімен нан кейін су қосуды тоқтатады. Енді гематин мен гемоглобиннің пайыздық мөлшері стандатты және тәжірибеге арналған пробиркалардағы қанда бірдей мөлшерде болады. Гемоглобин санын пробиркадағы сұйықтық деңгейімен грамм пайыздық мөлшерін көрсетеді (г %). Гемоглобинді қанның бір литріндегі грамм санымен де көр сетуге болады (г/л). Ол үшін грамм пайызбен алынған гемогло бин санын 10 - ға көбейтсе болғаны.



5-сурет. Түсті көрсеткіш деңгейін анықтауға арналған номограмма 1-түсті көрсеткіш деңгейінің шкаласы; 2- Сали бойынша гемоглобиннің пайыздық шкаласы; 3-1 мм эритроциттер саны

*Қанның түсті көрсеткішін есептеп шығару.* Қандағы гемоглобин мен эритроциттер санының өзара қатынасын қанның түсті көрсеткіші деп атайды. Қанның түсті көрсеткіші эритро циттердің гемоглобинмен каныккандығын белгілейді. Қалыпты жағдайда 1мм қанда 5 млн. эритроцит болып, ол гемоглобин мен 100 % қаныққан болса, ондай қанның түсті көрсеткіші 0,9 1,1 аралығында болады. Қанның түсті көрсеткішін г/л алынған гемоглобин санын өздерің тапқан эритроциттер санының алғашқы ҚTK =(Нь-3)/Er санының бірінші 3 цифрі. Қанның түсті көрсеткішін арнаулы номограмма бойынша анықтауға болады(5-сурет). Номограмма үш шкаладан тұрады: түсті көрсеткіштер шамасы (1), Сали бойынша гемоглобин пай ызы (2), млн көрсетілген эритроциттер саны (3). *Жұмысқа керекті мәліметтер:* гемоглобинді анықтау же ніндегі мәліметтер мен эритроциттер саны қажет. *Жұмысты жүргізу тәсілі:* ол үшін дәптерге номограмма сызығын салыңыздар. Гемоглобин мен эритроциттер санына сәйкес «2» және «3» шкалаларынан тиісті нүктелерді тауып, оларды «1» шкаласындағы нүктемен қиылысқанша өзара түзу сызықпен қосады. «1» шкаласындағы нүктенің көрсеткіші қан ның түсті көрсеткішін көрсетеді. Осы көрсеткішті тәжірибе ба рысында алынған көрсеткішпен салыстырыңыздар.

1. **жұмыс. Эритроциттердің шөгу жылдамдығы** **Лабораториялық жұмыс бойынша видеожазбаға сілтеме** <https://youtu.be/6Mt03PO9krk> Ұюға қарсы зат қосылған қан біраз тұрса, ондағы эритро циттер шөге бастайды да, оның бет жағында плазманың мөлдір қабаты пайда болады. Ағзаның жағдайына байланысты эритроциттердің шөгу жылдамдығы ылғида өзгеріп отырады. Мысалы, кейбір физиологиялық жағдайларда (жүктілік кезінде), көптеген аурулар кезінде (туберкулез, ревматизм, т.б.) эритроциттердің шөгу жылдамдығы кенет артып кетеді. Эритроциттердің шөгу жылдамдығы қанның құрамында болатын кейбір белокты заттардың – фибриноген мен глобулин сандарының артуымен байланысты болады. Бұл ағзада кездесе тін қабыну үдерістері нәтижесінде клеткалардың көптеп бұзы луымен тығыз байланысты. Ал эритроциттердің шөгу жылдамдығының әртүрлі болу се бептерінің бірі – олардың өзара әртүрлі жылдамдық пен жанасу ларына байланысты болады. Нәтижесінде үлкен түйірлер пайда болады да, тез шөгеді. Қалыпты ортада теріс зарядталған эритроциттер бірін-бірі тебеді. Ал қанда оң зарядталған ірі дисперсиялық белок молекулалары пайда болған кезде эритроциттер өз зарядтарын жоғал тып, бір-бірімен жақындаса бастайды да шөгеді. Сонымен, эритроциттердің түрлі аурулар кезінде шөгу жылдамдығының арту лары глобулиндер фракциясының өсуімен байланысты. *Жұмыстың мақсаты:* Панченков тәсілі бойынша эритро циттердің шөгу жылдамдығын анықтау әдісімен танысу. *Жұмысқа қажетті құрал-жабдықтар:* Панченков прибо ры , қан алуға арналған инелер, сағаттың ойық шынысы, пробирка, 5 % натрий цитраты ерітіндісі (лимон қышқылы натрий тұзы), мақта,т.б. Жұмыстың барысы: Панченков приборы диаметрі 1 мм болатын капиллярлық пипеткалар орналасқан штатив (6-сурет).

 

6- сурет. Эритроциттердің шөгу жылдамдығын анықтауға арналган прибор

Пипеткалар қабырғасында үш белгі бар: «К» (қан), «О» және «Р» реактив). Қан ұйымас үшін пипеткаларды 5 % натрий цитраты ерітіндісімен жуады. Пипетканы « Р » белгісіне дейін осы ерітіндімен толтырып, сонан соң сағаттың ойық шынысына немесе пробиркаға құяды. Енді осы пробирканы «K» белгісіне дейін қанға толтырып, оны пробиркадағы ерітіндіге қосады. Қан ұйып қалмас үшін оны бірнеше қайтара сорып, қайта құю аркы лы ерітінді мен қанды әбден араластырады. Қанды екі рет алған жөн болады. Сонда кан мен ерітіндінің арақатынасы 1:4 мөлшерінде болады. Бұл тәжірибенің дәл шығуы үшін қажет. Пипетканы «K» белгісіне дейін осы қоспамен толтырып , штативке тігінен бекітеді де, бір сағатқа қалдырады. Бір сағат өткеннен кейін эритроциттер төмен шөгеді де, жоғарғы деңгейінде плазма қабаты орналасады. Плазма қабатының биіктігі эритроциттер дің шөгу жылдамдығын көрсетеді. Қалыпты жағдайда эритроциттердің шөгу жылдамдығы ер адамдарда 1-10 мм/сағ., әйелдерде 2-15 мм/сағ., екі қабат әйел дерде 45 мм/сағ. болады. *Жұмысты қорытындылау:* жұмыстың мазмұнын көшіріп жазу. Эритроциттердің шөгу жылдамдығын стандартпен салыстыру.

**Тапсырма 2. Ситуациялық сұрақтар** 1. Кейбір патологиялық жағдайларда дәрігер науқасқа айналымдағы қан көлемін азайтуды үһұсынады. Сіз осы мақсатқа жетудің жолдарын ұсына аласыз ба? 2. Клиникалық өлім жағдайындағы науқаста импульс және қан қысымы анықталады, бірақ жалғастырады электрокардиограмма тіркеліңіз. Бұл құбылысты түсіндіріңіз. 3. Электрокардиограммада барлық тізбектерде жоқ тісжегі Р және қалыпты пішінді кешен QRST с жиілігі 40 рет 1 мин. осы мәліметтер негізінде жасаңыз жүрек ырғағының жүргізушісін локализациялау туралы болжам. 4. Электрокардиограмманы талдау кезінде P-Q аралығының ұзақтығын арттыру. норма шегінде. Физиологиялық қасиетінің бұзылуы туралы миокард мұны көрсете ала ма? Локализацияны ұсыныңыз. 5. Тахикардияның кейбір түрлерімен қол жеткізуге болады дәрі-дәрмектерге жүгінбестен жүрек соғу жиілігін төмендету, ал "вагус сынамалары "деп аталатын әдістерді қолдана отырып, вагус нервтерінің тонусын жоғарылату. Бірнеше ұсыныңыз мұндай әдістер. 6. Органдардағы операциялар кезінде кездейсоқ болуы мүмкін вагус нервтерінің тітіркенуі. Бұл жүректің жұмысына қалай әсер етеді? Жүректегі вагус нервтерінің әсерін қалай бұғаттауға болады? 7. Екі науқас: 6 айлық бала және ересек адам ер адам атропин енгізді. Бірнеше минуттан кейін жүрек жиілігі ересектердегі жиырылу күрт өсті, ал балада іс жүзінде өзгерген жоқ. Бұл айырмашылықтарды қалай түсіндіруге болады? 8. Сол жақ қабырғалардың физиологиялық мәні неде қарынша оң жаққа қарағанда едәуір қалың ба? 9. Экстракардиальды рефлекс туындады. Бұл жағдайда жасушаларда миокардтың гиперполяризациясы пайда болды. Қандай тиімді жүйке жүрекке әсер етті ме? 10. Қан қысымы күрт төмендеуі мүмкін адреналин мен гидрокортизонды көктамыр ішіне енгізген кезде ұлғайтылды (кортизола). Гемодинамиканың қандай параметрлерінің өзгеруіне байланысты осы пайдалану кезінде қан қысымы көтеріледі препараттар?

**Тапсырма 3. Логикалық есептер**

1. Жарақат салдарынан адам 1.5 литр қан жоғалқан. Адамның салмағы 75 кг. Пайызбен қан жоғалту деңгейі анықтаңыз? 2. Қанның электрофорограммасын қарастырыңыз. Бұл қанның ақуыз фракцияларының қалыпты мөлшерін сәйкес келеді ме? Түсіндіріңіз. Альбуминдер-54.4% Глобулиндер-45.0% Альфа-1-5.5% Альфа -2-6.5% Бета – 16.0% Гамма - 12.6% Фибриноген-0.5% 3. Ас тұзын ерітіндіге салған кезде эритроциттер шар тәрізді пішінге ие болды. Бұл ерітіндідегі тұздардың шамамен концентрациясы қанша? Бұл процесс қалай аталады? 4. 1 л 5% глюкоза ерітіндісін тамыр арқылы итке енгізсе, қанның рН қалай өзгереді? 5. Кезінде науқасқа цитратты қан құю бір мезгілде енгізумен қатар жүреді. кальций хлоридінің мөлшері. Оны қандай мақсатпен енгізеді? 6. 1 мм3 қан құрамында 6 миллион эритроцит бар. Қанша егер барлық қанның 20% - ы айналымдағы қанда болса, олардың барлығы депо? Дене салмағы 69 кг үшін алынады. 7. 1 л қандағы эритроциттер саны 5, 5x1012, а гемоглобин концентрациясы 140 г/л.түс индикаторын анықтаңыз. Оның нормадан өзгеше екенін көрсетіңіз. 8. Түс көрсеткіші - 0.9, концентрациясы гемоглобин 105 г/л. бір литр қанда қанша эритроцит бар? 9. Қанда қанша гемоглобин бар, егер 1 мм3 5 млн эритроциттер. түс көрсеткіші-1, ал саны 4.5 л қан? 10. Науқаста алкогольді цирроз бар. Болады бұл адамда қанның ұю уақытының бұзылуын күту және Неліктен? 11. Науқаста зәрдің сыраның түсі бар, бұл билирубиннің көп мөлшерінің болуы. Мүмкін несептегі осы пигмент мөлшерінің көбеюі байланысты ма?

*Мәселені шешудің мысалы:* Алдымен жалпы қанның шамамен мөлшерін есептейік қан жоғалтқанға дейін берілген адамда. Егер денеде 7% болса, дене салмағы қанға түседі, содан кейін: 75 кг-ның 7% -ы - адамдағы 5,25 литр қан қан жоғалту. Енді сіз қан жоғалту деңгейін есептей аласыз: 1,5 л / 5,25 л х 100% = 28,6% Жауабы: қан жоғалту деңгейі 28,6%.