

**XUDJANOVA M.A., ISMATOVA M.SH., YULDASHEVA F.I.**



**FIZIOLOGIYA FANIDAN AMALIY  
KO'NIKMALAR ALGORITMI**

612  
2870

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI  
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH  
VAZIRLIGI  
SAMARQAND DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI  
FIZIOLOGIYA KAFEDRASI

XUDJANOVA M.A., ISMATOVA M.SH., YULDASHEVA F.I.



## FIZIOLOGIYA FANIDAN AMALIY KO'NIKMALAR ALGORITMI

*Amaliy ko'nikmalarni egallash texnologiyalari bo'yicha o'quv  
qo'llanma*

*Tibbiyot oliy o'quv yurtlari davolash ishi, pediatriya, tibbiy pedagogika II-  
III- kurs talabalari uchun o'quv qo'llanma*

Ta'lim yo'nalishi: Davolash ishi - 5510100.

Pediatriya - 5510200.

Tibbiy pedagogika - 5111000.



SAMARQAND 2021

Sam DTI  
axborot-resurs markazi  
317737

УЎК 612.01(075.8)

КБК 28.706я7

X 87

Xudjanova M.A., Ismatova M.SH., Yuldasheva F.I.

Fiziologiya fanidan amaliy ko'nikmalar algoritmi. Amaliy ko'nikmalarni egallash texnologiyalari bo'yicha o'quv qo'llanma [Matn]: O'quv qo'llanma / Mualliflar. - Samarqand: TIBBIYOT KO'ZGUSI, 2021. - 104 b.

### TUZUVCHILAR:

**Xudjanova M.A.** – “Fiziologiya” kafedrası assistenti Samarqand Davlat Tibbiyot instituti

**Ismatova M.Sh.** – “Fiziologiya” kafedrası assistenti Samarqand Davlat Tibbiyot instituti

**Yuldasheva F.I.** – “Fiziologiya” kafedrası assistenti Samarqand Davlat Tibbiyot instituti

*Annotatsiya. Ma'lumki, normal fiziologiya fani tibbiyotning poydevor fanlaridan biri bo'lib, organizm hayot faoliyati qonuniyatlarini tashqi muhit bilan o'zaro aloqada o'rganadigan fan hisoblanadi. Ushbu qo'llanma tibbiyot oliy ta'lim muassasalarining talabalari uchun o'zbek tilidagi keng yoritilgan qo'llanma hisoblanib, talabalarning mustaqil tayyorlanishlari uchun mo'ljallangan. Qo'llanmadagi ko'rsatilgan amaliy ko'nikmalarni mukammal o'rganish tibbiy-biologik fanlarning amaliyotdagi ahamiyatini aniqlash; organizmda sodir bo'ladigan fiziologik hodisalarni tushunishda tajriba kuzatish kabi hayot jarayonlarining mohiyatini yaqqol ifodalaydi.*

*“Fiziologiya fanidan amaliy ko'nikmalar algoritmi” nomli ushbu qo'llanmada bayon etilgan va bajarilishi lozim bo'lgan amaliy mashg'ulotlar ma'rufa davomida olingan nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirishga yordam beradi.*

*Qo'llanmada har bir mavzu bo'yicha bajarilishi lozim bo'lgan amaliy mashg'ulotlarning mohiyati, maqsadi, bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar, ish uchun zarur asbob va reaktivlar, shuningdek, ishni bajarish tartibi bayon qilingan.*

**O'quv qo'llanma Samarqand Davlat Tibbiyot instituti Ilmiy kengashi yig'ilishida tasdiqlangan va chop etishga tavsiya qilingan.**

**2020 yil «», № bayonnoma, Ilmiy kengash kotibi Nasretdinova M.T.**

ISBN 978-9943-6978-3-6

© M.A.Xudjanova, M.SH. Ismatova, F.I Yuldasheva 2021-y.

© TIBBIYOT KO'ZGUSI, 2021-y

## **SO'Z BOSHI**

Ushbu qo'llanma Samarqand davlat tibbiyot institutining "Fiziologiya" kafedrasida o'qituvchilari tomonidan tuzilgan. Qo'llanma tibbiyot institutining barcha fakultet talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, dastur asosida tuzilgan.

Organizmga sodir bo'ladigan fiziologik jarayonlarni tushunishda tajriba, kuzatish va amaliy mashg'ulotlarning ahamiyati katta. Ularning har biri rivojlanayotgan organizmdagi hayot faoliyatining mohiyatini yaqqol ifodalaydi.

Ushbu qo'llanmada bayon etilgan va bajarilishi lozim bo'lgan amaliy mashg'ulotlar ma'ruza davomida olingan nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirishga yordam beradi.

Tibbiyot oliy o'quv yurtlarida fiziologiya fanidan amaliy mashg'ulotlarni qadamba-qadam bajarilishining o'quv programmasida ko'rsatilgan soatlarga mo'ljallab olib borish uchun o'zbek tilida qo'llanma yo'qligi hisobga olinib, ushbu "Fiziologiya fanidan amaliy ko'nikmalar algoritmi" nomli o'quv qo'llanma avtorlar kollektivi hamkorligida tayyorlandi.

Qo'llanmada har bir mavzudagi amaliy mashg'ulotlarni boshlash oldidan qisqacha nazariy ma'lumot berilgan, so'ngra bajarilishi lozim bo'lgan amaliy mashg'ulotlarning mohiyati, ish uchun zarur asbob uskunalar va reaktivlar, shuningdek, ishni bajarish tartibi bayon qilingan. Tajriba so'ngida olingan bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash maqsadida nazorat savollari berilgan.

### **Amaliy ko'nikmalarni baholash mezonlari**

Amaliy ko'nikmalarni baholash mezonlari normal fiziologiya fani reytingi nizomida o'z aksini topgan. Kafedrada fiziologiya fanidan jami 27 ta amaliy ko'nikmalar ketma-ketligi mavjud bo'lib, shulardan bir qismining bajarilish ketma-ketligi videoroligi mavjud. O'quv xonalarida har bir mavzu uchun tegishli amaliy ko'nikmalar o'qituvchi rahbarligida talabalar tomonidan qadamba-qadam bajariladi va olingan natijalar talabalar tomonidan "amaliy ko'nikmalar" daftariga qayd qilinadi. Bundan tashqari, amaliy ko'nikmalarning qadamba-qadam bajarilish ketma-ketligi "moodle.sammi.uz" saytida ham joylashtirilgan bo'lib talabalar amaliy ko'nikmalarni onlayn tarzda o'rganish imkoniyatiga ega. Amaliy ko'nikmalarni bosqichma-bosqich bajarilishi, talabalarni nazariy va analitik fikrlashi maksimal 100 ball bilan baholanadi va bu ball mos koeffitsientga

ko'paytiriladi. Talabalarning amaliy mashg'ulot ko'nikmalarining umumiy bali barcha amaliy mashg'ulot ko'nikmalaridan to'plagan ballaridan tashkil topadi. O'tish bali maksimal ballning 55%dan kam bo'lmasligi lozim.

### **Qon fiziologiyasi**

Qon, limfa, to'qima, orqa miya, plevral bo'shliq va boshqa suyuqliklar organizm ichki muhitini tashkil qiladi. Bular ichidan to'qima suyuqligi haqiqiy ichki muhitni hosil qiluvchi hisoblanadi, chunki u hujayra bilan bevosita aloqada bo'ladi. Qon esa bevosita endokard va tomirlar endoteliyasi bilan aloqada bo'lib, ularning hayot faoliyatini ta'minlaydi. boshqa a'zo va to'qimalar ishiga to'qima suyuqligi orqali ta'sir ko'rsatadi.

Qon va to'qima suyuqligi o'rtasida moddalar, gormonlar, gazlar va biologik faol moddalarning suvda erigan holdagi almashinuvi tinimsiz sodir bo'ladi. Demak, ichki muhit gumoral tashuvchanlikni amalga oshiruvchi bir butun tizim bo'lib, quyidagi halqalardan tashkil topgan: qon – to'qima suyuqligi – to'qima suyuqligi – limfa – qon.

Bundan 210 yil muqaddam (1878 y) frantsuz fiziologi Klod Bernar «ichki muhitning doimiyliги yashashning asosiy omilidir» degan xulosaga kelgan. Boshqacha aytganda, organizm faol yashashi uchun uning hujayralari boshqarilib turiladigan muhitda bo'lishi zarur. Keyinchalik bu nuqta nazari o'z tasdig'ini topdi, hayvonlar organizmi ichki muhiti bir necha mexanizmlar yordamida boshqarib turilar ekan. Shuning uchun ham ichki muhit tarkibi cheklangan o'zgarishlarga uchraydi va doimiyliги saqlanib turadi.

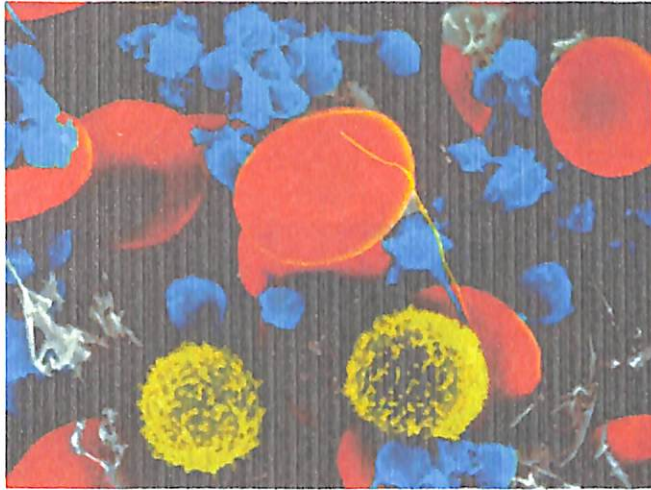
1929 yil Uolter Kennon fanga gomeostaz (grekcha homoios – o'xshash, Stasis - holat) atamasini kiritdi. Gomeostaz – organizm ichki muhitining jo'shqin doimiyliги va shu holatni ushlab turishga yo'naltirilgan boshqaruv mexanizmi.

G.F.Lang qon sistemasi tushunchasini 1939 yili fanga kiritdi. Bu tizimga: qon-tomirlari bo'ylab harakatlanayotgan periferik qon; qon yaratuvchi a'zolar (suyak ko'migi, limfa tugunlari, taloq); qonni parchalovchi a'zolar (jigar, taloq); va ularni boshqaruvchi nerv-gumoral sistemalari kiradi.

Qon, limfa, to'qima va hujayralar oralig'i suyuqliklari organizmning ichki muhiti hisoblanadi. Qon suyuq biriktiruvchi to'qima bo'lib, qizil rangli, sho'rtak ta'mli, suvga nisbatan yopishqoq, organizmdan ajratilgan holatda laxta hosil qiladi. Qon va boshqa suyuqliklar o'rtasida doimo moddalar almashinuvi bo'lib turadi. Qon tarkibida shaklli elementlar (qon

hujayralari), oqsillar, karbonsuvlar, lipidlar, vitaminlar, fermentlar, nafas pigmentlari, anorganik va organik moddalar mavjud.

Qon hujayralari suyak ko'migidan, ilikdan hosil bo'ladi. Qarib qolgan eritrotsitlar qondan ajralib taloqda to'planadi. Uning qayta ishlanishi taloqqa bog'liq, leykositlar esa parchalanib ketadi.



**1-rasm. Qon shaklli elementlari.**

Qon organizmning asosiy transport vositasi hisoblanadi. Qon tashuvchanlik xususiyatiga ko'ra quyidagi vazifalarni bajaradi: nafas olish, oziqlantirish, ekskretor, boshqaruv, kreator boshqarishlarni ta'minlash, gomeostatik, haroratni boshqarish va himoya funksiyalarini bajaradi.

**Nafas olish.** Qonning kichik qon aylanish doirasida venoz qon o'pkaga boradi va o'pka alveolaridan kislorodni diffuz hodisasi orqali eritrotsitlardagi gemoglobin biriktirib oladi. O'pka alveolarida venoz qondagi karbonat anhidrid gazi o'pkaga chiqariladi. Shunday qilib, o'pkada gazlar almashinuvi sodir bo'ladi. Kislorodni biriktirib olgan qon yurak orqali o'tib butun organizmni kislorod bilan taminlaydi.

**Oziqlantirish.** Oziq moddalarni hazm tizimi a'zolaridan to'qimalarga yetkazib berishda qon muhim ahamiyatga ega. Iste'mol qilingan oziq-ovqatlar, oqsillar, karbonsuvlar, lipidlar, vitaminlar, mineral moddalar va suv hazm qilish organlari ichaklardan so'rilgandan so'ng qon orqali to'qima va hujayralarga yetkaziladi.

**Ekskretor.** Bu oziqlantirish faoliyatiga teskari bo'lib, oziq moddalar to'qima va hujayralarda oziq mahsulotlarining qoldiqlari, moddalar almashinuvi natijasida siydik va ter bo'lib chiqarilishda asosiy vazifani bajaradi. Bunda chiqarib tashlash zarur bo'lgan moddalar ayiruv organlariga yetkaziladi. Xuddi shuningdek, ortiqcha iste'mol qilingan suv, tuz va oziq moddalar ham, masalan, gemoglobinni parchalanishidan hosil bo'lgan o't suyuqligi pigmentlari - jigarga boradi va ular o't bilan chiqarib yuboriladi.

**Boshqaruv.** Qon asosan endokrin, ekzokrin va aralash bezlardan ajralib chiqadigan gormonlarni organ va to'qimalarga yetkazib berish orqali shu organ va to'qimalar ish faoliyatini boshqaradi. Masalan, buyrak usti bezi mag'iz qismidan ajralib chiqadigan adrenalin gormonining yurak faoliyatini boshqarilishida qon asosiy tashuvchanlik vazifasini bajaradi.

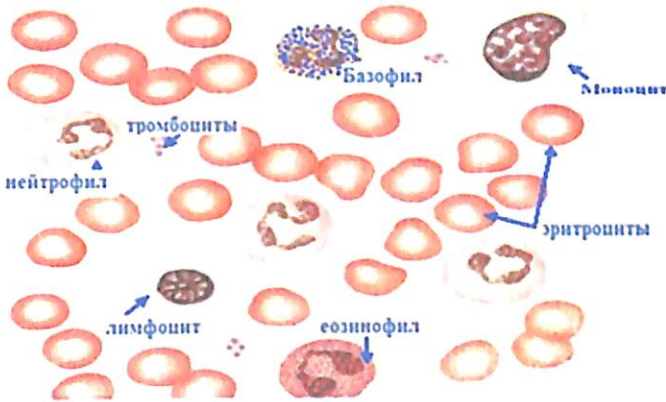
**Kreator.** Qon plazmasi va shaklli elementlar o'zida ma'lum bir axborotni saqlaydi va xuddi shunday makromolekulalarni tashiydi. Masalan, organizm jarohatlanganda qon plastinkalari (trombotsitlar) shu joyda qon ivishi to'g'risidagi axborotni yetkazadi hamda ishtirok etadi.

**Gomeostatik** vazifasi tufayli qon suyuqliklarning pH ko'rsatkichi, osmotik bosim, organik moddalar miqdori va boshqa ko'rsatgichlarning doimiyligini saqlaydi.

**Haroratning doimiylikni saqlash.** To'qima va hujayralarda moddalar almashinuvi va biokimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan issiqlikni, to'qima va a'zoldan o'tadigan qon-tomirlar orqali qon isiydi va issiqlikni saqlaydi.

**Himoya.** Qonning plazma va shaklli elementlari organizmga tushgan yot moddalarni antitelo ishlab chiqarish va fagotsitoz orqali himoya vazifasini bajaradi. Organizmning tashqi omillarga va ba'zi kasalliklarga nisbatan immunitet hosil qilish vazifasini bajaradi. Masalan, leykositlardagi limfositlardan ajraluvchi B-limfositlar organizmga tushgan antigenlarga qarshi antitanalar hosil qiladi. Antitanalar antigen bilan birikib, ular fagotsitoz yo'li bilan yo'qotiladi.

Klinik va amaliy mashg'ulotlarda qonni fiziologik jihatdan tekshirish muhim ahamiyatga ega. Fiziologik tekshiruvlarda shaklli elementlar, gemoglobin miqdori, qon ivishi, leykoformula, qon guruhlari va rezus-omil, rang ko'rsatkichi, yopishqoqligi, nisbiyligi, eritrotsitlarning cho'kish tezligi va boshqa xususiyatlarini aniqlash mumkin bo'ladi. Bu ko'rsatgichlarni aniqlash tibbiyotda ajoyib natijalar beradi.



2-rasm. Qondagi leykostitlarning rasmi.

Odam organizmi tana massasining o'rtacha 6-8% ini qon tashkil qiladi, ya'ni o'rtacha qonning miqdori 5-6 litrga teng. Qon shaklli elementlar va plazmadan iborat bo'ladi. Shaklli elementlarga eritrositlar, leykositlar va trombositlar kiradi. Qon plazmasining 90-92% suv va asosan oqsillar bilan tuzlardan tashkil topgan, 8-10% quruq moddadan iborat. Plazmada xossalari va ahamiyati bilan bir-biridan farq qiluvchi bir necha xil oqsil: albuminlar (taxminan 4,5%), globulinlar 2-3% va fibrinogen (0,4-0,2%) oqsillari bor. Odam plazmasidagi oqsillarning umumiy miqdori o'rtacha 7-8%, plazmadagi quruq moddaning qolgan qismi boshqa organik birikmalar va mineral tuzlarga to'g'ri keladi.

### Qon plazmasi tarkibi

Plazma tarkibi	% - miqdorida	Plazma tarkibi	% - miqdorida
Suv	90,5	Natriy	0,3
Oksil	8	Kaliy	0,02
Lipidlar	0,3	Kaltsiy	0,012
Neytral yog'	0,2	Magniy	0,0002
Glyukoza	0,12	Xlor	0,35
Siydikchil	0,03	Gidrokarbonat	0,16
Siydik kislotasi	0,004	Fosfat	0,03
Kreatin	0,006	sulfat	0,02
Aminokislotalar	0,008		

Qon plazmasida oqsildan boshqa azotli birikmalar: oqsillarning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan ovqat hazm qilish yo'lidan so'riladigan va protoplazma oqsillarining sintezlanishi uchun hujayralar foydalanadigan moddalar (aminokislotalar, polipeptidlar) va oqsillarning parchalanishi natijasida hosil bo'lib, organizmdan chiqarib tashlanadigan moddalar (mochevina, siydik kislotasi, kreatinin, ammiak) bor. Plazmadagi

qoldiq azot deb ataluvchi nooqsil azotning umumiy miqdori 30-40 mg% ni tashkil qiladi. Uning yarmi mochevinaga to'g'ri keladi. Buyraklar yetarli ishlamaganda qon plazmasida qoldiq azot juda ko'payib ketadi. Qon plazmasida azotsiz organik moddalar: organizm hujayralari uchun asosiy energiya manbai glyukoza (80-120 mg % yoki 4,4-6.7 mmol/l ) va organizm hujayralarining faoliyati natijasida hosil bo'lgan turli organik kislotalar, sut kislotasi ham bor.

Laboratoriya sharoitida qonning fizik va kimyoviy xossalarini o'rganish hamda tahlil etish jarayonida albatta qon na'munalari kerak bo'ladi, buning uchun odamdan, tajriba hayvonlaridan qon olish usullarini bilish maqsadga muvofiqdir. Odam va hayvonlar organizmining to'g'ri (xoxlagan) sohasidan qon olib bo'lmaydi. Avvalo qon olinadigan joyni yaxshi bilish kerak. Insonlardan kam miqdorda qon olishda chap qo'lining nomsiz barmog'ining uchki qismi, quloq suprasining yumshoq joyi, chaqaloqlarda bulardan tashqari oyog'ining bosh barmog'i uchki qismi qon olish nuqtasi hisoblanadi. Ko'p miqdorda qon olish uchun esa bilak venasidan qon na'munalari olinadi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** O'quv laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarda hamda klinik laboratoriyalarda ishlashdan oldin organizmdan tahlillar uchun qon na'munalari, qon olishni o'rganish.

### **Barmoqdan qon olish texnikasi**

<b>№</b>	<b>Ish tartibi</b>	<b>Bajarildi</b>	<b>Bajarilmadi</b>
1	Kerakli anjomlar: bir martalik skarifikator, spirt, yod, paxta, chiqindilar uchun idish.	10	0
2	Ish uchun kerakli anjomlar qulay qilib tayyorlab olinadi. Tekshiruvchi va tekshiriluvchi bir-biriga qarama-qarshi o'tiradilar. Tekshiriluvchi chap qo'lini stolga kaftini yuqoriga qilib joylashtiradi.	15	0
3	Tekshiruvchi tekshiriluvchining chap qo'li to'rtinchi barmog'ini spirt bilan artadi. spirt artilgan yuza qurishi kerak.	15	0
4	Tekshiriluvchini nomsiz barmog'i tekshiruvchining II,III va IV barmoqlari orasiga olinib, uni I falanga yostiqchasining ichki yuzasiga tezkorlik bilan skarifikator sanchiladi.	15	0
5	Ishlatilgan skarifikator maxsus idishga solinadi.	10	0
6	Sanchilgandan so'ng ajralgan I- tomchi qon paxtali tampon bilan artib tashlanadi.	10	0
7	Tekshirish uchun jarohatdan erkin chiqayotgan keyingi qon tomchilari olinadi.	15	0
8	Qon olingandan va ish tugagandan so'ng barmoqni yod bilan artiladi.	10	0
<b>Jami:</b>		100	0

### **Bilim va ko'nikmalarini mustahkamlash uchun savollar.**

1. Qonning shaklli elementlari va plazmasi?
2. Qon olishda nimalarga e'tibor berish lozim?
3. Insonlardan qon olish uslubini tushuntiring.
4. Qon namunalari olish sohalarini ayting?
5. Plazma oqsillari va ularning organizmdagi ahamiyati?
6. Tahlillar uchun olingan qonning ivimasligini ta'minlovchi moddalar?

7. Insonlar va hayvonlardagi qon olish farqlari?

#### ***Gemoglobin va uning birikmalari.***

Gemoglobin va uning birikmalari. Tarkibida xromotoproteid – gemoglobinni saqlash eritrotsitning asosiy vazifasidir. Odam gemoglobininin molekulyar massasi 68800 ga teng. Gemoglobin oqsil (globin) va temir saqlovchi (gem) qismlardan iborat. 1 molekula globinga 4 molekula gem to'g'ri keladi.

Sog'lom odam qonida gemoglobin miqdori – erkaklarda 130-160 g/l va ayollarda 120-165 g/l ni tashkil qiladi. Gemoglobinning asosiy vazifasi O<sub>2</sub> va CO<sub>2</sub> larni tashishdir. Bundan tashqari gemoglobin bufer xossaga ega, shuningdek u ayrim zaharli moddalarni biriktira oladi.

Odam va hayvonlar gemoglobini tarkiban farq qiladi. Bu farq uning oqsil qismi globinga bog'liq. Gem esa barcha hayvonlarda bir xil tuzilishga ega. Gem markazida O<sub>2</sub> biriktira oladigan Fe<sup>2+</sup> ushlovchi porfirin molekulasidan iborat. Odam gemoglobininin oqsil qismi har xil tuzilishga ega bo'lib, bir necha fraksiyalardan iborat. Katta yoshli odamlar gemoglobininin ko'p qismi (95-98%)

A (lotincha adultus-katta yoshli); 2-3% gemoglobin A<sub>2</sub>; 1-2% fetal (lotincha fetus–homila), yoki F gemoglobin fraksiyalaridan iborat. A va A<sub>2</sub> gemoglobinlar deyarli barcha eritrotsitlarda uchraydi. F gemoglobin esa har doim uchrayvermaydi.

F gemoglobin asosan homila qonida uchraydi. Bola tug'ilish davriga kelib uning qondagi miqdori 70-90% ga yetadi. F gemoglobin A gemoglobinga nisbatan yuqoriroq O<sub>2</sub> bilan ximiyaviy yaqinlikka ega bo'lganligi tufayli homila to'qimasida gipoksiya holati kelib chiqmaydi.

**Gemoglobin birikmalari.** Oksigemoglobin (NNbO<sub>2</sub>) – gemoglobinning O<sub>2</sub> bilan birikmasi; qayta tiklangan (dezoksi-) gemoglobin (NNb) – to'qimaga kislorodni bergan gemoglobin, venoz qonning tarkibida 35% gacha NNb bo'lishi mumkin; karbogemoglobin (NNbSO<sub>2</sub>) – gemoglobinni SO<sub>2</sub> bilan birikmasi, qonda SO<sub>2</sub> 10-20% NNbSO<sub>2</sub> holatida tashiladi, karboksigemoglobin (NNbSO) – gemoglobinning is(SO) gazi bilan birikmasi, SO gazining gemoglobin bilan ximiyaviy yaqinligi O<sub>2</sub> nikidan yuqori, shuning uchun ham NNbSO hosil bo'lib qolganda

gemoglobin O2 bilan birika olmaydi. Lekin sof O2 bilan nafas oldirilganda karboksigemoglobin parchalanishi tezlashadi.

Metgemoglobin – kuchli oksidlovchilar (ferrotsionid, bartolet tuzi, vodorod perekisi va b.) ta'sirida gemoglobin tarkibidagi Fe<sup>2+</sup> zaryadini Fe<sup>3+</sup> gacha o'zgartirib yuboradi, natijada temir uch oksidi hosil bo'ladi. Bu birikma mustahkam bo'lib tarkibidagi kislorodni to'qimaga bera olmaydi, natijada odam halok bo'lishi mumkin.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Qondagi gemoglobin birikmalarini bilish, organizm uchun ahamiyatini tushunish va qonda gemoglobin miqdorini aniqlashni bilish.

### **Sali usuli bo'yicha qonda gemoglobin miqdorini aniqlash**

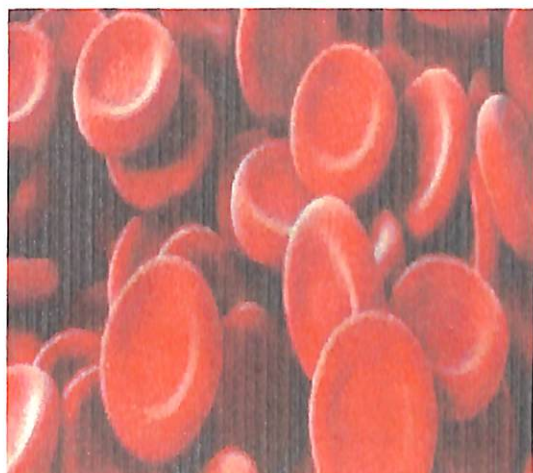
№	Ish tartibi	To'liq bajariladi	Bajarilmadi
1	Kerakli anjomlar: Sali gemometri (orqa tomoniga sut rangli oyna o'rnatilgan va unga joylashtirilgan 3 ta probirkadan iborat, gemometrda 0,02 ml hajmli kapilyar, rezina nay va shisha tayoqchalari bo'ladi.), spirt, paxta, yod, skarifikator, 0,1 N.HCl, ko'z pipetkasi, distillangan suv, buyum oynachasi, chiqindilar uchun idish.	15	0
2	Gemometr bo'sh probirkasini pastdagi belgisigacha ko'z pipetkasi yordamida 0,1 normal HCL solinadi.	10	0
3	Barmoqdan qon olish texnikasiga anal qilgan holda nomsiz barmoqdan qon olinadi. Birinchi tomchi paxta tampon bilan artib tashlanadi, 2-3 tomchi qon buyum oynachasiga tomiziladi.	10	00
4	Kapilyarga buyum oynasi ustidagi qondan 0,02 ml belgisigacha olinadi.	15	0
5	Kapilyardagi qon probirkadagi 0,1normal HCL eritmasi ustiga quyiladi va kapilyarni probirkadan chiqarmay turib, kislotaning toza qavatida yuviladi. Keyin shisha tayoqcha yordamida aralashtiriladi.	15	0
6	Hosil bo'lgan aralashma 3 minutga qoldiriladi, bunda eritrotsitlar gemolizlanib, gemoglobin HCl eritmasi bilan reaksiyaga kirishib, to'q jigari rangli gidrokslorid gematin hosil bo'ladi.	15	0
7	Aralashma ustiga tomchilatib rangi standart eritma rangiga teng bo'lgunicha qadar distillangan suv quyiladi va tayoqcha bilan aralashtirilib turiladi.	10	0
8	Aralashmaning sathi probirkaning qaysi darajasiga to'g'ri kelsa, shu daraja gemoglobinining % miqdorini ko'rsatadi (yoki gr miqdorini). Normada gemoglobin erkaklarda 140-160 g/l, ayollarda 120-150 g/l ni tashkil etadi.	10	0
<b>Jami:</b>		100	0

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Gemoglobin va uning birikmalari?
2. Gemoglobin miqdori?
3. Gemoglobin tuzilishini tushuntirib bering.

**Eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash**

Qonning shaklli elementlari plazmada muallaq – aralashma holatida bo'ladi. Eritrotsitlarning plazmadagi muallaq holati uning yuzasi gidrofilligi hamda eritrotsitlar manfiy zaryadga ega ekanligi tufayli ularning bir-biridan «qochishi» xossasi bilan bog'liqdir. Agar shaklli elementlar manfiy zaryadi pasaysa, ularning elektrostatik bir-biridan «qochishi» kamayadi. Bunday holat eritrotsitlar yuzasiga fibrinogen,  $\alpha$ -globulin, paraproteinlar kabi musbat zaryadli oqsillarni adsorbsiyalanishi natijasida kelib chiqishi mumkin. Bunday eritrotsitlar bir-birining ustiga taxlanib «tangachalar ustuni»ni hosil qilishi mumkin. Hosil bolgan «tangachalar ustuni» kapillyarlarga tiqilib, to'qima va a'zolarda qon aylanishini buzishi mumkin.



**3-rasm. Qondagi eritrostitlar rasmi.**

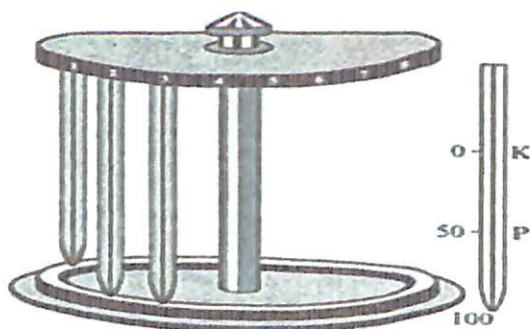
Agar probirkaga qon olib, uning ivishiga qarshi modda qo'shib qo'yilsa, ma'lum vaqt o'tgandan so'ng qon ikki qismga bo'linib qolganligini ko'rish mumkin: yuqoridagi suyuq qismi - plazma va pastki qismi - shaklli elementlar, asosan eritrotsitlardan iborat. Shunga asoslanib, cho'kish tezligini aniqlash orqali plazmadagi eritrotsitlarning aralashma holati turg'unligini o'rganish taklif qilingan.

EChT yoshga va jinsga bog'liq. Chaqaloqlarda EChT

1-2 mm/s, 1 yoshdan katta bolalarda va erkaklarda 6-12 mm/s, ayollarda 8-15 mm/s, qarilarda 15-20 mm/s ga teng. EChT kattaligiga ta'sir qiluvchi omillardan biri - bu fibrinogenning qondagi miqdoridir; agar uning miqdori 4 g/l dan ko'paysa EChT ortadi. Homilador ayollarda EChTning ortishi ham qondagi fibrinogen miqdorining ko'payishi bilan bog'liq. EChTning ortishi yallig'lanish, yuqumli va onkologik kasalliklarda, shuningdek, qonda

eritrotsitlar miqdori keskin kamayganda (anemiya) kuzatiladi. EChT eritrotsitlarga nisbatan plazma xossalariga ko'proq bog'liq.

1	Kerakli anjomlar: Panchenkov asbobi, sterillangan skarifikator, spirt,paxta,yod. 5%li limon kislotasi (natriy sitrat) eritmasi, buyum oynasi, pinset, rezina naycha, soat. tigel, chiqindilar uchun idish.	20	0
2	1. Panchenkov kapillyarining "R" belgisigacha 5% li natriy sitrat eritmasidan olib soat oynasiga qo'yiladi.	15	0
3	Bir martalik skarifikatorni barmoqqa 2 mm chuqurlikda sanchamiz va oqib chiqqan birinchi tomchi qon paxta tampon bilan artib tashlanadi. keyingi oqib chiqqan qondan 2 marta kapillyarning «K» belgisigacha olib eritma ustiga quyib aralashtiriladi	20	0
4	Aralashmadan kapilyarning «K» belgisigacha olinadi va Panchenkov shtativiga o'rnatiladi, vaqt belgilanadi.	15	0
5	1 soatdan so'ng kapillyar yuqori qismidagi tiniq plazma miqdori mm larda o'lchanadi. SHu topilgan son ECHT ni ko'rsatadi.	15	0
6	Normada ECHT; erkaklarda 6-12 mm / soat ayollarda 8-15 mm /soat	15	0



4-rasm Panchenkov asbobi va shisha kapillyar naycha.

**Mashg'ulotning maqsadi:** EChTning sabablari va ahamiyatini bilish va EchTni aniqlashni o'rganish. Qonning gematokrit sonini aniqlash. ECHT (eritrotsitlarning cho'kish tezligi) ni aniqlash.

**Qonning gematokrit sonini aniqlash.**

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1	Kerakli anjomlar: bir martalik skarifikator, spirt, yod, paxta, chiqindilar uchun idish, Shklyar sentrifugasi, 5% li limon kislotasi (natriy sitrat) eritmasi. buyum oynasi, pinset, rezina naycha, soat, tigel.	20	0
2	Barmoqdan qon olish texnikasi bo'yicha qon olib, uni ivib qolmasligi uchun, sitrat natriy kristali solingan soat oynasiga solamiz.	20	0
3	Sitrat natriy bilan aralashgan qondan gematokrit kapillyariga olib, ikki uchi rezina orqali mahkamlanib, 3000 tezlikda 30- minut davomida aylanuvchi sentrifugaga qo'yiladi.	20	0
4.	Sentrifuga to'xtagach, shisha naychani shkalasi bo'yicha (mm larda) shaklli elementlarning miqdori 100 mmga nisbatan % larda aniqlanadi va normal ko'rsatkich bilan solishtiriladi.	20	0
5	Normada qonning gematokrit soni; Erkaklarda 40-48% Ayollarda 36-42% ga teng.	20	0
	Jami	100	

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Eritrotsitlarning cho'kish jarayonini tushuntiring?
2. Eritrotsitlar cho'kish tezligini ta'minlovchi asosiy omillar?
3. Eritrotsitlar cho'kish tezligini ortish sabablari?
4. Eritrotsitlar cho'kish tezligini aniqlash?
5. ECHT ga eritrositlar membranasi xossa va xususiyatlarining ta'siri? Probirkada qon ivishini oldini olish uchun qanday moddadan foydalaniladi?

**Eritrotsitlarni sanash.**

Eritrotsitlar - qizil qon tanachalari, ikki tomoni botiq disk shaklida bo'ladi. Shaklining shunday bo'lishi eritrotsitlar yuzasining katta bo'lishini ta'minlaydi, natijada u har xil moddalarni ko'p miqdorda tashiy oladi. Bundan tashqari, eritrotsitlarning bunday shaklda bo'lishi uning osmotik

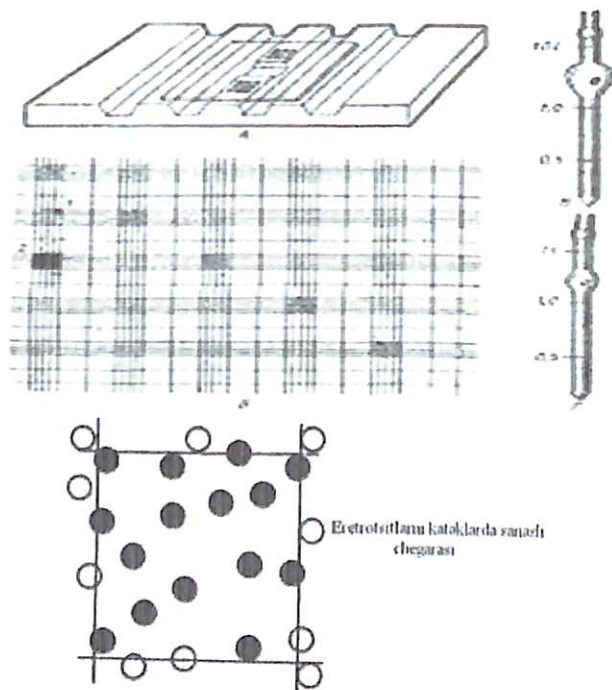
chidamliligini orttiradi, qon ivishida eritrositlarga fibrin ipchalari yopishib tromb hosil qilishi osonlashadi. Eritrotsitlar shakli mayda kapillyarlardan o'tishga imkon beradi, shuningdek gemoglobin eritrotsitlarning barcha qismlarida yuzaga yaqin bir xil holda yotadi.

Eritrotsitlar o'lchami o'zgaruvchan bo'lib, uning diametri 7.5-8,3 mkm, qalinligi - qabariq sohasida 2,1 mkm, botiq joyida esa 1.1-1.2 mkm, yuzasining kattaligi - 145 mkm<sup>2</sup>, hajmi 86 mkm<sup>3</sup> ni tashkil qiladi.

Eritrotsitlarning miqdori erkaklarda 4500000-5000000, ayollarda 3800000-4500000 tagacha bo'ladi. Eritrotsitlarning ko'payishi **eritrotsitoz**, kamayishi **eritropeniya** deb ataladi. Eritrotsitlarni kamayishi **anemiya** kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Og'irligi 60 kg ga teng bo'lgan odam eritrotsitlarining umumiy miqdori 25 trillionga teng bo'ladi, qonning shaklli elementlari orasida eritrositlarning fiziologik ahamiyati juda muhim sanaladi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Qon namunalaridagi eritrotsitlarni sanash texnikasini amaliyotda o'rganish va eritrositlar miqdorini aniqlash.



5-rasm. Goryayev kamerasing umumiy ko'rinishi va melanjer

**Eritrotsitlar miqdorini aniqlash.**

№	Ish tartibi	To'lik bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar:mikroskop,Goryaev kamerasi, eritrotsitlar uchun melanj (qizil munchoqli) sterillangan skarifikator,spirt,paxta,yod, 3% li NaCl eritmasi,buyum oynasi, rezina naycha, tigel, chiqindilar uchun idish.	10	0
2.	Goryaev kamerasi artiladi va qoplovchi oynani Nyuton halqalari hosil bo'lguncha ishqalab yopishtiriladi. Melanjning kalta uchiga rezina naycha kiydiriladi. Tigelning yarmigacha 3% li NaCl eritmasi quyiladi.	10	0
3.	Bir martalik skarifikator bilan barmoq jarohatlanadi, birinchi tomchi paxta tampon bilan artib tashlanadi, 2-3 tomchi qon buyum oynachasiga tomiziladi.	10	0
4.	Melanjerga buyum oynasidan qonni 0,5 belgisigacha tortib olinadi.	10	0
5.	Melanjning uchini vertikal holda 3 % li NaCl eritmasiga solinadi va 101 belgisigacha tezda tortiladi.	10	0
6.	Melanjning uchlari 1-3 barmoqlar bilan berkitib olib chayqatiladi, gipertonik eritmada eritrotsitlar bujmayib, qobig'i qalindashib, ko'rish osonlashadi, buning uchun melanj gorizontol holda 5 minutga qoldiriladi.	10	0
7.	Melanjerdagi birinchi tomchi tashqariga tomiziladi, keyingi tomchi Goryaev kamerasi qoplag'ich oyna ostiga ehtiyotlik bilan tomiziladi.	10	0
8.	Mikroskop ostida kichikattalashtiruvchi ob'ektivda Goryaev kamera to'ri topiladi.	10	0
9.	Eritrotsitlar soni Goryaev to'rining diagonali bo'yicha 5 ta katta (80 ta kichik) kataklarda sanab chiqiladi. Katakchani ichidagi hamda o'ng va pastki chiziq'larga tegib turgan eritrotsitlar sanalib, chap va yuqori chiziq'larga tegib turganlari sanalmaydi.	10	0
10.	1 mm <sup>3</sup> qondagi eritrotsitlar soni quyidagi formula bilan hisoblanadi: $X = A^{4000 \cdot 200}$ bunda X- 1mm <sup>3</sup> qondagi eritrotsitlar soni. A – 5 ta katta kataklardagi(80 kichik) eritrotsitlar soni, 200 – suyultirish nisbati, 80 – mayda katakchalar soni 1/4000 mm <sup>3</sup> – 1 ta kichik katakchaniing hajmi. Olingan natijalar normal ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi. Normada eritrositlar miqdori; Erkaklarda 4,5-5*10 <sup>12</sup> /l, Ayollarda 4,5*10 <sup>12</sup> /l	10	0
	Jami:	100	

### Leykositlarni sanash.

**Leykotsitlar** yoki oq qon tanachalari yadrosi bor, kattaligi 8 dan 20 mkm gacha bo'ladi.

Katta yoshdagi odamlar periferik qonida leykotsitlar miqdori  $4,0-9,0 \times 10^9/l$ , yoki 1 mkl qonda 4000-9000ni tashkil qiladi. Miqdorining ortib ketishi **leykotsitoz** va kamayib ketishi **leykopeniya** deyiladi. Fiziologik va patologik (reaktiv) leykotsitoz bo'lishi mumkin. Fiziologik leykotsitozda qonning qayta taqsimlanishi kuzatiladi va leykotsitlar miqdori ko'pga ortmaydi. **Fiziologik leykotsitoz** ovqatlangandan so'ng, jismoniy ish paytida, emotsional qo'zg'alganda, homiladorlik paytida kuzatiladi.

**Patologik leykotsitozda** periferik qonga yetilmagan leykotsitlar chiqarib yuboriladi va bu leykotsitlar to'la shakllanib bo'lmaganligi tufayli o'z funksiyalarini bajara olmaydilar, ya'ni organizmni patogen bakteriyalardan himoya qila olmaydi. Leykopeniya radioaktiv fon ortganda va ayrim farmakologik dorilar ta'sirida kelib chiqadi. Leykopeniya ayrim yuqumli kasalliklar (sepsis, miliar tuberkulez)da ham kuzatiladi. Leykopeniyada organizmning bakteriyalardan himoyalaniş xossasi susayadi.



6-rasm. Leykositning rasmi

Leykotsitlar tuzilishiga qarab ikkita katta guruhga bo'linadi: **donachali** yoki granulotsitlar va **donachasiz** yoki agranulotsitlar. Donachali leykotsitlar neytrofillar, eozinofillar va bazofillar, donachasiz leykotsitlar—limfotsitlar va monotsitlardan iborat. Qanday bo'yoq bilan bo'yalishiga qarab granulotsitlarga nom berilgan: eozinofillar kislotali bo'yoq (eozin), bazofillar ishqoriy bo'yoq (gematoksilin) bilan bo'yaladilar, neytrofillar esa har ikkala bo'yoq bilan ham bo'yalaveradi. Yetilganlik darajasiga qarab metamielotsit (yosh), tayoqcha yadroli va segment yadroli neytrofillarga bo'linadi.

Klinikada leykotsitlarning miqdoridan tashqari, ularning foizdagi nisbati ham katta ahamiyat kasb etadi, qondagi leykotsitlar har xil turlarining foizlardagi nisbati **leykotsitar formula** yoki **leykogramma** deb ataladi.

**Sog'lom odam leykotsitar formulasi (% da)**

Granulotsitlar			Agranulotsitlar			
Neytrofillar			Bazofillar	Eozinofillar	Limfotsitlar	Monotsitlar
Yosh	Tayoqcha yadroli	Segment yadroli				
0-1	1-5	45-65	0-1	1-5	25-40	2-8

Yosh (yosh va tayoqcha yadroli) neytrofillar tayoqchasimon yadroga ega bo'lib segmentlarga bo'linmagan. Yetuk yoki segmentyadroli neytrofillar yadrosi 2-3 segmentga bo'lingan bo'ladi. Neytrofillar yadrosidagi segmentlar ko'pligi ularning qariligidan dalolat beradi. Qonda yosh va tayoqcha yadroli neytrofillarning ko'payishi **leykotsitar formulaningchapgga siljishi** deyiladi, ular miqdorining kamayishi qonning qariganidan dalolat beradi va **leykotsitar formulaning o,ngga siljishi** deb ataladi.

Barcha leykotsitlar, asosan, himoya funksiyasini bajaradi. Lekin bu funktsiya har-xil leykotsitlar tomonidan turlicha amalga oshiriladi.

**Neytrofillar** eng katta guruhni tashkil qiladi. Ularning asosiy funktsiyasi qonga tushgan yot tanachalarni **fagotsitoz** qilishdan iborat. Fagotsitoz hodisasi 1892 yili I.I.Mechnikov tomonidan kashf qilingan. Fagotsitoz 3 bosqichdan: adgeziya, qamrab olish va lizosomal fermentlar (proteazalar, peptidazalar, oksidazalar, dezoksinuklazalar) yordamida hazm qilishdan iborat.

Neytrofillar sitotoksik ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu ta'sirni killing deb atashadi. Sitotoksik ta'sir quyidagicha amalga oshiriladi – neytrofil immunoglobulin IgG ishtirokida nishon hujayraga yaqinlashadi va ma'lum masofadan turib uni halok qiladi. Bu ta'sir neytrofildan ajralgan aktiv kislorod-peroksid vodorod, gipoxlor kislotalari orqali amalga oshiriladi.

Oxirgi paytlarda ma'lum bo'lishicha, neytrofillar B- va T- limfotsitlar faoliyatini kuchaytiruvchi moddalar ham ishlab chiqarar ekan.

**Bazofillar**, semiz hujayralar. Bazofillar 1877 yili P.Erlix tomonidan kashf qilingan. Bazofillar ikki turga bo'linadi: periferik qonda aylanib yuruvchi granulotsitlar – bazofillar va to'qimalarda joylashgan to'qima bazofillari yoki semiz hujayralar. Bazofillarning funktsiyasi uning tarkibidagi moddalarga bog'liq. Bulardan biri gistaminidir, u qon tomirlarini kengaytiradi. Bazofil tarkibida qon ivishiga qarshi modda geparin hamda

qon-tomir o'tkazuvchanligini o'zgartiruvchi gialuron kislotalari mavjud. Shuningdek, bazofil tarkibida trombositlarni faollashtiruvchi omil, trombositlarning agregat holatini ta'minlovchi – tromboksan, araxidon kislotasi mahsulotlari leykotrien va prostoglandinlar bor. Bazofillar allergik reaksiyalar paytida katta ahamiyat kasb etadi. Antigen-antitelo kompleksi ta'sirida bazofillar parchalanadi va uning tarkibidagi biologic aktiv moddalar qonga tushadi.

Leykoz kasalligida, stress paytida bazofillar miqdori ortadi, yallig'lanish kasalligida ham qisman ortishi kuzatiladi.

**Eozinofillar** qon tomirlarda bir necha soatgina bo'ladi, undan so'ng qondan to'qimalarga o'tib ketadi va u yerda parchalanadi. Eozinofillar fagotsitoz qilish xossasiga ega. Eozinofillar to'qimalarning gistamin saqlovchi – me'da va ingichka ichakning shilliq va shilliq osti qavatlarida, o'pkada yig'iladi. Eozinofillar gistaminni qamrab olib gistaminaza fermentlari yordamida parchalaydi. Eozinofillar tarkibida bazofillardan gistaminning ajralib chiqishini tormozlovchi omil ham bor.

Gelmintlarga qarshi eozinofillar sitotoksik effektini amalga oshiradi. Gelmintlar lichinkasi organizmga tushsa, eozinofillar unga yaqinlashib parchalanadi, tarkibidagi oqsillar va fermentlarini (masalan peroksidazalar) shu lichinka ustiga ajratib chiqaradi, natijada lichinkani halok qiladi.

Allergik kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin ortib ketadi. Bunga sabab, allergik kasalliklarda bazofillarning degranulyatsiyasi natijasida anafilaktik xemotaksik omilning qonga ko'p miqdorda ajralishidir va ularni yo'qotish uchun eozinofillarning jalb qilinishidir. Eozinofillar fagotsitoz qilish va faolsizlantirish orqali bazofillarning ajratgan moddalaridan qonni «tozalaydi».

Eozinofillar tarkibida kallikrein – kinin sistemani aktivlovchi kation oqsillar saqlanadi. Kation oqsillar qon-tomir endoteliylariga yemiriluvchi ta'sir ko'rsatib yurak qon-tomir tizimi kasalliklarida ham ahamiyatli degan fikrlar mavjud.

Ayrim ogir kechuvchi yuqumli kasalliklarda eozinofillar miqdori keskin kamayib ketadi.

**Monotsitlar**– qon tomirlarda 70 soatgacha aylanib yuradi, so'ngra u yerdan chiqib to'qima (gistiotsitlar) makrofagiga aylanadi. Kislotali muhitda monotsitlar mikroblarni fagotsitoz qilish xossasiga ega, bu paytda neytrofillar faolligi susayadi. Halok bo'lgan leykotsitlar va jarohatlangan to'qimalarni monotsitlar fagotsitoz qilib yallig'langan sohani tozalaydilar. Monotsitlar komplement tizimi tarkibiy qismining ayrimlarini sintezlaydi. Aktiv monotsitlar va makrofaglar sitotoksinlar, interleykin (IL - 1),

o'smalarni nekroz qiluvchi omil, interferonlarni sintezlash natijasida o'smaga, viruslarga, mikroorganizmlarga va parazitlarga qarshi immunitet hosil qiladi, gemopoezning boshqarilishida ishtirok etadi. Monotsitlar qon ivishini (tromboksen, tromboplastinlar), hamda fibrinolizni kuchaytiradigan (plazminogen aktivatorlari) omillarni ishlab chiqaradi.

**Limfotsitlar**– suyak ko'migida hosil bo'ladi va qonga tushgach to'qimalarda shakllanadi. Ayrisimon bezda shakllanganlari **T–limfotsitlar** (thymus– so'zidan olingan) deb ataladi. T–limfotsitlarning bir necha turlari mavjud. **T–killerlar** yoki qotillar (inglizcha tu kill- o'ldirmoq) nishon hujayralarni, jumladan yuqumli kasalliklarni chaqiruvchi mikroorganizmlar, o'sma hujayralar va boshqalarni o'ldiradi. **T–xelperlar** yoki immunitet qilishda yordamchilar. Ular T–T–xelperlar hujayra immunitetini kuchaytiruvchi va T–V–xelperlar gumoral immunitetni kuchaytiruvchilardan iborat. T–amplifayerlar T–va V–, ayniqsa T–limfotsitlar funksiyasini kuchaytiradi. T–supressorlar–immun javobni susaytiruvchi limfotsitlar. Ular T–T–supressorlar hujayra immunitetini pasaytiruvchi va T–V–supressorlar – gumoral immunitetni pasaytiruvchilarga bo'linadi. T– shakllantiruvchi(differentsiyalovchi) yoki Td–limfotsitlar qon ishlab chiqaruvchi a'zolarining o'zak hujayralari faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni suyak ko'migida eritrotsitar, leykotsitar va trombotsitar hujayralarning hosil bo'lish nisbatiga ta'sir qiladi. T–kontrsupressorlar T–supressorlar faoliyatini susaytirish orqali immun javobni kuchaytiradi. T–xotira hujayralari avval ta'sir qilgan antigenlar haqida axborotni xotirasida saqlash orqali immun javobni tezlashtiradi.

Limfotsitlarning boshqa turi **B–limfotsitlar** (bursa– so'zidan olingan) odam va sut emizuvchilarda suyak ko'migida yoki ingichka ichakda joylashgan limfoid – epitelial tizimda shakllanadi. B–limfotsitlar antigenlar va tsitokinlar ta'sirida antitelo ajratib chiqaruvchi plazmatik hujayralarga aylanadi. B–limfotsitlarning quyidagi turlari mavjud: B–qotillar, B–xelperlar va B–supressorlar.

B–killerlar ham T–killerlar kabi vazifalarni bajaradi. B–xelperlar antigenlarni tanishtiradi, Td–limfotsitlar va T–supressorlar faoliyatini kuchaytiradi, hujayra va gumoral immunitetlarda ishtirok etadi. B–supressorlar antitelo ishlab chiqaruvchi hujayralar – B–limfotsitlar proliferatsiyasini tormozlaydi.

T va B limfotsitlardan tashqari O–limfotsitlar ham mavjud. Ayrim tadqiqotchilar O–limfotsitlarni natural (tabiiy) killer hujayralar yoki NK–limfotsitlar deb ataydilar. NK–limfotsitlar yot hujayralarni «teshib yuboruvchi» perforin deb nomlanuvchi oqsil ishlab chiqaradi. Tsitotoksik

limfotsitlar (TSTL)proteolitik fermentlar (sitolizinar) ishlab chiqaradi va bular yot hujayralarga hosil bo'lgan teshiklar orqali kirib, ularni halok qiladi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Leykositlarning tuzilishi, vazifalari, ahamiyati haqidagi tushunchaga ega bo'lish va qon tarkibidagi leykositlar miqdorini sanash.

**Leykotsitlar miqdorini aniqlash.**

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: mikroskop, Goryaev kamerasi, leykotsitlar uchun melanjer (oq munchoqli) sterillangan skarifikator, spirt, paxta, yod, 3% li sirka kislotasining gensianviolitli eritmasi, buyum oynachasi, rezina naycha, tigel, chiqindilar uchun idish.	10	0
2.	Goryaev kamerasi artiladi va qoplovchi oynani Nyuton halkalari hosil bo'lguncha ishqalab yopishtiriladi. Melanjerning kalta uchiga rezina naycha kiydiriladi. Tigelning yarmigacha 3% li sirka kislotasining gensianviolitli eritmasi quyiladi.	10	0
3.	Bir martalik skarifikator bilan barmoq jarohatlanadi, birinchi tomchi paxta tampon bilan artib tashlanadi, 2-3 tomchi qon buyum oynachasiga tomiziladi.	10	0
4.	Melanjerga buyum oynasidan qonni 0,5 belgisigacha tortib olinadi.	10	0
5.	Melanjerning uchini vertikal holda 3% li sirka kislotasining gensianviolitli eritmasidan 1 l belgisigacha tortiladi.	10	0
6.	Melanjerning uchlarini 1-3 barmoqlar bilan berkitib olib chayqatiladi, shaklli elementlarda gemoliz bo'lishi va leykotsitlar yadrolari bo'yalishi uchun, melanjer 5 minutga gorizontol holda qoldiriladi.	10	0
7.	Melanjerdagi birinchi tomchi tashqariga tomiziladi, keyingi tomchi Goryaev kamerasi qoplag'ich oyna ostiga ehtiyotlik bilan tomiziladi.	10	0
8.	Mikroskop ostida kichik kattalashtiruvchi obektivda Goryaev kamera to'ri topiladi.	10	0
9.	Leykotsitlar sonini 25 ta katta (400 ta kichik) kataklarda hisoblab chiqiladi.	10	0
10.	1 mm <sup>3</sup> qondagi leykotsitlar soni quyidagi formula bilan hisoblanadi: $X = \frac{V \cdot 4000 \cdot 20}{V}$ ; bunda X- 1mm <sup>3</sup> qondagi leykotsitlar soni, V – 25 ta katta kataklardagi(400 kichik) leykotsitlar soni 20 – suyultirish nisbati, 400 – mayda katakchalar soni, 1/4000 mm <sup>3</sup> – 1 ta kichik katakchaning hajmi. Olingan natija normal ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi. Normada leykotsitlar miqdori; Kattalarda 4,0-9,0*10 <sup>9</sup> l Chaqaloqlarda 16,7*30 <sup>9</sup> l	10	0
	Jami:	100	

**Leykopoez.** Barcha leykotsitlar qizil ko'mikda o'zak hujayralardan hosil bo'ladi. Limfotsitlar o'tmishdoshlari o'zak hujayradan birinchi bo'linib chiqadi: limfotsitlarning shakllanishi ikkilamchi limfatik a'zolarida sodir bo'ladi.

Monotsitopoez esa monotsitar koloniostimullovchi faktor(omil) (KSF-M), katexolaminlar ta'sirida kuchayadi. Prostoglandin -E,  $\alpha$ - va  $\beta$  - interferonlar monotsit hosil bo'lishini tormozlaydi. Hidrokortizonning katta miqdori monotsitlarning suyak ko'migida chiqishiga qarshilik qiladi. Leykopoezni boshqarishda interleykinning ahamiyati katta. Ularning ayrimlari (IL-Z) bazofillarning, boshqalari (IL-5) eozinofillarning o'sish, rivojlanishini kuchaytirsa, yana boshqalari esa (IL-2,4,6,7) T-va B-limfotsitlar shakllanishini kuchaytiradi. Leykotsitlar va to'qimalarning parchalanishidan hosil bo'lgan moddalar, mikroorganizmlar va ularning toksinlari, gipofizning ayrim gormonlari, nuklein kislotalar leykopoezni kuchaytiradi.

Har xil leykotsitlarning yashash davomiyligi turlicha, ayrimlarining umri bir necha soat, kun, hafta davom etsa, boshqalari odamda bir umr davomida yashashi mumkin.

Leykotsitlar hazm traktining shilliq qavatida va retikulyar to'qimalarda parchalanadi.

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Leykositlarning ahamiyati, vazifalarini ayting?
2. Leykositlarning turlari va ularning organizmdagi ahamiyati?
3. Leykositoz va leykopeniya sabablari?
4. Leykositlarni sanashni tushuntiring?
5. Normada leykositlar miqdorini ayting?
6. Leykositlarni diametriga ko'ra xillari?
7. Leykositlarni sanashda qon necha marta suyultiriladi?

**Qonning rang ko'rsatgichini aniqlash.**

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar:mikroskop,Goryaev kamerasi, eritrotsitlar uchun melanjer (qizil munchoqli) sterilangan skarifikator,spirt,paxta,yod. 3%li NaCl eritmasi,buyum oynasi, rezina naycha, tigel, Sali gemometri (orqa tomoniga sut rangli oyna o'rnatilgan va unga joylashtirilgan 3 ta probirkadan iborat, gemometrda 0,02 ml hajmli kapillyar va shisha tayoqchalari bo'ladi.), 0,1 N.HCL, ko'z pipetkasi, distillangan suv, buyum oynachasi, chiqindilar uchun idish.	25	0
2.	Yuqorida keltirilgan usullar bo'yicha gemoglobin va eritrotsitlar miqdori aniqlanadi.	25	0
3.	Qon rang ko'rsatkichi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi: Top. Gem. Miq.Top. Erit. Miq. QRK = $\frac{\text{Top. Gem. Miq.}}{\text{Norm. Gem. Miq.}} \cdot \frac{\text{Norm. Erit. Miq.}}{\text{Top. Erit. Miq.}}$ ; Norm. Gem. Miq.Norm. Erit. Miq.	25	0
	Olingan natija norma bilan solishtiriladi. Rang ko'rsatkich (Fi)normada 0,75-1,1ga teng bo'lsa normoxrom, 0,7dan kam bo'lsa gipoxrom, 1,1dan katta bo'lsa giperxrom deyiladi.	25	
	Jami:	100	

**Qon guruhlarini aniqlash.**

K. Landsheyner 1901-yili odamlar eritrotsitlarida A va B agglyutinogenlari mavjud ekanligini, qon plazmasida esa  $\alpha$  va  $\beta$  agglyutininlar (gamma globulinlar) mavjudligini aniqladi. K. Landshteyner va Ya. Yanskiy odam qonidagi agglyutinogen va agglyutininlarning mavjudligiga qarab 4-ta qon guruhi borligini belgiladilar. Bu ABO tizimi deb nomlandi.

Chaqaloq qonida agglyutininlar bo'lmaydi. Ular bolaning bir yoshgacha bo'lgan hayoti davrida ovqat tarkibida tushgan va ichak mikroflorasida ishlab chiqarilgan moddalar ta'sirida, organizmda yo'q agglyutinogenlarga qarshi hosil bo'ladi.

**I - guruh (O)** eritrotsitlarda agglyutinogen yo'q, plazmada  $\alpha$  va  $\beta$ -agglyutininlar mavjud bo'lib, bu guruh o'rtacha 40% ni tashkil etadi.;

**II - guruh (A)** - eritrotsitlarida A agglyutinogen, plazmasida  $\beta$ -agglyutininlar bo'lib, bu guruh aholi o'rtasida 39% ni tashkil etadi;

**III - guruh (B)** - eritrotsitlarda B agglyutinogen, plazmada  $\alpha$ -agglyutininlar bo'lib, bu guruh aholi o'rtasida 15% ni tashkil etadi.;

**IV -guruh (AB)**-eritrotsitlarda AB agglyutinogenlar bor. plazmada agglyutininlar yo'q bo'lib, bu guruh aholi o'rtasida 6% ni tashkil etadi.

Agar donor qonida retsipient plazmasidagi agglyutininlar bilan bir xildagi agglyutinogenlar bo'lsa, unda bunday qonni quyish gemoliz va gemotransfuzion karaxtlik hodisasiga olib keladi, chunki agglyutinatsiya hodisasi yuz beradi. Gemotransfuzion shok - agglyutinatsiya jarayonida hosil bo'lgan mayda qon quyqalari yoki laxtachalari qon oqimi bilan mayda qon tomirlariga tiqilib qolib, qon oqimi bilan keladigan O<sub>2</sub> to'qimalarga yetib borolmay qoladi. Shuning uchun retsipient agglyutininlariga bir xil agglyutinogenlari bo'lmagan donor qoni quyilishi mumkin.

***Qon har xil guruhlarining mos kelishini aniqlash.***

Donor agglyutinogeni	Retsipient agglyutininlari			
	$\alpha,\beta(I)$	$\beta(II)$	$\alpha(III)$	$0(IV)$
0(I)	-	-	-	-
A(II)	+	-	+	-
B(III)	+	+	-	-
AB(IV)	+	+	+	-

*Izoh: (+) belgisi bilan agglyutinatsiya reaksiyasi, (-) belgisi bilan esa bu reaksiyaning bo'lmashligi belgilanadi.*



**7-rasm.Qon guruhini aniqlash.**

Qon guruhlari o'zida ma'lum agglyutinin saqlagan standart zardoblar yordamida eritrotsitlarning xossasi bo'yicha aniqlanadi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Qon guruhlarini laboratoriya sharoitida aniqlashni o'rganish, agglyutinatsiya hodisasini kuzatish, antigen va antitanalar haqida ma'lumotlarga ega bo'lish.

**ABO sistemasida qon guruhlarini aniqlash.**

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: Bir martalik skarifikator, I, II, III standart qon zardoblari, spirt, 3 ta pipetka. paxta, yod, buyum oynasi, fiziologik eritma, chiqindilar uchun idish	20	0
2.	Buyum oynachasini tayyorlaymiz (toza paxta bilan artamiz). Oynaga qalamda rim raqamlari bilan I, II, III-guruh zardoblarini belgilaymiz. Belgilangan sohalarga mos standart zardoblardan I tomchidan tomizamiz.	20	0
3.	Barmoq jaroxatlanadi. Birinchi tomchi qon paxta bilan artib tashlanadi, so'ng zardoblar yoniga qon tomiziladi. Har birini alohida – alohida shisha tayoqcha yordamida aralashtiramiz.	20	0
4.	3-4 minut davomida buyum oynasini asta qimirlatamiz, bu agglyutinatsiya reaksiyasini tezlatadi. Qurib qolgan hollarda tomchilarga fiziologik eritma tomiziladi.	20	0
5.	Buyum oynasidagi natija 3-5 minutdan so'ng kuzatiladi va quyidagi xulosa chiqariladi: I, II, III -guruh zardobida agglyutinatsiya bo'lsa – bu qon IV guruhga mansub I, II – guruh zardobda agglyutinatsiya bo'lsa – bu III guruhga mansub I, III – guruh zardobda agglyutinatsiya bo'lsa – bu II guruhga mansub I, II, III – guruh zardobda agglyutinatsiya bo'lmasa – bu qon I guruhga mansub.	20	0
	Jami:	100	

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Agglyutinatsiya jarayoni va uning yuz berish sabablari?
2. Agglyutinini va agglyutinogenlarning qon quyishdagi ahamiyati?
3. Qaysi qon guruhlarini universal donorlar deb ataladi va nima uchun?
4. Qaysi qon guruhini universal retsipiyent deb ataladi va nima uchun?
5. Gemotransfuzion karaxtlik holatining yuz berish sabablari?
6. Gemolizinning qon guruhidagi ahamiyati?
7. Qon quyishning oltin qoidasi va uning mohiyati?

**Rezus-omil (rh) ni aniqlash.**

Rezus-omil (Rh) ni 1940 yilda Landshteyner va Viner kashf etishgan, ular *Macacus rhesus* turidagi maymun eritrotsitlari bilan immunlangan quyonlar qon zardobining maymunlargina emas, balki ba'zi bir odamlarning eritrotsitlarini agglyutinatsiyalaydigan maxsus xossalari borligini aniqlashgan. Ma'lumki, rezus omil nasldan-naslga o'tadi. Rezus-agglyutinogen mavjudligi embrionning 3-4 oylaridanoq ma'lum bo'ladi. Uchta rezus antigen bo'ladi: Rh<sub>0</sub>(D), Rh<sub>I</sub>(C), va Rh<sub>II</sub>(E). Antigen Rh<sub>0</sub>(D) kishilarning qariyb 86% ida bo'ladi, 14% ida esa bo'lmaydi. Eng yuqori faollikka ega bo'lgan antigen Rh<sub>0</sub>(D) ning katta amaliy ahamiyati bor. Shunga ko'ra "rezus-omil" deganda, odatda antigen Rh<sub>0</sub>(D) tushuniladi. Rh<sub>0</sub>(D) saqlagan barcha turlari **rezus-musbat (Rh<sup>+</sup>)**, uni saqlamagan turlari esa **rezus-manfiy (-)** sanaladi. Rezus omili bo'lmagan odam organizmiga rezus antigen tushgan taqdirda qon quyishda yoki homiladorlikda organizmda rezus-antitelalar hosil bo'ladi. Rezus mansublikni rezus-antitelalari bor rezus-manfiy sub'yektlardan olingan zardoblar yordamida aniqlanadi. Rezus-omilni aniqlash usuli standart zardobning o'zida to'liq yoki noto'liq rezus antitelalar saqlashiga bog'liq. Antitelalar to'liq bo'lsa, tuzli muhitdagi agglyutinatsiya usulidan foydalaniladi, noto'liq bo'lsa, konglyutinatsiya usulida yoki Petri kosachalaridagi zardobli muhitda yoki jelatinada aniqlanadi. Rh-faktorini aniqlashda eng qulay usul bu antirezus (Rh-manfiy) zardobini ishlatish usulidir.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Qon namunasining Rh-omilini aniqlashni o'rganish va Rh-ning ahamiyati to'g'risida bilim hamda ko'nikmalarini mustahkamlash.

**Qon rezus-mansubligini aniqlash.**

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: sterillangan skarifikator, standart antirezus zardob, spirit, pipetka, paxta, yod, buyum oynasi, chiqindilar uchun idish.	20	0
2.	Buyum oynasini tayyorlaymiz (toza paxta bilan artamiz). Buyum oynasiga standart antirezus zardobdan tomizamiz.	20	0
3.	Barmoq jarohatlanadi. 1 tomchi qon paxta bilan artib tashlanadi, so'ng zardob yoniga qon tomiziladi va aralashtiriladi.	20	0
4.	3-4 minut davomida buyum oynasini asta qimirlatamiz, bu agglyutinatsiya reaksiyasini tezlatadi. Tomchiga fiziologik eritma tomiziladi.	20	0
5.	Standart antirezus zardobda eritrotsitlar agglyutinatsiyasi kuzatilsa, tekshiriluvchi qon rezus musbat bo'ladi. Agar agglyutinatsiya kuzatilmasa – rezus manfiy.	20	0
	<b>Jami:</b>	100	0

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Qon guruhi va Rh-omil birinchi bo'lib kim tomonidan aniqlangan?
2. Antirezus zardob nima va u qanday tayyorlanadi?
3. Eritrositlar va Rh-omilning bir-biriga qanday bog'liqlik tomonlari bor?
4. Nima uchun Rh<sup>-</sup> onada Rh<sup>+</sup> homilaning rivojlanishi xavfli hisoblanadi?
5. Qon quyishda Rh-omil qanday ahamiyatga ega hisoblanadi?
6. Rh-omilning fiziologik ahamiyati nimalardan iborat?
7. Rh-omilning turlari va ularning o'ziga xosligi?

**Gemostaz tizimi fiziologiyasi**

**Gemostaz tizimi.** Qon tomirlarda qon suyuq holatda harakatda bo'ladi. Qon tomirlar jarohatlanganda uning bir butunligi buziladi. natijada qon iviydi. Bu holatni organizmning qonning agregat holatini boshqaruvchi tizimi ta'minlaydi. Qonning agregat holatini boshqarish jarayoni qon ivishini ta'minlovchi va ivishga qarshi omillar, fibrinolitik tizimlar kabi murakkab mexanizmlardan iboratdir. Mazkur tizimning birorta funksional holati o'zgarsa, boshqa tizimlarda kompensator siljishi kuzatiladi. Shu tizimlar o'rtasidagi o'zaro funksional bog'liqlikning buzilishi qon ketishining og'ir ketuvchi turli shakllari, to'xtamasligi yoki qon tomirlarda tromb hosil bo'lib qolishi kabi patologik holatlarga olib kelishi mumkin.

Tomirlarda qonni suyuq holatda ushlab turuvchi omillarga quyidagilar kiradi:

- 1) Qon tomirlari ichki yuzasi va shaklli elementlarining manfiy zaryadga egaligi;
- 2) Trombotsitlar agregatsiyasi ingibitori prostasiklin PGI-2 ning qon-tomir endotelisida ishlab chiqarilishi;
- 3) Qon-tomirlarda qon ivish tizimi omillarining noaktiv holda bo'lishi;
- 4) Antikoagulyantlarning bo'lishi;
- 5) Qon oqish tezligining yuqoriligi.

**Qon ivish mexanizmlari.** Qon ivishi ( gemokoagulyatsiya ) tomirlarda qonni saqlashga, jarohatdan so'ng qon yo'qotish natijasida halok bo'lishdan himoya qilishga yo'naltirilgan organizmning hayotiy zaruriy javobidir.

Qon oqishini to'xtatish jarayonida quyidagi tuzilmalar ishtirok etadi: qon tomirlar, to'qimalar, plazmadagi fiziologik aktiv moddalar, qonning shaklli elementlari-asosan trombotsitlar. Bularning barchasi neyroqumoral mexanizmlar yordamida boshqarib turiladi.

Qon plazmasida qon ivishida ishtirok etadigan fiziologik aktiv moddalar plazmaning qon ivish faktorlari deb ataladi. Ular ochilgan vaqtiga

qarab rim raqamlari bilan belgilanadi. Ayrımlari birinchi marotaba qaysi kasalning qonida yetishmovchiligi aniqlangan bo'lsa, o'sha kasalning familiyasi bilan nomlangan. Plazmaning qon ivish faktorlariga quyidagilar kiradi:

<b>I yoki fibrinogen</b>	Oqsil. Jigarda hosil bo'ladi. Trombin ta'sirida fibringa aylanadi. Trombotsitlar agregatsiyasida ishtirok etadi.
<b>II yoki protrombin</b>	Glikoproteid. Vitamin K ishtirokida jigarda hosil bo'ladi. Protrombinaza ta'siridatrombinga aylanadi.
<b>III yoki tromboplastin</b>	ApoproteinIII oqsili va fosfolipidlar majmuasidan iborat. Ko'pgina hujayralar membranasi tarkibini tashkil qiladi. Tashqi protrombinaza hosil bo'lishida matritsa vazifasini o'taydi.
<b>IV yoki Ca<sup>2+</sup>ioni</b>	Protrombinazahosilbo'lishida, trombositlaragregatsiyasida, trombositartrombhosilbo'lishida, laxtaretraksiyasida ishtiroketadi. Fibrinolizni tormozlaydi.
<b>V yoki globulin aktselelator</b>	Oqsil. Jigarda hosil bo'ladi. Trombin (IIa faktor) bilan aktivlanadi. Xa va protrombin aloqasini yaxshilash uchun optimal sharoit yaratib beradi.
<b>VI chiqarib yuborilgan</b>	
<b>VII yoki prokonvertin</b>	Glikoproteid. Vitamin K ishtirokida jigarda sintezlanadi. Tashqi protrombinaza hosil bo'lish mexanizmida ishtirok etadi. IIa, Xa, XIa, IIa faktorlar ta'sirida va tromboplastin (III) ishtirokida aktivlashadi.
<b>VIII yoki antigemofilik globulin A</b>	Glikoproteid. Jigarda, taloqda, leykotsitlarda sintezlanadi. Villibrand faktori (FW) va maxsus antigenlar molekulası bilan kompleks hosil qiladi. Xa va X faktori aloqasi uchun optimal sharoit yaratib beradi. Yetishmovchiligida gemofiliya A kasalligi kelib chiqadi.
<b>IX yoki Kristmas-faktor antigemofilik faktor V</b>	Glikoproteid. Vitamin K ishtirokida jigarda sintezlanadi. {XIa, VIIa, IIa faktorlari ta'sirida aktivlashadi. Yetishmovchiligida gemofiliya V kasalligi kelib chiqadi.
<b>X yoki Styuart Prauer faktor</b>	Glikoproteid. K vitamini ta'sirida jigarda hosil bo'ladi. VIIa va XIa faktorlari bilan aktivlashadi. IIa faktorga aylantiradi.
<b>XI yoki tromboplastining plazmadagi o'tmishdoshi.</b>	Glikoproteid. Jigarda hosil bo'ladi deb taxmin qilinadi. XIIa faktori, kallikreinning yuqori molekulası kininogen bilan birgalikdagi ta'sirida aktivlashadi.
<b>XII yoki Xage man faktori</b>	Oqsil. Endotelial hujayralarda, leykotsitlarda, makrofaglarda hosil bo'ladi degan taxmin bor. Manfiy zaryadliyuza, adrenalın, kalikreinlarta ta'sirida aktivlashadi. Protrombinazahosilbo'lish tashqi va ichki mexanizmlari jarayonlarini ishlatishiradi. XI faktor va prekallikreinni aktivlashtiradi.
<b>XIII yoki fibrin stabillovchi faktor (FSF), fibrinaza</b>	Globulin. Fibrinoblast va megakariotsitlarda sintezlanadi. Fibrinni stabil holga keltiradi.
<b>Flatcher faktori yoki prekallikrein</b>	Oqsil. XII faktorni, flazminogen va yuqori molekulası kininogeni aktivlashtiradi.
<b>Fitts jerald faktori yuqori molekulası kininogen (YuMK)</b>	To'qimalarda hosil bo'ladi. Kallikrein ta'sirida aktivlashadi. XII, XI faktorlarni va fibrinolizni aktivlaydi.

Plazma faktorlarining aktivlashuvi asosan proteoliz natijasida, peptid ingibitori ajralib ketishi hisobiga amalga oshadi. Faktorning aktivlashganligi uning raqamiga «a» quyish orqali belgilanadi (IIa, Va, VIIafaktor va x.k.). Plazma faktorlari 2-guruhga bo'linadi: K-vitaminga bog'liq va K-vitaminga bog'liq bo'lmagan.

Plazma faktorlarining ko'plari jigarda hosil bo'ladi. Ayrimlarining sintezlanishi uchun organizmga o'simlik oziqlari tarkibida tushadigan modda va ichak mikroflorasi tomonidan sintezlanadigan K vitamin zarur (II, VII, IX, X).

Qon ivish faktorlarining yetishmovchiligi yoki aktivligining pasayishi patalogik qon ketish holatlarini keltirib chiqarishi mumkin. Bunday holatlar jigarning chuqur degenerativ kasalliklarida, K vitamini yetishmasligida namoyon bo'ladi. K vitamini yog'da eruvchi vitamindir. Shuning uchun ham ichakda yog' so'rilishi buzilganda, organizmda K vitamin yetishmovchiligi kelib chiqishi mumkin. Antibiotiklar bilan ichak mikrofloralari o'ldirilganda esa vitamin K ning endogen yetishmovchiligi paydo bo'ladi. Ayrim plazma faktorlarining irsiy yetishmovchiligi kuzatiladi. Bunga gemofiliya kasalligi misol bo'lishi mumkin.

Trombotsitlar tarkibidagi qon ivishida ishtirok etuvchi moddalar trombotsitar yoki qon plastinkasi faktorlari deb ataladi.

Xuddi shunday moddalar eritrotsitlar, leykotsitlar tarkibida ham mavjudligi aniqlangan. Mos kelmagan qon quyilganda, ona va bola o'rtasida rezus kelishmovchilik bo'lganda ko'p eritrotsitlar parchalanadi va qon ivishi faktorlari plazmaga chiqarib yuboriladi, natijada tomirlarda qon ivib qolishi mumkin.

Antigenlar bilan stimulyatsiyalanganda monotsit va makrofaglar tromboplastin oqsilining bir qismi – apoprotein III ni ishlab chiqaradi. Shu hujayralar K vitaminga bog'liq bo'lgan II, VII, IX, va X faktorlarni ham ishlab chiqaradi. Ko'pgina yuqumli kasalliklarda ham tomirlarda qon ivib qolish hollari kuzatiladi, bunga sabab leykotsitar faktorlarning qonga chiqib ketishidir. Hozirgi paytda qon ketishini to'xtatishda ikkita mexanizm ishtirok etadi: qon-tomir trombotsitar gemostaz va koagulyatsion gemostaz.

**Qon-tomir trombotsitar gemostaz.** Bu mexanizm yordamida mayda-diametri 100 mkm gacha bo'lgan tomirlardan qon ketishi to'xtaydi. Tomir jarohatlanganda dastlab unda reflektor spazm sodir bo'ladi, so'ngra spazm holati trombotsitlar va jarohat natijasida parchalangan to'qimalardan ajralgan qon tomirlarini toraytiruvchi moddalar (serotonin, noradrenalin, adrenalin) tomonidan ushlab turiladi.

Jarohat sohasida qon tomirning ichki yuzasi zaryadi manfiydan musbatga aylanadi. Trombotsitlarda saqlanuvchi maxsus oqsil–Villebrand faktori(FW)trombotsitlar adgeziyasini keltirib chiqaradi. FWning uchta aktiv markazi bo'lib, shundan ikkitasi trombotsit retseptori bilan, bittasi esa jarohat natijasida ochilib qolgan qon tomirning subendoteliy retseptori bilan bog'lanadi va trombotsit jarohat yuzasiga «osilib» qoladi.

Adgeziya bilan bir vaqtda trombotsitlar agregatsiyasi sodir bo'ladi, trombotsit va plazma tarkibidagi oqsil–fibrinogen yordamida trombotsitar tromb hosil bo'ladi.

Adgeziya va agregatsiyada «integrinlar» deb nom olgan oqsillar majmuasining ahamiyati kattadir. Ular trombotsitlarning bir-biri, shuningdek tomirning jarohatlangan yuzasi bilan yopishishini ta'minlaydilar. Trombotsitlar agregatsiyasi qaytmas va qaytar bo'lishi mumkin.

Adgeziya va agregatsiyaga uchragan trombotsitlar ADF, adrenalin, noradrenalin, R<sub>4</sub>– faktor, tromboksan –A<sub>2</sub>(T<sub>x</sub>A<sub>2</sub>) larni ishlab chiqaradi va ular agregatsiyani qaytmas holatga o'tkazadi. Trombotsitar faktorlarning ajralib chiqishi bilan bir vaqtda agregatsiyani yana ham kuchaytiruvchi hamda fibrin ipchalarini hosil qiluvchi trombin hosil bo'ladi.

Trombostenin ta'sirida trombotsitlar zichlashishadi, trombotsitar tromb kichrayadi, qattiqlashadi, ya'ni *retraksiya* sodir bo'ladi. Natijada kichkina qon tomirlardan qon ketishi 2-3 minutda to'xtaydi.

Qon-tomir trombotsitar gemostazda araxidon kislotalarining hosilalari-

Prostaglandin I<sub>2</sub>(P<sub>g</sub>I<sub>2</sub>) yoki prostotsiklin va T<sub>x</sub>A<sub>2</sub> lar ahamiyati kattadir. Endotelial yuza butun bo'lganda R<sub>g</sub>I/T<sub>x</sub>A<sub>2</sub>dan ustun turadi, trombotsitlar adgeziya va agregatsiyasi sodir bo'lmaydi. Endoteliy jarohatlanganda esa R<sub>g</sub>I sintezlanmay qoladi va T<sub>x</sub>A<sub>2</sub> ta'sirida trombotsitar tromb hosil bo'ladi.

**Koagulyatsion gemostaz.** Qon ivishi fermentativ jarayon bo'lib, faktorlarning ketma-ket aktivlashuvi va ularning majmualari hosil bo'lishida kuzatiladi. Qon ivishi mohiyati fibrinogen oqsilining fibringa aylanishi va qattiq fibrin trombi hosil bo'lishidan iboratdir.

Qon ivish jarayoni ketma-ket boruvchi 3 ta davrdan iboratdir.

**Birinchi davr** eng murakkab va davomlidir. Bu davrda protrombinni aktivlovchi fermentlar kompleksi protrombinazalar hosil bo'ladi. Bu kompleksning hosil bo'lishida to'qima va qon faktorlari ishtirok etadi. To'qima protrombinazasi jarohatlangan qon-tomir va uni o'rab turgan to'qimada hosil bo'lgan tromboplastinning aktivlashuvi bilan boshlanadi. So'ngra u VII va IY faktorlar bilan birgalikda X a faktor va to'qima yoki

plazma fosfolipidlariga ta'sir etib, to'qima protrombinazasini hosil qiladi. Bu jarayon 5-10 sekund davom etadi.

Qon protrombinazasi hosil bo'lishida XII faktorning jarohatlangan qon-tomir kollagen tolalariga tegishi bilan aktivlashuvi boshlanadi. XII faktorning aktivlashuvida yuqori molekularli kininogen (XVI) va kallikrein (XIV) lar qatnashadi. So'ngra XIIa factor XI faktorni aktivlab u bilan kompleks hosil qiladi. Aktivlashgan XIIa factor IV faktor bilan birgalikda IX faktorni aktivlaydi, mazkur birlik esa VIII faktorni aktivlaydi. Aktivlashgan XIIa factor V faktor, IV faktorlar bilan kompleks hosil qiladi va qon protrombinazasi hosil bo'lishi bilan bu jarayon yakunlanadi. Bu jarayonda trombositlar 3 faktor ishtirok etadi. Bu jarayon davomiyligi 5-10 minutni tashkil qiladi.

**Ikkinchi davr.** Bu davrda protrombinaza ta'sirida protrombin trombinga aylanadi. Bu jarayonda IV, V, X faktorlar qatnashadi.

**Uchinchi davr.** Bu davrda qonda eriydigan fibrinogen oqsili trombin asosini tashkil qiluvchi erimaydigan fibrin ipchasiga aylanadi. Trombin ta'sirida dastlab fibrin-monomer, so'ngra IV faktor ta'sirida eruvchan fibrin – polimer (fibrin «S»soluble) hosil bo'ladi. XIII fibrin stabillovchi faktor ta'sirida erimaydigan fibrinolizga chidamli fibrin – polimer ( fibrin «I»,insoluble) paydo bo'ladi. Fibrin ipchalariga qonning shaklli elementlari ( eritrotsitlar ) o'tirib qoladi, qon laxtasi yoki tromb shakllanadi.

Qon laxtasi hosil bo'lgandan so'ng retraksiya jarayoni, ya'ni jarohatlangan qon-tomirga yopishgan trombinning zichlashishi boshlanadi. Bu jarayon trombositning trombostenin oqsili va kaltsiy ionlari ishtirokida amalga oshadi. Laxta 2-3 soat ichida zichlashib, dastlabki holatga nisbatan 25-50 % hajmini egallab qoladi, undan zardob ajralib chiqadi. Retraksiya natijasida tromb qotadi va jarohat yuzasidan qon oqishi to'xtaydi.

**Fibrinoliz.** Fibrin laxtasini parchalab yuborish hisobiga qon tomirlar bo'shlig'i ochilish jarayoni fibrinoliz deyiladi. Fibrinoliz retraksiya bilan bir vaqtda boshlanadi, lekin u sekinroq kechadi. Fibrinoliz plazmin ta'sirida sodir bo'ladigan fermentativ jarayondir. Plazmin qonda noaktiv plazminogen holatida bo'ladi. Qon va to'qima aktivlovchilari ta'sirida u faollashadi. Fibrinoliz qon ivishi jarayoni kabi ikki xil tashqi va ichki mexanizmlar yordamida amalga oshadi. Fibrinolizning tashqi aktivlanish mexanizmi qon-tomir endotelisida sintezlanadigan to'qima aktivlovchilari yordamida amalga oshiriladi. Ularga plazminogenning to'qima aktivlovchisi(TAP) va urokinazalar kiradi. Fibrinolizni ichki aktivlovchi mexanizmlariga plazma va shaklli elementlar aktivlovchilari kiradi, ular Xagemanga tobe va Xagemanga tobe bo'lmagan mexanizmlarga bo'linadi.

Xagemanga tobe fibrinolizda XIIa faktori, kallikrein va yuqori molekular kininogenlar ta'sirida plazminogen plazminga aylanadi. Xagemanga tobe bo'lmagan mexanizm bo'yicha fibrinoliz tez amalga oshadi, tomirlarda qon ivishi natijasida hosil bo'lgan hali qotmagan fibrin ipchalaridan tozalaydi.

*Asosiy tabiiy antikoagulyantlar.*

**Birlamchi**

AntitrombinIII	$\gamma_2$ globulin. Jigarda sintezlanadi. Trombin Xa,IXa , XIa, XIIa faktorlariga, kallikreinlarga kuchayib boruvchi va plazmin, tripsinlarga kuchsiz ta'sir qiluvchi ingibitordir. Geparinning plazmadagi faktori.
Geparin	Sulfatlangan polisaxarid. Antirombin III aktivligini keskin orttiradi. Trombogen oqsil va gormonlar bilan koagulyatsiyaga qarshi va fibrinolitik ta'sir ko'rsatuvchi kompleks hosil qiladi.
$\alpha_2$ -antiplazmin	Oqsil. Plazmin, tripsin, ximotripsin, kallikrein, Xa faktor, urokinazalar ingibitori.
$\alpha_2$ -akroglobulin	Trombin, kallikrein, plazmin va tripsinlarning kuchayib boruvchi ingibitori.
$\alpha_2$ -antitripsin	Trombin, tripsin va plazminlar ingibitori.
S <sub>1</sub> -esterazali ingibitor	$\alpha_2$ -neyroaminoglikoproteid. Kallikrein, XIIa,IXa,IXa, XIa va plazminlarni aktivsizlaydi.
Lipoprotein-koagulyatsion ingibitor birikmasi	Tromboplastin-VII faktor kompleksini, Xa faktorni aktivsizlaydi.
Apolipoprotein A-II	Tromboplastin-VIIfaktor kompleksini aktivsizlaydi.
Yo'ldosh protein antikoagulyanti	Yo'ldoshda hosil bo'ladi. Tromboplastin-VII factor kompleksini aktivsizlaydi.
S Protein	K Vitaminga tobe oqsil. Jigarda va endotelial hujayralarda hosil bo'ladi. Serin proteazalar xossalariga ega.SProtein bilan birgalikdaVa vaVIIIa faktorlarni biriktirib oladi va fibrinolizni kuchaytiradi.
ProteinS	K Vitaminga tobe oqsil endotelial hujayralarda hosil bo'ladi. S Proteinning ta'sirini kuchaytiradi.
Trombomodulin	S Proteinning kofaktori.IIa faktor bilan birikadi. Endotelial hujayralarda hosil bo'ladi.
Fibrin ingibitori	Polipeptid, har xil to'qimalarda hosil bo'ladi. Fibrin-monomer va polimerlarga ta'sir qiladi.
«Suzib yuruvchi» retseptorlar	Glikoproteidlar.IIa va Xa faktorlarni biriktirib oladi, boshqa serinproteazalarni ham biriktirib olishi mumkin.
Qon ivish aktiv faktorlariga autoantitela	Plazmada uchraydi,IIa va Xa faktorlarni aktivsizlaydi.

**Qon ivishiga qarshi mexanizmlar.** Qonda faqatgina qon ivishini chaqiruvchi faktorlarga bo'lmagan, yana gemokoagulyatsiyaga qarshi antikoagulyant deb ataluvchi moddalar ham mavjuddir. Bunday moddalarning ayrimlari qonda doimo bo'ladilar, ular birlamchi **antikoagulyantlar** deb ataladi. Qon ivishi va fibrinoliz jarayonida hosil bo'luvchi moddalar ikkilamchi antikoagulyantlar deb nom olgan.

Birlamchi antikoagulyantlarni uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin:

1. Antitromboplastinlar - trombolastin va protrombinazalarga qarshi moddalar;

2. Antitrombinlar - trombinni biriktirib oluvchi moddalar;

3. Fibrinogendan fibrin hosil bo'lishiga qarshi moddalar.

Birlamchi antikoagulyantlarning kamayib ketishi tromboz hosil bo'lishi va DVS-sindrom kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin.

(Qon ivishi, fibrinoliz davrida proteoliz jarayoni natijasida hosil bo'ladi).

### Ikkilamchi

Antitrombin	Fibrin. Trombinni shimib oladi va aktivsizlaydi.
Protrombin R,R,Q va boshqalarning yemirilishi mahsullari	Xa vaVa faktorlarning ingibitori.
Va metafaktori	Xa faktorning ingibitori
XIa metafaktori	XIIa+ XIa faktorlari kompleksining ingibitori
Fibrinopeptidlar	Fibrinogen proteolizi mahsuli Ila faktorning ingibitori
Fibrinogen va fibrin yemirilishining mahsuli	Fibrin polimerlanishini buzadi, fibrinogen va fibrin monomerlar bilan birikma hosil qiladi, XIa,IIa, fibrinoliz va trombotsitlar agregatsiyasini tormozlaydi.

Ikkilamchi antikoagulyantlarga qon ivishida ishtirok etgan, «ishlatilgan» faktorlar, fibrinogen va fibrinlarning yemirilish mahsullari kiradi. Ikkilamchi antikoagulyantlar tomirlarda qon ivishini va trombin tarqalib ketishini chegaralaydi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Insonlarda qon ivish vaqtini aniqlashni laboratoriya sharoitida o'rganish.

**Qonning ivish va to'xtash vaqtini aniqlash.**

	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: Bir martalik skarifikator, spirt, soat oynasi, paxta, sekundomer, yod.chiqindilar uchun idish.	25	0
2.	Barmoqni jarohatlab, birinchi tomchi qon artib tashlanadi va soat oynasiga 1 tomchi tomiziladi va vaqt belgilanadi.	25	0
3.	Har 5-6 sekunda qon tomchisidan skarifikator uchini o'tkazib turiladi va uning uchida ipchalar ilinib chiqa boshlagan vaqti belgilanadi. Bu qon ivishining boshlanishi, ya'ni fibrin ipchalarining hosil bo'lishi bilan namoyon bo'ladi..	25	0
4.	Jarayon davom ettiriladi, skarifikator uchida qon laxtasi hosil bo'lish vaqti belgilanadi. Bu qon ivishining tugallanishi. Olingan natija normal kursatkich bilan solishtiriladi. Normada qon ivish vaqti 5-8minut.	25	0
	<b>Jami:</b>	100	0

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Gemostaz tizimi nima?
2. Tomirlarda qonni suyuq holatda ushlab turuvchi omillar?
3. Qon ivish mexanizmini tushuntirib bering.
4. Qon ivish faktorlarini sanab bering?
5. Asosiy tabiiy antikoagulyantlar nima?

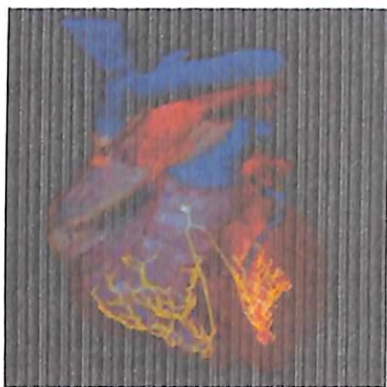
**Yurak qon-tomirlar fiziologiyasi**

Qon o'zining murakkab va turli vazifalarini, faqat doimo harakatda bo'lgandagina bajara oladi. Qonning qon tomirlar bo'ylab harakatini yurak va qon-tomirlar ta'minlaydi.

Qon organizmda qon aylanishining katta va kichik doirasini bosib o'tadi. Katta doirasi yurakning chap qorinchasidan boshlanib, aorta, yirik arteriyalar, kapillyarlar, venula va venalarni o'z ichiga olib, yurakning o'ng bo'lmasida tugallanadi. O'ng bo'lmachadagi qon o'ng qorinchaga o'tadi va u yerdan qon aylanishning kichik doirasi boshlanib, o'pka arteriyalari va uning barcha tarmoqlari, o'pka arteriyalari, kapillyarlari, venular va venalarni o'z ichiga oladi va yurakning chap bo'lmachasiga quyiladi. Chap bo'lmachadan qon chap qorinchaga quyilib, o'z faoliyatini davom ettiradi. Shunday qilib, kichik qon aylanish doirasi organizmni tashqi muhit bilan bog'laydi, kislorodga to'yinib, karbonat angidridini tashqariga chiqarib yuboradi. Katta qon aylanish doirasi esa a'zo va hujayralar bilan bog'laydi.

Yurak muskullarining ta'sirlarga qo'zg'alish bilan javob berishi **qo'zg'aluvchanlik** deyiladi. Qo'zg'alishi yurak muskulining qisqarishiga sabab bo'ladi, bu **qisqaruvchanlik** deb ataladi. Yurak muskullari **o'tkazuvchanlik** xususiyatiga ham ega.

Tashqi ta'sirlarsiz hujayraning o'zida hosil bo'ladigan impulslar hisobiga yurak muskullarining qisqarishi **yurak avtomatiyasi** deb ataladi. Yurak avtomatiyasining tabiati hozirgi kungacha to'liqligicha aniqlanmagan.



**8-rasm. Yurak o'tkazuvchi sistema**

Qo'zg'alishlarni hosil bo'lishi atipik muskullar - peysmeklerlar faoliyati bilan bog'liq. Bu muskullarda sarkoplazma ko'p, miofibrillalar oz bo'lib, go'yoki embrional muskul to'qimasini tuzilishiga o'xshash. Atipik muskullar yurakni o'tkazuvchi tizimini hosil qiladi. Yurak ritmini boshqaruvchi tugun - sinoatrial tugun hisoblanadi. U atipik hujayralar to'plami, yuqori va pastki kovak venalarning o'ng bo'lmachaga quyilayotgan joylar oralig'ida joylashgan.

Atrioventrikulyar tugun o'ng bo'lmachaning pastki bo'lmacha va qorincha orasidagi to'siqning o'ng qismida joylashgan. Shu tugunlardan Giss tutami boshlanadi. Giss tutami atrioventrikulyar to'siqdan o'tib, ikki tarmoqqa qorinchalar bo'ylab tarqaluvchi o'ng va chap oyoqlarga bo'linadi. Bu oyoqchalar Purkinye tolalarini hosil qilib, qorinchalar miokardiga beradi.

Atipik muskul tolalari funksional jihatdan bir xil emas. Sinoatrial tugunning bir necha hujayralari haqiqiy peysmeklerlar hisoblanadi, ya'ni spontan o'z-o'zidan harakat potensialini yuzaga chiqara oladi. Qolgan hujayralar esa latent boshqaruvchilarga kiradi.

Oddiy holatda yurak ritmini yetakchisi vazifasini sinoatrial (sinus, sinoatrial, Keys-FIek) tugun bajaradi. Tinch holatda bu tugunda vujudga keladigan impulslar soni 60-80 taga teng. Qo'zg'alishlar sinoatrial tugundan bo'lmachalarning ishchi miokardiga tarqaladi. Baxman tolalari qo'zg'alishni o'ng va chap bo'lmachalar miokardiga tarqalishini ta'minlaydi. Sinoatrial tugun yurak ritmini boshqaruvchi tugundur.

Arteriya qon tomirlari uchta po'stloqdan iborat bo'lib: tashqi-biriktiruvchi to'qimalardan, o'rta - silliq muskul to'qimalardan va ichki - bir

qatlamlı yassi epitelialardan iborat bo'ladi. Ular elastik va muskul tipidagi arteriyalarga farqlanadi. Birinchi tipga aorta va o'pka arteriyasi kirib, ularning o'rta qatlami elastik tipdagi tolalardan tashkil topgan bo'ladi. Muskul tipidagi arteriyalarga qolgan barcha arteriya tomirlari kiradi. Venalar tuzilishi bo'yicha arteriya tomirlariga juda o'xshash, faqat ularning o'rta qavati yupqa bo'lib, ularda qonning orqaga qarab oqishiga qarshilik ko'rsatuvchi klapanlar joylashgan. Venalar arteriyalarga nisbatan biroz keng. Kapillyarlarning devorlari bir qavat epitelial hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ular orasida yulduzsimon qisqaruvchi Ruje hujayralari joylashgan.

Odamlar va sut emizuvchi hayvonlarning qon tashuvchi tizimi nisbatan yopiq, qaysiki kapillyarlar devorlari katta miqdordagi suv bilan unda erigan to'yimli moddalar va moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari uchun o'tkazuvchan va ular orqali alveolyar epiteliya hujayralari va kapillyarlarning epitelial hujayralari orasida hamda kapillyarlar joylashgan to'qima bilan kapillyarlarning epitelial hujayralari orasida gazlar almashinuvi kechadi.

Tomirlar funksional jihatdan ham turlichadirlar va ular 6 guruhga bo'linadi:

- 1) ammortizasiyalovchi tomirlar – aorta va o'pka venasi,
- 2) qarshilik ko'rsatuvchi – barcha katta va mayda arteriyalar;
- 3) almashinuv - barcha kapillyarlar;
- 4) anastomoz – to'g'ridan to'g'ri arteriyalarni venalarga tutashtiradi;
- 5) sfinkterli – kapillyarlarga qon o'tishini ta'minlovchi sfinkterli

tomirlar;

- 6) hajmli – kovak va katta hajmli venalarga bo'linadi.

Qon zarralarini katta va kichik qon aylanish doirasini aylanib o'tishi uchun zarur bo'lgan vaqtga qonni aylanib chiqish vaqti deb ataladi. Issiqqonli hayvonlarda 27 sistolani tashkil qiladi. Agar odam yuragi minutiga 70-75 marta qisqarganda, qon butun gavdani 20-23 sekundda aylanib chiqadi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Insonlarda tomir urishini tekshirishni va baholashni o'rganish.

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Qon tomirlarining turlari va ularning o'ziga hosligi?
2. Arteriya, vena va kapillyar qon tomirlarida qonning harakatlanishini ta'minlovchi omillar?
3. Qon oqishining uzluksizligini ta'minlovchi omillar?
4. Kapillyar qon tomirlari turlari va ularning o'ziga hos hususiyatlari?

5. Navbatchi qon tomirlari va ularning ahamiyati?
6. Yurak va qon tomirlar ishining boshqarilishi?
- 7.Navbatchi kapillyar va ularning fiziologik ahamiyati?

### Odamda puls(tomir urish)ni tekshirish

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1.	Kerakli jihozlar: Tekshiriluvchi talaba, sekundomer	20	0
2.	Puls (lot. pulsus-turki)-tomir urishi. Yurak qisqarishi natijasida qon tomirlarining ritmik tebranishi natijasida hosil buladi. Pulsni arteriya yuza joylashgan yerlarda: jumladan bilak, chakka, son, oyok panjasiga orqa tomonidan keladigan arteriyalarda yaxshi sezish mumkin. Bolalarda son arteriyasida, chaqaloqlarda esa boshida aniqlanadi.* Tajribada bilak arteriyasini pulsi tekshiriladi.	20	0
3.	Tekshiriluvchi tinch utirgan holatda tekshiruvchi uning ikkala qo'lidagi arteriyalarni paypaslab topib, ularni 2 – 3 chi barmog bilan sezadi va ikkala qo'ldagi arteriyalar pulsini bir xilda ekanligi aniqlanadi.	20	0
4.	Sekundomer bosilib 60-sekund davomida puls sanaladi. Pulsni chastotasi, ritmi, to'liqliligi va tarangliligi kabi kursatkichlari aniqlanadi. Normal kursatkichlar bilan solishtiriladi.	20	0
5.	Normada katta yoshli sog'lom odamlarda puls 1min. 60-80 ta, chaqaloqlarda 70-190 ta, 3-4 yoshda 80-120 ta, jismonan chiniqqan sportchilarda 50-60 taga teng.	20	0
Jami:		100	

**Yurak tonlari. Yurak sikli bosqichlari.** Qonni uzluksiz harakatini yurakning to'xtovsiz ritmik qisqarishi va qon tomirlardagi bosimlar farqi ta'minlaydi. Yurak muskullarining qisqarishi **sistola**, bo'shshishi **diastola** deb ataladi.

Bo'lmachalar sistolasi natijasida qon qorinchalarga haydaladi, diastolasida esa qon venalardan tushadi. Qorinchalarning har bir sistolasida qon chap qorinchalardan aortaga, o'ng qorinchadan o'pka arteriyalariga haydab chiqariladi. Diastola vaqtida esa bo'lmachalardan kelayotgan qon hisobiga to'ladi. Normal holatda sistola va diastola bir-biriga muvofiq sodir

bo'ladi. Yurak muskullarini bir marotaba qisqarishi va so'ngra bo'shshishi **yurak sikli** deb ataladi. Agar yurak bir minutda 75 marotaba qisqarib bo'shshisa, uning davomiyligi 0,8 sek ni tashkil qiladi. Yurak sikli quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: bo'lmachalar sistolasi, qorinchalar sistolasi, umumiy pauza (diastola).

Har bir siklning boshlanishi **bo'lmachalar sistolasi** bo'lib, 0,1 sek davom etadi.

*Sistola davri* ichida bo'lmachalarda bosim ortadi. O'ng bo'lmachada 4-5 mm sim.ust., chap bo'lmachada 5-7 mm sim.ust. teng bo'lib, qonni qorinchalarga haydaydi. Qorinchalar bu vaqtda bo'shshgan bo'lib, atrioventrikulyar klapanlar ochiq, qon erkin holda qorinchalarga o'tadi. Bo'lmachalar qisqarganda qon vena tomirlariga qaytib o'tmaydi. Sistolaning boshlanishida vena tomirlarining halqasimon muskullari qisqarib, uni yopib qo'yadi.

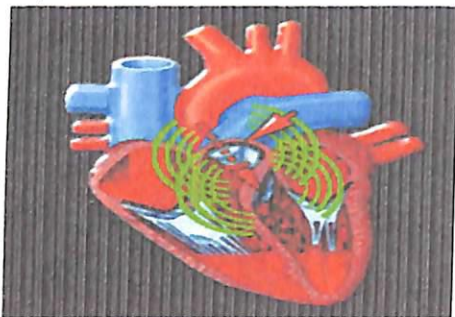
Bo'lmachalar sistolasi tugagach qorinchalar sistolasi boshlanganda bo'lmachalar bo'shshgan holda bo'ladi. Har ikkala qorinchalar sistolasi bir vaqtda boshlanadi.

**Qorinchalar sistolasi** ularning muskullarini asinxron qisqarishi bilan boshlanadi. Uning davomiyligi 0,05 sek ga teng. Qisqarish to'lqini miokard bo'ylab asta-sekin tarqalib qorinchalarning hamma tolalariga birdan yoyilmaydi. Qorinchalarning shakli o'zgaradi, ichidagi bosim o'zgarmaydi. Qorinchalardagi barcha muskullar qisqarishga kirishgach, qorinchalar bo'shlig'ida bosim orta boshlaydi, atrioventrikulyar klapan yopiladi. Bu davrda yarim oysimon klapanlar ham berk bo'ladi, chunki qorinchalardagi bosim aorta va o'pka arteriyasidagi bosimga qaraganda hali past bo'ladi. Bu davrni izometrik qisqarish vaqti deb ataladi va 0,03 sek. davom etadi. Asinxron va izometrik qisqarish davri birgalikda qorinchalarning taranglashish davrini hosil qiladi (0,08 sek davom etadi).

Izometrik qisqarish davrida atrio-ventrikulyar klapanlar yopiladi. Natijada bo'lmachalarda bosim ortadi. Qorinchalarda ham bosim tez orta boradi: chap qorinchada 70-90 mm sim.ust., o'ng qorinchada esa 15-20 mm sim.ust. ga yetadi.

Tavaqali va yarim oysimon klapanlar yopiq holda bo'lganligi uchun qorinchalardagi qon hajmi o'zgarmaydi. Miokard tolalarining uzunligi o'zgarmagan holda tarangligi ortadi. Qorinchalarda bosim orta boradi. Chap qorincha dumaloq shaklga kirib, ko'krak qafasiga kuch bilan uriladi. Shu vaqtda V-qobirg'a sohasida o'rta o'mrov chizig'idan 1 sm ichkarida yurak turtkisini hosil qiladi.

Taranglashish davrining oxirida bosim o'ng qorinchada 25 mm sim.ust., chap qorinchada 120 mm sim.ust. gacha ko'tariladi, aorta va o'pka arteriyalaridagi bosimda yuqori bo'lib qoladi. Yarim oysimon klapanlar ochilib qon shu tomirlarga qarab harakat qiladi. Qonni haydash boshlanadi, u 0,25 sek davom etadi. Qonni haydash davri ikki bosqichni o'z ichiga oladi: tez haydash (0,12 sek) va sekin haydash (0,13sek). Bu davrda qorinchalarda bosim orta boshlaydi: chap qorinchada 120-130 mm sim.ust., o'ng qorinchada 25-30 mm sim.ust. gacha. Qorinchalar muskullarining qisqarishi, atrioventrikulyar klapanlarning yopilishi, paysimon iplarning taranglanishi o'ziga xos tovushlarni hosil qiladi va bu tovushlar sistolik ton deyiladi.



9-rasm. Yurak tonlari komponentlari

Qonni sekin haydash bosqichining oxirida qorinchalar miokardi bo'shasha boshlaydi va qorinchalar diastolasi boshlanadi. Qorinchalar diastolasining davomiyligi 0,47 sek. ga teng. Qorinchalar miokardi bo'shasha boshlagach, u yerda bosim asta sekin tusha boshlaydi, natijada yarim oysimon klapanlar berkilib, qonni o'pka arteriyasi va aortadan qorinchalarga qaytishiga to'sqinlik

qiladi. Bu vaqtda yurakning ikkinchi toni hosil bo'ladi (diastolik ton).

Qorinchalar miokardi bo'shasha boshlashi va yarimoysimon klapanlarni yopilishigacha ketgan vaqtni *protodiastolik davri* deb ataladi. Bu davr 0,04 sek. davom etadi. Yarimoysimon klapanlar yopilgandan so'ng qorinchalarda bosim pasayaveradi. Tavaqali klapanlar hali berk. Qorinchalarda qolgan qon hajmi o'zgarmaydi. Miokard tolalari uzunligi o'zgarmaydi. Shuning uchun ham bu davrni izometrik bo'shash davri deb ataladi va 0,08 sek davom etadi. Bu davr oxirida bosim qorinchalarda bo'lmachalardagidan pasayadi va natijaja atrio-ventrikulyar klapanlar ochilib, qon bo'lmachalardan qorinchalarga o'ta boshlaydi. Bu davrni qorinchalarni qon bilan to'lish davri deb ataladi va u 0,25 sek. davom etadi. U o'z navbatida tez to'lish bosqichi (0,09 sek.), sekin to'lish bosqichlariga (0,16 sek.) bo'linadi.

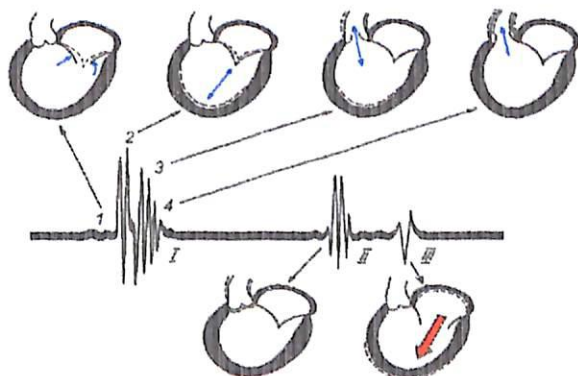
Qorinchalarga qonni tez tushishi natijasida uning devorlari tebranadi. Natijada yurakning III-toni hosil bo'ladi. Uchinchi tonni oddiy holda stetoskop yoki fonendoskop yordamida eshitib bo'lmaydi. Qonni sekin

to'lish davri oxirida bo'lmachalar sistolasi sodir bo'ladi. Bo'lmachalar qorinchalarga qo'shimcha qon haydaydi. Bu davrni presistolik (sistoladan oldingi) *davr* deb ataladi. Uning davomiyligi 0,1 sek. ga teng.

Bo'lmachalar sistolasi natijasida qorinchalarga qo'shimcha qon tushishi yurakning IV-tonini hosil qiladi, oddiy holatda I-va II-tonlarni eshitsa bo'ladi, III- va IV-tonlarni esa grafik tarzda qayd qilish usuli yordamida aniqlash mumkin. Qorinchalar siklining ayrim davrlarini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

Qorinchalar 0,33sek. sistolasi	Taranglashish davri 0,08 sek.	asinxron qisqarish bosqichi 0,05 sek.
		izometrik qisqarish bosqichi 0,03 sek.
	Qonni haydash davri 0,25 sek.	Tez haydash bosqi- chi 0,12 sek.
		sekin haydash bosqichi 0,13 sek.
Qorinchalar 0,47 sek. diastolasi	Protodiastolik sekin izometrik bo'shshish davri-0,08 davr -0,04 sek.	
	Qorinchalarning qon bilan to'lish davri - 0,25 sek.	tez to'lish bosqichi -0,09 sek.
		sekin to'lish bos- qichi -0,16sek.
Bo'lmachalar sistolasi natijasida qorinchalarning to'lish davri - presistola- 0,1 sek.		

Yurakda vujudga keladigan tonlarni eshitish nuqtalarini va tonlarini eshitish va tahlil qilishni o'rganish.



**10-rasm. Yurak siklining mexanizmi Mashg'ulotning maqsadi:**

## Yurak tonlari auskultatsiyasi

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1.	Kerakli jihozlar: Fonendoskop, tekshiriluvchi talaba.	15	0
2.	Tekshiriluvchi talaba beligacha echintirilib, ko'kragini qo'yidagi sohalari qalam bilan belgilab chiqiladi: chap tomondan 5 chi qovurg'a oralig'i o'рта o'mrov chizig'idan 1 sm ichkariga (yurak uchi turtkisi soxasi) 1 chi ton yaxshi eshitiladi (mitral klapanlar) -tush suyagining pastki uchiga sohasiga belgi qo'yiladi- 1 chi ton yaxshi eshitiladi (3 tabaqali klapan)	20	0
3.	-to'sh suyagini o'ng tomonidan 2 chi qovurg'a oralig'i – 2 chi ton yaxshi eshitiladi (aorta klapanlari) -to'sh suyagining chap tomonida 2 chi qovurg'a oralig'i – 2 chi ton yaxshi eshitiladi (o'pka arteriyasi klapanlari)	20	0
4.	Atrioventrikulyar klapanlar eshitiladigan joylarda 1 chi ton balandroq, 2 chi ton bug'iqroq ekanligi belgilanadi.	15	0
5.	Yarimoysimon klapanlar eshitiladigan joylarda 1 chi ton bo'g'iqroq, 2 chi ton balandroq (kuchliroq) ekanligi belgilanadi.	15	0
6.	Tonlarni eshitib 1 chi va 2 chi tonlar o'rtasidagi pauza qisqa. 2 chi va 1 chi tonlar o'rtasidagi pauza uzun ekanligi belgilanadi.	15	0
	Jami:	100	0

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Yurak sikli va uning davrlari.
2. Yurakning sistolik va minutlik hajmi.
3. Yurak tonlari va hosil bo'lish mexanizmi.

**Arterial qon bosimini o'lchash**

Arterial qon bosimi gemodinamikaning asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Uni aniqlash klinikada katta ahamiyatga ega. Arterial bosim ko'rsatkichini aniqlovchi omillar bo'lib, qon oqimining hajm tezligi va tomirlarning umumiy periferik qarshiligi hisoblanadi. Arteriollarning asosiy vazifasi qonning kapillyarlardagi uzluksiz harakatini ta'minlash

uchun doimiy bosimni hosil qilishdan iborat. Arterial qon bosim kattaligi organizm gomeostazining muhim konstantalaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Arterial qon bosim kattaligi vositasiz (qonli) va undan tashqari klinik amaliyotda qo'llaniladigan vositali (qonsiz) usul bilan aniqlanadi.

Qon bosimini o'lchashning ikki xil usuli bor:

1. Qonli usul (K.Lyudvig usuli)
2. Qonsiz usul.

Qon bosimini qonli usul bilan aniqlash ancha mushkul. Buning uchun hayvonga narkoz berish, uni harakatsizlantirish, qimirlamaydigan qilib bog'lab qo'yish va shularga o'xshash boshqa choralarni ko'rish kerak. Qon bosimini aniqlashda qonsiz usul keng qo'llaniladi. Buning uchun sfigmomanometrdan foydalaniladi.

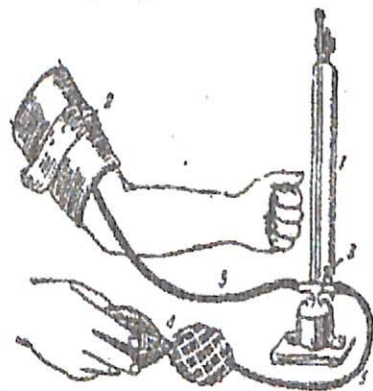
Odamlarda qon bosimi 2 xil usul bilan aniqlanadi:

1. Korotkov usuli
2. Riva-Rochchi usuli.

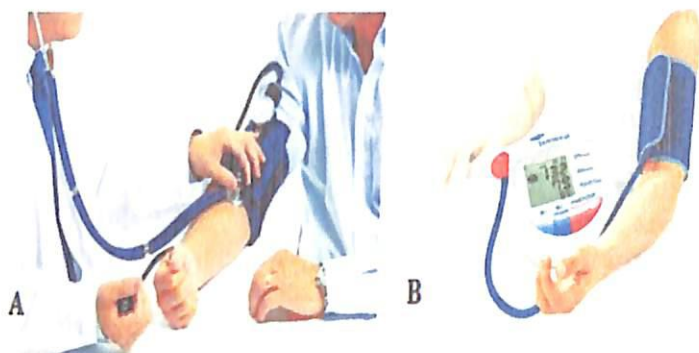
Korotkov usuli qon tomirlarda paydo bo'ladigan tovushni eshitishga, Riva-Rochchi usuli esa qon tomirlarda pulsni yo'qolishiga yoki paydo bo'lishiga asoslangan. Hozirda ko'proq Korotkov usuli qo'llaniladi.

Arteriyalarda qon bosimi aniqlanayotganda simobli, venalarda bosim past bo'lganligi uchun suvli manometrlardan foydalaniladi.

Kapillyarlardagi qon bosimi Krog usuli bilan o'lchanadi. Buning uchun kapillyarlarni mikroskop ostida kuzatib turib (kapillyaroskopiya), maxsus kamerada kapillyarlarda oqayotgan qonni to'xtashi uchun zarur bo'lgan bosim hosil qilinadi. Kapillyarlarda oqayotgan qonni to'xtatish uchun hosil qilingan bosim ulardagi qon bosimiga teng bo'ladi.

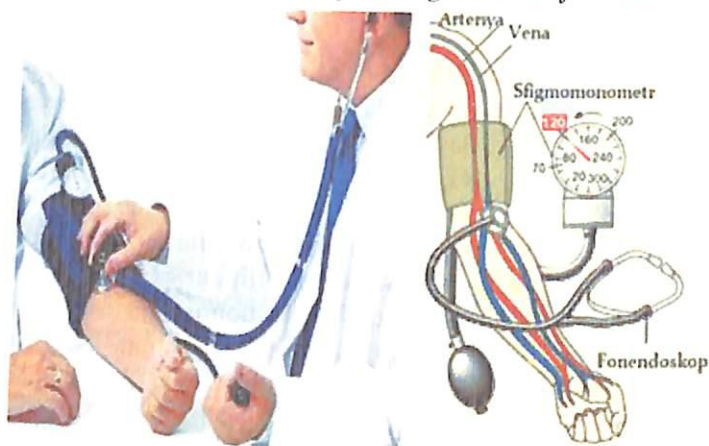


**11-rasm Simobli sfigmomanometrda arterial qon bosimini aniqlash.** 1- sfigmomanometr, 2-rezina haltacha, 3-vintli klapan, 4-rezinka havo yuborgich, 5-rezinali naylar.(11-rasm)



12-rasm

Qon bosimini aniqlashning zamonaviy usullari.



13-rasm. Qon bosimini aniqlashning zamonaviy usullari

A. Fonendoskop va tanometr (Korotkov usuli) orqali qon bosimini aniqlash, B. Maxsus elektron qurilmalar orqali qon bosimini aniqlash.

Qon bosimini aniqlash uchun ishlatiladigan asbob simobli sfigmomanometr yoki tonometr deb ataladi. Lekin hozirgi vaqtda simobli sfigmometrlardan tonometrlar afzalligi tufayli klinika va amaliyotda keng qo'llanilib kelinmoqda.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Qon bosimi, maksimal, minimal, puls bosimlari va ularga ta'sir etuvchi omillar haqida tushunchaga ega bo'lish. Insonlarda qon bosimini aniqlashni o'rganish.

**Odanda arterial qon bosimini Korotkov usulida aniqlash**

№	Kerakli anjomlar: Sfigmomanometr, fonendoskop.	To'liq bajarildi	Bajarilmadi.
1.	Arterial bosim tinch o'tirgan yoki yotgan holatda o'lchanadi.	10	0
2.	Sfigmomanometr manjetkasi tekshiriluvchining ochiq yelka qismiga tirsak chuqurchasidan 2 sm yuqorida o'rnatiladi. Manjetka orasidan bitta barmog o'tishi kerak.	10	0
3.	Yelka arteriyasi pulsi topiladi va shu sohaga fonendoskop qo'yiladi.	10	0
4.	Manjetkaga tovush yo'qolguncha havo yuboriladi.	10	0
5.	So'ng nokcha kranini asta ochib havo chiqarilib, manjetkadagi bosimning pasayishiga erishiladi.	10	0
6.	1-tonlar paydo bo'lishi bilan sistolik arterial bosimga to'g'ri keluvchi monometr ko'rsatkichi belgilanadi.	10	0
7.	Manjetkadagi bosimni tushirish davom ettiriladi, monometrdagi tonlar yo'qolgan vaqtdagi bosim diastolik bosimga to'g'ri keladi.	10	0
8.	Sistolik va diastolik bosimlar farqi puls bosimga to'g'ri keladi.	10	0
9.	Monometr manjetkadan ajratiladi. Tekshiruv yana qaytadan takrorlanadi. 2 chi o'lchashdagi natija inobatga olinadi. Olingan natijalar normal ko'rsatkichlar bilan solishtiriladi va xulosa qilinadi. Normada sistolik bosim 110-120mm/sim. Diastolik bosim 70-80mm/sim.	10	0
10.	Kerakli anjomlar: Sfigmomanometr, fonendoskop.	10	
	Жами:	100	

Odanda arterial qon bosimini o'lchash. Aorta bilan uning tarmoqlarida va venalarida qon bosimining har xil bo'lishi qonning tomirlarda oqishiga sabab bo'ladi, ya'ni qon bosim ko'p tomondan kam tomonga qarab oqadi. Tomirlardagi qon bosimini o'lchash klinikada tashxis qo'yishda katta ahamiyatga ega.

Odamlarda arterial qon bosimi ikki usulda: palpatsiya usuli yoki Riva-Rochchi usuli va Korotkovning auskultatsiya usullarida o'lchanadi.

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Qon tomir fiziologiyasi.
2. Qon tomirlarning turlari va vazifalari.
3. Qon bosimini o'lchashning usullari.
4. Kapillyarlarda qon bosimini o'lchash.

### ***Yurak faoliyatining reflektor boshqarilishi***

Yurak faoliyatining reflektor boshqarilishi. Yurak faoliyatini boshqarilishida MNSning barcha qismlari ishtirok etadi. Reflektor boshqarilishi yurak faoliyatini tormozlashi yoki kuchaytirishi mumkin. Yurak faoliyatini o'zgarishi parallel holda tomirlar holatining o'zgarishi bilan kechadi. Yurak faoliyatini boshqarilishi murakkab reflektor akt bo'lib, bunda markaziy va periferik mexanizmlar ishtirok etadi. Ekstra-interoretseptorlarning ta'sirlanishi natijasida efferent nervlar orqali yurakka impulslar keladi. Bu reflekslarni yuzaga keltiruvchi refleksogen sohalar bo'lib, ular ko'proq kovak venalar sohasida, aorta ravog'ida va uyqu arteriyasini ichki va tashqi tarmoqlarga ajralayotgan (karotid sinusi) joyida joylashgan. Bu sohalarda juda ko'plab xemo- va mexanoretseptorlar to'plangan bo'lib, gemodinamik ko'rsatkichlar o'zgarishiga o'ta sezgirdirlar. Bu yerda hosil bo'lgan impulslar sezuvchi nervlar orqali uzunchoq miyaga, undan MNSning boshqa bo'limlariga boradi. Bunday refleksogen zonalardan biri kovak venalarni yurakning o'ng bo'lmachasi bilan birikkan joyida joylashgan. Bu sohada joylashgan A va B tipdagi cho'zilish retseptorlari kovak vena ichidagi qon hajmi o'zgarishidan qo'zg'aladi. Birinchisi bo'lmachalar faol qisqarganda, ikkinchisi esa, bo'lmacha muskullari passiv cho'zilganda qo'zg'aladi. Bu sohadan Beynbridj refleksi yuzaga keladi. Kovak venalar sohasida bosim ortganda har ikkala retseptorlar ham qo'zg'aladi va reflektor tarzda adashgan nerv tonusi pasayadi, simpatik nerv tonusi esa ortadi. Natijada yurak ishi tezlashib, kovak venalarda to'planib qolgan qon arterial tomirlarga o'tkaziladi.

Yurak faoliyatiga reflektor ta'sirlar ko'rsatuvchi sohalar ichida aorta ravog'ida va karotid sinusida joylashgan mexanoretseptorlar alohida o'rin tutadi. Qon doimo harakatlanar va arterial bosim bir xilda ushlanib turar ekan, bu retseptorlar doimo qo'zg'algan bo'ladi. Ularning qo'zg'aluvchanlik darajasi arterial bosimga bog'liq. Bosim qancha yuqori bo'lsa, reflektor tarzda adashgan nerv tarmog'i kuchliroq ta'sirlanadi va yurak faoliyati sekinlashadi.

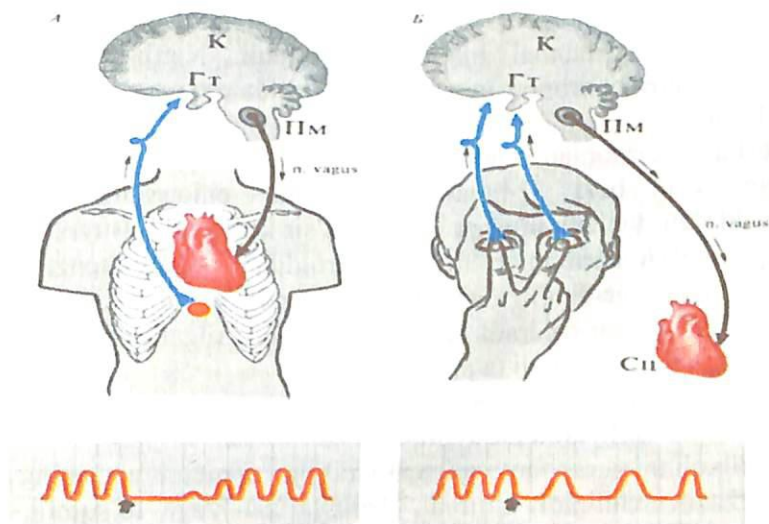
Yurak faoliyatini boshqarishda mexanoretseptorlardan tashqari xemoretseptorlar ham ishtirok etadi. Ularning ta'sirlovchilari bo'lib, O<sub>2</sub> va CO<sub>2</sub> larning qondagi tarangligi o'zgarishi yoki ionlarining qonda ortishi hisoblanadi.

Xemoretseptorlarning qo'zg'alishidan hosil bo'lgan impulslar uzunchoq miyaga borib, yurak urishlari sonini kamaytiradi. Kichik qon

aylanishi doirasida bosimning ortishi o'pka arteriyalardagi refleksogen sohalarni qo'zg'atib, yurak qisqarishlarini kamaytiradi (Parin refleksi).

Agar tajribada koronar tomirlarga nikotin, o'simlik alkaloidlaridan yuborilsa Bitsold-Yarish refleksi, gipotenziya, bradikardiya va apnoe kuzatiladi.

Barcha qon tomirlarda, to'qimalarda va a'zolarida joylashgan mexano-yoki xemoretseptorlarni doimo qo'zg'alishi yurak faoliyatini o'zgartirishini V.N. Chernigovskiy ko'rsatib berdi. Yurak urishlari reflektor tarzda kuchayadi yoki kamayadi. Qorin pardada joylashgan retseptorlar ta'sirlanganda yurak faoliyati tormozlanishi yaqqol namoyon bo'ladi. Masalan, baqaning qornini pintset bilan asta-sekin urilganda yurak urishlari to'xtab qoladi. Bu tajriba 19 asrning 60 yillarida F.Golts tomonidan o'tkazilib, Golts refleksi deb ataladi. Ichakda joylashgan afferent tolalar impulslari orqa miyaga, undan uzunchoq miyaga olib boradi. Adashgan nerv tonusi ortib, yurak urishlari sekinlashadi yoki to'xtab qo'ladi.



14-rasm.Danini-Ashner refleksi

Vagal reflekslarga Danini-Ashner refleksini ham kiritish mumkin. Ko'z soqqalari bosilganda bradikardiya kuzatiladi - yurak urishlari minutiga 10-20 tagacha kamayadi.

Yurakdan boshqa visseral organlar faoliyatiga ta'sir etuvchi reflekslar ham mavjud. Shular jumlasiga Genri-Gauerning kardiorenal refleksini misol qilish mumkin.

Chap qorincha devorlarining cho'zilishi diurezni kuchayishiga olib keladi.

Shunday qilib, kardial reflekslarni uch guruxga bo'lish mumkin:

1. Xususiy - yurak-qon tomirlar retseptorlarini ta'sirlanishidan kelib chiquvchi.

2. Payvasta - boshqa har qanday a'zolar qitiqlanganda.

3. Xos bo'lmagan – fiziologik tajribalardan kelib chiqadigan yoki patologik holatlarda kelib chiqadigan.

Yurak faoliyatining gumoral boshqarilishi. Qonda aylanib yurgan barcha biologik faol moddalar yurak faoliyatiga to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Lekin yurak faoliyatiga gumoral boshqaruvchi ta'sir etadiganlari unchalik ko'p ham emas. Bular qatoriga buyrak usti bezi mag'iz moddasida ishlab chiqariluvchi katexolaminlar - adrenalin, noradrenalin va dofaminlarni kiritish mumkin. Bu gormonlar kardiomiotsitlarning  $\beta$ -adrenoretseptorlariga ta'sir ko'rsatadi. Hujayraning adenilatsiklaza fermentini faollab, siklik AMFning sintezini kuchaytiradi. So'ngra fosforilaza jarayoni tezlashib energiya almashinuvi kuchayadi, miokard energiya manbai bilan ta'minlanadi. Natijada peysmekker hujayralarida musbat xronotrop, ishchi miokardda esa musbat inotrop ta'sir yuzaga keladi.

Boshqa gormonlarni miokardga ta'siri nospetsifik hisoblanadi. Oshqozon osti bezi D-hujayralari ishlab chiqaradigan glikogen adenilatsiklazani faollab, musbat inotrop ta'sir ko'rsatadi. Buyrak usti bezi po'stloq moddasi gormonlari (kortikosteroidlar) va angiotenzin musbat inotrop ta'sir ko'rsatadi. O'zida yod tutuvchi qalqonsimon bezi gormonlari yurak urishlari sonini oshiradi. Yuqorida sanab o'tilgan gormonlar ta'siri simpato-adrenal tizim orqali ta'sir ko'rsatadi.

Gipoksemiya, giperkapniya va atsidoz yurak miokardining qisqaruvchanlik faoliyatini pasaytiradi.

Asetilxolinni yurak faoliyatiga ta'siri hujayra membranasining  $K^+$  ioni uchun o'tkazuvchanligini oshiradi, depolyarizatsiyaga to'sqinlik qiladi. Natijada sinus tugunida sekin diastolik depolyarizatsiya hosil bo'lishi kechikadi. XP qisqaradi, oqibatda yurak urishlari sekinlashadi. Atrioventrikulyar tugunchada esa  $K^+$  ionlari o'tishi  $Ca^{++}$  ionlari chiqishiga qarshilik qiladi. Fosforilaza ta'sirida hujayra membranasini  $Ca^{++}$  uchun o'tkazuvchanligi ortadi. O'z navbatida yurak qisqarishlari soni, o'tkazuvchanligi ortadi. Noradrenalin asetilxolonga nisbatan sekin parchalanadi. Shuning uchun ham simpatik ta'sir uzoqroq davom etadi. Yurak faoliyatida elektorlitlar ahamiyati katta. Hujayra atrofidagi muhitda

$K^+$  ionlari miqdorining ortishi yurak faoliyatini susaytiradi. Ion kontsentratsiyasi o'zgarishi hisobiga, membrananing kaliy uchun o'tkazuvchanligi ortadi; natijada qo'zgaluvchanligi pasayadi, qo'zg'alishlarni o'tkazish sekinlashadi; sinus tuguni yurak ritmini boshqaruvchi vazifasini bajara olmay qoladi.  $K^+$  ionining miqdori ortiqcha bo'lsa, yurak diastolada to'xtab qoladi. Yurakka  $N^+$  va  $N CO^-$  ionlari ham xuddi shunday ta'sir ko'rsatadi. Kalsiy ionlari ko'p bo'lsa, yurak muskullarini qisqaruvchanligi, o'tkazuvchanligi ortadi va yurak sistola vaqtida to'xtab qoladi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Yurak faoliyatini asab tizimi tomonidan va o'z-o'zidan boshqarilishini o'rganish hamda uning ahamiyatini bilish

### **Danini Ashner ko'z-yurak refleksi**

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1	Kerakli anjomlar: Sekundomer	15	0
2	Bu tajribada vegetativ nerv sistemasining yurak faoliyatiga ta'siri o'rganiladi. Buning uchun tekshiriluvchi sog'lom talabning 1-minut davomida pulsi sanaladi.	15	0
3	Keyin tekshiriluvchining ko'z olmasi o'rtacha bosim bilan 8-10sekund davomida bosiladi.	20	0
4	Shundan so'ng darhol tekshiriluvchining pulsi qayta sanaladi.	20	0
5	Olingan natija dastlabki holat bilan taqqoslanadi va tahlil qilinadi.	15	0
6	Agar olingan natija dastlabki ko'rsatkichdan 12-16taga sekinlashsa parasimpatik nerv sistemasining tonusi oshganligini, yurak qisqarishi tezlashsa yoki o'zgarmasa simpatik nerv sistemasining tonusi oshganligini ko'rsatadi. Natijalar qaydnomaga yoziladi.	15	0
	Jami:	100	0

#### **Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Maksimal va minimal qon bosimini hosil qiluvchi omillar?
2. Arterial puls va uning hosil bo'lish sabablari?
3. Turli qon tomirlaridagi qon bosimi va uning kelib chiqish sabablari?
4. Vena qon tomirlaridagi qon bosimini aniqlash usullari?
5. Qon bosimining fiziologik ahamiyati nimalardan iborat?
6. Pulsning hosil bo'lishi sababi va tarqalishi tezligi?

### **Nafas olish fiziologiyasi**

Nafas - murakkab jarayonlar yig'indisi bo'lib, organizmni kislorod bilan ta'minlab, karbonat angidridini organizmdan chiqarishdan iborat.

Barcha tirik mavjudotlar hayot faoliyati davomida energiya sarflab turadi. Energiya esa energiyaga boy moddalarning fermentativ parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Sarflangan energiya o'rni to'ldirib turish kerak. Bu esa murakkab jarayon, biologik oksidlanish hisobiga sodir bo'ladi va energiya ajralishi bilan kechadi. Oksidlanish jarayonida kislorod ishtirok etsa - aerob, kislorodsiz ketsa- anaerob nafas olish deb ataladi.

Barcha umurtqali hayvonlar uchun xos holat aerob nafas olishdir. Bu jarayon hujayralar mitoxondriyalarida kechadi. Inson va o'pka tipida nafas oluvchi hayvonlarda nafas quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi:

1) Tashqi nafas (tashqi muhit bilan o'pka alveolalari orasida havo almashinuvi):

2) O'pkada gazlar almashinuvi (o'pka alveolalari bilan kichik qon aylanish doirasi o'rtasida gazlar almashinuvi);

3) Gazlarning qonda tashilishi;

4) Qon bilan to'qima orasida gazlar almashinuvi;

5) To'qima nafasi (hujayra mitoxondriyalaridagi biologik oksidlanish).

**Nafasning ahamiyati.** Nafas olish - bu organizm va uni o'rab turuvchi atrof-muhit orasidagi gazlarning tinimsiz almashinuvidir.

Organizmda tinimsiz ravishda oksidlanish jarayoni bajariladi. Atrof-muhitdan tushayotgan kislorod hujayralarga yetkazib beriladi va u erda sitoplazma tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar organik moddalardan ajraladigan uglerod va vodorod bilan birikadi. Organizmdan chiqarilishi kerak bo'lgan o'zgarishlarning oxirgi mahsulotlari - karbonat angidrid gazi, suv va boshqa birikmalar organizmga tushgan kislorodning katta miqdorini o'zlarida saqlaydi. Kislorodning kam qismi esa hujayra sitoplazmasi tarkibiga kiradi.

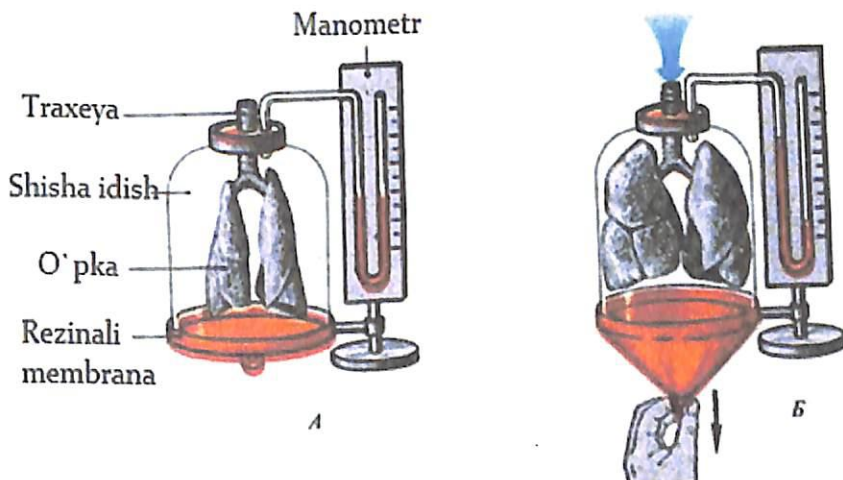
Kislorod organizmning faoliyati uchun zarur bo'lgan energiyani ajratuvchi biokimyoviy jarayonlarning asosi hisoblanuvchi oksidlanish jarayonini ta'minlaydi. Shu sababli uning to'qimalarini kislorod bilan yetarlicha ta'minlamasdan organizm hayotini tasavvur qilish mumkin emas. Hayvon qanchalik murakkab darajada tuzilishga ega bo'lsa, u kislorod taqchilligini shunchalik qiyin engadi. Yuqori darajada rivojlangan hayvonlar, ayniqsa odamlar oksidlanish jarayonlari to'xtashi bilan bir necha daqiqa ichida o'ladi.

Nafas olish tiplarining evolyutsiyasi. Bir hujayrali organizmlarda – diffuzli nafas olish mavjud – ya'ni gazlarning to'g'ridan-to'g'ri hujayra po'stlog'i orqali o'tishidir.

O'pkaning kengayib havo bilan to'lishishiga ko'krak qafasining kengayishi sabab bo'ladi. Ko'krak qafasi qovurg'alarining yuqoriga va oldinga ko'tarilishi va diafragmaning pastga tushishi natijasida kengayadi.

Nafas olish faol jarayon bo'lib, bir qancha qarshiliklarni yengishga yo'naltirilgan. Nafas olishda, ko'tarilgan ko'krak qafasining og'irligi, tashqi qovurg'alararo muskullar, diafragma, ko'krak qafasi elastiklik qarshiliklari, to'qimalarning qovushqoqligi, qorin bo'shlig'idagi bosim, o'pkaning elastik qarshiligi, nafas yo'llarining aerodinamik qarshiliklarni yengishga to'g'ri keladi. Nafas olish jarayonida ko'krak qafasi hajmi uchta - vertikal, sagital va frontal yo'nalishlarda kengayadi. Oqibatda ko'krak qafasining ketidan o'pka ham kengayib, uning ichidagi bosim pasayadi. Natijada o'pkaga havo so'rib olinadi.

**Nafas chiqarish mexanizmi.** Nafas chiqarish passiv jarayon bo'lib, nafas olish muskullari bo'shasha boshlagach, yuqorida sanab o'tilgan qarshiliklar ta'sirida, diafragma gumbazi ko'tarilib ko'krak qafasi dastlabki holiga qaytadi. Tez-tez va chuqur nafas chiqarilganda esa nafas chiqarish muskullari ishtirok etadi. Bularga: ichki qovurg'alararo muskullar, qorin muskullari, qo'shimcha nafas chiqarish muskullariga yana umurtqani bukuvchi muskullar ham kiradi.



15-rasm. Donders modelining rasmi

Ko'krak qafasida joylashgan o'pka va ko'krak qafasi seroz parda-plevra bilan o'ralgan. Plevrani pariyetal va visseral varaqlari bo'lib, ularning oralig'ida seroz suyuqlik mavjud. Suyuqlik tarkibi bo'yicha limfa suyuqligiga o'xshash. Plevra bo'shlig'ida bosim atmosfera bosimidan past bo'ladi. Tinch nafas olgan paytda u yerdagi bosim - 6 mm simob ustunigacha pasayadi. Oddiy nafas chiqarganda esa plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimidan - 3 mm sim. ustuniga kam. Chuqur nafas olganda bu yerdagi bosimlar farqi 20 mm sim.ust. ga teng.

Ko'krak qafasi kengayib-torayishi natijasida havoning o'pkaga kirishi va chiqishini Donders tajribasida ko'rish mumkin.

Har bir nafas olganda o'pkaga qabul qilinadigan va undan chiqariladigan havoga **nafas havosi** deyiladi. U odamlarda o'rtacha 0,5l, qo'ylarda 0,3-0,5 l, otlarda esa 5-6 l ga teng.

Chuqur nafas olganda, nafas havosi bilan odamlar 1,5 l gacha, qo'ylar 0,5-1 l, otlar 10-12 l gacha havoni o'pkaga olishi mumkin. Bunga **nafas olishning qo'shimcha havosi** deyiladi.

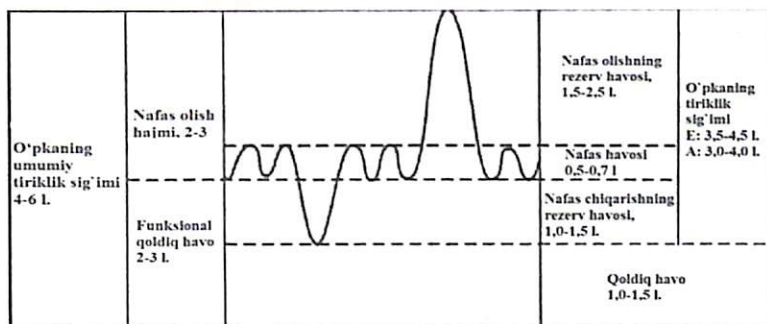
Chuqur nafas chiqarilgan paytda chiqariladigan havo bilan birga odamlar 1,5 l gacha, qo'ylar 0,5-1 l, otlar esa 10-12 l gacha havo chiqara oladilar. Bunga **nafas chiqarishning rezerv-zahira havosi** deyiladi.

Nafas havosi, qo'shimcha va rezerv havolarning yig'indisi **o'pkaning tiriklik sig'imi** deyiladi. O'pkaning tiriklik sig'imi odamlarda 3-4 l, qo'ylarda 1,5-3 l, otlarda esa 26-30 l ni tashkil qiladi.

O'pkaning tiriklik sig'imini spirometr degan asbob yordamida aniqlash mumkin. O'pkaning tiriklik sig'imidan tashqari uning umumiy sig'imi ham farq qilinadi. Gap shundaki, chuqur nafas chiqarilgandan keyin ham, ya'ni o'pkadan rezerv havo chiqarilgandan keyin ham unda ma'lum miqdorda, jumladan otlarda 10-12 l havo qoladi, bunga **qoldiq havo** deyiladi. Qoldiq havoning miqdorini aniqlash ancha murakkab va mushkul, buning uchun bevosita usullar qo'llaniladi.

O'pkaning tiriklik sig'imini tashkil qiladigan havo bilan qoldiq havo yig'indisiga **o'pkaning umumiy sig'imi** deyiladi. Qayd qilinganlardan ko'rinib turibdiki, hayvon tinch, odatdagiday nafas olayotganda, o'pkasida, alveolarida rezerv havo bilan qoldiq havo bo'ladi. Shu sababli bu havolarning yig'indisiga **alveola havosi** deyiladi, uning miqdori otlarda 20-22, odamlarda esa 3,0-3,5 l atrofida bo'ladi.

O'pkaning tiriklik va umumiy sig'imi organizmning fiziologik holatiga, ish qobiliyatiga, chiniqqanlik darajasiga qarab, shuningdek turli kasalliklar vaqtida o'zgaradi.



(16-rasm) O'pkaning tiriklik va umumiy sig'imi

Organizmning fiziologik holatini bilish uchun o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash katta ahamiyatga ega.

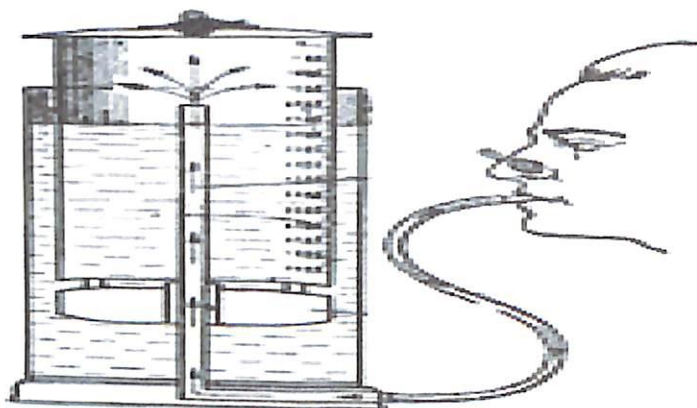
Odam atmosfera havosidan nafas oladi, uning tarkibida 20,94% kislorod, 0,03% karbonat angidrid, 79,03% azot bor. Nafas chiqargandagi havo tarkibida 16% kislorod, 4,5% karbonat angidrid, 79,5% azot bor. Alveolyar havoda 14% kislorod, 55% karbonat angidrid, 80,5% azot bo'ladi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash va olingan natijalarni tahlil qilishni o'rganish.

### Spirometriya

No	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: suvli spirometr, spirt, paxta, chiqindi uchun idish	15	0
2.	Tekshiruvchi asbobni ishga tayyorlash. Spirometr strelkasi "0" holatiga keltiriladi (harakatchan silindring krani ochiq holatda).	15	0
3.	Tekshiriluvchi spirometr oldida turgan yoki o'tirgan holatda bo'ladi.	20	0
4.	Spirometr mundshtukini spirda namlangan paxta bilan artiladi.	20	0
5.	Tekshiriluvchi tinch o'tirgan holatda chuqur nafas olib, bir qo'li bilan mundshtukni og'ziga soladi va ikkinchi qo'li bilan burnini qisib spirometrga chuqur nafas chiqaradi.	15	0
6.	Spirometr strelkasiga qarab natija olinadi. Havo hajmi O'TS ga to'g'ri keladi. O'TS kursatkichi yoshga, jinsga, bo'y uzunligiga vajismoniy chiniqqanligiga bog'liq. Normada O'TS erkaklarda 4500-5500gacha; Ayollarda 3000-4500gacha bo'ladi.	15	0
	Jami:	100	0

Nafas havosi, nafas olish va nafas chiqarishlarning qo'shimcha havolari yig'indilari ( $500+3000+1500=5000\text{ml}$ ) o'pkaning tiriklik sig'imini (O'TS) tashkil qiladi. O'TS insonlarning yoshiga, jinsiga, sog'lig'iga, tananing katta kichikligiga, jismonan chiniqqanligiga bog'liq bo'ladi. Uning ko'rsatkichi erkaklarda ( $4000-5000\text{ml}$ ) ayollarga nisbatan ( $3000-4500\text{ml}$ ) birmuncha ko'proq (25%) bo'ladi. Odam tik turganda O'TS ko'rsatkichi yotganga yoki o'tirganga nisbatan ko'proq bo'ladi.



**17-rasm. A - Suvli spirometr. B - Zamonoviy havo spirometri**

O'pkaga sig'a olishi mumkin bo'lgan maksimal havo o'pkaning umumiy sig'imi deyiladi. Bu ko'rsatkich 6500 ml. ni tashkil qilib, (1500+5000=6000ml) qoldiq hajm va O'TS yig'indisidan iborat.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Nafas havosi, nafas olishning qo'shimcha hajmi, nafas chiqarishning qo'shimcha hajmi va o'pkaning umumiy tiriklik sig'imini aniqlashni o'rganish hamda yuqoridagilar haqida tushunchaga ega bo'lish.

### *O'TSni aniqlash*

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: "A" va "B" jadval, tibbiyot tarozi va bo'yo'lchagich.	15	0
2.	Tekshiriluvchining vazni tibbiyot tarozida kg- larda o'lchanadi.	15	0
3.	Bo'y o'lchagichda tekshiriluvchining bo'yi sm- larda o'lchanadi.	15	0
4.	«A» jadvaldan vaznga mos keluvchi son olinadi.	15	0
5.	«B» jadvaldan bo'y va yosh kesishmasidagi son olinadi.	15	0
6.	Har ikkala olingan sonlar qo'shiladi. Natija O'TS ni ko'rsatadi.	15	0
7.	Topilgan O'TS spirometriyada aniqlangan O'TS ga solishtiriladi va xulosa chiqariladi.	10	0
8.	Jami:	100	0

### **Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. O'pkaning umumiy va tiriklik sig'imini tushuntiring?
2. Nafas havosi, qo'shimcha va rezerv havolar nima?
3. Zararli bo'shliq havosi va uning nafas olishdagi ahamiyati?
4. Plevra bo'shlig'i va uning nafas olishdagi ahamiyati?
5. Qoldiq va alveola havosi nima?
6. Odam va hayvonlar o'pkasining tiriklik sig'imini ayting?
7. Spirometriya nima va u qanday o'tkaziladi?

## **Modda va energiya almashinuvi**

Tirik organizmdagi har qanday jarayonlar energiya ajralishi bilan kechadi. Energiya ajralishi organizmning ish bajara olishidan dalolat beradi. Energiyalarning hossalari va tizimda ularning o'zgarishini fizikaning maxsus bo'limi – termodinamika o'rganadi. Atrof-muhitdan shartli ravishda ajratib olingan mavjudotlar majmui termodinamik tizim deyiladi. Termodinamik tizimni alohida, yopiq va ochiq turlarga bo'ladilar. Alohida yoki ajratib olingan tizimga kiruvchilarning energiya va massasi o'zgarmaydi, ular atrof-muhit bilan modda va energiya almashmaydilar. Yopiq tizimda atrof-muhit bilan energiya almashadilar, lekin modda almashmaydilar, shuning uchun ularning massasi doimiy o'zgarmas holda bo'ladi. Ochiq tizimda esa atrof-muhit bilan ham modda, ham energiya almashinuvi sodir etiladi. Termodinamika nuqtai nazaridan tirik organizmlar ochiq termodinamik tizimga kiradilar, chunki ular hayoti davomida tashqi muhit bilan tinimsiz modda va energiya almashinuvida bo'ladilar.

Termodinamikaning birinchi qonuniga asosan, energiya bir turdan ikkinchi turga aylanishi mumkin, lekin yo'qolmaydi. Termodinamikaning ikkinchi qonuniga energiyaning barcha turi oxir oqibatda issiqlik energiyasiga aylanadi va materiya tarkibida tartibsizlik vujudga keladi. Tizimning tartibsizlik darajasi entropiya deb ataladi. Bu qonunga asosan, yopiq tizim ichida entropiya ortib boradi va foydali energiya (ya'ni ish bajarishda foydalaniladigan energiya) kamayib boradi. Entropiyaning ortishi kimyoviy energiyani issiqlik energiyasiga aylanishiga olib keladi, natijada tirik organizm tarkibiy va funktsional holatini tutib turmoq uchun yangi energiya manbai ovqat iste'mol qilishi zarur bo'ladi.

Modda va energiya almashinuvi tirik organizmda modda va energiya o'zgarishini organizm va tashqi muhit o'rtasida modda va energiya almashinuvini ta'minlovchi fizik-kimyoviy va fiziologik jarayonlar majmuidir. Tirik organizmdagi modda almashinuvi tashqi muhitdan har xil moddalarni tashishi, o'zgarishi, ularni hayot faoliyati uchun ishlatish va hosil bo'lgan chiqindi moddalarni tashqariga chiqarib yuborishdan iborat.

Organizmdagi barcha modda va energiya o'zgarishlarini umumlashtirib – **metabolizm** (modda almashinuvi) deb nomlangan. Bu o'zgarishlar hujayra darajasida metabolizm yo'llari deb ataluvchi ketma-ket keluvchi murakkab reaksiyalardan iborat. Bu reaksiyalar genetik va kimyoviy mexanizmlar yordamida boshqarilib turiladi. Metabolizm ikki qarama-qarshi yo'nalgan va bir-biri bilan bog'liq: anabolizm (assimilyatsiya) va katabolizm (dissimilyatsiya) jarayonlaridan iborat.

Anabolizm - hujayra, to'qima va a'zolar tarkibidagi organik moddalar biosintezini jarayonlari majmuidir. U organizmda o'sish, rivojlanish, biologik tarkibini yangilash, energiyani to'plash (makroergik bog'larni sintezlash) jarayonlarini ta'minlaydi. Anabolizm ovqatli moddalar tarkibida tushgan molekularini boshqa murakkab molekularga kimyoviy o'zgartirishdan iborat. Masalan, aminokislotalarni hujayra genetik apparatidagi ko'rsatmaga asosan sintezlanayotgan hujayra oqsillari tarkibiga kiritish.

Katabolizm - murakkab molekularning sodda moddalargacha parchalanishi, ularning bir qismini biosintezga asos qilib olinishi va boshqa qismini esa oxirgi mahsulotlarga parchalanishi va energiya ajratishi jarayonlarining majmuidan iborat. Metabolizm natijasida quyidagi oxirgi mahsulotlar hosil bo'ladi: suv (odamlarda bir kunda taxminan 350 ml), karbonat anhidrid (230 ml/min), is gazi (0,007 ml/min), mochevina (bir kunda 30 g cha), azot saqlovchi boshqa moddalar (bir kunda taxminan 6 g ).

Katabolizm natijasida ovqatli moddalar molekularidan energiya ajralib chiqadi va organizm ehtiyoji uchun sarflanadi. Masalan, ovqat tarkibiga tushgan oqsillar aminokislotalargacha parchalanadi va aminokislotalar oksidlanib,  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  gacha parchalanadi, bu jarayon energiya ajralishi bilan kuzatiladi.

Anabolizm va katabolizm jarayonlari organizmda dinamik muvozanatda bo'ladi. Katabolizmdan anabolizmning ustun turishi organizmni o'sish, to'qima massasini ortishiga olib kelsa, katabolik jarayonlar ustunligi esa to'qima tarkibini qisman bo'lish-bo'lmasligi inson yoshiga (bolalarda anabolizm ustunlik qiladi, katta yoshdagi odamlarda muvozanat holat va keksalarda katabolizm ustunligi kuzatiladi), sog'lomlik holatiga, organizmning jismoniy yoki psixoemotsional zo'riqishiga bog'liq.

Organizmda energiya hosil bo'lishi va uning ishlatilishi. Modda almashinuvi jarayonida doimo energiya aylanishi sodir bo'ladi: ovqat tarkibida organizmga tushgan murakkab organik birikmalar energiyasi issiqlik, mexanik va elektrik energiyalarga aylanadilar. Odam va hayvonlar atrof-muhitdan energiyani yog', oqsil, karbonsuv molekularining kimyoviy bog'laridagi potentsial energiya sifatida oladi. Hayot faoliyatining barcha jarayonlari anaerob va aerob metabolizm natijasida hosil bo'lgan energiyalar bilan ta'minlanadilar. Energiyani kislorod ishtirokisiz hosil bo'lishi, masalan, glikoliz (glyukozaning sut kislotasigacha parchalanishi) anaerob almashinuvi deyiladi. Glyukozaning (glikoliz) yoki glikogenning (glikogenoliz) anaerob parchalanishi natijasida 1 mol glyukoza 2 mol laktatga aylanadi va 2 mol ATF hosil bo'lishiga olib keladi. Anaerob

jarayonlaridan hosil bo'lgan energiya faol hayot uchun kamlik qiladi, kislorod ishtirokidagi reaksiyalar energiyaga boyroq bo'ladi. Kislorod ishtirokidagi barcha energiya hosil qiluvchi jarayonlarga aerob almashinuvi deyiladi. Murakkab molekulalar oksidlanganda kimyoviy bog'lar uziladi, organik molekulalar dastlab uch karbonatli birikmalargacha parchalanadilar. Biologik oksidlanishdan hosil bo'lgan energiyaning bir qismi yuqori energetik fosfat (ATF bog'lari hosil qilishga sarflanadilar va) energetik zahira sifatida saqlanadilar. 1 mol glyukoza  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  gacha oksidlanganda 25,5 mol ATF hosil bo'ladi. Yog'lar to'la oksidlanganda hosil bo'lgan ATF molekulalari karbonsuvlar oksidlanganligidan ko'proqni tashkil qiladi.

Hujayralarda ketayotgan kimyoviy o'zgarishlar dinamikasini biokimy o'rganadi. Fiziologiyaning vazifasi organizmdagi umumiy modda va energiya sarfini bilish va uni to'la qoplash uchun qanday ovqatlanish kerak ekanligini aniqlashdan iborat. Energiya almashinuvi organizmning umumiy holatini va fiziologik faolligini ko'rsatuvchi kattalik hisoblanadi.

Biologiya va tibbiyotda energiya kaloriya (kall) o'lchov birligi qo'llaniladi. Bir kaloriya 1 g suvni  $1^\circ\text{C}$  isitish uchun zarur bo'lgan issiqlikdir. Xalqaro (CI) sistemasida energetik kattalik djoulida qo'llaniladi. (1 kkal = 4,19k Dj).

Ovqatli moddalarning energetik qiymati. Birorta modda oksidlanganda ajralib chiqadigan energiya uning bosib o'tgan bosqichlariga bog'liq emas, ya'ni yondimi yoki katabolik jarayon natijasida oksidlanadimi... Ovqatli moddalardagi energiya miqdori suv hammomida, yopiq kamera kalorimetrik bombada aniqlanadi. Kameraga ma'lum miqdordagi modda solinadi, toza  $\text{O}_2$  bilan to'ldiriladi va modda yondiriladi. Kamerani o'rab turgan suvni isishiga qarab ajralgan energiya aniqlanadi.

Karbonsuvlar oksidlanganda 17,17kJ/g (4,1 kkal/g), 1g yog' oksidlanganda 38,96kJ (9,3 kkal) issiqlik ajraladi. Energiyani uzoq muddat davomida yog' sifatida zahira qilish organizm uchun eng qulaydir. Oqsillar organizmda to'la oksidlanmaydilar. Oqsildan aminogruppalar ajralib organizmdan mochevina sifatida organizmdan chiqarilib yuboriladi. Shuning uchun ham oqsilni kalorimetrik bombada yondirilgan organizmdan oksidlanganligidan ko'proq energiya ajraladi; kalorimetrik bombada oqsil yondirilganda - 22,6/kJ/g (5,4kkal/g), organizmda oksidlanganda - 17,7kJ/g (4,1kkal/g). Bularning orasidagi farq mochevina yonganda ajralgan energiyaga to'g'ri keladi.

Metabolizm darajasini aniqlash. Katabolizm natijasida hosil bo'lgan energiyaning deyarli yarmi ATF molekulasining sintezi paytida issiqlik

sifatida sarflanadi. Muskul qisqarishi paytidagi energiyaning 80% issiqlik sifatida yo'qoladi, faqat uning 20% gina mexanik ishga (muskul qisqarishi) sarflanadi. Agar inson ish bajarmasa unda hosil bo'layotgan energiyaning barcha qismi issiqlik sifatida chiqarib yuboriladi (m: inson tinch holatda yotganda). Demak, ajralib chiqayotgan issiqlik kattaligi odam organizmidagi modda almashinuvi darajasini to'la o'zida aks ettirar ekan.

Organizm sarflayotgan energiyasini aniqlash uchun vositasiz va vositali usullardan foydalaniladi. Energiya sarfini vositasiz aniqlashni Lavuaze va Laplaslar birinchi bo'lib 1788 yili qo'llashgan.

Vositasiz kalorimetriyada - organizmdan ajralib chiqayotgan issiqlik bevosita aniqlanadi. Buning uchun tekshiruvchi (odam yoki hayvon) mahsus germetik kameraga kiritiladi. Kamera orqali quvurda suv o'tkazilgan bo'lib, shu suvning issiqlik sig'imi, ma'lum vaqt birligida o'tgan suv miqdori, kameraga kirayotgan va undan chiqayotgan suvning temperaturasi hisobga olingan holda tekshiriluvchidan ajralgan issiqlik miqdori hisoblab topiladi.

Vositali kalorimetriyada - ma'lum bir vaqt oraliq'ida iste'mol qilingan  $O_2$  va ajralib chiqayotgan  $CO_2$  gazini aniqlash orqali organizmdagi energetik sarf hisoblab topiladi. Chunki energiya ajralishi asosan organizmdagi oksidlanish jarayoniga bog'liqdir. Shuning uchun ham gaz almashinuvini o'rganish orqali organizmdagi energetik sarfini aniqlash mumkin. Duglas-Xoldeyin usuli eng keng tarqalgan vositali kalorimetrik usuldir. Bu usul bo'yicha 10-15 minut davomida tekshiriluvchi maxsus moslama yordamida atmosfera havosidan nafas olib, Duglas qopchasiga nafas chiqaradi. Shu qopchadagi havo tarkibidagi  $O_2$  va  $CO_2$  gazlarining miqdori foizlarda aniqlanadi. Muayyan vaqt ichida ajralib chiqqan  $CO_2$  ni sarflangan  $O_2$  ga nisbati - nafas koeffitsientiga qarab organizmda oksidlanayotgan moddani aniqlash mumkin. Oqsil oksidlanganda nafas koeffitsienti 0,8 ga, yog'lar oksidlanganda 0,7, karbonsuvlar oksidlanganda 1,0 ga teng bo'ladi. Nafas koeffitsientining har bir qiymatiga kislorodning kalorik ekvivalenti mos keladi. Organizm 1 litr kislorod sarflaganda ajralib chiqadigan energiya miqdoriga kislorodning kalorik ekvivalenti deb aytiladi. Kislorodning kalorik ekvivalenti kattaligi muayyan paytda oksidlanayotgan moddaning turiga bog'liq, agar karbonsuvlar oksidlanayotgan bo'lsa 21 kDj (5 kkal)ga, oqsil oksidlanganda - 18,7kDj (4,5 kkal)ga va yog' oksidlanganda -19,8kDj (4,7kkal) ga teng bo'ladi.

Asosiy almashinuv. Energiya almashinuvi jadalligi turli omillar ta'sirida o'zgarib turadi. Shuning uchun ham har xil odamlardagi energiya almashinuvini solishtirish uchun asosiy almashinuv degan o'lchov, kattalik

qabul qilishgan. Asosiy almashinuv deb, tirik organizmning fiziologik tinch holatda turgandagi energetik sarfiga aytiladi.

Fiziologik tinch holatga quyidagilar kiradi:

- 1) Komfort harorat ( $18-20^{\circ}$ issiqlik), bunda inson sovqotmaydi va isib ham ketmaydi;
- 2) Yotgan holatda (jismoniy tinchlik, lekin uxlamasligi kerak);
- 3) Emotsional tinch holat, chunki emotsional stress holatda metabolizm kuchayib ketadi;
- 4) Nahorda, ya'ni oxirgi marta ovqatlanganidan 12-16 soat o'tgandan so'ng.

Asosiy almashinuv kattaligi jinsga, yoshga, bo'y uzunligiga va tana vazniga bog'liq. O'rtacha yoshda, bo'y uzunligi va vaznga ega bo'lgan erkaklarning asosiy almashinuvi kattaligi 1 kg vazniga 1 soatda 1kkal ga teng, bu o'rtacha 1700 kkal ni tashkil qiladi. Ayollarda bu ko'rsatkich erkaklarga nisbatan 10% kam, bolalarda esa katta yoshdagilarga nisbatan yuqori.

Yuza qoidasi. Asosiy almashinuv kattaligi 1kg tana vazniga nisbatan olinganda sut emizuvchilarda keskin farq qiladi: hayvon qancha kichik bo'lsa unda asosiy almashinuv shuncha katta. Agar modda almashinuv jadalligi  $1m^2$  tana yuzasiga nisbatan olinsa ulardagi farq uncha katta bo'lmaydi. Maks Rubner 1868 yili energiya sarfi (almashinuv jadalligi) tana yuzasi kattaligi to'g'ri proporsional ekanligini aniqladi. Tana yuzasi qancha katta bo'lsa organizmda issiqlik yo'qotish shuncha yuqori bo'ladi, natijada yo'qotilgan issiqlikni qoplash uchun organism ko'proq issiqlik ishlab chiqara boshlaydi. Odamlarda asosiy almashinuvni tana yuzasiga bo'lgan nisbati deyarli turg'un holatda bo'ladi. Chunki issiqlik ajralishi  $1m^2$  tana yuzasiga 3559-5234 kDj (850-1250 kkal) ni tashkil qiladi.

Tana yuzasini aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$R=K \cdot m$$

bu yerda, m - tananing kg lardagi massasini, K - konstanta, odamlarda 12,3 ga teng.

Yana ham aniqroq Dyubua formulasi yordamida aniqlasa bo'ladi:

$$R=W0,425 \cdot N0,725 \cdot 71,84$$

bu yerda, W - tananing kg lardagi massasi, N - bo'y uzunligi, sm larda.

Yuza qoidasi ham nisbiy to'g'ri hisoblanadi, chunki tana yuzasi bir xil bo'lsa ikki kishida metabolizm jadalligi har xil bo'lishi mumkin. Bunday bo'lishiga nerv, endokrin va boshqa tizimlarning holati sabab bo'lishi mumkin.

Energiyaning kunlik sarfi. Sog'lom odam organizmidagi kunlik energetik sarf asosiy almashinuvdan farqlanadi va u quyidagi qismlardan tarkib topgan: asosiy almashinuv; ishchi qo'shimcha, ya'ni ma'lum bir ishni bajarish uchun sarflangan energiya; ovqatli moddalarning spetsifik-dinamik ta'siri. Bir sutkada ajralib chiqqan energiyalarning yig'indisi ishchi almashinuvni tashkil qiladi. Har xil jismoniy harakatlarda ajralib chiqadigan energiya - jismoniy faollik koeffitsienti bilan aniqlanadi, u umumiy energetik sarfni asosiy almashinuv kattaligiga bo'lgan nisbat bilan aniqlanadi.

O'tirgan holda yengil ish bajarish uchun bir sutkada 2400-2600 kkal., jismoniy zo'riqish bilan bajarilayotganda 3400-3600 kkal, o'ta og'ir jismoniy mehnat bilan shug'ullanganda 4000-5000 kkal va undan ortiq energiya zarur. Chiniqqan sportchilarda qisqa vaqt ichida jadal mashq bajargan paytlarida ishchi energetik sarf asosiy almashinuvga nisbatan 20 marotabagacha ortishi mumkin. Jismoniy zo'riqish paytida umumiy energetik sarfni sarf bo'layotgan O<sub>2</sub> miqdori bilan aniqlab bo'lmaydi, chunki energiyaning bir qismi glikoliz (anaerob) natijasida hosil bo'ladi. Kislorodga bo'lgan ehtiyoj va iste'mol qilinayotgan O<sub>2</sub> o'rtasidagi farq anaerob jarayon hisobiga hosil bo'layotgan energiyaga to'g'ri keladi va kislorod qarzi deb ataladi. Jismoniy ish to'xtagandan so'ng ham O<sub>2</sub> iste'mol qilinishi yuqori bo'ladi, chunki bu paytda kislorod qarzi organizmga qaytariladi. Ushbu kislorod anaerob metabolizm hisobiga hosil bo'lgan mahsulot - sut kislotasini pirovinograd kislotasiga aylantirish, energetik birikma (kreatinfosfat) ni fosforlash va O<sub>2</sub> zahirasi bo'lgan mioglobinni sintezlash uchun sarflanadi.

Mana shu tarzda barcha odamlar 5 guruhga bo'linadi.

Gurux	Kasbining o'ziga xosligi	Jismoniy faollik koeffitsienti	Sutkalik energiya sarfi kDj (kkal)
Birinchi	Aqliy mehnat	1,4	9799-10265 / (2100-2450)
Ikkinchi	Yengil jismoniy mehnat	1,6	10475-11732 / (2500-2800)
Uchinchi	O'rtacha og'irlikdagi jismoniy mehnat	1,9	12360-13827 / (2950-3300)
To'rtinchi	Og'ir jismoniy mehnat	2,2	14246-16131 / (3400-3850)
Beshinchi	O'ta og'ir jismoniy mehnat	2,5	16131-17598 / (3850-4200)

Ovqat iste'mol qilinishi energetik sarfni kuchaytiradi (ovqatli moddalarning spetsifik dinamik ta'siri). Oqsilli ovqat modda almashinuv jadalligini 25-30% ga, karbonsuv va yog'lar esa 10% ga orttiradi. Uxlayotgan paytda modda almashinuv jadalligi asosiy almashinuvdan 10% ga kamayadi. Buning sababi, uxlayotgan paytda muskullarning bo'shashgan holda bo'lishidir. Qalqonsimon bezi giperfunksiyasida asosiy almashinuv kuchayadi va gipofunksiyada esa susayadi. Gipofiz va jinsiy bezlar gipofunksiyasida asosiy almashinuv jadalligi pasayadi.

Aqliy mehnat paytida energetik sarf jismoniy mehnatga nisbatan ancha past. Zo'r berib aqliy mehnat qilganda ham energetik sarf tinch holatga nisbatan 2-3% ga ortishi mumkin holos. Agar aqliy mehnat emotsional qo'zg'alish bilan birga sodir bo'lsa energetik sarf ancha ortadi. Emotsional qo'zg'alishdan so'ng bir necha kun davomida modda almashinuvi 11-19% ga ortgan holda qolishi mumkin.

Modda almashinuvi. Ovqatli moddalarni hazm yo'liga va havoni o'pkaga tushishi modda almashinuvining boshlanishidir.

Oqsil, yog' va karbonsuvlarni fermentlar ta'sirida suvda eruvchi aminokislotalarga, mono-va disaxaradlarga, glitserin, yog' kislotalari va boshqa mahsulotlarga parchalanishi va so'rilishi jarayonlari modda almashinuvining birinchi bosqichidir.

Ovqatli moddalar va kislorodning qonda tashilishi, to'qimalarga yetkazib berilishi, hujayralardagi moddalarning murakkab kimyoviy o'zgarishlari modda almashinuvining ikkinchi bosqichidir. Hujayralarda bir vaqtning o'zida ovqatli moddalarni oxirgi mahsulotlarga parchalanishi, fermentlar, gormonlar, hujayra tarkibiy qismi sintezlanishi sodir bo'ladi. Moddalar parchalanishi natijasida energiya ajralib chiqadi va u sintez jarayonida, a'zo va butun organizm faoliyatini ta'minlash uchun sarflanadi.

Hosil bo'lgan oxirgi moddalarning tashilishi, buyrak, o'pka, ter bezlari va ichak orqali chiqarib yuborilishi modda almashinuvining uchinchi bosqichidir.

Oqsil, yog', karbonsuv, mineral tuzlar va suv almashinuvlari bir-biri bilan bog'liq holda ketadi. Har bir moddaning almashinuvida o'ziga xos tomonlari bor, ularning fiziologik ahamiyati har xil. Shuning uchun ham har bir moddaning almashinuvi alohida ko'rib chiqiladi.

**Oqsil almashinuvi.** Oqsillar organizmda avvalo plastik material sifatida sarflanadi. Oqsilga bo'lgan extiyoj organizmdan ajralib chiqayotgan oqsil mahsulotlari miqdori bilan belgilanadi. Organizmda oqsil tinimsiz almashinib, yangilanib turadi. Sog'lom odam organizmida bir sutkada parchalangan va sintezlangan oqsil miqdori teng bo'ladi. 20-ta

aminokislotalardan 10-tasi (valin, leytsin, izoleytsin, lizin, metionin, triptafan, treonin, fenilalanin, arginin, gistidin) yetarli miqdorda tushmasa organizmda sintezlanmaydi va bular **almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar** deb ataladi. Qolgan 10-ta aminokislotalar (**almashtirib bo'ladigan**) organizmda sintezlanadi. Hazm natijasida hosil bo'lgan aminokislotalardan shu turga xos bo'lgan maxsus oqsillar sintezlanadi. Oqsillarning bir qismi energetik maqsadda ishlatiladi. Dastlab dezaminlash sodir bo'ladi -  $\text{NN}_2$  gruppasini yo'qotadi, natijada ammiak va ketokislotalar hosil bo'ladi. Ammiak zaharli modda bo'lib, jigarda mochevinaga aylantirish orqali zararsizlantiriladi. Ketokislotalar bir necha o'zgarishlardan so'ng  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  gacha parchalanadi.

Organizmda oqsillarning parchalanishi va yangilanish tezligi bir necha minutda 180 sutkagacha (o'rtacha 80 sutka) bo'lishi mumkin. Ajralib chiqayotgan azot miqdoriga qarab organizmda parchalanayotgan oqsil miqdorini aniqlash mumkin. 100g oqsil 16g azot saqlaydi. Organizmdan ajralib chiqqan 1g azot 6,25g oqsil parchalanganligidan dalolat beradi. Katta odam organizmidan bir sutkada 3,7g azot ajraladi, demak parchalangan oqsil massasi  $3,7 \cdot 6,25 = 23\text{g}$ , yoki tananing 1 kg massasiga 0,028-0,075g azot to'g'ri keladi. (Rubnerning yeyilish koeffitsienti). Agar organizmga tushayotgan va undan ajralib chiqayotgan azot miqdori teng bo'lsa, demak organism azot muvozanati holatida ekan. Agar organizmga tushayotgan azot undan ajralayotgan azotdan ko'p bo'lsa, **musbat** azot muvozanati (azot retentsiyasi) dan dalolat beradi. Bunday holat muskul massasi ortayotganda (jismoniy chiniqish davrida), organizm o'sayotganda, homiladorlik davrida, og'ir kasallikdan tuzalayotgan davrda kuzatiladi. Organizmdan chiqarilayotgan azotning unga tushayotgan azotdan ustunligi **manfiy** azot muvozanati deyiladi. Bunday holat to'la qimmatga ega bo'lmagan oqsil iste'mol qilinganda, ya'ni organizmga almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarning birortasi tushmasa, oqsil ochligi yoki to'la ochlik paytida kuzatiladi.

Katta yoshdagi sog'lom odam bir sutkada tananing 1 kg massasiga 0,75g oqsil iste'mol qilishi zarur, 70 kg massaga ega bo'lgan odam 52,5 g to'la qimmatli oqsil iste'mol qilishi zarur. Azot muvozanatini ishonarli holatda ushlab turish uchun bir sutkada 85-90 g oqsil iste'mol qilgan ma'qul. Bolalar, homilador va emizikli ayollarda bu ko'rsatkich yana ham yuqoriroq, shulardan oqsillar asosan plastik vazifasini o'taydi degan xulosa qilish mumkin.

**Lipidlar almashinuvi.** Lipidlar glitserin va yog' kislotalaridan iborat. Yog' kislotalarining to'yingan va to'yinmagan turlari mavjud. Lipidlar

organizmda energetik va plastik vazifalarni bajaradi. Katta yoshdagi odamlar organizmidagi energetik sarfning 50% ni yog'lar oksidlanishi hisobiga amalga oshiradi. Yog'lar oziqlanish uchun ham sarflanadi, uning organizmdagi zahirasi tana vaznining 10-20% ni tashkil qiladi. Uning deyarli yarmi teri osti yog' kletchatkalarida, katta miqdorda qorinyog' sifati, buyrak oldi yog' va muskullar orasida saqlanadi. Ochlikda, organizmga sovuq ta'sir qilganda, jismoniy yoki psixoemotsional zo'riqish paytida zahiradagi yog'lar parchalanishi kuchayadi. Tinch holatda ovqat iste'mol qilingandan so'ng yog'lar resintez bo'lib yana yog' deposida yig'ila boshlaydi. Energetik maqsadda asosan neytral yog'lar – triglitseridlar, plastik material sifatida esa fosfolipidlar, xolesterin va yog' kislotalari ishlatiladi, ular hujayra lipoproteid tarkibiga kiradi, steroid gormonlari, o't kislotalari va prostoglandinlar o'tmishdoshlari hisoblanadi.

Ichakdan so'rilgan lipid molekulari epitelotsitlarda tashiluvchi zarrachalarni (xilomikronlar) hosil qiladi va limfatik tomirlar orqali qonga tushadi. Kapillyarlar endoteliysidagi lipoproteid lipazalar ta'sirida xilomikronning tarkibidagi neytral triglitseridlar glitserin va yog' kislotalariga parchalanadi. Yog' kislotalarining bir qismi albumin bilan birikadi, glitserin va erkin yog' kislotalar yog' hujayralariga qo'shilib triglitseridlarni hosil qiladi. Xilomikronning qoldiq qismini gepatotsitlar ushlab qoladi, endotsitozga uchratadi va lizosomada parchalanib ketadi. Jigarda sintezlangan lipid molekularini tashish uchun lipoproteidlar hosil bo'ladi. Bu lipoproteidlar past va o'ta past zichlikka ega bo'lib, jigardan boshqa to'qimalarga triglitserid va xolesterinlarni tashiydilar. To'qima hujayralari lipoproteidlarni sezuvchi retseptorlar yordamida qonda aylanib yurgan past zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlarni sezib oladi va endotsitoz yo'li bilan qamrab oladi, lizosomalarda ular parchalanib hujayra ehtiyojiga muvofiq xolesterinni ajratadi. Agar qonda past zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar ko'payib ketsa, makrofaglar va boshqa leykotsitlar tomonidan ushlab olinadi. Bu hujayralar metabolik kam faol bo'lgan xolesterin efirlarini o'zida yig'ib, qon tomirlar devorida ateroskleroz toshmalarining tarkibiy qismini tashkil qiladi.

Yuqori zichlikdagi lipoproteidlar ortiqcha xolesterin va uning efirlarini to'qimalardan jigarga tashib keladi. Jigarda ulardan o't kislotasi sintezlanadi, so'ngra organizmdan chiqarib yuboriladi. Bundan tashqari, buyrak usti bezida steroid gormonlari sintezida yuqori zichlikka ega bo'lgan lipoproteidlar ishlatiladi.

Sodda va murakkab lipid molekulari organizmda sintezlanadi, faqat linol, linolen va araxidon, to'yinmagan yog' kislotalari bundan mustasno,

ular albatta ovqat tarkibida tushishlari zarur. Bu almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalari fosfolipidlar molekulasi tarkibiga kiradi. Araxidon kislotasidan prostoglandin, prostotsiklin, tromboksan va leykotrienlar hosil bo'ladi. Almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalarining organizmda bo'lmasligi yoki kam miqdorda organizmga tushishi, organizm o'sishining to'xtashi, buyrak faoliyati buzilishi, teri kasalliklari, pushtsizlik kabi holatlarni keltirib chiqaradi. Yog'larning biologik qiymati tarkibida almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalarining borligi va ularni o'zlashtirish darajasiga qarab aniqlanadi. Maska yog'i, to'ng'iz yog'i – 93-98 % ga, kungaboqar yog'i – 96-90 % ga, margarin 94-98 % ga o'zlashtiriladi.

**Karbonsuvlar almashinuvi.** Karbonsuvlar asosan energetik material sifatida ishlatiladi, shuningdek plastik vazifani ham o'taydi, glyukoza oksidlanganda nukleotidlar va nuklein kislotalari tarkibiga kiruvchi oraliq modda pentoza hosil bo'ladi. Glyukoza ayrim aminokislotalarning sintezlanishi, lipidlar sintezi va oksidlanishi uchun zarurdir. Odam organizmi karbonsuvlarni asosan o'simlik polisaxaridi – glikogen holda iste'mol qiladi. Oshqozon-ichak yo'lida ular monosaxaridlargacha (glyukoza, fruktoza, laktoza, galaktoza) parchalanadi. Monosaxaridlar, asosan glyukoza, qonga so'riladi va darvoza venasi orqali jigarga keladi. Bu yerda fruktoza va galaktoza glyukozaga aylanadi. Gepatotsidlarda glyukozaning kontsentratsiyasi qondagi glyukoza kontsentratsiyasiga yaqin bo'ladi. Jigarga ortiqcha miqdorda tushganda glyukoza fosforlanib glikogenga aylanadi va jigarda depo sifatida saqlanadi. Katta yoshdagi odamlarda glikogen miqdori 150-200 g ga teng bo'lishi mumkin. Oz miqdorda iste'mol qilinib qondagi glyukoza miqdori kamayib ketsa glikogen parchalanib glyukoza hosil qiladi va qonga chiqaradi. Ovqat iste'mol qilinganda dastlabki 12 soat va undan ham ko'proq vaqt davomida jigarda glikogen parchalanishi hisobiga qondagi glyukoza kontsentratsiyasi doimiyliigi ushlab turiladi. Glikogen zahirasi sarf bo'lgandan so'ng glikoneogenez – laktat yoki aminokislotadan glyukoza sintezini amalga oshiruvchi fermentlar hosil bo'lishi kuchayadi. Odamlar bir sutkada 400-500 g karbonsuv iste'mol qiladi, shundan 350-400 g kraxmal, 50-100 g esa – mono va disaxaridlardan iborat. Karbonsuvlarning ortiqchasi yog' sifatida depoga o'tadi.

**Suv va mineral moddalar almashinuvi.** Katta yoshdagi odamlar organizmidagi suv tana vaznining 75 % ni tashkil qiladi. Organizmdagi suv muvozanati iste'mol qilingan va organizmdan chiqarib yuborilgan suvlar

miqdori tengligi bilan ta'minlanadi. Bir sutkada suvga bo'lgan ehtiyoj 21-43 ml/kg (o'rtacha 2400 ml) ga teng bo'lib, ichilgan (o'rtacha 1200 ml), ovqat tarkibida tushgan (o'rtacha 900 ml) va modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan (endogen suv 300 ml) suvlar hisobiga qoplanadi. Xuddi shuncha miqdordagi shuncha suv – siydik (1400 ml), najas (axlat) (100 ml) tarkibida va tana yuzasidan hamda nafas yo'llaridan (900 ml) bo'g'lanish hisobiga organizmdan chiqarib yuboriladi.

Suvga bo'lgan ehtiyoj ovqatlanish tarziga bog'liq. Asosan karbonsuv va yog' moddalari bilan ozuqalanib, NaCl ni kam iste'mol qilinsa suvga bo'lgan ehtiyoj katta bo'lmaydi. Oqsilga boy moddalar bilan ovqatlanganda va tuzni ko'p iste'mol qilganda suvga bo'lgan ehtiyoj ortadi, chunki suv osmotik faol moddalarni (mochevina va mineral ionlar) ekskretsiya qilish uchun zarurdir. Organizmga suvning kam tushishi yoki uni ko'p miqdorda chiqarib yuborilishi degidratatsiyaga olib keladi va bu holat qonning quyuqlanishi natijasida gemodinamikaning buzilishiga sabab bo'ladi. Organizmda suvning tana vazniga nisbatan 20 % yetishmasligi o'limga olib keladi. Organizmga suvning ortiqcha tushishi uning organizmdan ajralishini kamayishi suv intoksikatsiyasini keltirib chiqaradi. Suv intoksikatsiyasida osmolyarlikni kamayishini nerv oxirlari va markazlari sezadi va hatto tomir tortishishi holati kelib chiqishi mumkin.

Organizmda suv va mineral ionlari almashinuvi bir-biriga bog'liq bo'lib, hujayra ichi va tashqarisida osmotik bosimni nisbiy doimiyligini saqlash uchun zarur. Hujayra ichida va tashqarisida  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  va boshqa ionlarning kontsentratsiyasi ma'lum darajada bo'lgandagina fiziologik jarayonlar (qo'zg'alish, qo'zg'alishning sinaptik uzatilishi, muskullar qisqarishi) amalga oshirilishi mumkin. Bu ionlar barchalari ovqat tarkibida organizmga tushishi zarur.

**Oziqlanish.** Ovqatli modda odam va hayvon organizmida tirik to'qimani tiklab turuvchi plastik material va yagona energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun ham to'g'ri ovqatlanish odam sog'ligini ta'minlovchi juda muhim omil hisoblanadi. Oziqlanish– bu ovqatli moddani organizmga tushishi, hazm bo'lishi, so'rilishi va oziq moddalarining (nutrientlar) organizmda o'zlashtirilishidir. Hayotiy jarayonlarni ta'minlash uchun oziqlanish organizmning plastik va energetik ehtiyojini ta'minlashi zarur. Biosintez, biologik tarkibning yangilanishi uchun zarur bo'lgan moddalarni organizm ovqat tarkibida oladi. Organizmga tushgan ovqatli moddalar energiyasi hujayra membranasi tarkibini, organellalarni hosil

qilish va mexanik, kimyoviy, osmotik va elektrik ish bajarish uchun sarflanadi. Ovqatli moddalarning biologik va energetik qiymati, tarkibida oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, vitaminlar, mineral tuzlar, organik kislotalar, suv, aromat va xushta'm moddalar borligi bilan aniqlanadi.

Organizmida hazm bo'lishi va o'zlashtirilishi ovqatli moddalarning muhim xossalariidir.

Plastik moddalarga bo'lgan ehtiyojning energetik muvozanat holati organizmda yemirilayotgan oqsil, lipid va karbonsuvlarning o'rnini qoplash uchun zarur bo'lgan minimal miqdordagi moddani iste'mol qilish orqali qondiriladi. Bu ehtiyoj odamning yoshiga, sog'ligiga, mehnat turiga va jadalligiga qarab har xil bo'ladi.

**Oziqlanishning nazariy asoslari.** Har bir odam organizmidagi modda almashinuvining o'ziga xosligiga qarab ma'lum bir ovqatli moddalarni iste'mol qilishi zarur bo'ladi.

Muvozanatlashgan oziqlanish (A.A.Pokrovskiy) nazariyasiga binoan, ovqat tarkibidagi moddalar miqdori va nisbati organizmning fiziologik ehtiyojiga mos kelishi zarur. Iste'mol qilingan ovqat, o'zlashtirilish darajasi hisobga olingan holda, asosiy almashinuv, ovqatli moddaning spetsifik-dinamik ta'siri va ish bajarishga ishlatilgan umumiy energetik sarfni qoplashi zarur. Kunlik iste'mol qilingan ovqatning kaloriyasi energetik sarfdan muntazam ravishda ortiq bo'lsa organizmda yog' deposi ortadi. Taomlar tarkibida oqsil, yog' va karbonsuvlar muvozanatda bo'lishi kerak. Organizmdagi ham energetik, ham plastik ehtiyojni qondirish uchun ularning energetik qiymati quyidagi nisbatda – 15:30:55 % bo'lishi zarur. Shuningdek, taom tarkibidagi almashtirib bo'ladigan va almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar, to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari, karbonsuvlar tarkibidagi monomerlar miqdori va ballast moddalar (sellyuloza, pektin va b.) muvozanatda bo'lishi shart.

Adekvat oziqlanish (A.M.Ugolev) nazariyasiga asosan, ovqatli moddalar va hazm fermentlari tarkibi mos kellihi kerak. Bu nazariyada hazm uch bosqichdan iborat ekanligi va oziqlanish mana shu bosqichlarga mos bo'lishi kerakligi ta'kidlab o'tilgan. Masalan, laktaza yetishmovchiligida sut mos kelmaydigan ovqat hisoblanadi. Bu nazariyaga asosan, birlamchi nutrientlar hazm va so'rilish jarayonida shakllansa, ikkilamchi oziq moddalar ichakdagi mikroorganizmlar faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Mikroorganizmlar tasirida hosil bo'lgan moddalar faqatgina

energetik va plastik qiymatga ega bo'lmagan, boshqa fiziologik jarayonlarga (immun, himoya, xulq-atvor) ham ta'sir qilishi aniqlangan.

**Ovqat ratsioni tuzish tarzlari.** Normal hayot faoliyati, yaxshi kayfiyat, yuqori ish qobiliyati, har xil yuqumli kasalliklarga qarshilik qilish, o'sish va rivojlanishlarni ta'minlash uchun oziqlanish organizmning plastik va energetik, mineral tuzlar, vitaminlar va suvga bo'lgan ehtiyojini to'la qondirishi kerak. Ovqat ratsioni tuzish (ya'ni, odam uchun bir sutkada zarur bo'lgan ovqatli moddalar tarkibi va miqdori) quyidagi tarzda amalga oshiriladi:

1. Ratsiondagi ovqatlar energiyasi organizmning energetik sarfini qoplashi zarur.

2. Ovqatli moddalarning kalorik qiymatini aniqlash uchun 100 g ovqat tarkibidagi oqsil, yog' va karbonsuvlarning foiz miqdori va kaloriyaliligini ko'rsatuvchi jadvaldan foydalaniladi.

3. Ovqatli moddalar izodinamiyasi qonunidan foydalaniladi, ya'ni oqsil, yog' va karbonsuvlar energetik qiymati hisobga olingan holda bir-birining o'rnini bosishi mumkin. Masalan, 1 g yog' (9,3 kkal) 2,3 g oqsil yoki karbonsuv o'rnini bosishi mumkin. Lekin bu bir-birining o'rnini bosish faqat qisqa muddat davomida bo'lishi mumkin, chunki ovqatli moddalar energetik vazifadan tashqari plastik vazifani ham bajaradi.

4. Ovqat ratsionida har bir gurux ishchilari ehtiyojini qondiradigan optimal miqdorda oqsil, yog' va karbonsuvlar bo'lishi kerak, masalan 1-guruh ishchilari uchun sutkalik ratsionda 80-120 g oqsil, 80-100 g yog' va 400-600 g karbonsuvlar bo'lmog'i zarur.

5. Ratsion tarkibidagi oqsil, yog' va karbonsuvlar nisbati 1:1,2:4 bo'lishi kerak.

6. Ratsiondagi ovqat organizmning vitamininga, mineral tuz va suvga bo'lgan ehtiyojini to'la qondirishi hamda almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarni o'zida saqlashi zarur.

7. Oqsil va yog'larning sutkalik miqdorining 1/3 qismi hayvon mahsuloti sifatida bo'lishi kerak.

8. Ratsiondagi ovqat kaloriyasi ovqatlanish miqdoriga to'g'ri taqsimlanishi kerak. Birinchi nonushta sutkalik energiyaning 25-30 %, ikkinchi nonushta 10-15 %, tushlik 40-45 %, kechki ovqatlanish esa 15-20 % qismini tashkil qilishi kerak.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Asosiy almashinuvni aniqlashni o'rganish va tahlil qilish.

**Xaris va Benedikt usuli bilan asosiy almashinuvni aniqlash**

№	Ish tartibi.	To'liq bajarildi	Bajarilmadi.
1.	Kerakli anjomlar: asosiy almashinuvni aniqlash uchun tibbiyot tarozisi va bo'y o'lchagich.	15	0
2.	Tekshiriluvchining vazni tibbiyot tarozida kg-larda aniqlanadi.	15	0
3.	Bo'y o'lchagichda tekshiriluvchining bo'yi sm-larda aniqlanadi. Yana tekshiriluvchining yoshi ham e'tiborga olinadi.	20	0
4.	Olingan ko'rsatkichlar Xaris va Benidikt formulasiga qo'yiladi. Jinslar uchun hisoblash formulasi har xil: Erkaklar uchun: $x = 65,5 + 13,8 * V + 5xS - 6,8 * A$ . Ayollar uchun: $x = 65,5 + 9,6xV + 6xS + 4,7xA$ . Bunda: V – tana og'irligi, kg. S – bo'y uzunligi, sm. A – yoshi, yillarda.	20	0
5.	Olingan natijalar normal ko'rsatkichlar bilan taqqoslanadi. Normada asosiy almashinuv erkaklar uchun 1800-2000 kkal, ayollarda esa erkaklardan 10% kam.	20	0
6.	Olingan natijaga qarab, asosiy almashinuv haqida xulosa chiqariladi.	10	0
	Jami:	100	0

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Metabolizm nima?
2. Organizm sarflayotgan energiyasini aniqlash usullari?
3. Asosiy almashinuv va uni aniqlash?
4. Almashinadigan va almashmaydigan aminokislotalarni sanab o'ting.
5. Oqsil almashinuvi.
6. Lipidlar almashinuvi.
7. Karbonsuvlar almashinuvi.
8. Suv va mineral moddalar almashinuvi.

## **Muskullar fiziologiyasi**

Inson tanasining fazodagi harakatini, ko'z harakatini, qon-tomirlar va yurak faoliyatini hamda hazm qilish trakti faoliyatini amalga oshirishda ikki asosiy turdagi muskullarning ahamiyati juda katta hisoblanadi. Bular silliq va ko'ndalang targ'il (skelet va yurakning targ'il muskullari) muskullaridir.

Muskullarning asosiy vazifasi qisqarish bo'lib, ular yordamida organizmdagi barcha harakatlar vujudga keladi. Ko'ndalang-targ'il muskullar (skelet muskullari) odam va hayvonlarning faol harakat qilishini ta'minlaydi. Ichki organlarning devorlari silliq muskullardan tuzilganligi sababli, barcha ichki organlarning harakatlari ana shu muskullarning faoliyati bilan bog'liq.

Insonlarda skelet muskuli tayanch-harakat apparatining asosiy qismini tashkil qiladi va bunda skelet muskullari quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. Inson gavdasini muayyan holatda ushlab turishini ta'minlaydi.
2. Tananing fazodagi harakatida ishtirok etadi.
3. Gavdaning ayrim a'zolarini bir-biriga nisbatan siljishini ta'minlaydi.
4. Muskullar energiya manbai bo'lib xizmat qiladi.

Skelet muskullarining fiziologik xossalari quyidagilar kiradi.

1. Qo'zg'aluvchanlik.
2. O'tkazuvchanlik.
3. Qisqaruvchanlik.

1.Qo'zg'aluvchanlik - berilgan ta'sirotlarga ion o'tkazuvchanligi va membrana potentsiali o'zgarishi bilan javob berish xossasidir. Tabiiy sharoitlarda, motoneyron dan sinaps yorig'iga ajralib chiqadigan atsetilxolin mediator ta'sirlovchi bo'lib hisoblanadi. Laboratoriya sharoitida ko'pincha ta'sirlovchi sifatida elektr tokidan foydalaniladi. Elektr bilan ta'sirlanganda avvaliga nerv tolalari qo'zg'aladi va nerv oxirlarida atsetilxolin mediator ajralib chiqadi, bu holda muskulni vositali ta'sirlash kuzatiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, muskulga nisbatan nerv qo'zg'aluvchandir.

2.O'tkazuvchanlik - muskul tolasi bo'ylab harakat potentsialini o'tkazishidir.

3.Qisqaruvchanlik - muskul qo'zg'alganda, uning kaltalanishi yoki taranglanishi tushuniladi.

**Muskulning qisqarish mexanizmi.** Skelet muskuli shunday murakkab tizimki, u kimyoviy energiyadan mexanik energiya va issiqlik hosil qiladi. Hozirgi kunda bunday «hosil» qilishning molekulyar mexanizmi yaxshi o'rganilgan.

Muskul tolasi o'zida maxsus qisqartiruvchi apparat - miofibrillalarni ushlovchi membrana bilan o'ralgan ko'p yadroli tuzilmadir. Mushak tolasining muhim tarkibiy komponentlari: mitoxondriya, sarkoplazmatik retikulum va ko'ndalang naycha T-tizimdir.

Muskul hujayrasining qisqartiruvchi apparatining funksional birligi sarkomer hisoblanadi. Sarkomerlar bir-biridan Z-plastinkalar yordamida ajralib turadi. Sarkomerlar miofibrillada ketma-ket joylashgan, shuning uchun sarkomerlarning umumiy qisqarishi miofibrillalarning qisqarishiga va mushak tolalarining umumiy qisqarishiga olib keladi.

Muskul tolasining miofibrillalari o'rta hisobda 2500 protofibrillalardan tuzilgan. Protofibrillalar esa aktin va miozin oqsillaridan tashkil topgan. Miozin iplari aktin iplariga qaraganda ikki baravar yo'g'ondir. Muskul tolasi tinch turganda miofibrillalardagi tolalar shunday joylashadiki, ingichka uzun aktin iplarining uchlari yo'g'onroq miozin iplari orasidagi yoriqlarga kirib turadi. Sarkomerlar bir-biridan Z-plastinkalar yordamida ajralib turadi. Sarkomerlar miofibrillada ketma-ket joylashgan, shuning uchun sarkomerlarning umumiy qisqarishi miofibrillalarning qisqarishiga va mushak tolalarining umumiy qisqarishiga olib keladi. Diametri 1  $\mu\text{m}$  va diametri 6-8 nm chamasidagi muskul tolasining miofibrillalari o'rta hisobda 2500 protofibrillalardan tuzilgan. Protofibrillalar esa aktin (molekulyar og'irligi 42000) va miozin (molekulyar og'irligi 500 000) oqsillaridan tashkil topadi. Miozin iplari aktin iplariga qaraganda ikki barobar yo'g'ondir. Muskul tolasi tinch turganda miofibrillalardagi tolalar shunday joylashadiki, ingichka uzun aktin iplarining uchlari yo'g'onroq miozin iplari orasidagi yoriqlarga kirib turadi. Aktin spiraling bo'ylanma ariqchasida tropomiozin oqsili molekulasi joylashadi. Har 40 nm oraliqda tropomiozining boshqa oqsil troponin birikkan bo'ladi. Troponin va tropomiozin aktin va miozinlarning muloqotida katta ahamiyat kasb qiladi.

Mushak tolasining qisqarishi va bo'shshishiga olib keluvchi, ketma-ket ro'y beruvchi jarayonlarni quyidagicha tasvirlash mumkin: ta'sirlash → harakat potentsialining yuzaga chiqishi → uni hujayra membranasini bo'ylab va muskul tolasining ichkarisiga o'tkazilishi → Sarkoplazmatik retikulumning yon sistemalaridan  $\text{Ca}^{+2}$  ajralib chiqishi va miofibrillalar tomon diffuziyasi → aktin va miozin oqsil iplarining bir-biriga «sirpanib»

harakat qilishi → kalsiy nasoslarining faollashuvi → sarkoplazmada erkin  $Ca^{+2}$  ionlari konsentratsiyasining pasayishi → miofibrillalarning bo'shashi.

*Skelet muskul tolalarining sinflanishi.* Umurtqali hayvonlarda va jumladan insonlarda skelet muskuli, o'zining tuzilishi va funktsional jihatlariga ko'ra 4 ta turi tafovut qilinadi:

1. Sekin davriy oksidlanuvchi turdagi muskul tolalari.
2. Tez davriy oksidlanuvchi turdagi muskul tolalari.
3. Tez davriy glikolitik oksidlanish turidagi muskul tolalari.
4. Tonik tolalar.

**Motor birligi.** Muskul tolalari skelet muskulining funktsional birligi bo'la olmaydi. Bu vazifani neyromotor yoki motor birligi amalga oshiradi. Orqa miyaning oldingi shoxlaridagi harakatlantiruvchi har bir motor nerv tolasini muskulning bitta tolasini emas, balki muskul tolalarining butun bir guruhini innervatsiya qiladi. Bu guruh harakatlantiruvchi neyron bilan birgalikda motor birligi deb ataladi. Motor birligi tarkibiga kiradigan muskul tolalarining soni turlicha, bu muskulning bajaradigan vazifasidan kelib chiqadi.

Odanning turli muskullarida motor birlik tarkibiga kiruvchi muskul tolalarining soni 10 tadan 3000 tagacha boradi. Aniq harakatlarni bajaruvchi tez muskullarning motor birligida tolalar soni ancha kam bo'ladi. Masalan: ko'z va qo'l barmoqlarining muskullarida motor birliklari 10-25 ta, bunga qarama-qarshi o'laroq, gavda holatini to'g'rilashda qatnashadigan va aniq nazoratga ehtiyoj sezmaydigan sust muskullarning motor birligida 2000 tagacha tola bor.

Harakatlantiruvchi nerv tolalari bo'ylab muskulga kelgan harakat potentsiali motor birligining tarkibiga kirgan muskul tolalarni bir vaqtda qo'zg'atadi. Sog'lom odamlar muskullari bo'shashgan davrda, elektr faollikka ega bo'lmaydi, muskullarning biroz taranglanishi esa, (masalan gavda holatini to'g'rilashda) motor birliklarida sekundiga 5-10 chastotali razryadlar hosil bo'ladi, muskul qicqarishining kuchi ortishi bilan impuls chastotasi ham shunga muvofiq ortib boraveradi.

Insonlar skelet muskulida ikki xil: tez va sekin motor birliklari tafovut etilib, ular sekin va tez muskul tolalaridan tashkil topadi. Sekin motor birliklarida muskul qisqarishining davomiyligi 100 ms va undan ko'p bo'lsa, tez motor birlikda esa -10-30 ms ni tashkil qiladi. Shunday muskullar borki, ular faqat tez motor birliklaridan tashkil topgan bo'ladi (masalan,

ko'z olmasining muskullari). Bundan tashqari, faqat sekin motor birliklaridan tashkil topgan muskullarni ko'rsatishimiz mumkin (masalan, boldir muskullari). Lekin, ko'pgina muskullar aralash, ya'ni ham sekin, ham tez motor birliklaridan tashkil topadi.

Motor birliklarining fiziologik xossalari ular tarkibidagi tolalarning qisqarish tezligiga bog'liq. Asosan, sekin motor birliklaridan tashkil topgan boldir muskul unga ta'sir qiluvchi impulslar chastotasi sekundiga 10-15 marta bo'lganda silliq tetanik tarzda qisqaradi. Tez motor birliklardan tashkil topgan barmoq muskullarining tetanik holda qisqarishi uchun chastotasi yuqoriroq, taxminan sekundiga 50 marta bo'lgan impulslar zarur.

Muskul tolalarda tinchlik potentsialining kattaligi -90 mv, harakat potentsiali esa -120 -130 mv ga teng, harakat potentsialining davomiyligi 1-3 ms ni tashkil qiladi.

Odanning turli muskullarida motor birlik tarkibiga kiruvchi muskul tolalarining soni 10 tadan 3000 tagacha boradi. Aniq harakatlarni bajaruvchi tez muskullarning motor birligida tolalar soni ancha kam bo'ladi. Masalan, ko'z va qo'l barmoqlarining muskullarida motor birliklari 10-25 ta, bunga qarama-qarshi o'laroq, gavda holatini to'g'rilashda qatnashadigan va aniq nazoratga ehtiyoj sezmaydigan sust muskullarning motor birligida 2000 tagacha muskul tolasi bo'ladi.

**Silliq muskullar.** Silliq muskullar ichki a'zolar, qon-tomir va limfa tomirlar devorida va terida uchraydi. Silliq muskullar avtomatiya va plastiklik xossaloriga ega bo'ladi. Silliq muskullar yoyiq shakldagi hujayralardan tashkil topgan, ularning uzunligi o'rtacha 100 mkm, diametri esa 3 mkm ni tashkil qiladi. Hujayralar o'rtasida yuqorida aytilganidek, neksuslar bo'lib, ular qo'zg'alishni bir hujayradan ikkinchisiga o'tkazishda ahamiyati kattadir. Silliq muskullarda ham tartibsiz joylashgan aktin va miozin oqsil iplari mavjud. Skelet muskullariga nisbatan sarkoplazmatik retikulum ham kam rivojlangan. Silliq muskullarni ikki xili: visserai va multiunitar xillari mavjud. Visseral silliq muskullar barcha ichki a'zolarida, qon va limfa tomirlarda, terida hamda hazm bezlarining chiqaruv yo'llarida uchraydi. Multiunitar muskullarga kipriksimon muskul va ko'zning qorachiq muskuli kiradi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Mushak kuchini, ishchanlik qobiliyatini va uning pasayishini aniqlash, tahlil qilishni o'rganish.

### Dinamometriya

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1	Kerakli anjomlar: dinamometr, sekundomer.	10	0
2	Tekshiriluvchi tik turgan holda, o'ng qo'lini tanasiga nisbatan gorizontol holatda tutib turishi kerak.	10	0
3	Dinamometrni o'ng qo'lga olib, uch marotaba siqib, mushaklari kuchi eng katta natija asosida topiladi.	10	0
4	Tekshiriluvchi chap qo'lida ham buni takrorlab, natijani qayd qiladi.	10	0
5	Ishchanlik qobiliyati va uning pasayishini aniqlash uchun, yuqorida ko'rsatilgandek, dinamometrda har 5 sekunda o'ng qo'lning mushaklar kuchini ketma-ket 10 marta aniqlash va uni yozib olish.	10	0
6	Ishchanlik qobiliyati va uning pasayishini aniqlash uchun, yuqorida ko'rsatilgandek, dinamometrda har 5 sekunda chap qo'lning mushaklar kuchini ketma-ket 10 marta aniqlash va uni yozib olish.	10	0
7	Ishchanlik qobiliyatini quyidagi formuladan foydalanib aniqlanadi: $R_{(chap, o'ng)} = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + f_9 + f_{10}}{10}$	15	0
8	Ishchanlik qobiliyatining pasayishini quyidagi formuladan foydalanib aniqlash: $S_{(chap, o'ng)} = \frac{f_1 - f_{min}}{f_{mak}} * 100$	15	0
9	Chap va o'ng qo'l mushaklar kuchini, ishchanlik qobiliyati va uning pasayishini taqqoslash.	10	0
	Jami:	100	0

#### **Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Qo'zg'uvchan to'qimalarni ta'sirlash usullari?
2. Elektr toki bilan ta'sirlashning o'ziga hos afzalliklari?
3. Qo'zg'uvchan to'qimalarni tabiiy va sun'iy qo'zg'atuvchilari?
4. Silliq va ko'ndalang-targ'il mushaklardagi asosiy farq belgilari?
5. Muskullarning qisqarish turlari?
6. Motor birlik va uning fiziologik ahamiyati?
7. Mushaklarning qisqarishi va bo'shashishi haqida zamonaviy nazariyalar?

## **Sezgi organlari fiziologiyasi**

Sensor tizim (I.P. Pavlov bo'yicha analizator) nerv tizimining bir qismi hisoblanib, u qabul qilishga ixtisoslashgan elementlar - sensor retseptorlar deyiladi, ular tashqi va ichki muhitdan ta'sirotlarni qabul qiluvchi, retseptorlardan olingan axborotni miyaga o'tkazuvchi nerv yo'llari va olingan axborotni qayta ishlovchi bosh miyadan iboratdir. Sensor tizim bosh miyaga axborotni yetkazib beradi. Har qanday sensor tizimning ishi turli ko'rinishda qabul qilingan ta'sirotlarni nerv impulslariga aylantirib, ularni neyronlar zanjiri orqali markaziy nerv tizimiga yetkazib berishdan iborat bo'ladi. Impulslar kelishi tufayli bosh miya katta yarim sharlari sezgilar, idroklar, tasavvurlar, ya'ni tashqi olam hissiy in'ikosining turli shakllari yuzaga chiqadi. Bosh miya yarim sharlariga kelgan axborotlar oddiy reflekslardan tortib, to insonning ruhiy faoliyati uchun zarurdir. Shuning uchun I.M. Sechenov «Bosh miya reflekslari» asarida «Psixik akt ongda tashqi hissiy qo'zg'alishdan tashqari hosil bo'la olmaydi» - deb yozgan edi.

Sezgi organlariga - ko'rish, eshitish, muvozanatni saqlash, hid bilish, ta'm bilish, muskul-bo'g'im yoki harakat, teri sezgisi va viseral sezgi organlari kiradi. Muskul-bo'g'im, ya'ni harakat va viseral sezgilaridan tashqari boshqa barcha sezgi organlarining retseptorlari-ta'sirotni qabul qiluvchi hujayralarining sezuvchi uchlari organizmning sirtqi-tashqi tomonida (ko'z, quloq, til, burun, teri yuzasida) joylashgan.

Sezgi organlari quyidagi asosiy vazifalar yoki operatsiyalarni amalga oshiradi.

- 1) signallarni topish (aniqlash).
- 2) signallarni bir-biridan ajratish.
- 3) signallarni o'tkazish va o'zgartirish (transformatsiya).
- 4) ma'lumotlarni kodga solish.
- 5) signallarning u yoki bu xossalari detektorlash.
- 6) obrazni topish.

Markaziy asab tizimi ta'sirotlarni qabul qilishga ixtisoslashgan retsepsiya organlaridan tashqi olam va organizmning ichki holati haqida axborot olib turadi. Ko'pincha resepsiya organlarini sezgi organlari deb atashadi, chunki bu organlarning ta'sirlanishi va ulardan impulslar kelishi tufayli bosh miya katta yarim sharlarida sezgilar, idrok, tasavvurlar, ya'ni tashqi olam hissiy belgilarining turli shakllari yuzaga keladi. Tashqi olam ta'sirotlarini qabul qilish, qo'zg'alish, o'tkazish kabi vazifalarni bajaradigan neyronlarning umumiy yig'indisi, shuningdek bosh miya po'stlog'ining katta yarim sharlarining sensor hujayralari yagona tizim hisoblanib

*analizatorlar* deb yuritiladi. Sezgi organlari analizatorlarning bir qismi hisoblanadi.

Retsepsiya organlari ma'lumotni yetkazib berishi natijasida oddiy reflekslar, shuningdek, xulq-atvorning har xil aktlari va psixologik faoliyat yuzaga keladi.

Ta'sirotni qabul qiladigan asab uchlari (oxirlari) yoki tashqi muhitdagi muayyan o'zgarishlar javob ko'rsatadigan xususiy asab hujayralari retseptorlar hisoblanadi.

Impulslar retseptorlardan afferent asab tolalari orqali markaziy asab tizimiga boradi. Qo'zg'alish bir retseptor neyron dan ikkinchisiga, undan uchinchisiga (estafeta shakilda) o'tadi va bosh miya po'stlog'ining katta yarim sharlar qismiga etib keladi. Bu neyronlar zanjirining hamma bo'limlari qabul qilingan ta'sirotlarni tahlil qilishda qatnashadi. Tahlilning natijalari katta yarim sharlar po'stlog'ida amalga oshiriladi.

Retseptorlar organizmda joylashishiga ko'ra ichki va tashqi retseptorlar deb ataluvchi ikkita katta guruhga ham bo'linadi: ichki retseptorlar (interoretseptorlar) va tashqi retseptorlar (ekstraretseptorlar). Interaretseptorlarga vestibulyar va proprioretseptorlar (tayanch-harakat apparatining retseptorlari) hamma visseroretseptorlar (ichki organlar holatidan signal beruvchi) retseptorlar kiradi. Ekstraretseptorlarga esa eshituv, ko'ruv, hid biluv, ta'm biluv retseptorlari kiradi.

Bundan tashqari, retseptorlar fizik ta'surotlarga nisbatan qo'zg'lishiga ko'ra: osmoretseptorlar, fotoretseptorlar, mexanoretseptorlar, termoretseptorlar, xemoretseptorlar va baroretseptorlarga bo'linadi.

Retseptorlarning tashqi muhit bilan aloqasining xarakteriga ko'ra distant, ta'sirlovchi manbadan axborotni ma'lum masofadan qabul qiladi (ko'ruv, eshituv va hid biluv) va kontakt, retseptorlar ta'sirlovchini bevosita ta'sirida qo'zg'aladi (ta'm biluv, taktil).

Barcha retseptorlar birlamchi-sezuvchi va ikkilamchi-sezuvchi retseptorlarga bo'linadi. Birlamchi sezuvchi retseptorlarga hid biluv, taktil va proprioretseptorlar kiradi. Ikkilamchi sezuvchi retseptorlarga ta'm biluv, ko'ruv, eshituv, vestibulyar apparat kiradi.

Psixofiziologik tasniflanishga muvofiq ko'ruv, eshituv, hid bilish, ta'm bilish, tuyg'u, issiq va sovuqni sezish, gavdani tutish va og'riqni sezish organlari retseptorlariga bo'linadi.

Retseptor hujayralarida tashqi muhitdan berilgan ta'sirotlar yangi retseptor signaliga aylanadi yoki sensor signali transduksiyasi amalga oshiradi. Bu jarayon 3 bosqichni o'z ichiga oladi.

1. Hid taratuvchi molekula yoki ta'm biluv moddasi (hid biluv, ta'm biluv) yorug'lik (ko'ruv) yoki mexanik ta'sirotlar bilan retseptorlar hujayra membranasi joylashgan oqsil molekulasini bilan o'zaro aloqasi yuzaga chiqadi.

2. Retseptor hujayralarida sensor signallarning hosil bo'lishi va uning uzatilishiga bog'liq bo'lgan jarayonlar ro'y beradi.

3. Retseptor membranasi joylashgan ion kanallari ochilishi va ular orqali ion tok oqimi o'ta boshlaydi. Bu o'z navbatida retseptor hujayra membranasi depolyarizatsiyaga uchratadi, ya'ni retseptor potentsiali deb ataluvchi potentsialni yuzaga chiqaradi.

Ko'ruv sensor tizimi boshqa analizatorlar orasida muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki bu tizim miyaga tashqi muhitdan tushgan axborotlarning 90% ini yetkazadi.

**Ko'rish** - ko'p bo'g'inli jarayon bo'lib, ko'ruv obrazining shakllanishi va aks ettirilgan nurlarni to'r pardaga aniq proyeksiyalashdan boshlanadi va analizatorning postloq markazida ko'ruv doirasida qanday jism borligi to'g'risida xulosa chiqarish bilan tugaydi.

Akkomodatsiya. Narsani ravshan ko'rish uchun uning har bir nuqtasidan keluvchi nurlar to'r pardada bir nuqtaga fokuslanishi kerak. To'r pardadan turlicha masofada joylashgan narsalarni ravshan ko'rishga ko'zning moslashuvi - **akkomodatsiya** deb ataladi. Ko'zning asosan ikkita refraksiya anomaliyalari tafovut etiladi: yaqindan ko'rish - miopiya va uzoqdan ko'rish - gipermetropiya. Bu anomaliyalar odatda nur sindiruvchi muhitlarning kamchiligiga bog'liq bo'lmay, ko'z soqqasining anomal uzunligidan kelib chiqadi. Ko'zning bo'ylama o'qi haddan tashqari uzun bolsa, asosiy fokus to'r pardada emas, uning oldida shishasimon ta'nada bo'ladi. Bunday ko'z yaqindan ko'ruvchi - miopik ko'z deb ataladi. Uzoqdan ko'rish - uzoqdan ko'ruvchi ko'zning bo'ylama o'qi kalta, shu sababli uzoqdagi narsalardan kelayotgan parallel nurlar to'r parda orqasida to'planadi, to'r pardada esa yorug' sochish doirasi vujudga keladi, ya'ni narsa tasviri noaniq, yoyilib tushadi. Uzoqdan ko'rishni bartaraf qilish uchun odamlar ikki tomoni qabariq ko'zoynak taqishi tavsiya qilinadi.

**Ko'rish o'tkirligi.** Ko'rish o'tkirligi ko'z ilg'ay oladigan ikki nuqta orasidagi eng kichik masofa bilan belgilanadi. Sariq dog'ning ko'rish o'tkirligi maksimal darajada bo'ladi. Sariq dog'dan periferiyaga tomon ko'rish o'tkirligi kamayib boradi. Ko'rish o'tkirligi maxsus jadvallar yordamida aniqlanadi. Bu jadvallar bir necha qator harflardan yoki katta kichik chala halqalardan tashkil topadi.

**Qarilik davrida uzoqdan ko'rish.** Odamning yoshi ulg'aygan sari akkomodatsiya kuchi kamayib boradi, chunki odam keksaygan sayin gavhar elastikligi kamayadi va Sinn boylamlari bo'shshahganda gavhar qavariqligi yo o'zgaraydi yoki salgina oshadi. Bu holat qarilikdagi uzoqdan ko'rish yoki presbiopiya deb ataladi. Shuning uchun keksaygan kishilar kitob o'qiyotganda uni ko'zlaridan uzoqroq ushlaydilar.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Talabalarda ko'zning o'tkirligini maxsus jadvallardan foydalangan holda aniqlashni o'rganish.

### Ko'rish o'tkirligini aniqlash

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi.	Bajarilmadi.
1.	Kerakli anjomlar: Golovin jadvali, yaxshi yoritiladigan xona	15	0
2.	Yaxshi yoritilgan devorga jadval osiladi. Tekshiriluvchi jadvaldan 5 m masofaga o'tkaziladi.	10	0
3.	Bir ko'zi maxsus to'siq bilan yopiladi, boshqa ko'zi tekshiriladi.	15	0
4.	Tekshiruvchi ko'rsatkich barmog'i bilan jadvaldagi harflarni yoki bir tomoni ochiq Landolt halqalarini yuqoridan pastga qarab ko'rsatadi.	10	0
5.	Har bir belgi 2-3 sek.ko'rsatiladi.	15	0
6.	Tekshiriluvchi ko'rsatilgan belgini aniq va xatosiz aytgan eng pastki qatorni aniqlash kerak.	15	0
7.	Bu qator ko'z o'tkirligi ko'rsatkichiga to'g'ri keladi. V (visus), qatorning o'ng tomonida ko'rsatilgan. Ikkinchi ko'z ham xuddi shunday tekshiriladi.	10	0
8.	Visusni quyidagi formula buyicha aniqlash mumkin: $V = d/Dd$ -tekshiriluvchidan jadvalgacha bo'lgan masofa, D-sog'lom ko'z bilan shu qatorni aniq ko'ra oladigan masofa (jadvalda, qatorning chap tomonida ko'rsatilgan). Normada ko'rish o'tkirligi 5:5-1 ga teng bo'ladi.	10	0
	Jami:	100	

### **Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

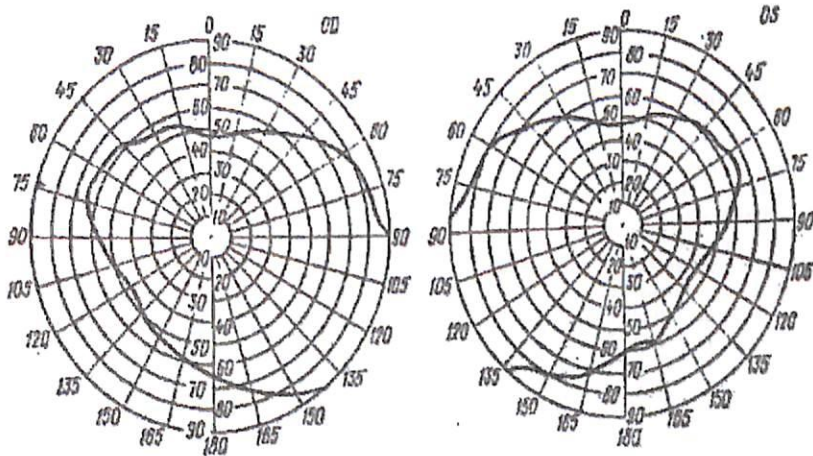
1. Ko'zning optik sistemasiga nimalar kiradi va ularning ko'rishdagi ahamiyati?
2. Shox parda va uning ko'rishdagi ahamiyati?
3. Qorachiq va uning ravshan ko'rishdagi roli?
4. Ko'z gavharining ko'rish o'tkirligidagi o'rni nimalardan iborat?
5. Ko'rish o'tkirligida ko'z olmasi atrofidagi muskullarning roli?
6. Akkomadatsiyaning ko'rish o'tkirligidagi ahamiyati?
7. Keksalikda ko'rish o'tkirligi pasayishining sabablari?

## Ko'rish maydonini aniqlash

Bir nuqtaga qarab turgan holda nuqta atrofida ko'rinayotgan maydon *ko'rish maydoni* deb ataladi. Ko'rish maydoni har xil bo'lib, ko'z soqqasi shakliga, uning joylanish chuqurligiga, qosh usti yoyi va burun shakliga hamda ko'zning to'r qavatining funksional holatiga bog'liq. Rang (xromatik) va rangsiz (axromatik) ko'rish maydoni farq qilinadi. Axromatik maydon xromatik maydonidan katta, chunki axromatik ko'rish ko'zning to'r qavatining sariq dog' atrofida joylashib, to'r pardasining chetida tayoqchalar faoliyati bilan bog'liq.

Ko'zning ichki pardasi – to'r parda tashqi qavatiga pigment (fustsin) qora rangli bo'lganidan ko'z ichiga tushgan nurni qaytarmaydi, ko'rish ravshan bo'lishini ta'minlaydi. Pigment hujayralarining o'siqlari keyingi qavatdagi kolbachalar va tayoqchalarning nurga sezgir bo'g'imchalarini qamrab oladi.

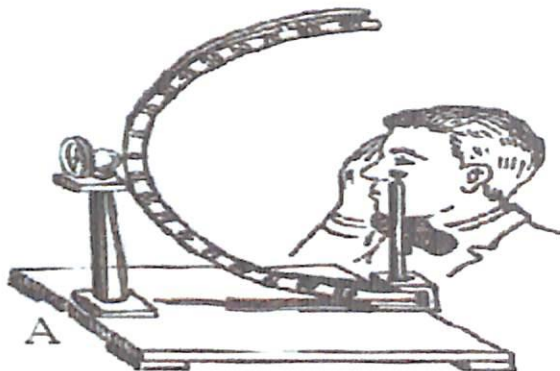
Odamning ko'zida 125 mln. tayoqcha va 6-7 mln. kolbachalar bor. Markaziy chuqurchada faqat kolbachalar, atroflarida esa tayoqchalar joylashgan. Har xil rang uchun ko'rish maydoni turlicha, masalan sariq rang uchun eng katta, yashil rang uchun eng tor. Axromatik maydon chegarasi tashqaridan  $100^{\circ}\text{C}$  gacha, ichki va yuqoridan  $60^{\circ}\text{C}$  va pastdan  $65^{\circ}$  to'g'ri keladi.



18-rasm. Ko'rish maydoni

*Ko'ruv maydoni.* Ko'zni bir nuqtaga tikkan vaqtda ko'rinadigan nuqtalar yig'indisi ko'rish maydoni deb ataladi. Periferik ko'ruv maydonining chegaralari perimetr asbobi bilan o'lchanadi. Rangsiz narsalarni ko'rish maydonining chegaralari  $70^{\circ}$  pastda,  $60^{\circ}$  yuqorida va  $90^{\circ}$

tashqari bo'ladi. Odamning ikkala ko'z bilan ko'ruv maydonlari bir-biriga qisman mos keladi, bu esa fazoni idrok qilish uchun katta ahamiyatga ega hisoblanadi.



19-rasm. Forster perimetrida ko'rish maydonini aniqlash

**Mashg'ulot maqsadi:** Ko'zining ko'rish maydonini maxsus jihozlardan foydalangan holda aniqlashni o'rganish.

### *Ko'rish maydonini aniqlash*

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilma di.
1.	Kerakli anjomlar: Perimetr, oq va rangli fishkali ko'rsatkichlar.	15	0
2.	Tekshiriluvchi perimetr qarshisiga, yorug'likga orqasi bilan o'tiradi. Tekshiriluvchining dahani perimetr shtativining o'ng tomoniga qo'yiladi.	10	0
3.	Tekshiriluvchi o'ng qo'li bilan o'ng ko'zini berkitadi. Chap ko'z bilan perimetr yoyi o'rtasidagi oq nuqtaga qarab turadi.	15	0
4.	Tekshiruvchi perimetr yoyini gorizontal o'rnatadi. Yoyning ichki sathi bo'ylab chetdan markazga qarab ko'rsatkich bir meyorda sekin harakatlantiriladi.	10	0
5.	Tekshiriluvchi ko'rish maydonida oq belgini ko'rgan zahoti aytadi. So'ngra ko'rish maydonini medial chegarasida aniqlanadi.	15	0
6.	Perimetr yoyi vertikal o'rnatiladi va tekshiruvchining ko'rish maydonini yuqori va pastki chegaralari aniqlanadi.	15	0
7.	Ko'rsatkichdagi oq rang qizil, yashil ranglarga almashtirib tekshirish takrorlanadi.	10	0
8.	O'ng ko'z uchun xuddi shu tartibda tekshirish o'tkaziladi va ko'rish maydonini har xil ranglarga grafiklari chiziladi.	10	0
	Jami:	100	

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Analizatorning funksiyasi?
2. Ko'zning optik tizimi va uning ahamiyati?
3. Yaqindan va uzoqdan ko'rish?
4. Analizatorlar va retseptorlar deganda nimani tushunasiz?
5. Ko'rish o'tkirligi qanday usullar bilan aniqlanadi?
6. Ko'rish maydoni qanday aniqlanadi?
7. Mariotta tajribasining ahamiyati?

**Rang sezishini aniqlash**

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1	Kerakli anjomlar: Rabkin polixromatik jadvali, sekundomer.	15	0
2	Tekshiriluvchi va tekshiruvchi 1m masofada bir-biriga qarama qarshi o'tirishadi.	15	0
3	Tekshiriluvchi tekshiruvchi 5 sek. mobaynida ko'rsatgan Rabkin polixromatik jadvalidagi yashil ranglarda belgilangan shakllarni chap ko'zini to'sib, o'ng ko'zi bilan sezib, aytishi lozim.	15	0
4	Yuqorida ko'rsatilgandek, ishni takrorlab, qizil, ko'k va boshqa ranglarni o'ng ko'z bilan sezishi aniqlanadi.	15	0
5	Tekshiriluvchi tekshiruvchi 5 sek. mobaynida ko'rsatgan Rabkin polixromatik jadvalidagi yashil ranglarda belgilangan shakllarni o'ng ko'zini to'sib, chap ko'zi bilan sezib, aytishi lozim.	15	0
6	Yuqorida ko'rsatilgandek, ishni takrorlab, qizil, ko'k va boshqa ranglarni chap ko'z bilan sezishi aniqlanadi.	15	0
7	Tekshiriluvchi ranglarni sezishiga qarab, uni rang sezish qobiliyati haqida xulosa chiqariladi.	10	0
	Jami:	100	0

### **Esteziometriya**

<b>№</b>	<b>Ish tartibi</b>	<b>To'liq bajardi</b>	<b>Bajarmadi</b>
1	Kerakli anjomlar: Esteziometr (sirkul).	15	0
2	Bu tajribada taktil sezgini sezgi maydoni va sezgi bo'sag'alari aniqlanadi. Tekshiriluvchi stulga o'tiradi va ko'zini yumadi.	15	0
3	Esteziometrning (sirkul) ikki uchi bir-biriga yaqinlashtirilib, tekshiriluvchining tanasining turli qismlari terisiga bir vaqtning o'zida bir xil bosim ostida tekkiziladi..	15	0
4	Tekshiriluvchidan nechta ta'sirni sezayotganligi so'raladi Bu holat bir necha bor takrorlanadi va har bir qaytarilganda sirkulning uchlarni 1 mm ga kengaytirib tekshiriladi..	15	0
5	Shu yo'l bilan sezgining maydon bo'sag'asi aniqlanadi, ya'ni sirkulning shkala uchlari eng yaqinlashganida hosil bo'lgan ikkita sezgi hissiyoti aniqlanadi.	15	0
6	Olingan natija normal holat bilan solishtiriladi va xulosa qilinadi.	15	0
7	Norma sezgining maydon bo'sag'asi tilning uchi uchun 1,1 mm, lab, barmoqlarning kaft tomonida – 2,2 mm, burunning uchida 6,8 mm, kaftda 8,9 mm. orqa 54,1 mm, bilakda 40,5 mm, son va elkada 67,6 mm.	10	0
	Jami:	100	

### **Eshitish o'tkirligini aniqlash**

Eshituv tizimi - insonlardagi eng muhim distant sensor tizimlardan biri bo'lib, insonlarda nutqning paydo bo'lishi va shaxslarning o'zaro munosabatida muhim ahamiyat kasb etadi.

Quloq uch qismdan tashkil topgan: tashqi quloq, o'rta quloq va ichki quloqdan iborat.

Tashqi quloq tashqi eshituv yo'li va nog'ra pardadan iborat, tashqi eshituv yo'li tebranishlarini nog'ora pardaga yetkazadi. Nog'ora parda tashqi quloqni o'rta quloqdan ajratib turadi.

O'rta quloq havo bilan to'lgan bo'lib, o'rta quloqda uch xil suyakchalar mavjud. Ular bolg'acha, sandon va uzangi deb nomlanadi, bu suyakchalar nog'ora pardaning tebranishlarini ichki quloqqa o'tkazadi.

Ichki quloq (labirint) – chakka suyagining ichida (piramidasida) joylashgan. Ichki quloq oval darcha orqali o'rta quloq bilan tutashadi. Oval darchani nozik parda qoplab turadi. O'rta quloqning uzangi suyakchasi shu pardaga kelib tutashadi. Ichki quloq labirint deb ataladigan suyak tuzilmadan tashkil topgan. Suyak labirintning ichida shaklan unga uxshaydigan parda labirint bor. Labirint dahliz, yarim doira kanallar va chiganoqdan iborat. Chiganoq turli hayvonlarda buralib, 2,5 dan to 4 tagacha o'ram hosil qiladi. Chig'anoq kanali maxsus pardalar yordamida ikki qismga; dahliz narvonchasi (yuqori kanal) qismi va nog'ora narvonchasi (pastki kanal) qismlaridan iborat. Nog'ora narvonchasi qismi yumaloq darcha bilan tugaydi. Chig'anoqning yuqori kanali bilan pastki kanali perilimfa bilan to'la turadi. Yuqori kanal bilan pastki kanal o'rtasida (parda labirintda) o'rta kanal - parda kanal bor. O'rta kanal bo'shlig'i boshqa kanal bilan tutashmaydi va endolimfa bilan to'la bo'ladi. Endolimfa perilimfaga qaraganda kaliy ionlarini taxminan 30 baravar ko'p, natriy ionlarini esa 20 baravar kam saqlaydi. Shu sababli u perilimfaga nisbatan musbat elektr zaryadli bo'ladi. Chiganoqning o'rta kanali ichida Kortiy organi joylashgan. U organdan eshitish nervi boshlanadi, tovush ana shu organ orqali seziladi.

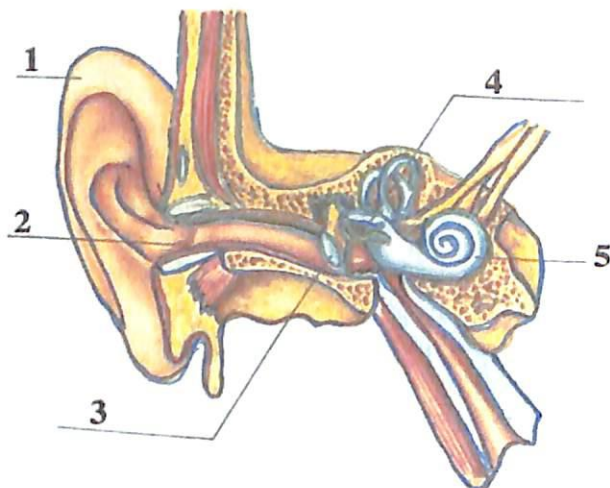
Quloq suprasi orqali qabul qilinayotgan tovush to'lqinlari tashqi eshituv yo'li orqali nog'ora pardaga beriladi. Shunda nog'ora parda tovush to'lqinlariga mos ravishda tebrana boshlaydi.

Nog'ora pardaning tebranishlari bolg'acha, yasmiqsimon suyakcha va sandon orqali uzangiga uzatiladi. Bolg'acha, yasmiqsimon suyakcha va sandon nog'ora parda tebranishlarining amplitudasini kamaytirib, ammo kuchini oshirib uzangiga o'tkazadi. Shu bilan birga, nog'ora parda yuzasidan uzangining oval darchadagi membranaga taqalgan yuzasi ancha kichik. Shu sababli nog'ora parda tebranishlari suyakchalar orqali o'tib, oval darchadagi membranaga bir necha marta ortiq kuch bilan ta'sir qiladi. Oqibatda nog'ora pardaga kelgan tovushning kuchsiz to'lqinlari oval darcha membranasining qarshiligini yengib, chiganoqning yuqori va pastki kanallari, ya'ni dahliz narvonchasi bilan nog'ora narvonchasidagi perilimfani tebrantiradi.

Perilimfaning tebranishi endolimfaning tebranishiga ham sabab bo'ladi. Perilimfa va endolimfaning tebranishlari yuqori kanalni pastki kanaldan ajratib turadigan asosiy membrananing tebranishi bilan birga davom etadi. Asosiy membrananing tebranishlarini Kortiy organning tukli

retseptor hujayralari sezadi. Ana shu hujayralarda tovush tebranishlari nerv impulslariga aylantiriladi. Nerv impulsi eshituv nervi orqali markaziy asab tizimi va uning oliy qismi - bosh miya yarim sharlarining po'stlog'iga uzatiladi.

Eshituv sezgilari. Inson tovush tebranishlar chastotasini 16 Gs dan 20000 Gs gacha qabul qiladi. Bu diapazon 10-11 aktavaga to'g'ri keladi. Tovush tebranishlarining yuqori chegarasi insonning yoshiga bog'liq bo'ladi, yoshi o'tgan sari pasayib boradi. shuning uchun qariyalar yuqori tonlarni eshitmaydi.



20-rasm. Odam qulog'ining tuzilish chizmasi. 1-quloq suprasi; 2-tashqi eshituv yo'li; 3-quloqning nog'ora pardasi; 4-eshituv suyaklari; 5-ichki quloq.

Quloqqa juda kuchli tovush uzoq ta'sir etsa, eshituv sezgilari pasayadi. Eshituv apparatining adaptatsiyasi shunda namoyon bo'ladi. Tovush kuchi qancha katta bo'lsa, quloqning uzil-kesil sezuvchanligi adaptatsiya tufayli o'shancha kam bo'ladi.

Eshituv organining sezuvchanligi. Eshituv organining sezuvchanligi arang eshitiladigan tovush kuchi bilan o'lchanadi. Sekundiga 100 dan 3000 gacha tebranadigan tovushlarni odam qulog'i maksimal darajada sezadi. Sekundiga 1000 gacha va 3000 dan ortiq tebranishlarda eshituv organining sezuvchanligi keskin darajada kamayadi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Odamlarda eshitish o'tkirligini aniqlashni o'rganish.

**Eshitish o'tkirligini aniqlash**

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1	Kerakli anjomlar: 128-256; 512-1024 gs li kamertonlar va sekundomer.	15	0
2	Tekshiruvchi 128-256 gs-li kamertonni stol chetiga urib, uni tebratadi va teshiriluvchining o'ng quloq suprasi ostiga tutadi, hamda qancha vaqtgacha (sek) eshitishini belgilaydi.	20	0
3	Bu ishni yuqorida ko'rsatilgandek chap quloqda ham takrorlanadi.	15	0
4	Tekshiruvchi 512-1024 gs-li kamertonni stol chetiga urib, uni tebratadi va teshiriluvchining chap quloq suprasi ostiga tutadi, hamda qancha vaqtgacha (sek) eshitishini belgilaydi.	20	0
5	Bu ishni yuqorida ko'rsatilgandek o'ng quloqda ham takrorlanadi.	15	0
6	Tovush qanchalik uzoq vaqt eshitilsa, eshitish o'tkirligi shu tonga yaxshiligi aniqlanadi. Sekundiga 100dan 3000gacha bo'lgan tovush tebranishlarini odam maksimal darajada eshita oladi.	15	0
Jami:		100	0

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Eshitish sezgilarining shakillanishi qanday yuzaga keladi?
2. Tashqi quloqning eshitishdagi o'rni nimadan iborat?
3. O'rta quloqda joylashgan eshitish suyakchalari va ularning tovush sezgisidagi ahamiyati?
4. O'rta quloqdagi havoli bo'shliqning tovush sezgisidagi ahamiyati?
5. Eshituv retsepsiyasi mexanizmlari?
6. Ichki quloq tuzilishi va vazifalari?
7. Ichki quloqdagi oval darcha va yumaloq darchaning tovush sezgisidagi ahamiyati?

**Markaziy nerv sistemasi xususiy fiziologiyasi.****Orqa miya**

Orqa miya ikkita asosiy vazifani: reflektor vazifa va o'tkazuvchi yo'l vazifasini bajaradi. Orqa miyaga teri yuzasidagi eksteroretseptorlardan, tana bilan qo'l-oyoqning proprioretseptorlaridan va vistseroretseptorlaridan impulslar kelib turadi. Adashgan nervlar orqali markaziy nerv sistemasiga keluvchi vistseroretseptiv impulslar bundan mustasno). Orqa miya barcha skelet muskullarini innervatsiyalaydi, bosh miya nervlaridan innervatsiyalanadigan bosh muskullarigina bundan mustasno. Orqa miya gavdadagi barcha murakkab harakat reaksiyalarini yuzaga chiqarishda qatnashadi. Ulardan ko'plari orqa miyaning reflektor vazifani bajarish

natijasi bo'lishi mumkin, boshqa reaksiyalar esa markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlari yuzaga chiqaradigan reflekslar natijasida kelib chiqadi. Bu holda orqa miya faqat impulslarni o'tkazuvchi yo'l hisoblanadi.

Retseptorlardan orqa miyaga keluvchi axborot orqa miyaning orqa va yon qismlaridagi ko'pgina o'tkazuvchi yo'llar orqali miya o'zanining markazlariga o'tadi va miyacha hamda katta yarim sharlar po'stlog'iga yetib boradi. Markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga esa impulslar oldingi va yon ustunlarning o'tkazuvchi yo'llari orqali keladi: bu impulslar orqa miya oraliq va motor neyronlarini qo'zg'atadi yoki tormozlaydi, natijada skelet muskullari va ichki a'zolarining faoliyati o'zgaradi. Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'l funksiyasi muhim funktsiya bo'lib, periferik retseptorlardan bosh miyaga va undan effektor apparatlarga impuls o'tkazishda katta ahamiyat kasb etadi.

Orqa miya ildizlarining funksiyalari. Orqa miya ildizlaridan o'tuvchi nerv tolalari orqa miyani periferiya bilan bog'laydi. Afferent impulslari o'sha ildizlar orqali orqa miyaga kiradi va undan periferiyaga efferent impulslar ketadi. Orqa miyaning ikkala tomonidan 31 juftdan oldingi va orqa ildizlar bor.

Orqa miya ildizlarining vazifalari qirqib qo'yish hamda ta'sir etish usullari bilan aniqlangan va bioelektr potentsiallarini qayd qilish yo'li bilan tasdiqlangan. Orqa miyaning oldingi ildizlarida markazdan qochuvchi, efferent tolalar, orqa ildizlarida esa markazga intiluvchi, afferent tolalar bor. Bu orqa miya ildizlarida efferent tolalarining taqsimlanish qonuni yoki Majandi qonuni deb atalgan (tegishli mushohidani fiziolog Majandi birinchi marta tasvir etgan).

Baqa yoki boshqa har qanday hayvonning barcha oldingi ildizlari bir tomonlama qirqib qo'yilgach, gavdaning tegishli tomonidagi reflektor harakatlar yo'qoladi-yu, ammo sezuvchanligi saqlanadi. Orqadagi ildizlarni qirqib qo'yishdan keyin harakat qobiliyati yo'qolmaydi, ammo tegishli ildizlardan innervatsiyalanadigan gavda qismlarida sezuvchanlik yo'qoladi.

Skelet muskullarining motor nervlridan tashqari, boshqa efferent nerv tolalari: tomirlarni harakatlantiruvchi va sekretor tolalari, shuningdek silliq muskullarga boruvchi tolalar oldingi ildizlardan o'tishi keyinchalik ko'rsatib berildi. Ularning hammasi efferent tolalar bo'lgani uchun bu tolalarning mavjudligi Majandi qonuniga zid kelmaydi.

Oldingi ildizlar tarkibiga kiradigan tolalar oldingi shoxlardagi motor hujayralarning, shuningdek orqa miyaning ko'krak segmenti bilan bel segmentidagi yon shoxlarda joylashgan va vegetativ nerv sistemasiga

kiradigan hujayralarning aksonlaridan iborat. Orqadagi ildizlarni hosil qiluvchi tolalar umurtqaaro spinal gangliylardagi bipolyar hujayralarning o'siqlaridir.

Orqa miya ildizlarida impulslarni turlicha tezlik bilan o'tkazuvchi har xil (yo'g'on ingichka) nerv tolalari bor.

Orqa ildizlar qirqib qo'yilgach, sezuvchanlik yo'qolishi bilan bir qatorda, harakat funksiyasi ham buziladi. Orqa miyaning barcha orqa ildizlarini ikkala tomondan qirqib qo'yib (ular itning keyingi oyoqlarini innervatsiyalaydi), oldingi ildizlari beshikast qoldirilsa hayvon operatsiyadan keyingi dastlabki vaqtda shu oyoqlari bilan yura olmaydigan bo'lib qoladi. Bir necha vaqt o'tgach sezuvchanlikdan maxrum bo'lgan keyingi oyoqlar yana harakatga keladi-yu, bu harakat anormal: shart-shurt, keskin bo'ladi; keyingi oyoqlar haddan tashqari qattiq bukilib, yoziladi. Bunday harakatlar ataktik harakatlar deb ataladi. Ular odam orqa miyasining ko'tariluvchi yo'llar shikastlanadigan kasalliklarida ham uchraydi (orqa miya ataksiyasi).

Avvalo harakat apparatining retseptorlaridan, ya'ni proprioretseptorlardan, shuningdek terining eksteroretseptorlaridan miyaga afferent impulslar kelmay qolishi sababli harakatlar koordinatsiyasi buziladi. Harakatning har bir muayyan paytida harakat apparatining holati haqida axborot kelmay qolishi shunga sabab bo'ladiki miya harakatni kontrol (nazorat) qilish, harakat xarakterini baholash va biror harakatning barcha bosqichlarida unga tuzatishlar kiritish qobiliyatidan mahrum bo'ladi. Garchi efferent impulslar miyadan muskullarga borib, ularni qisqartira olsa ham, bu jarayon nazorat qilinmaydi va boshqarilmaydi, chunki qaytar bog'lanish yo'q, busiz esa harakatlarni boshqarish, aniq va tekis harakatlarni bajarish mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun ham qo'l terisiga sovuq ta'sir etgan yoki retseptorlarni falaj qiladigan zahar – kokain teri ichiga kiritilganda sezuvchanlikning kamayishi yoki yo'qolishi, ya'ni anesteziyadan keyin qo'lning aniq harakatlarini talab etadigan biror harakatlari, masalan pianino chalish yoki xat yozish buziladi. Sezuvchanlikning yo'qolishi bundan tashqari, muskul tonusining susayishiga sabab bo'ladi.

Oldingi va orqa ildizlar tolalarining periferiyada taqsimlanishini Ch.Sherrington ildizlarni kesib qo'yib o'tkazgan tajribalarida ko'rsatib berilganidek, orqa miyaning har bir segmentidan har tomonda bittadan orqa ildiz boshlanadi, shu segment gavdaning uchta ko'ndalang bo'lagi – metamerini innervatsiyalaydi (bir metamer orqa miyaning segmentiga mos keladi, ikkinchisi uning ustida uchinchisi ostida yotadi). Har bir metamer

orqa miyaning ustma-ust o'tuvchi uchta ildizidan sezuvchi tolalar oladi. Shu sababli bir ildiz qirqib qo'yilganda hayvonning tegishli metameridagi sezuvchanlik to'la yo'qolmaydi. Bordi-yu, barcha orqa ildizlarining bittasidan boshqa hammasi orqa miya bo'ylab qirqib qo'yilsa, sezuvchanlik bir metamerda emas, uchta metamerda saqlanadi, shu bilan birga o'rta metamerdagi sezuvchanlik deyarli o'zgarmay turaveradi, qo'shni metamerdagi sezuvchanlik esa birmuncha pasayadi. Bu ma'lumotlar shundan guvohlik beradiki, periferiyada afferent nerv tolalarining tarqalish zonalari bir-birini yopib o'tadi. Bu, so'ngi vaqtda elektrofiziologik tadqiqotlarda isbot etildi. Gavdaning yonma-yon uchta metameridagi teriga ta'sir etilgan hadeb bir orqa ildizda afferent impulslar oqimi kuzatilishi o'sha tadqiqotlarda ko'rsatib berildi.

Odam terisidagi segmentar sezuvchanlik innervatsiyasining taqsimlanish sxemasi ko'rsatilgan.

Harakat sistemasiga kelganda, segmentar innervatsiya faqat qovurg'a aro muskullar uchun isbot etilgan. Qolgan muskullar bir necha metamerga mansub bo'lib bir necha ildizdan o'tuvchi toladan innervatsiyalanadi.

**Spinal shok.** Hayvonlar ustidagi tajribalarda orqa miyani turli bosqichlarda to'la yoki qisman qirqib qo'yib, uning reflektor funktsiyasi o'rganiladi.

Sut emizuvchi hayvonlarda orqa miyani mumkin qadar yuqoridan qirqib qo'yib (4-5 bo'yin segmentining ro'parasidan qirqib qo'yish mumkin), hayvonning uzoq vaqt omon qolishiga erishsa bo'ladi. Orqa miyani bu segmentlarining yuqorisidan qirqib qo'yish natijasida nafas olshi to'xtab, hayvon o'lib qoladi, chunki bu holda diafragma nervlarining orqa miyadagi (spinal) yadrolariga nafas markazidan impulslar kelmay qoladi. Orqa miya 4-bo'yin segmentining pastrog'idan qirqib qo'yilsa, diafragmal tipdagi nafas olish saqlanib qoladi (diafragma nervi 3-4 bo'yin segmentidan boshlanadi), shu sababli o'pka ventilyatsiyasi yetarli hajmda ro'y berishi mumkin. Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilganda faqat sun'iy nafas oldirish yo'li bilan hayvonni o'limdan saqlab turish mumkin.

Orqa miya ko'ndalangiga to'la qirqib qo'yilgach spinal shok kelib chiqadi. Spinal shok shundan iboratki, orqa miyaning qirqib qo'yilgan joyidan pastroqdagi barcha nerv markazlarining qo'zg'aluvchanligi juda ham pasayadi va reflektor funktsiyalari susayadi. Orqa miyaning qirqib qo'yilgan joyidan yuqoriroqdagi nerv markazlari esa ishlayveradi. Masalan, orqa miya diafragma nervining chiqqan joyidan salgina pastroqdan qirqib qo'yilsa, shu joydan pastdagi nerv markazlari yuzaga chiqaradigan spinal reflekslar (orqa miya reflekslari) susayadi. Shu bilan birga diafragmaning

nafas harakatlari davom etaveradi. Aftidan, shuning uchun davom etadiki, uzunchoq miyadagi nafas markazi diafragmani innervatsiyalovchi motoneyronlarga ritmik impulslar yuborishni davom ettiradi. It orqa miyasi bo'yin segmentlarining ro'parasidan qirqib qo'yilgach, tana va qo'l-oyoqning ta'sirlanishiga javoban ro'y beruvchi barcha harakat reflekslari yo'qoladi. shuningdek, siydik chiqarish va defekatsiya kabi biror reflektor aktlar ham yuzaga chiqmaydi, tomirlarning kengayishi sababli arterial bosim pasayib ketadi, bu, orqa miyadagi tomir harakatlantiruvchi markazlarning shok bo'lish natijasidir. Operatsiya qilingan itda skelet muskullarining reflektor qisqarishlari bir necha soatdan keyin tiklana boshlaydi: arterial bosim bir necha kundan keyin normal darajaga keladi: siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari bir necha haftadan keyin tiklanadi: og'rituvchi ta'sirotga javoban arterial bosimning ko'tarilishidan iborat tomir toraytiruvchi reflekslar paydo bo'ladi. Xuddi shuningdek, odamning pichoqlanishi yoki o'q tegishi natijasida (tekkan o'q yoki metall parchalari va suyak bo'laklari orqa miya kanaliga kirib ketadi) orqa miyasi uzilib qolganda yoki ko'ndalangiga kesilganda ham, bir necha hafta va oylardan keyin orqa miyaning ba'zi reflekslari tiklanadi.

Shok hodisalarining og'irligi va reflektor funktsiyalarning qanchalik buzilishi, ularni qancha davom etishi turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Shok hodisalari odam va maymunlarda yaqqolroq ko'rinadi. Masalan, maymun orqa miyasi ko'krak umurtqalari ro'parasidan qirqib qo'yilgach, tizza refleksi bir sutka va undan ko'proq vaqt mobaynida yuzaga chiqmaydi, holbuki, quyonda bu refleks atigi 15 minut yuzaga chiqmay turadi. Demak, hayvonning markaziy nerv sistemasi qancha yuqori bosqichda tursa, orqa miyaning reflektor faoliyatini markazdan kontrol qilish mexanizmi o'shancha ko'proq rivojlangan bo'ladi.

Spinal shok fenomenining mohiyatini tushunmoq uchun ikkita faktning printsiplial ahamiyati bor: birinchidan, orqa miyaning qirqilgan joyidan pastroqdagi nerv markazlaridagi shok kelib chiqadi, ikkinchidan, orqa miya birinchi marta qirqib qo'yilgan joyining pastrog'idan orqa miya funktsiyalarining tiklanish davrida ikkinchi marta qirqilsa, odatda spinal shok hodisalari takror vujudga kelmaydi. A.Shvarts bilan Ch.Sherrington shularga asoslanib, spinal shok fenomenini markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan orqa miyaga impulslar kelmay qolishi bilan izohlashdi. Miya o'zanining retikulyar formatsiyasidagi neyronlardan orqa miyaga kelib, uni faollashtiruvchi impulslarning yo'qolishi spinal shokning kelib chiqishida katta ahamiyatga egadir.

Spinal shok hodisalari yo'qolgach, uzoq vaqtdan keyingi perrefleksiya kuzatiladi, ya'ni reflektor faoliyat keskin darajada kuchayib qoladi. Masalan, orqa miyasi shikastlangan kishida ommaviy reflekslar degan reflekslar qayd qilingan: bir oyoq panjasiga ta'sir etilganda kishi ikkala oyog'ini tortib olgan, unda terlash, siydik chiqarish va defekatsiya reflekslari yuzaga chiqqan. Orqa miya qirqib qo'yilgach bosh miyadan tormozlovchi ta'sirlar kelmay qolishi, jumladan retikulyar formatsiyadan orqa miyani tormozlovchi impulsar kelmay qo'yishi oqibatida giperrefleksiya kelib chiqadi. Tormozlovchi ta'sirlarning kelmay qolishiga aloqador effektlar spinal shok hodisalari sekin asta yo'qolgandan keyingina yuzaga chiqishi mumkin.

**Orqa miya reflekslari (spinal reflekslar).** Terining og'ritilishiga, masalan, igna sanchilishiga javoban ro'y beruvchi bukish reflekslari (fleksor reflekslar) orqa miya ko'ndalangiga to'la qirqib qo'yilgach boshqa reflekslardan ertaroq tiklanadi. Bukish refleksi to'la tiklanganda oyoqni bukuvchi muskullar qisqarishi bilan bir vaqtda retsiprok (payvasta) tormozlanish natijasida yozuvchi muskular bo'shshadi. Ayni vaqtda qarama-qarshi-kontralateral-oyoqni yozuvchi muskullar qisqarib, bukuvchi muskullar bo'shshadi. Terining turli qismlariga ta'sir etib, bukish refleksini yuzaga chiqarish mumkin. Ayni vaqtda javob reaksiyasining xarakteri har xil bo'lishi, ya'ni unda turli muskul guruhlar qatnashuvi mumkin. Bir reflektor aktning ta'siroti joyiga bog'liq bo'lgan xususiyatlari refleksning mahalliy belgilari deb ataladi.

### **Odamdagi reflektor reaksiyalarni tekshirish**

Reflektor boshqaruv (regulyatsiya)- adashgan nerv yadrolari, simpatik nerv tizimi markazlari va oraliq miya gipotalamik (dumboq osti) sohasidagi markazlar bilan bosh miya po'stlog'i markazlarining ishtirokida yuz beruvchi faoliyat hisoblanadi.

MNT faoliyatining asosini reflektor faoliyat tashkil etishi shartsiz va shartli reflekslarning o'zaro ta'siri natijasida oddiy reaksiyadan tortib, murakkab javob reaksiyalar paydo bo'lishida namoyon bo'lishi aniqlandi. Klinik amaliyotda ayrim xatoliklarga tashxis qo'yishda o'ta doimiylik bilan ajralib turadigan shartsiz reflekslardan foydalaniladi. Jumladan:

**Qosh tepa refleksi.** Bu refleks qosh tepasi yoyiga nevrologik bolg'acha bilan urilganda yuzaga keladi. Reflektor yoy: ko'z nervi (uch boshli nervning 1-shoxi), uch boshli nervning sezuvchi yadrosi, yuz nervining harakatlantiruvchi yadrosi, yuz nervi. Javob reaksiyasi qovoqning yumilishidan iborat.

**Korneal refleks.** Bu refleks ko'zning rangdor pardasi tepasidagi shox pardaga ehtiyotkorlik bilan paxta yoki yumshoq qog'oz tekkizilganda ro'y beradi. Reflektor yoy: - qosh tepasi refleksining reflektor yoyidir. Javob reaksiyasi qovoqning yumilishidan iborat.

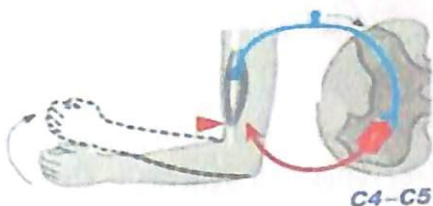
**Pastki jag' refleksi.** Og'izni biroz ochiq turgan paytda bolg'acha bilan iyakka urganda ro'y beradi. Reflektor yoy: pastki jag' nervining sezuvchi tolasi (uch boshli nervning 3-shoxi), uch boshli nervning sezuvchi yadrosi va uning ko'prikdagi harakatlantiruvchi yadrosi, uch boshli nervning 3-shoxini harakatlantiruvchi tolasi. Javob reaksiyasi: chaynash mushagining qisqarishidan iborat.

**Qo'lni bukuvchi mushak-paylaridan chiqariladigan refleks.** Bolg'acha bilan ikki boshli mushak (bitseps) ning tirsak bukilish sohasidagi payiga urilganda ro'y beradi. Reflektor yoy: mushak-teri nervi, orqa miyaning V-VI bo'yin segmentlari. Javob reaksiyasi: ikki boshli mushak qisqarishi va qo'lning tirsak bo'g'imida bukilishidan iborat (26-A-rasm).

**Qo'lning yozuvchi mushaklari refleksi.** Uch boshli mushak payiga bolg'acha bilan urilganda ro'y beradi. Reflektor yoy: mushak-teri nervi, orqa miyaning VII-VIII bo'yin segmentlari. Javob reaksiyasi: yelka uch boshli mushagining qisqarishi va qo'lning tirsak bo'g'imi sohasida bukilishidan iborat.



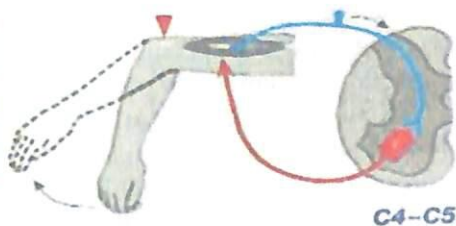
A



C4-C5



B

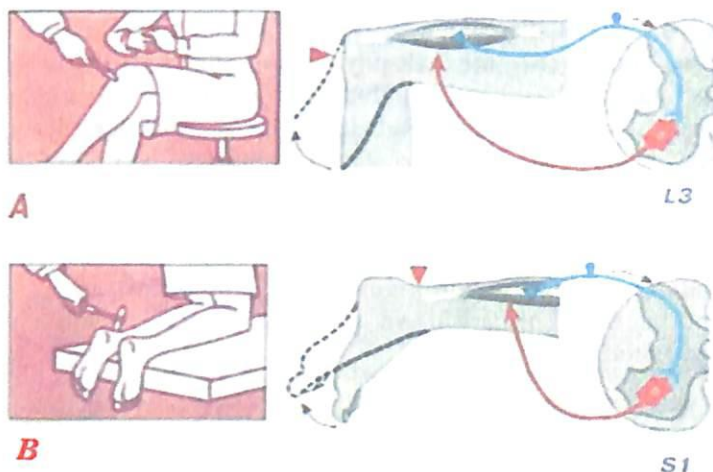


C4-C5

22-rasm. Qo'lni bukuvchi va yozuvchi mushaklar reflekslari. A- Qo'lni bukuvchi mushak - paylaridan chiqariladigan refleks. B- Qo'lning yozuvchi mushaklari refleksi.

**Tizza refleksi.** Tizza qopqoq suyagi pastidan uning zich bog'lamiga bolg'acha bilan urilganda ro'y beradi. Reflektor yoy: orqa miyaning III-IV bel segmentlari. Javob reaksiyasi esa sonning to'rt boshli yozuvchi mushagining qisqarishi va oyoqning to'g'rilanib ko'tarilishi kuzatiladi (27-A-rasm).

**Axill-pay refleksi.** Tovon (axill) payiga bolg'acha yordamida urish bilan chaqiriladi. Reflektor yoy: katta boldir nervi (quymich nervining shoxi), orqa miyaning I-II quymich segmentlari. Javob reaksiyasi esa oyoq kafining yuqoriga bukilishidan iboratdir.



23-rasm. Proprioretseptiv reflekslarni yuzaga keltirish usuli va refleks yoyi chizmasi.

**A-tizza refleksi. B-axill payi reflekslari yuzaga kelish chizmalari.**

Spinal hayvonda oyoq panjalarining kaft yostiqlari sal-pal bosilganda yozish refleksini, tananing yon yuzasiga ta'sir etilganda qashish refleksini, shuningdek muskul payiga urilganda shu muskulning cho'zilishiga javoban bir qancha miotatik reflekslarni ham kuzatish mumkin. Ayrim hollarda kuchli ta'sirotda javoban almashinish (otdacha)fenomeni kelib chiqishi tufayli (kuchli ta'sirotda bukish refleksini yuzaga chiqaradi) oyoqning ritmik harakatlari vujudga keladi. Spinal itning tanasi osib qo'yilganda oyoqlaridan birining panjasi bosilsa to'rttala oyoqni bosib qadamlash tipidagi reflektor harakatlar kelib chiqadi (Filippson refleksi). Ichki organlarning ba'zi reflekslari: siydik chiqarish, defekatsiya, tomir harakatlantirish reflekslarini ham orqa miya markazlari yuzaga chiqaradi.

Orqa miya yuqoriroqdan qirqib qo'yilib, markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlaridan ajratib qo'yilgach boya aytilgan reflekslarning hammasi saqlanib turgani uchun bu reflekslarning markazlari orqa miyaning qirqilgan joyidan pastroqda, degan xulosa chiqishi tabiiy: orqa miyaning ko'pchilik qismi yuqoridagi ko'krak segmentlaridan boshlab pastdagi bel segmentlarigacha umurtqa pog'onasining kanalidan sitib chiqarilgach orqa miyaning barcha reflekslari yo'qoladi. Orqa miyaning muayyan qismlari yemirilganda yoki ularga mos keluvchi orqa miya ildizlari qirqib qo'yilganda ham muayyan reflekslar yo'qoladi.

Odam orqa miyasining chekli ayrim qismlari zararlanganda shu qismlarning joylashishiga qarab turli reflekslar yo'qolishini kuzatsa bo'ladi. Masalan, orqa miyaning ko'krak segmentlaridan bir nechtasi zararlanganda ko'krak va qorinning tegishli metamerlarida teri sezuvchanligi yo'qolib, ter ajratish va tomir harakatlantirish reaksiyalari yuzaga chiqmaydi, shuningdek ayrim muskul guruhlarning harakat falaji ro'y beradi. Bunday ko'pgina mushohidalar orqa miya markazlarining nisbiy segmental tartibda joylashganligidan guvohlik beradi.

Orqa miyadagi bir qancha markazlarning segmentar joylashishini qayd qilar ekanmiz, butun orqa miyaning funktsional butunligini ta'minlaydigan segmentlararo a'loqalar orqa miyada ko'p ekanligini ta'kidlab o'tmoq kerak.

Vegetativ nerv sistemasiga mansub bo'lgan bir qancha effektor markazlar: ko'z muskullarining spinal markazi, tomir harakatlantirish va ter ajratish markazlari, siydik-tanosil organlari bilan to'g'ri ichak funktsiyalarini boshqarish markazlari va hokazolar ham orqa miyada bu markazlarning joylanishi vegativ funktsiyalarning boshqarilishi haqidagi bobda ko'zdan kechiriladi.

Orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining funktsiyalari. Orqa miya markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlari (miya o'zani, miyacha va katta yarim sharlar) ga ko'tariluvchi va tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar orqali bog'lanadi. Retseptorlar oladigan axborot ko'tariluvchi yo'llar orqali o'tadi.

Impulslar muskul pay va boylamlarning proprioretseptorlaridan markaziy nerv sistemasining yuqoriroqdagi bo'limlariga qisman orqa miyaning orqa ustunlaridagi Goll va Burdax tutamlarining tolalari orqali, qisman yon ustunlaridagi Govers va Leksik yo'llari (orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi yo'llar) ning tolalari orqali o'tadi. Goll va Burdax tutamlari retseptor neyronlarning o'siqlaridan hosil bo'ladi, bu neyronlarning tanalari orqa miya gangliylarida yotadi. Ana shu o'siqlar orqa miyaga kirgach yuqoriga ko'tariladi, ayni vaqtda orqa miyaning birmuncha

yuqorida va pastda yotgan segmentlaridagi kulrang moddaga katta shoxchalar beradi. Shu shoxchalar orqa miya reflektor yo'ylarining tarkibiga kiruvchi oraliq va effektor neyronlarda sinapslar hosil qiladi. Goll va Burdax tutamlari uzunchoq miya yadrolarida tugaydi, afferent yo'lining ikkinchi neyroni shu yadrolardan boshlanadi va kesishgandan keyin talamusga boradi; talamusda uchinchi neyron bor, uning o'siqlari afferent impulsni katta yarim sharlar po'stlog'iga o'tkazadi. Goll va Burdax tutamlarining tarkibiga kiruvchi tolalar uzilmasdan uzunchoq miyaga boradi. Orqa ildizlarning shulardan boshqa hamma afferent nerv tolalari orqa miyaning kulrang moddasiga kirib, shu yerda uziladi, ya'ni turli nerv hujayralarida sinapslar hosil qiladi. Orqa miyaning orqa shohidagi ustun yoki klark hujayralaridan va qisman orqa miyaning komissural yoki bitishma hujayralaridan Govers va Fleksig tutamlarining nerv tolalari boshlanadi.

Orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi yo'llar (Govers va Fleksig yo'llari)dan afferent impuls o'tmay qolishi natijasida murakkab harakatlar buziladi, miyacha zararlangandagi kabi, bunda ham muskul tonusi buziladi va ataksiya hodisalari kuzatiladi.

Orqa miyaning tushuvchi yo'llari orqali unga yuqoriroqdagi effektor markazlardan impuls kelib turadi. Orqa miya bosh miya markazlaridan tushuvchi yo'llar orqali impuls olib va ularni ishlovchi a'zolariga o'tkazib turadi, shu tariqa o'tkazish-ijro etish vazifasini bajaradi.

### ***Tonik rostdash reflekslari***

Rostdash reflekslari. Tonik rostdash yoki to'g'rilash reflekslarini o'rta miya yuzaga chiqaradi va binobarin, bulbar hayvonlarda bunday reflekslar bo'lmaydi. Miyani to'rt tepalik yuqorisidan qirqib qo'yish operatsiyasidan keyin hayvon bir necha vaqt o'tgach boshini, so'ngra esa butun tanasini ham ko'tarib, oyoqqa turadi, ya'ni tabiiy vaziyatini oladi. Bunday reflekslar faqat o'rta miyasi butun hayvonlarda kuzatiladi. Bu reflekslarning yuzaga chiqishida labirintlar, bo'yin muskullari va gavdaning teri yuzasidagi retseptorlar ishtirok etadi.

Hayvon yonlamayotgan bo'lsa, boshini ko'taradi va bosh tepasi yuqoriga qaragan tabiiy vaziyatni oladi. Og'irlik kuchining g'ayri tabiiy yo'nalishi tufayli vestibulyar apparat retseptorlarining ta'sirlanishi natijasida hayvon boshi refleks yo'li bilan ko'tarilib, tabiiy vaziyatni oladi. Ammo vestibulyar apparat yemirilgan taqdirda gavda biror qattiq yuzada yonlama yotsa, bosh rostdanadi, ayni vaqtda faqat bir tomondagi teri retseptorlari ta'sirlanadi. Bu holda bir tomondagi ta'sirlanishiga javoban bosh refleks yo'li bilan rostdanadi. Bunda bir tomondagi teri nervlarining ta'sirlanishi quyidagicha isbot etiladi: yonlama yotgan hayvon ustiga ozgina

yukli taxta qo'yilsa, ikkala tomondagi teri nervlari simmetrik ravishda ta'sirlanib, bosh yana pastga tushadi. Taxta olib qo'yilgach va bir tomondagi teri yana ta'sirlangach bosh tag'in refleks yo'li bilan ko'tariladi.

Boshning ko'tarilishi rostlash reflekslarining faqat birinchi fazasini tashkil etadi. Ikkinchi fazasi boshdan keyin tananing refleks yo'li bilan rostlanishidan iborat. Bu refleks ham ikki tomonlama boshlanadi: bo'yin muskullaridagi proprioretseptorlarning va tana terisidagi retseptorlarning ta'siranishidan kelib chiqadi.

Detserebratsiyalangan hayvon yonlama yotganda birinchi davr tufayli boshini ko'tarsa, bo'yin muskullarining proprioretseptorlari ta'sirlanadi va shunga javoban tanani rostlovchi muskullar qisqaradi. Shunday qilib, avval bosh ko'tariladi, keyin boshning ko'tarilishi oqibatida tana ko'tariladi va hayvon normal vaziyatni oladi.

Hayvon yotganicha boshini bog'lab, rostlanishiga imkon berilmasa, tanasi baribir rostlanaveradi, endi bo'yin muskullaridagi proprioretseptorlarning ta'sirlashidan qat'iy nazar, hayvon gavdasining qaysi tomonida yotgan bo'lsa, o'sha tomonidagi terining bir yoqlama ta'sirlanishi tufayli tana rostlanadi. Buni yuqorida aytilgan tajribaga o'xshash tajriba bilan isbot etish mumkin: hayvon ustiga taxta qo'yilsa, ikkala tomondagi terining ta'sirlanishi tufayli tananing rostlash refleksi yuzaga chiqmaydi.

Shunday qilib, boshni ham, tanani ham rostlaydigan ikkita mexanizm bor: birinchi mexanizmda vestibulyar apparat retseptorlari va teri retseptorlari ta'sirlansa, ikkinchi mexanizmda bo'yin muskullarining proprioretseptorlari va tana terisidagi retseptorlar ta'sirlanadi. Bu tonik reflekslarning markazlari o'rta miyada bo'lib, ularning yuzaga chiqishida qizil yadro faol ishtirok etadi.

Vestibulyar apparat retseptorlaridan va bo'yin muskullarining proprioretseptorlaridan keluvchi impulslar boshning turli vaziyatlarida ko'zning burilishiga ham sabab bo'ladi.

Stato-kinetik reflekslar. Gavda aylantirilganda yoki gavdaning ayrim a'zolari bir-biriga nisbatan siljiganda stato-kinetik reflekslar kelib chiqadi.

Gavda aylantirilganda boshning quyidagi harakatlari kuzatiladi: bosh avvalo gavdaning aylanayotgan tomoniga qarama-qarshi tomonga qarab mumkin qadar sekin-asta aylanadi, so'ngra tez harakatlanib, tanaga nisbatan normal vaziyatni oladi; shundan keyin bosh qarama-qarshi yo'nalishda tag'in sekin aylanadi va yana tez buriladi va hokazo. Boshning bunday harakatlari bosh nistagmi deb ataladi.

Gavda aylantirilganda ko'z shunga o'xshash reaksiya ko'rsatadi, ya'ni gavda qarama-qarshi tomonga sekin-asta buriladi va tezlik bilan boshlang'ich vaziyatga keladi.

Gavda harakatlarida ayrim a'zolar vaziyati o'zgarib, tana va qo'l oyoqlardagi muskullar tonusi qayta taqsimlanadi. Masalan, it bir oyog'ini ko'tarsa, qolgan uch oyog'idagi tonus kuchayadi, shu tufayli it tikka turganda gavda vaziyati barqaror bo'lib qoladi.

Hayvonlarda stato-kinetik reflekslar o'rta miya yadrolarining muqarrar ishtiroki bilan yuzaga chiqadi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Insonlarda statokinetik roslash refleksini o'rganish va tahlil qilishni o'rganish. Odamda hosil bo'ladigan reflektor reaksiyalarni, ya'ni reflekslarni o'rganish va ularning reflektor yoyini tahlil qilish. Insonlarda axill pay va tizza reflekslarini o'rganish va tahlil qilish.

### Statokinetik roslash reflekslari

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajarmadi
1	Kerakli anjomlar: Barani kreslosi	15	0
2	Tekshiriluvchi Barani kreslosiga o'tiradi. Kreslo ushlagichini mahkam tutib, boshini 45 gradus burchak ostida egib ko'zini yumadi.	15	0
3	Tekshiruvchi kresloni 20 sekundda 10 marta aylantiradi. Keyin birdan to'xtatadi.	15	0
4	Tekshirilayotgan odam tezda o'rnidan turib ko'zini ochishi, boshini ko'tarishi kerak. O'rnidan turishida tana muvozanatini saqlash uchun kreslo ushlagichiga tayanishi kerak.	20	0
5	Kuzatuvchilar bosh, qo'l va oyoqlarda mushak tonusi qayta taqsimlanishiga e'tibor berishi lozim.	20	0
6	Bu holatda "bosh nistagmi" ko'z nistagmi" kabi reaksiyalari kuzatilib tahlil qilinadi.	15	0
	Jami:	100	0

### Odamda pay refleksini aniqlash

№	Ish tartibi	To'liq bajarildi	Bajarilmadi
1.	Kerakli anjomlar: Nevrologik bolg'acha.	20	0
2.	<b>1) Tizzarefleksi.</b> Tekshiriluvchi stulga bir oyog'ini ikkinchi oyog'i ustiga qo'ygan holda oyoq mushaklarini tonusini bo'sh tutgan holda o'tiradi. Nevrologik bolg'acha bilan tizza qopqog'i tagidagi payga uriladi.	20	0
3.	Soni to'rt boshli yozuvchi mushaklari qisqaradi, oyoq yoziladi.	20	0
4.	<b>2) Axill payirefleksin itekshirish.</b> Tekshirilayotgan odam stulga orqasini shunday qilib o'tiradiki, uning oyoq panja va kaftlari stul qirrasida osilib tursin.	20	0
5.	Tekshiruvchi kishi bolg'acha bilan sekin axill payiga uradi va refleks hosil bo'lganini kuzatadi. Qaydnoma yoziladi va refleks yoyi tahlil qilinadi..	20	0
	Jami:	100	

**Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Rostlash reflekslari?
2. Stato-kinetik reflekslar?
3. Orqa miya reflekslari?
4. Shartli va shartsiz reflekslar?
5. Shartli refleksning hosil bo'lish mexanizmi?

**Oliy nerv faoliyati.**

Hayvon va odam organizmida o'zgaruvchan tashqi muhit sharoitiga moslashuv nerv tizimlari - reflektor faoliyati orqali amalga oshiriladi. Evolyutsiya jarayonida organizm bir butunligini ta'minlovchi va har xil a'zolar faoliyatini bir-biriga va tashqi muhit o'zgarishiga moslanishini ta'minlovchi reflektor reaksiya (shartsiz refleks) vujudga keladi. Odam va yuqori rivojlangan hayvonlarda hayot jarayonida orttirilgan yangi sifatga ega bo'lgan reaksiya ham mavjud bo'lib, buni I.P.Pavlov shartli refleks deb atadi.

Shartli refleks, I.P. Pavlov bo'yicha, moslashishning mukammal shaklidir. Gomeostaz va organizmning vegetativ funksiyalarini boshqarish mexanizmlari nerv tizimining oddiy faoliyati natijasi bo'lsa, o'zgaruvchan sharoitdagi organizmning murakkab fe'l-atvori oliy nerv faoliyati orqali ta'minlanadi. Oliy nerv faoliyatining funksional birligi shartli refleksdir. Shartli refleks bosh miya po'stlog'i va po'stloq osti tuzilmalari negizida shakllanadi.

Oliy nerv faoliyati o'zgaruvchi tabiat va ijtimoiy sharoitlarga organizm fe'l-atvorini moslashtiruvchi shartsiz va shartli reflekslar va oliy psixik faoliyatlar majmuidir. Oliy nerv faoliyati reflektor tabiatga ega ekanligi birinchi bo'lib I.M.Sechenov tomonidan e'tirof etilgan, so'ngra bu fikr I.P.Pavlov tomonidan tajribada tasdiqlangan va miyaning oliy qismi faoliyatini baholab bera oladigan-shartli refleks usuli yaratilgan.

I.P.Pavlov barcha reflektor faoliyatlarni ikki guruhga: shartsiz va shartli reflekslarga bo'ldi.

**Shartsiz reflekslar Shartli reflekslar**

1. Tug'ma, nasldan-naslga 1. Individual hayot natija-beriluvchi reaksiya, sida orttirilgan reaksiya. Kupchiligi tug'ilishi bilan o'zini namoyon qiladi.
2. Turga xos, ya'nishu vakil- 2. Individuallarning hammasiga xos.
3. Turg'un, butun hayot davomida 3. Turg'un emas, hayot davosaqlanib turadi. mida hosil bo'lib, yo'qolib turadi.
4. MNS quyi qismlari (po'stloq 4. Asosan bosh miya po'stlog'i osti yadrolari, miya o'zagi, orqa miya) faoliyati mahsulidir.

ishtirokida amalga oshadi.

5. Ma'lum bir retseptor maydonga 5. Har xil retseptor maydon-adekvat ta'sirotlar berilganda larga har qanday ta'sirlar yuzaga keladi. berilganda.

Shartsiz refleklar oddiy va murakkab bo'lishi mumkin. Tug'ma murakkab shartsiz reflektor faoliyatlar instinct deb ataladi. Ular zanjirli reaksiya sifatida namoyan bo'ladi.

Shartli refleks ko'p komponentli murakkab reaksiya bo'lib, indiferent (beparq, shartli) ta'sirni shartsiz ta'sir bilan mustahkamlash asosida hosil bo'ladi. Shartli refleks ogohlantirish vazifasini o'taydi, organizm shartsiz ta'sirni qabul qilishga tayyor holga keladi. Masalan: organizmning musobaqadan oldingi holatida qonning qayta taqsimlanishi, nafas va qon aylanishining kuchayishi natijasida muskullarning zo'riqib ishlash uchun tayyor holatga kelishi.

Shartli refleks hosil qilish qoidalari. Shartli refleks hosil qilish uchun quyidagilar zarur:

1. Ikki ta'sirlovchining mavjudligi, ulardan biri shartsiz ta'sir (ovqat, og'riq chaqiruvchi ta'sir va hokazo) bo'lib, shartsiz reflektor reaksiyani chaqiradi, ikkinchisi esa –shartli ta'sir, shartsiz ta'sir bo'lishidan ogoh qiluvchi ta'sir (yorug'lik, tovush, ovqatni ko'rsatish va hokazo);

2. Bir necha bor shartli va shartsiz ta'sirotlarning mos kelishi;

3. Shartli ta'sirning shartsiz ta'sirdan oldin kelishi;

4. Shartli ta'sirlar diqqat-e'tiborni jalb qiladigan har qanday ta'sirotlar bo'lishi mumkin;

5. Shartsiz ta'sir ma'lum darajada kuchli bo'lishi zarur, aks holda vaqtinchalik aloqa hosil bo'lmaydi;

6. Shartsiz ta'sir natijasida shartli ta'sirga nisbatan kuchli qo'zg'alish vujudga kelishi zarur;

7. E'tiborni chalg'ituvchi yot ta'sirlar bo'lmashligi zarur;

8. Shartli refleks hosil qilinayotgan hayvon sog'lom bo'lishi zarur;

9. Shartli refleks hosil qilinayotganda bosh miya po'stlog'i faol holda bo'lishi shart.

Shartli refleks hosil bo'lish mexanizmi. Shartsiz refleksni qandaydir beparq ta'sirot bilan bir necha bor mos kelishi natijasida shartli refleks hosil bo'ladi. Markaziy nerv sistemasi ikki nuqtasining bir necha bor bir vaqtda qo'zg'alishi ular o'rtasida vaqtinchalik aloqa hosil bo'lishiga olib keladi, natijada dastlab muayyan shartsiz refleksga hech qanday aloqasi bo'lmagan beparq ta'sirot ushbu refleksni chaqira boshlaydi. Demak, shartli refleks hosil bo'lishi mexanizmi asosida vaqtinchalik aloqaning hosil bo'lishi yotar ekan.

I.P.Pavlov dastlab vaqtinchalik aloqa shartli ta'sirni qabul qiluvchi bosh miya po'stlog'ida va shartsiz refleksning po'stloq osti markazlari o'rtasida hosil bo'ladi, degan. Keyinchalik tajriba natijalariga asoslangan holda, I.P.Pavlov vaqtinchalik aloqa faqat bosh miya po'stlog'ida shartli ta'sirotning va shartsiz refleksning po'stloqdagi markazlari orasida hosil bo'ladi, degan xulosaga keladi. I.P.Pavlov laboratoriyasida har qanday shartsiz refleksning bosh miya po'stlog'ida markazi mavjudligi tajribada isbotlab berildi.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Odamda so'zga va harakatga nisbatan shartli harakat reflekslarini hosil qilishni o'rganish.

### **Odanda so'zga va harakatga nisbatan shartli harakat reflekslarini hosil qilishni o'rganish**

№	Ish tartibi	To'liq bajardi	Bajar-madi
1	Tajriba o'qituvchi rahbarligida olib boriladi. Talabalarga buyruq beriladi. Buyruqqa binoan "bir" deganda hamma talaba o'ng qo'lini ko'tarishi kerak, o'qituvchi ham o'ng qo'lini ko'tarishi shart (shartli qo'zg'atuvchi).	20	0
2	Bu holat 3-4 minut davomida, har 10-12 daqiqada ketma-ket bir necha marotaba takrorlanadi.	15	0
3	Keyin o'qituvchi bir necha bor buyruq bermasdan faqat qo'lini ko'taradi va bu holatda qo'lini ko'targan talabalarni belgilaydi chunki ularda harakatga nisbatan shartli refleks hosil bo'ladi.	20	0
4	Shundan so'ng yana dastlabki holat takrorlanadi ya'ni o'qituvchi buyrug'iga binoan endi chap qo'l ko'tariladi. O'qituvchi ham chap qo'lini ko'tarishi lozim..	15	0
5	Bu holat bir necha bor takrorlangach o'qituvchi qo'lini ko'tarmasdan faqat buyruq beradi va bu holatda qo'lini ko'targan talabalarni belgilaydi chunki ularda so'zga nisbatan shartli refleks hosil bo'ladi.	15	0
6	Olingan natijalar tahlil qilinib xulosalar qayd qilinadi.	15	0
	Jami:	100	0

#### **Bilim va ko'nikmalarni mustahkamlash uchun savollar:**

1. Markaziy nerv tizimining umumiy va hususiy fiziologiyasi?
2. Nerv hujayrasi turlari, xossalari va tarkibiy qismlariga nimalar kiradi?
3. Refleks, refleksi yoyi, refleksi vaqti va refleksi maydoni nima?
4. Refleksi yoyining beshta qismini tushuntiring?
5. Retseptorlar nima va ularning turlarini ayting?
6. Afferent va efferent nerv tolalari nima?
7. Shartli va shartsiz reflekslar deb nimaga aytiladi?

**Foydalangan adabiyotlar ro'yxati.**

1. Alyaviya O.T., Qodirov SH.K., Nishanova A.A., "Fiziologiya". Tashkent, 2019.
2. Odam fiziologiyasi. Babskiy E.B. taxriri ostida. T. Medistina 1972.
3. Agadjanyan N.A., Vlasova I.G., Ermakova N.V., Torshin V.I. Osnovi fiziologii cheloveka. M. Izd. Rossiyskogo universitetanorodov. 2000g
4. Normalnaya fiziologiya. Pod red. A. V. Korobkova. M. "Vysshaya shkola", 1980g.
5. Основы физиологии человека. Pod red. akad. B. I. Tkachenko. Tom I, Sankt-Peterburg, 1994g.
6. Rozen V. B. Основы эндокринологии. M. "Nauka", 1984g.
7. Fiziologiya endokrinnoy sistemy: Rukovodstvo po fiziologii. Pod red. V. G. Baranova. L. Nauka, 1979g.
8. Fiziologiya cheloveka. Pod red. G. I. Kositskogo. M. "Meditsina", 1985g.
9. Fiziologiya cheloveka. Pod red. R. SHmidta, G. Tevsa. Per. s angl. M. "Mir", 1985g.
10. Fiziologiya cheloveka. Pod red. Agadjanyana N.A., Tel A.Z. kniga 1. Alma-Ata. "Kazaxstan", 1992g.
11. Fiziologiya cheloveka. Pod red. V.M. Pokrovskogo, G.F. Korotko. Tom I. M. "Meditsina", 1998g.
12. Fomin N.A. Fiziologiya cheloveka. M. "Prosvetshenie", 1982g.
13. Qodirov U.Z. Odam fiziologiyasi. T. Abu Ali ibn Sino nom. tib. nashr, 1996y.
14. Alyaviya O.T., Qodirov SH.K., Nishanova A.A. "Fiziologiya" tibbiyot o'quv adabiyoti "Navro'z nashriyoti" Toshkent. 2019

## MUNDARIJA

SO`Z BOSHI.....	3
Amaliy ko`nikmalarni baholash mezonlari.....	3
Qon fiziologiyasi.....	4
Barmoqdan qon olish texnikasi.....	8
Sali usuli bo`yicha qonda gemoglobin miqdorini aniqlash. ....	10
Eritrotsitlarning cho`kish tezligini aniqlash.....	11
Qonning gematokrit sonini aniqlash. ....	13
Eritrotsitlar miqdorini aniqlash. ....	15
Leykositlarni sanash.....	16
Leykotsitlar miqdorini aniqlash. ....	20
Qonning rang ko`rsatgichini aniqlash.....	22
ABO sistemasida qon guruhlarini aniqlash.....	24
Qon rezus-mansubligini aniqlash.....	25
Gemostaz tizimi fiziologiyasi. ....	26
Qonning ivish va to`xtash vaqtini aniqlash.....	33
Yurak qon-tomirlar fiziologiyasi. ....	33
Odamda puls (tomir urish) ni tekshirish. ....	36
Yurak tonlari auskultatsiyasi. ....	40
Odamda arterial qon bosimini Korotkov usulida aniqlash. ....	43
Danini Ashner ko`z-yurak refleksi. ....	47
Nafas olish fiziologiyasi. ....	48
Spirometriya.....	51
Modda va energiya almashinuvi. ....	54
Xaris va Benedikt usuli bilan asosiy almashinuvni aniqlash. ....	67
Muskullar fiziologiyasi. ....	68
Dinamometriya .....	72

Sezgi organlari fiziologiyasi.....	73
Ko`rish o`tkirligini aniqlash.....	76
Ko`rish maydonini aniqlash.....	77
Rang sezishini aniqlash.....	79
Esteziometriya. ....	80
Eshitish o`tkirligini aniqlash.....	80
Markaziy nerv sistemasi xususiy fiziologiyasi .....	83
Orqa miya. ....	83
Odamdagi reflektor reaksiyalarni tekshirish.....	88
Statokinetik roslash reflekslari. ....	94
Odamda pay refleksini aniqlash.....	94
Oliy nerv faoliyati. ....	95
Odamda so`zga va harakatga nisbatan shartli harakat reflekslarini hosil qilishni o`rganish. ....	97
Foydalangan adabiyotlar ro`yxati. ....	100

XUDJANOVA M.A., ISMATOVA M.Sh., YULDASHEVA F.I.

## FIZIOLOGIYA FANIDAN AMALIY KO'NIKMALAR ALGORITMI

*Amaliy ko'nikmalarni egallash texnologiyalari bo'yicha o'quv  
qo'llanma*

*Tibbiyot oliy o'quv yurtlari davolash ishi, pediatriya, tibbiy pedagogika II-  
III- kurs talabalari uchun o'quv qo'llanma*

**“TIBBIYOT KO'ZGUSI” NASHRIYOTI**

*Mas'ul muharrir -- Dildora TURDIYEVA*

*Musahhah— Olim RAXIMOV*

*Texnik muharrir -- Akmal KELDIYAROV*

*Dizayner va sahifalovchi -- Zarina NUSRATULLAYEVA*

**“TIBBIYOT KO'ZGUSI” bosmaxonasida chop etildi.**

**Pochta indeksi 140100. Samarqand shahar,**

**Amir Temur ko'chasi, 18-uy.**

Bosishga 25.11.2020 ruxsat etildi. Bayonnoma raqami: 4

Bichimi 60x84<sup>1/16</sup>. “Times New Roman” garniturasida. 5.93 bosma taboq.

Adadi: 500 nusxa. Buyurtma raqami: 339 / 16.09.2021

Tel/faks: 0(366)2335415, e-mail: [samgmi@mail.ru](mailto:samgmi@mail.ru), [www.sammi.uz](http://www.sammi.uz)

