

R.F.Ro'ziqulov

# HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI

AMALIY  
MASHG'ULOTLAR



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR  
VAZIRLIGI**

**R.F.Ro‘ziqulov**

**HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI  
fanidan amaliy mashg‘ulotlar**

**O‘quv qo‘llanma**

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar  
vazirligining 2023 yil 29 maydagi 232-son buyrug‘iga asosan  
60840200 – Veterinariya farmatsevtikasi bakalavriat ta‘lim yo‘nalishi  
bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar va veterinariya mutaxassislari  
uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan

**Toshkent - 2023  
“Fan ziyosi” nashriyoti**

**UO‘K: 422.114.915.14**

**KBK: 28.911(0)**

**R-12**

**Hayvonlar fiziologiyasi fanidan amaliy mashg‘ulotlar.  
R.F.Ro‘ziqulov / O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, “Fan ziyosi”  
nashriyoti, 2023, 152 bet**

Ushbu o‘quv qo‘llanma “60840200 – Veterinariya farmatsevtikasi” ta’lim yo‘nalishining tasdiqlangan o‘quv rejasida va “Hayvonlar fiziologiyasi” fanining o‘quv dasturi asosida zamonaviy pedagogik va axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanilgan holda yozib, tayyorlangan bo‘lib, “60840200 – Veterinariya farmatsevtikasi” bakalavriat ta’lim yo‘nalishida ta’lim olayotgan talabalar va veterinariya mutaxassislari uchun mo‘ljallangan.

O‘quv qo‘llanmada fan va amaliyotning keying yillardagi yutuqlarini inobatga olgan holda, bu fandan amaliy mashg‘ulotlarda o‘tkaziladigan tajribalarning ahamiyati, har xil turga mansub bo‘lgan hayvonlar organizmida kechadigan hayotiy jarayonlar, bu jarayonlarning hayvonlar turi, yoshi, jinsi, zoti, oziqlanishi, yashash sharoiti, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, farq qilishi, talabalarning fanni o‘zlashtirishda mustaqilligini oshirishga qaratilgan yangi o‘qitish usullari bayon qilingan.

#### **Taqrizchilar:**

- 1. Rajamurodov Z.T. - SamDU “Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo” kafedrasi professori, b.f.d.**
- 2. Farmanov N.O. - SamDVMCHBU “Veterinariya farmasevtikasi” kafedrasi mudiri, v.f.n, dotsent**

**ISBN: 978-9910-743-3-7-5**

*“Nazariy bilimlar haqiqatni  
bilishga, amaliy bilimlar esa,  
yaxshi ishlarni bajarishga  
qaratilgan”*

*Abu Ali ibn Sino*

## KIRISH

Bugungi kunda yurtimizning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyot yo‘lida qo‘lga kiritilayotgan yuksak natijalar, amalga oshirilayotgan iqtisodiy siyosat strategiyasining har tomonlama puxta asoslanganligi, xalqimizning fidokorona mehnati eng muhim va asosiy omil bo‘lib xizmat qilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni bilan tasdiqlangan “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi”da ko‘zda tutilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish mamlakatimizning barqaror rivojlanishini ta‘minlash, aholi farovonligini amalda yuksaltirish va fuqarolarning hayot sifatini yaxshilashda muhim dasturamal bo‘lib xizmat qilmoqda.

Mamlakatda oliy ta‘lim tizimini va veterinariya xizmatini yanada yaxshilashga hamda chorvachilikni rivojlantirishga yo‘naltirilgan qator qarorlar va me‘yoriy hujjatlar qabul qilindi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 20-apreldagi “Oliy ta‘lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-2909-son qarorida mamlakatimizda kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish, iqtisodiyot va ijtimoiy soha tarmoqlarini yuqori malakali mutaxassislar bilan ta‘minlash maqsad qilib qo‘yilgan bo‘lsa, 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarorida chorvachilikning barcha jabhalarini, rivojlantirish va veterinariya xizmatini yanada yaxshilash ko‘zda tutilgan.

Buning natijasida oliy ta'lim tizimini, veterinariya xizmati va chorvachilikning barcha sohaları yildan yilga rivojlanib xalq xo'jaligida o'zining muhim o'rnini egallab kelmoqda.

**F i z i o l o g i y a** umumbiologik fanlarning biri bo'lib, sog'lom organizmda va uning ayrim qismlarida: organlari, to'qimalari, hujayralarida kechadigan hayotiy jarayonlarni, ularning zaminida yotadigan qonuniyatlarni tashqi muhit bilan bog'liq holatda o'rganadigan fandır.

**“Hayvonlar fiziologiyasi”** fiziologiyaning bir sohasi bo'lib, har xil turga mansub bo'lgan hayvonlar organizmida kechadigan hayotiy jarayonlarni o'rgatadigan, bu jarayonlarning hayvonlar turi, yoshi, jinsi, zoti, oziqlanishi, yashash sharoiti, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, qanday farq qilishini tekshiradigan fandır.

“Hayvonlar fiziologiyasi” fani yuqori malakali veterinar vrachlari va veterinariya farmatsevtlarini tayyorlashda katta ahamiyatga ega.

Bugun shaxsiy dehqon va chorvachilik fermer xo'jaliklarida boqib ko'paytirilayotgan qishloq xo'jalik hayvonlari organizmining hujayralari, to'qimalari va organlari faoliyatidagi tashqi muhit ta'sirida bo'layotgan o'zgarishlarni o'rganish muhim ahamiyatga ega.

Bunday holatlarda mutaxassislar oldiga qo'yilgan vazifalar hayvonlar sog'lomligi va mahsuldorligini oshirishga qaratilgan bo'lishi lozim.

Bunday mas'uliyatli ishni nafaqat chuqur nazariy bilimlarga ega bo'lgan, balki amaliy bilimlarga, ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassislargina bajara oladi.

Shuning uchun ham o'quv qo'llanmaning asosiy qismini tajribalar o'tkazish uslublari, olinadigan natijalar asosida tahlil qilish va xulosalar egallagan.

Qo'llanmada keltirilgan uslublar nafaqat dars jarayonida, balki talabalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda ham qo'l keladi.

Har bir amaliy mashg'ulot darsida darsning maqsadi, vazifalari, laboratoriya hayvoni, tajribada qo'llaniladigan

asbob-uskunalar, reaktivlar nomi hamda tajribani o'tkazish tartibi keltirilgan bo'lib, uni bajarish dars olib borayotgan o'qituvchi tomonidan nazorat qilinadi.

Fiziologiya nihoyatda xilma-xil fanlar: anatomiya, gistologiya, biokimyoy, biofizika, patofiziologiya, immunologiya, genetika, zoogigiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'liq.

Hayvonlarni oziqlantirish, to'g'ri parvarish qilish, urchitish, kasalliklarning oldini olish va davolash uchun fiziologiyani bilish, o'rganish zarur.

Chunki bu fan barcha biologik fanlar bilan chambarchas bog'liq holda fiziologik ko'rsatkichlarni bilish, istalgan fiziologik jarayonlarning asosini o'rganib, undan chorva mollari sog'lomligini ta'minlash va mahsuldorligini oshirish uchun foydalanish zaminini yaratadi.

Demak, veterinariya xizmati va chorvachilik uchun yuqori malakali veterinariya mutaxassislarini tayyorlashda fiziologiya fanining amaliy ahamiyati kattadir.

Ko'rinib turibdiki, talabalar ma'ruzalarni tinglashi, amaliy mashg'ulot darslariga qatnashishi hamda bu fan bo'yicha ajratilgan ayrim mavzularni mustaqil o'zlashtirishlari va referat ishlarini bajarishlari lozim.

Ana shundagina talabalar bu fanni yaxshi o'zlashtirib, joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarni muvaffaqiyatli topshirishlari mumkin.

Taqdim etilayotgan ushbu qo'llanma "60840200 – Veterinariya farmatsevtikasi" bakalavriat ta'lim yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan kunduzgi va sirtqi bo'lim talabalari bilan o'tkaziladigan amaliy mashg'ulot darslari uchun yozilgan.

Ushbu qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining "60840200 – Veterinariya farmatsevtikasi" ta'lim yo'nalishida o'qitiladigan "Hayvonlar fiziologiyasi" fanining namunaviy o'quv dasturi va rejasiga muvofiq tuzilgan.

## AMALIY - MASHG'ULOT DARSLARINI O'TKAZISH BO'YICHA UMUMIY KO'RSATMALAR.

Amaliy mashg'ulot darslarini yuqori saviyada, sifatli o'tkazish uchun har tomonlama tayyorgarlik ko'rish katta ahamiyatga ega.

Tayyorgarlik quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilish;
- tajriba uchun kerakli hayvonlarni, jihozlarni, asbob uskunalarini va eritmalarni tayyorlash;
- tajribalarni o'tkazish uchun har xil tajriba hamda tekshirish usullarini bilish.

Xavfsiz ish sharoitini ta'minlash maqsadida talabalar quyidagitalablarni bajarishi shart:

1. Darsga oq xalatda qatnashishi va ishlashi;
2. Tajriba hayvonlarini to'g'ri, ishonchli ravishda harakatsizlantirishi (maxsus jarrohlik stollariga bog'lash yoki narkoz berish yo'li bilan);
3. Tajribani o'tkazish vaqtida ish joyini toza tutishi va shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilishi;
4. Tajriba tugaganidan so'ng ish joyini (stol, stanok va boshqalarni) dezinfeksiyalovchi kuchsiz eritmalar (xloramin va boshqalar) bilan artib tozalashi, idishlar va asbob-uskunalarini iliq suv bilan yuvib, toza suv bilan chayqab, quritishi, qo'llarini esa sovun bilan yuvishi;
5. Tajribalarni bajarishda qo'llaniladigan kimyoviy moddalarni kiyim-kechagiga, og'iz bo'shlig'iga va boshqa organlarga tushishiga yo'l qo'ymasligi;
6. Elektr asbob-uskunalarini qo'llash vaqtida xavfsizlik qoidalariga qattiq rioya qilishi;
7. Texnika xavfsizligi bo'yicha ko'rsatma olishi, yong'inga qarshi qoidalarni bilishi va ularga qattiq rioya qilishi.

Yuqorida ko'rsatilgan talablarning bajarilishi amaliy mashg'ulot darslarini sifatli va xavfsiz ish sharoitida o'tkazilishini ta'minlaydi.

## **Darsni o'tkazish tartibi va uning ma'lumotlarini rasmiylashtirish**

“Hayvonlar fiziologiyasi” fanidan amaliy mashg'ulot darslari 15-20 talabadan iborat guruhda o'tkaziladi. Har bir mavzu 2 akademik soat (90 daqiqa) yoki 80 daqiqaga mo'ljallangan.

Darsni o'tkazish tartibi quyidagilardan iborat:

- a) darsni tashkillashtirish va talabalar davomatini tekshirish;
- b) o'qilgan ma'ruzalar va uy vazifalari bo'yicha talabalar bilimni nazorat qilish (10 daqiqa);
- d) amaliy mashg'ulot darsining mazmunini tushuntirish (15 daqiqa);
- e) tajribalarni talabalar mustaqil ravishda bajarishi (45-50 daqiqa);
- f) olingan natijalar bo'yicha xulosa chiqarish (5 daqiqa);
- g) tajriba bayonini qabul qilish, tekshirish, imzolash (5-10 daqiqa).

O'tkazilayotgan darsning ma'lumotnomalari tajriba bayoni holatida yozib rasmiylashtiriladi (ilova).

*Ilova*

### **Hayvonlar fiziologiyasi fanidan \_\_\_\_\_-yilda o'tkaziladigan amaliy mashg'ulot darsining TAJRI BA BAYONI**

1. Darsning mavzusi.
2. Darsning maqsadi.
3. Tajribaning nomi.
4. Tajriba uchun kerakli hayvonlar va jihozlar.
5. Tajribani o'tkazish tartibi.
6. Tajribaning natijasi va uning tahlili.
7. Xulosa.

Talabaning imzosi:  
O'qituvchining  
imzosi:



Tajriba bayonining 1, 2, 3, 4, 5-qismlari bo'yicha ma'lumotlarni talaba oldindan, darsga tayyorgarlik vaqtida daftarga yozishi kerak.

Tajriba bayonining jadvallar va rasmlar bilan to'ldirilishi maqsadga muvofiq. Tajriba bayonida o'qituvchi imzosining bo'lmasligi talaba tomonidan vazifaning bajarilmaganligidan dalolat beradi.

Taqdim etilayotgan darsni o'tish tartibida ma'lum o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Ammo, darsni o'tish tartibini bilish talabalarga tajribalarni bajarishda vaqtni to'g'ri taqsimlashga yordam beradi.

## **TAJIRIBA O'TKAZILAYOTGANDA FOYDALANILADIGAN HAYVONLAR, QO'LLANILADIGAN ASBOB-USKUNALAR VA ERITMALAR**

### **Tajriba hayvonlari**

Tajribalarda qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlaridan foydalaniladi. Qishloq xo'jalik hayvonlaridan (qoramol, qo'y, cho'chqa va otlar) "Hayvonlar fiziologiyasi" fanining hazm qilish, moddalar almashinuvi, ko'payish va laktatsiya bo'limlarini o'rganishda foydalaniladi.

Nerv sistemasi, ichki sekretiya bezlarining fiziologiyasini o'rganishda laboratoriya hayvonlaridan (baqa, sichqon, kalamush, dengiz cho'chqasi, quyon, it) foydalaniladi. Tajribalarda operatsiya qilingan va qilinmagan hayvonlardan foydalaniladi.

O'tkir tajriba usullaridan viviseksiya usulini baqalar, itlar va boshqa laboratoriya hayvonlarida o'tkaziladi. Tajribalarni fakultet yoki kafedra vivariyalarida saqlanadigan sog'lom hayvonlarda o'tkaziladi.

Tajribalarni o'tkazishda xavfsizlikni ta'minlash maqsadida hayvonlar bog'lab qo'yiladi. Hayvonlarni bog'lab

qimirlatmay qo'yish (**fiksatsiya**) **ikki xil usulda** amalga oshiriladi:

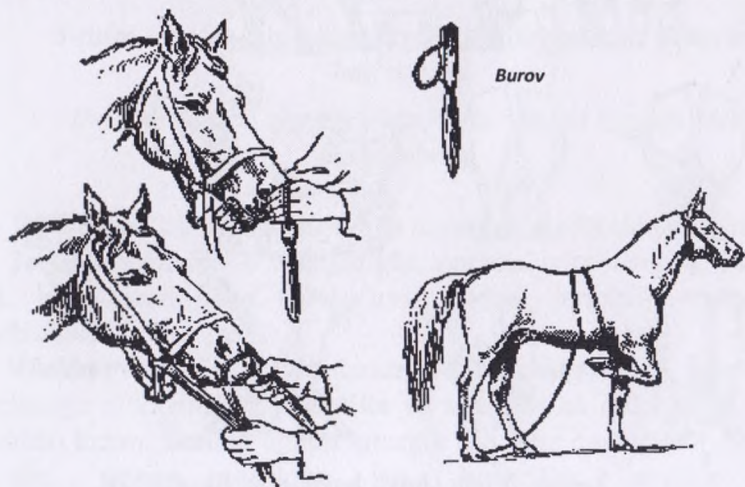
- a) **tik turgan holda;**
- b) **yiqitilgan yoki yotqizilgan holda.**

Ikkala usul ham keng qo'llaniladi.

Fiksatsiya asbob-anjomlari avvalambor hayvonning turiga bog'liq bo'ladi. Turli stanoklar, stollar va maxsus fiksatsiya asbob-uskunalari ishlatiladi. Stanoklar ham har bir turdagi hayvonlar uchun alohida bo'lib, ularni fiksatsiya qilish xiliga mo'ljallangan bo'ladi.

### **Otlar fiksatsiyasi**

Otlar maxsus stanoklarda tik turgan holda fiksatsiya qilinadi va maxsus stollarda yiqitib yoki yerga yiqitib fiksasiyalanadi. Turgan holda fiksatsiyalanganda hayvon kam harakat qilishi uchun oldingi oyoqlaridan birortasini bukib yuqoriga ko'tarib ushlab turiladi yoki yuqorigi labiga burov solinadi. Agar ot osov bo'lsa ikkinchi burovni qulog'iga qo'yish mumkin. Tekshirish oxirida burov qo'yilgan joylarni yaxshilab 5-6 daqiqa davomida uqalanadi (1-rasm).

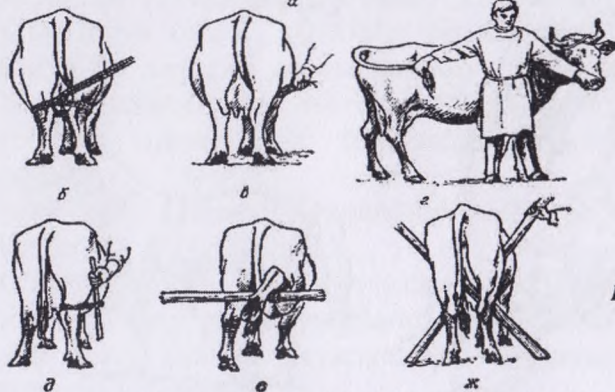


**1-rasm. Otlar fiksatsiyasi.**

## Yirik shoxli hayvonlar fiksatsiyasi

Qoramollar ko'pincha tik turgan holda maxsus stanoklarda fiksatsiyalanadi. Ikki shoxidan ushlab bo'ynini o'ng va chap tomonga biroz qiyshaytirib ushlab mumkin.

Burniga burun omburi qo'yib qisiladi. Nasillik buqalarga esa maxsus halqalar qo'yilgan bo'ladi. Yiqitish usullari maxsus stollarda yoki yerda bajariladi (2-rasm).



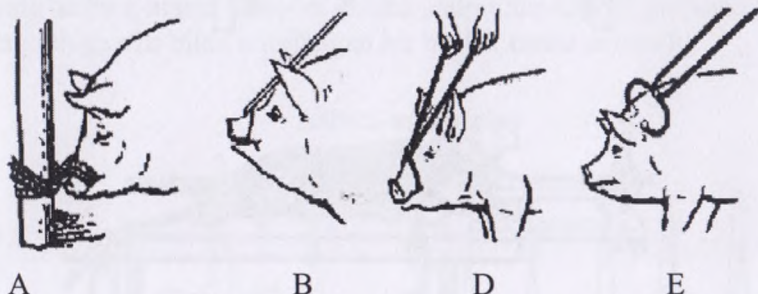
Burun qisqichi

2-rasm. Yirik shoxli hayvonlar fiksatsiyasi.

## Cho'chqalar fiksatsiyasi

Ko'pincha tik turgan holda fiksatsiyalanadi, fiksatsiya stollari va stanoklari cho'chqalar uchun ham alohida mavjud. Tik turgan holda fiksatsiyalashda maxsus uzun tayoqchali burovlar (ipli halqa) ustki jag'iga solib burab qisib ushlanadi.

Kichik cho'chqalarni orqangi ikki oyog'idan ko'tarib fiksatsiyalovchi kishi o'zining oyoqlari orasiga siqib ushlab turadi. Bunda fiksator bilan cho'chqa ikki qarama-qarshi tomonga qarab turadi (3-rasm).



3-rasm. Cho'chqalar fiksatsiyasi: A-ipli bog'lam; B-burovli bog'lam;

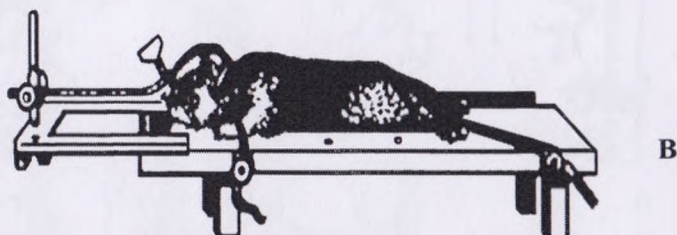
D-yuqori jag'ni qisqich bilan, E-bo'yindan qisqich bilan fiksatsiyalash.

Baqalar po'kak taxtachaga igna tugmalar yordamida berkitiladi.

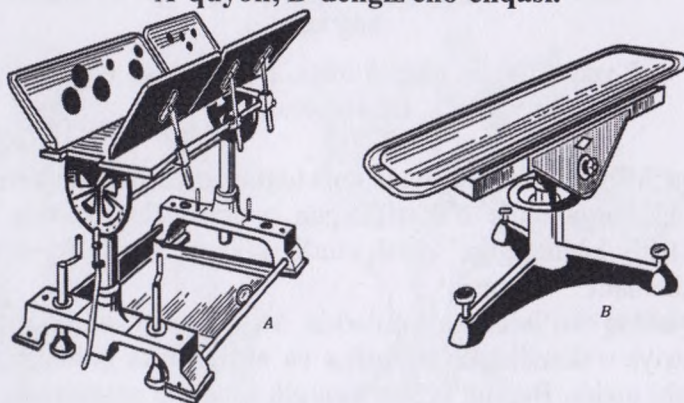
Ichki organlarda o'tkaziladigan operatsiyalar davrida hayvon turi, katta-kichikligiga qarab turli xildagi jarrohlik stollaridan foydalaniladi (5-rasm).

Qishloq xo'jalik hayvonlarida va itlarning ichki qismlarida operatsiya o'tkazilishida **aseptika va antiseptika** qoidalariga rioya qilinishi lozim. Buning uchun xirurgik asboblari qaynatiladi, sochiq, prostin, rezina qo'lqop va boshqalar avtoklavalarda zararsizlantiriladi.

Tajriba o'tkazuvchi kishi - xirurg qo'lining tirnoqlari olinadi, sovun bilan yuvilib yog'sizlantiriladi, yod bilan ishlov beriladi va operatsiya maydoni tayyorlanadi.



4-rasm. Laboratoriya hayvonlari fiksatsiyasi:  
A-quyon; B-dengiz cho'chqasi.



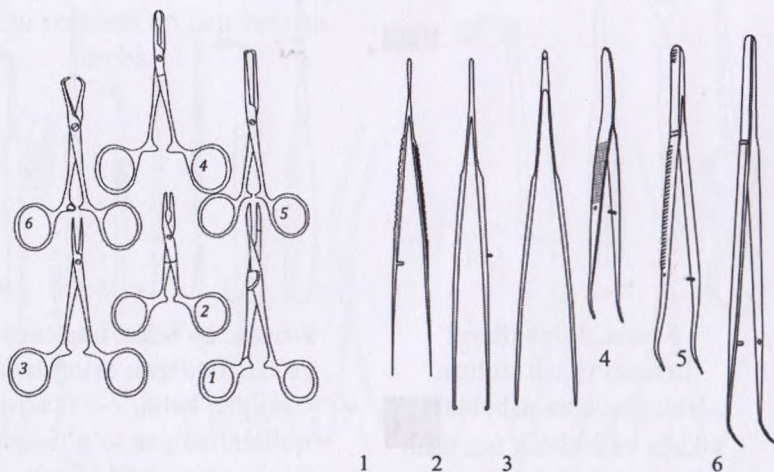
5-rasm. Mayda hayvonlar uchun fiksatsiya stollari:  
A-Vinogradov stoli; B-Gaydovskiy va Rozenblyum stoli.

Hayvonlar tajriba qilinishdan oldin och saqlanishi lozim. Tajribadan so'ng hayvonlarni oziqlantirish va saqlanishiga alohida e'tibor berilishi lozim bo'lib, bu tajribani muvaffaqiyatli bo'lishini ta'minlaydi. Hayvonlarda tajriba qilinishdan oldin mahalliy va umumiy sezuvchanlik yo'qotiladi.

Ba'zida har ikkalasi ham qo'llaniladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarni og'riqsizlantirish uchun alkogol, xloralgidrat, cho'chqalarga tiopental natriy, otlarga xloralgidrat ishlatilsa, mahalliy qismlar novakain yordamida og'riqsizlantiriladi.

Baqa va sichqonlarga narkotik moddalardan efir ishlatilib, buning uchun ularni maxsus shisha qalpoqlar tagiga joylashtirilib, uning ichiga efir bilan namlangan bir bo'lak paxta solinadi.

### Asbob-uskunalar

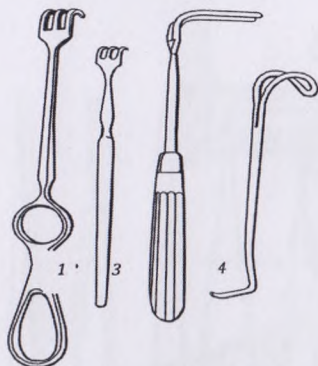
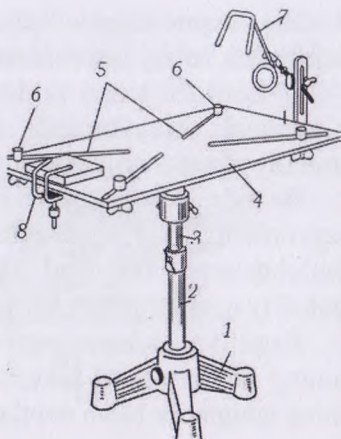


**6-rasm.** Qon oqishini to'xtatuvchi asboblari (A) va pinsetlar (B):

**A.** 1, 2- kesilgan qon tomirlarini qisish uchun ishlatiladigan peanlar; 3-tishli Koxer qisqichi; 4-uchi egilgan va 5-to'g'ri uchli peanlar; 6-Sapka qisqichi; **B.** 1-to'g'ri ko'z pinseti; 2-jarrohlik, 3-natomik, 4, 5- qayrilgan ko'z pinsetlari; 6- uzun tishli pinset.

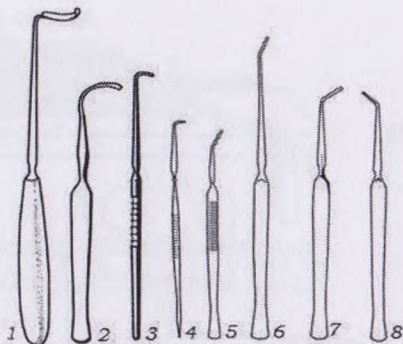
**7-rasm. Laboratoriya hayvonlari uchun jarrohlik stoli.**

- 1-shtativ; 2-shtativ ustuni;  
3-harakatlanuvchi sterjen;  
4-stol yuzasi; 5-fiksatsiya tirqishi;  
6-qisqich; 7-bosh ushlagich;  
8-dumni fiksatsiya qiluvchi moslama



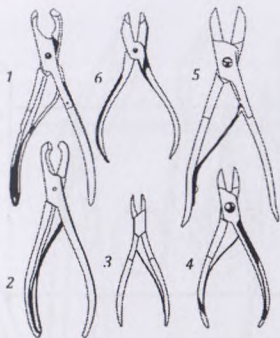
**8-rasm. Jarohatlarni kengaytirish uchun ishlatiladigan asboblari:**

- 1-katta va 2-kichik uch tishli ilgak; 3-ikki tishli uzun ilgak; 4-ikki tomoni ilgakli kengaytirgich.

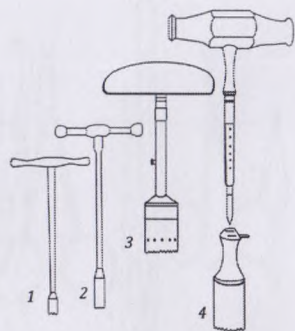


**9-rasm. Ip bilan bog'lash uchun qo'llaniladigan asboblari:**

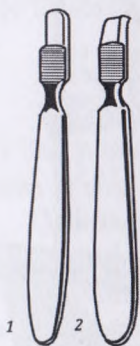
- 1-uchi bukilgan katta, 2-o'tkazish uchun qo'llaniladigan to'g'ri katta, 3-4-oshqozon va ichakka fistula qo'yishda ishlatiladigan, 5-6-to'qimalardan tomir va nervlarni ajratishda qo'llaniladigan kalta va uzun ilgaklar; 7-8-Deshan ilgaklari (chuqur joylashgan tomir va nervlarni ajratishda qo'llaniladi).



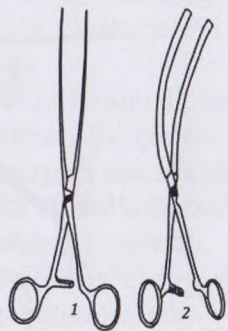
**10-rasm. Turli shakldagi suyak ombirlari:** 1-2-3-turli kattalikdagi Lissan ombirlari; 4-to'g'ri uchli, 5-uchi qayrilgan Lyuer ombirlari; 6-umurtqa o'siqlarini kesishda qo'llaniladigan ombir.



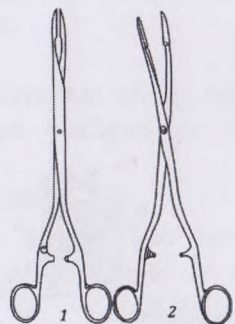
**11-rasm. Trepanlar:** 1-2-3-kichkina hayvonlar uchun kichkina trepanlar; 4-katta trepan.



**12-rasm. Uchi o'tkir (1) va bukilgan raspatorlar (2).**

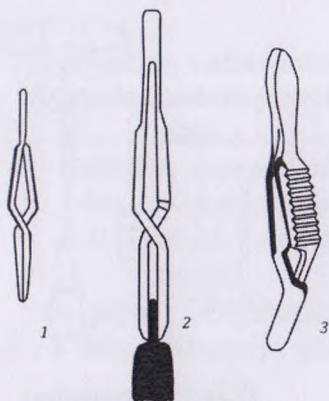


**13-rasm Jarrohlik vaqtida asboblarni olish va uzatish uchun qo'llaniladigan korsanglar:** 1-to'g'ri uchli; 2-egri uchli.

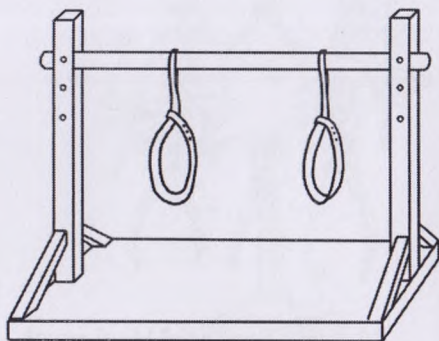


**14-rasm. Qisqichlar:** 1-to'g'ri; 2-bukilgan

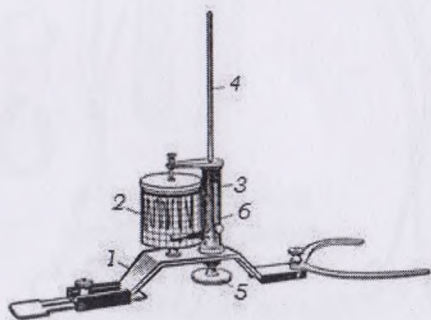




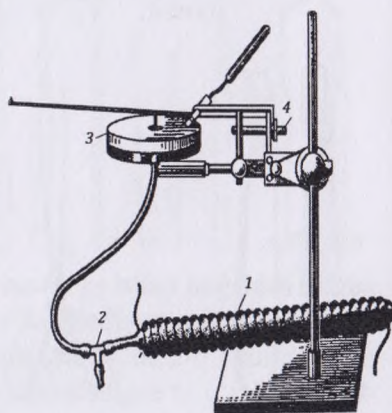
**15-rasm. Difenbaxqisqichlari:**  
1-kichik to'g'ri; 2-katta; 3-uchi  
bukilgan.



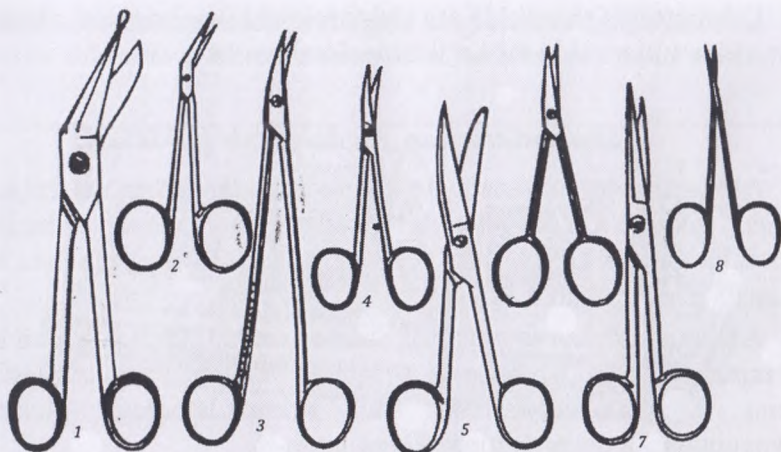
**16-rasm. Surunkali  
tajribalarda itni bog'lab  
qo'yadigan stanok.**



**17-rasm. Goryainov ruminografi:**  
1-kengayadigan temir plastinka;  
2-soat mexanizmlı baraban;  
3-temir tirkak; 4-uzaytirgich; 5-asos;  
6-bosimni ko'rsatuvchi moslama.



**18-rasm. Pnevmoqraf:**  
1-ko'rsatkich; 2-uch taraflama  
o'tkazgich; 3-Mareya kapsulasi;  
4-yelkani uzaytiruvchi va  
qisqartiruvchi vint.



**19-rasm. Qaychilar:**

1-dokani kesish uchun; 2-bosh miyaning qattiq pardasini kesish uchun; 3-ko'krak va qorin bo'shlig'i pardalarini kesish uchun qo'llaniladigan uzun; 4-5-yarim bukilgan kichik va katta; 6-8-kichkina to'g'ri; 7-katta to'g'ri qaychilar.

To'qima hujayralarini fiziologik qo'zg'atish uchun ularga turli yo'llar bilan ta'sir etiladi. To'qimani qo'zg'ata oladigan har bir narsa ta'sirot yoki qitiqlagich deb ataladi.

**Qitiqlagichlar ikki xil bo'ladi:** tashqi va ichki.

**Tashqi qitiqlagichlarga** tevarak muhitda uchraydigan turli-tuman omillar kiradi. Yorug'lik va tovush hamda kimyoviy va mexanik omillar shular jumlasidandir.

**Ichki qitiqlagichlarga** esa tana ichida bo'lgan kimyoviy va fizik omillar, chunonchi, qondagi karbonat anhidrid, gormonlar, nerv impulslari va boshqalar kiradi. To'qimalarning tabiiy qitiqlagichlar ta'sirida qo'zg'alishini o'rganish ancha murakkabdir, shuning uchun sun'iy qitiqlagichlar ta'siridan foydalaniladi.

Bulardan eng qulayi elektr qitiqlagich hisoblanadi; chunki elektr kuchini, uning ta'sir etish vaqtini o'lchash mumkin.

Bundan tashqari, elektr tokidan foydalanilganda u to'qimani shikastlamaydi.

Laboratoriya sharoitida esa elektr toki akkumulatordan olinadi. Akkumulator ikki xil bo'ladi: kislotali va ishqorli.

### ***Akkumulatordan foydalanish qoidalari:***

Akkumulatordan olinadigan tok ma'lum darajadagi qarshilikdan o'tishi kerak, aks holda plastinkadagi faol qavat yemiriladi. Qarshilik qancha ko'p bo'lsa, akkumulatordan tokning chiqishi ham shuncha uzoq davom etadi.

Akkumulatordan foydalanish davrida undagi tok 1,8 V dan kam bo'lmasligi kerak. Mabodo kam bo'lsa, akkumulatorni zaryadlash lozim (bunda zaryadlash ishi akkumulatordagi elektrolit qaynaguncha davom ettiriladi).

1. Akkumulatorni bir yerdan ikkinchi yerga nihoyatda ehtiyotlik bilan ko'chirish kerak. Aks holda uning plastinkasidagi faol qavat tushib ketishi mumkin.

2. Agar akkumulator uzoq vaqt ishlatilmasa, undagi elektrolitni olib o'rniga distillangan suvdan to'ldirib quyish lozim.

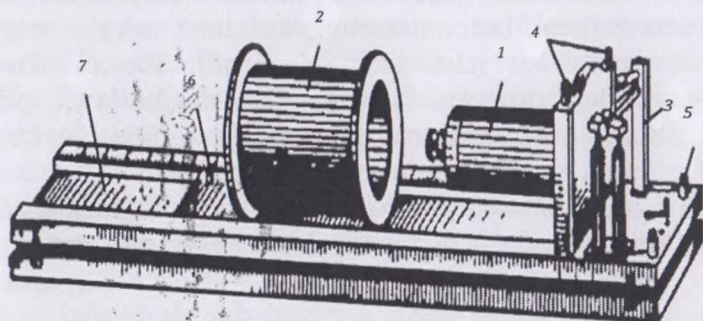
3. Akkumulator uchun elektrolit sifatida ishlatiladigan sulfat kislotasi toza bo'lib, tarkibida xlor va temir bo'lmasligi va uning solishtirma og'irligi 1,14 dan 1,4 gacha bo'lishi kerak. Agar akkumulator uzoq turib qolsa, undagi suv bug'lanib, kislotaning konsentratsiyasi oshib ketadi, bu vaqtda kislotaga distillangan suv qo'shish kerak.

**Induksion g'altak**, asosan, to'qimalarni induksion tok bilan ta'sirlash uchun qo'llaniladi (20-rasm).

Bu g'altak ikki o'ramdan tuzilgan: birinchi o'ram qo'zg'almas kichkina g'altak bo'lib, diametri 1 mm ga yaqin simdan (sim 200 marta o'ralgan), ikkinchi o'ram qo'zg'aluvchan katta g'altak bo'lib, diametri 0,2 mm li simdan yasalgan (sim 2500-5000 marta o'ralgan).

Agar akkumulatordan kalit orqali birinchi o'ramga tok o'tkazilsa, kalitni ulash vaqtida ikkinchi o'ramda induksion tok hosil bo'ladi. Bu tok bilan ikkinchi g'altakka elektrod ulab to'qimalar qitqlab qo'zg'atiladi. Agar induksion tokni deyarli uzoq vaqt olish kerak bo'lsa, akkumulator bilan birinchi

g'altak o'rtasidagi elektromagnit uzgichdan foydalaniladi; bu vaqtda ikkinchi g'altakda tetanik induksion tok hosil bo'ladi.



20-rasm. Induksion g'altak:

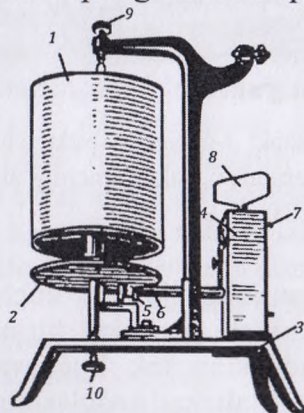
1-birlamchi g'altak; 2-ikkilamchi g'altak; 3-uzgich; 4-birlamchi induksion g'altakning yuqori va 5-pastki klemmasi; 6-ikkilamchi g'altak klemmasi; 7-shkala.

Ikkinchi g'altakda hosil bo'ladigan induksion tok kuchini o'zgartirib turish mumkin; bunda ikkinchi g'altakni birinchi g'altakka yaqinlashtirsa, undagi induksion tok kuchayadi, aksincha birinchi g'altakdan ikkinchi g'altakni uzoqlashtirsa, undagi tok kuchi pasayadi.

Kalitni ulash va uzish vaqtida hosil bo'ladigan induksion tok bir xil. Ammo uning amplitudasi (voltaji) va davom etish vaqti har xil. Kalitni ulash vaqtida hosil bo'lgan induksion tokning amplitudasi kichkina va o'tish vaqti uzoq bo'ladi, kalitni uzish vaqtida esa buning aksi ko'riladi. Induksion tokning davom etishi g'altaklar oralig'iga bog'liq. Masalan, ikkinchi g'altak birinchi g'altakdan 54 sm uzoqda tursa, kalitni uzish vaqtida hosil bo'lgan induksion tok 0,25 sigma (soniyaning mingdan bir bo'lagi), ikkinchi g'altak birinchi g'altakdan 30 sm uzoqda tursa 0,65 sigma davom etadi. Kalitni ulash vaqtida hosil bo'ladigan induksion tok kalitni uzish vaqtida hosil bo'ladigan induksion tokka qaraganda uzoq davom etadi.

**Elektrodlar** elektr toki bilan to‘qimalarni qitiqlash uchun ishlatiladi. Buning uchun elektrodlarni tekshiriladigan to‘qimaga qo‘yib, ularni ikkinchi induksion g‘altakka ulaydi. Elektrodlar bir necha xil bo‘ladi: masalan, ko‘chma va statsionar elektrodlar. Ko‘chma elektrodga misol qilib Sheyx elektrodini, statsionar elektrodga esa yurak, nerv, muskullarni qitiqlash uchun ishlatiladigan elektrodlarni olish mumkin. Elektrodlar, odatda, platina va kumushdan yasaladi.

**Kimograf**, asosan, baraban va soat mexanizmidan iborat, baraban qo‘zg‘almas o‘qqa o‘rnashgan (21-rasm).



**21-rasm. Kimograf:**

1-baraban; 2-disk; 3-shtativ va unga o‘rnatilgan 4-soat mexanizmi; 5-mufta; 6-asos yoki o‘q; 7-uzatkich; 8-flyuger; 9-yuqori va 10-pastki vint.

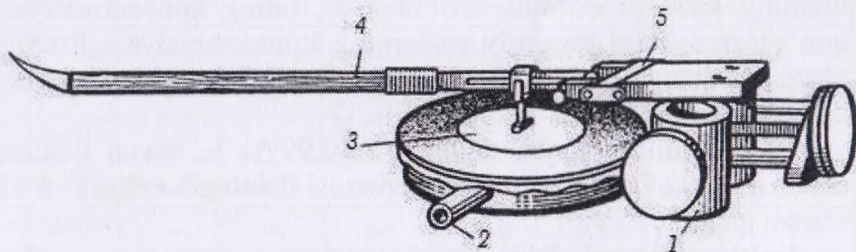
Bu o‘qning ikki uchi alohida rezkali vintga o‘rnatilgan bo‘ladi. Soat mexanizmidagi metall o‘q bor, bu o‘qqa metall g‘altak o‘rnatilgan. G‘altak esa, baraban plastinkasiga tegib turadi. Bundan tashqari, soat mexanizmidagi kalit bilan tugmacha bo‘lib, bular yordamida soat mexanizmidagi prujina buraladi va bo‘shatiladi.

Prujina bo‘shagan vaqtda soat mexanizmidan chiqqan metall o‘q aylana boshlaydi. Bu o‘q aylanishi natijasida metall g‘altak harakatga keladi, g‘altak esa barabanni harakatga keltiradi. Barabanga turli harakatlar, ya‘ni baqa yuragining qisqarishi, nafas harakati, muskullar qisqarishi va qon bosimi kabilar yoziladi. Barabanni ishlatishdan avval unga toza oq qog‘oz o‘rab, u is lampa bilan islanadi. Keyin kimografga o‘ralib, yuqorida qayd etilgan harakatlar yoziladi.

Baraban harakatini tezlashtirish va sekinlashtirish mumkin. Buning uchun metall o‘qdagi g‘altak markazdan uzoqlashtirilsa,

baraban sekin aylanadi, aksincha, uni markazga yaqinlashtirilsa, u tez aylanadi. Yana soat mexanizmidan chiqqan parrakni katta yoki kichiklashtirib ham baraban harakatini o'zgartirish mumkin. Mareya kapsulasi 3-6 sm kattalikdagi dumaloq va biroz chuqur metall qutichadan iborat bo'lib, uning ustki qismi yupqa rezina parda bilan o'ralgan (22-rasm). Bu rezina pardada tugmacha bo'lib, tugmacha ustida yozadigan peroli pishang bor. Bundan tashqari, metall qutichadan naycha chiqqan bo'lib, unga rezina nay ulanadi. Mareya kapsulasidagi rezbali vint yordamida kapsula shtativga o'rnatiladi. Mareya kapsulasi yordamida ham har xil harakatlarni islangan barabanga yozish mumkin.

Vaqt belgilovchi asbob sim o'ralgan elektromagnit g'altakdan tuzilgan bo'lib, bu g'altak ustida yozadigan prujinali pero bor. G'altakdagi simdan tok o'tkazilgandan so'ng uning o'qi magnitlanib, prujinali peroni o'ziga tortadi, tok uzilganida u yana asl holiga keladi. Shunday qilib, prujinali peroni harakatlantirib, bu harakatlarni islangan baraban ustiga yozish mumkin (bu asbob yordamida asosan vaqt o'lchanadi). Agar vaqt belgilovchi tokni ulab-uzib turuvchi moslama bilan birlashtirilsa, tokning ulab-uzilish soniga qarab, u barabanga vaqtni yozadi.



**22-rasm. Mareya kapsulasi:**

1- mahkamlash muftasi; 2- manometr orqali tutashtiruvchi naycha; 3- metall plastinka; 4- yozuvchi pero; 5- uzatkich holatini o'zgartiruvchi moslama

Bu asbob ko'pincha to'qimani qitiqlagan vaqtdan javob bergunga qadar ketgan fursatni, organizmga turli moddalar yuborilganda ularning ta'siri yuzaga chiqquncha ketgan vaqtni o'lchashda

qo'llanadi. Bundan tashqari, vaqt belgilovchi asbobdan to'qimalarni qit qilash vaqtini belgilashda ham foydalaniladi.

Hayvonlarda tajriba o'tkazish yoki to'qimani kesish uchun turli asboblardan ishlatiladi.

Tajriba vaqtida qo'llanadigan har bir asbob o'z o'rnida ishlatilishi lozim, masalan, kichkina qaychi bilan yo'g'on joyni, terini, muskulni kesish yaramaydi, bu qaychi bilan faqat ingichka qon tomir devorlarini va miya pardalarinigina kesish lozim. Yuqorida nomlari keltirilgan asboblarni faqat zarur bo'lgan tajribadagina qo'llash kerak. Ishlatishdan avval asboblardan sterilangan bo'lishi lozim.

### **Tajribani o'tkazishda foydalaniladigan eritmalar**

Organizmdan ajratib olingan ba'zi bir organlarning yashash qobiliyatini saqlash uchun tarkibi qon tarkibiga yaqin bo'lgan eritmalardan foydalaniladi, masalan, **fiziologik, Ringer, Ringer-Lokk va Tirode eritmaları** shular jumlasidandir.

Bu eritmalar o'zining tarkibiga qarab bir-biridan farq qiladi. Masalan, fiziologik eritma hayvon to'qimalari hayotining davomiyligini ta'minlovchi eng sodda eritma bo'lib, u osh tuzining suvdagi eritmasi hisoblanadi, uning konsentratsiyasi qon plazmasidagi umumiy tuzlarning konsentratsiyasiga teng. Shuning uchun ham qon plazmasi va fiziologik eritmaning osmotik bosimi bir xil – izotonikdir.

Issiq qonli hayvonlar uchun 0,85-0,99 % li, sovuq qonlilar uchun 0,60-0,65 % li osh tuzining eritmasi **fiziologik eritma** bo'lib xizmat qiladi.

**Lokk eritmasi** Ringer eritmasidan 1 g uzum qandini saqlashi bilan farq qiladi. Glukoza qo'shilgan Ringer eritmasi **Ringer-Lokk eritmasi** deyiladi.

Ringer-Lokk eritmasi tarkibi qon plazmasi tarkibiga yaqin bo'lib, u bir qancha tuzlardan iborat. Bu eritma tarkibidagi turli ionlar hujayra ishidagi jarayonlarga ta'sir etganligi sababli, bu ionlar nisbatining o'zgarishi hujayraviy jarayonlarni buzadi.

Issiq qonli hayvonlarda **Tirode eritmasidan** foydalanilib, uning tarkibi 1000 g distillangan suv, 8 g NaCl, 0,2 g KCl, 0,2 g

CaCl<sub>2</sub>, 0,1 g MgCl<sub>2</sub>, 0,05 g NaH<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 1,0 g NaHCO<sub>3</sub>, 1 g glukozadan iborat.

Bu eritmalarni tayyorlash uchun ishlatiladigan tuzlar kimyoviy toza bo'lishi kerak.

Fiziologik tajribalar o'tkazilganda ishlatiladigan eritmalarning kimyoviy tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan (1-jadval).

*1-jadval*

**Turli eritmalarning kimyoviy tarkibi**  
(1,0 l distillangan suvga g hisobida)

Kimyoviy moddalarning nomi	Fiziologik eritma		Ringer eritmasi		Ringer-Lokk eritmasi		Tirode eritmasi
	sovuq qonli hayvon uchun	issiq qonli hayvon uchun	sovuq qonli hayvon uchun	issiq qonli hayvon uchun	sovuq qonli hayvon uchun	issiq qonli hayvon uchun	issiq qonli hayvon uchun
NaCl	6,0-7,0	8,0-9,0	6,0-7,0	8,0-9,0	6,0-7,0	8,0-9,0	8,0
KCl	—	—	0,075-0,3	0,075-0,4	0,075-0,3	0,075-0,4	0,2
CaCl	—	—	0,1-0,25	0,1-0,25	0,1-0,25	0,1-0,25	0,1-0,2
NaHCO	—	—	0,1-0,2	0,1-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	1,0
MgCl	—	—	—	—	—	—	0,1
NaHPO	—	—	—	—	—	—	0,05
Glukoza	—	—	—	—	0,5	1,0	1,0

Bu eritmalar yangi olingan distillangan suvda tayyorlanadi, ulardagi pH to'qimadagi pHga teng bo'lishi kerak. To'qima pHi 7,2-7,8 atrofida bo'ladi.

Ba'zan bu eritmalar hayvon organizmidan ajratib olingan organing qon tomirlaridan ham o'tkaziladi.

Agar eritmani issiq qonli hayvon organining qon tomiridan o'tkazsa, unga kislorod qo'shish lozim.



## *1-mashg'ulot.* HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANININGTAJRIBALARI

**Darsning maqsadi:** fiziologiyada tajribaning ahamiyatini o'rganish: jadal va surunkali tajribalarning kamchiliklari hamda ustunlik tomonlarini bilish; hayvonlarni harakatsizlantirish hamda ularda tajribalarni o'tkazish qoidalarini o'rganish.

**Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari hamda tajribalar uchun kerakli barcha asbob-uskunalar, reaktivlar.

*Fiziologiya* eksperimental fan bo'lib, fiziologik jarayonlarni o'rganishda turli xildagi tekshirish usullaridan foydalanadi.

I.P.Pavlov qo'llayotgan usul, tajriba mohiyatini hal qiladi deb ko'rsatgan edi. "Qishloq xo'jalik hayvonlarining fiziologik faoliyatlarini o'rganishda Rossiya olimlaridan N.F.Popov, A.D.Sinishekov, A.A.Kudryavsev, A.V.Kvasniskiy, D.Ye.Krinitzin, P.F.Soldatenkov, P.I.Jerebov, A.A.Aliyev va boshqalar **eksperiment - tajriba** usullaridan foydalanishga katta hissa qo'shganlar.

Fiziologik tajribalarni o'tkazishda turli-tuman laboratoriya hayvonlari va moslamalaridan foydalanish bilan birga, ba'zan juda murakkab fizikaviy, elektrotexnikaviy va boshqa fanlarining yutuqlaridan keng ko'lamda foydalaniladi.

Tajriba o'tkazish uslubi yildan yilga yangilanib, fiziologik jarayonlarni chuqur o'rganishga sharoit yaratib bermoqda.

Qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlarida olib boriladigan tekshirishda, tajriba paytlarida tishlashi, tirnab olishi, suzishi, tepishi va hokazo shikastlanishlarga sabab bo'lishi ehtimoldan xoli emas.

Hayvonlar ham erkalatishni juda yoqtirishadi, shu sababli silab-siypalab, yumshoq, yoqimli muomala qilish kerakligini unutmang.

Hech qachon shovqin-suronli sharoitda tekshirish o'tkazmaslik kerak. Tekshirish paytida hech qachon stress omillar ya'ni ta'sirlar bo'lmasligini ta'minlash kerak.

Fiksatsiya stoli, stanoklari, qisqichlar va hokazolarning toza-ozodaligi ko'zdan kechirilgan hamda ish tartibi o'rganilgan bo'lishi shart.

Hayvonlar ustida eksperiment tajriba o'tkazish uchun, avvalo, ularni harakatsizlantirish lozim.

Buning uchun quyidagi usullar keng qo'llaniladi.

1. *Hayvonlarni bog'lab qo'yish usuli* ko'proq laboratoriya hayvonlarini harakatsizlantirish uchun qo'llaniladi. Buning uchun hayvonlar maxsus fiksatsiya stollarga yotqizilib, ularning oyoqlari stol atrofiga tortib, iplar bilan mahkam bog'lab qo'yiladi.

2. *Hayvonlarga narkoz berish (uxlatish) usuli.* Hayvonlarga narkoz ikki yo'l bilan beriladi:

a) **ingalyatsiya**, ya'ni hidlatish yo'li bilan;

b) **inyeksiya**, ya'ni teri ostiga, muskul orasiga va vena qon tomiri ichiga og'riqsizlantiruvchi moddalar (kolipsal, ketamin, ketalar, efir, xloroform, morfin, uretan va boshqalar)ni yuborish yo'li bilan.

3. *Nerv sistemasini shikastlash usuli* ko'pincha baqalarni harakatsizlantirish uchun qo'llaniladi. Buning uchun baqaning orqa miyasiga igna (zond) tiqiladi va shikastlantiriladi. Natijada baqa harakatsizlanadi.

Fiziologiya eksperimental fan bo'lganligi uchun uning asosiy va bosh usuli **eksperiment**, ya'ni **tajriba** hisoblanadi.

Fiziolog organizmda kechadigan hayotiy jarayonlarning u yoki bu tomonlari to'g'risida tushuncha hosil qilish uchun dastavval hayvonlarda kuzatishlar olib boradi. Ammo u kuzatishlar bilan kifoyalanib qolmay, ataylab tanlab olingan hayvonlarda tajribalar o'tkazadi.

Ana shu tajribalarda hayvonlarni kuzatish bilan bir qatorda eng zamonaviy asbob-uskunalardan foydalanib, hayotiy jarayonlarning tegishli tomonlarini chuqurroq o'rganishga harakat qiladi.

Tajribalar paytida olingan ma'lumotlar asosida tegishli ravishda o'rganilayotgan fiziologik faoliyat to'g'risida xulosa chiqarib, yakun yasaydi.

Fiziologik tajriba usullari ikki xil bo'lib, ularga **o'tkir va surunkali (xronik) tajriba usullari** kiradi.

**O'tkir tajriba usullariga** quyidagilar kiradi:

*a) viviseksiya usuli* – hayvonni tiriklayin jarrohlik yo'li bilan yorib, muayyan organ faoliyati o'rganiladi;

*b) eksterpatsiya usuli* – muayyan organning organizm uchun ahamiyatini bilish maqsadida o'sha organ kesib olib tashlanadi. So'ngra organizmda kuzatiladigan o'zgarishlar qayd qilinadi, o'rganiladi. Bu usul ko'proq ichki sekretiya (endokrin) bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi;

*c) transplantasiya usuli* – muayyan organ yoki to'qima organizmning bir joyidan ikkinchi joyiga ko'chirib o'tkaziladi va organizmda ro'y beradigan o'zgarishlar o'rganiladi.

Bu usul ham ayniqsa ichki sekretiya bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi.

Transplantatsiya usulining auto-, gomo- va getero-transplantatsiya turlari bor.

*Autotransplantatsiya* – deb bir individ organizmidagi biror organ yokito'qimani kesib olib, shu individning boshqa joyiga ko'chirib o'tkazishga aytiladi.

*Gomotransplantatsiya* shunday usulki, bunda bir turdagi hayvondan shuturdagi boshqa hayvonga organ yoki to'qima ko'chirib o'tkaziladi.

Bir turdagi hayvondan olingan organ yoki to'qimani boshqa turdagi hayvonga ko'chirib o'tkazishga esa **getero-transplantatsiya** deyiladi;

*d) denervatsiya usulida* – muayyan organ faoliyatida nerv sistemasining ahamiyatini bilish uchun unga kelayotgan nerv tolasi kesiladi va u nerv uzilganda qolaversa, uzilgan nerv tolasining organ bilan tutashgan uchi ta'sirlanganda organ faoliyatida kuzatiladigan o'zgarishlar o'rganiladi;

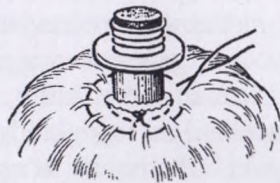
*f) ligaturalar solish usuli* – muayyan organ qon tomirlarini ligaturalar (maxsus iplar) bilan bog'lab, so'ngra uning faoliyatida kuzatiladigan o'zgarishlarni o'rganish;

*g) tomirlar anastomози* – ikki tomirni bir-biriga ulash;

*h) organlarni izolyatsiya qilish usuli* – muayyan organ(yurak)ni tanadan ajratib olish va tegishli sharoitda saqlab, uning ishini kuzatish.

**Surunkali tajriba usullari** quyidagilardan iborat:

*a) fistula (naycha) o'rnatish usuli* – ko'pchilik ichki organlar (me'da, ichak, me'da osti bezi va boshqalar) faoliyatini o'rganishda qo'llaniladi.



Bu usulning ikki xili farq qilinadi. Birinchi usulda organlar (me'da, ichak, qovuq, o't pufagi va boshqalar) devori teshilib, devoridan metall yoki plastmassa naycha o'tkaziladi (23-rasm).

**23-rasm. Naycha**

O'rnatilgan naychaning ikkinchi uchi teri yuzasiga chiqarib, mahkamlab qo'yiladi. Ikkinchisi esa turli bezlar yo'lini teri yuzasiga chiqarib tikishdir;

*b) angiostomiya usuli* – qon tomirlar devoriga naycha o'rnatish. Bu usul tufayli organizmning ancha ichkarisidagi qon tomirlardan qon olish imkoniyati tug'iladi, shunga ko'ra bu usul moddalar almashinuvini o'rganishda qo'l keladi;

*d) surunkali ta'sirlantirish usuli* – ayniqsa nerv sistemasi faoliyatini o'rganish uchun qulay. Bu usulda, masalan, miyaning turli qismlariga elektrodlar o'rnatilib, miya to'qimasiga ta'sirotn beriladi va tegishli qismlar faoliyati o'rganiladi;

*e) radioaktiv izotoplar usuli* – moddalar almashinuvini o'rganishda qo'llaniladi. Masalan, organizmda biror moddaning almashinuvini o'rganish kerak bo'lsa, shu moddaga belgili radioaktiv modda hayvon oziqasiga qo'shilib beriladi. So'ngra tegishli usullar yordamida organizm to'qimalaridan radioaktiv modda izlab topiladi. Shu tariqa almashinishi o'rganilayotgan moddaning organizmdagi taqdiri haqida fikr yuritiladi;

*f) shartli reflekslar usuli* – bosh miya yarim sharlar faoliyatini o'rganishda qo'llaniladi;

*g) radiotelemetrik usul* – radiotelemetrik moslamalar yordamida organizmda kechayotgan jarayonlar to'g'risida uzoq masofadan turib axborot olish.

O'tkir tajriba usullaridan ko'pincha o'tkir jarrohlik amaliyotlari davrida foydalanilib, buning uchun hayvon harakatlanmaydigan qilib bog'lanadi, unga narkoz beriladi. Bu usuldan hayvonlarni tiriklayin yorib ko'rishda foydalanilib, oqibatda organizmning bir butunligi buziladi va undagi hayotiy ko'rsatkichlar o'zgaradi.

Tajriba davrida jarrohlik o'tkazilgan hayvondagi ayrim organlar yoki organizmdan ajratib olingan organ faoliyati juda qisqa vaqt davomida o'rganilib, tajriba hayvoni ko'p o'tmay o'ladi. Bu usullardan foydalanilganda faqat ayrim organ funksiyalarining u yoki bu tomonlari o'rganiladi xolos.

Ma'lumki, organizmdagi barcha organlar faoliyati, funksiyalari bir-biri bilan chambarchas bog'liq, ularda kechadigan jarayonlar bir-biri bilan tashqi muhit ta'sirida uzluksiz ravishda o'zgarib, o'zaro moslashib turadi.

Demak, o'tkir usullar fiziologiyada ayrim organlar faoliyatini o'rganishda muhim ahamiyatga ega bo'lsa-da, organizmdagi turli jarayonlarni odatdagi me'yoriy sharoitda, sog'lom organizmda kuzatish, o'rganish va tajribadagi hayvonda istalgan vaqtda tekshirishlar olib borish uchun uncha mos kelmaydi.

Lekin, bundan o'tkir usullardan foydalanishning zaruriyati yo'q degan xulosa chiqarmaslik kerak. Chunki fiziologiya fani ko'pchilik ma'lumotlarni o'tkir tajriba usuli yordamida to'playdi, bu usul hozir ham katta ahamiyatga ega.

Biroq organizm sog'lom bo'lib, tabiiy sharoitda odatdagidek yashab turganda unda sodir bo'layotgan hayotiy jarayonlarni bilish fiziologni ko'proq qiziqtiradi. Ana shu nuqtayi nazardan surunkali (xronik) usullar benihoya katta ahamiyatga egadir. Masalan, surunkali usullardan naychalar o'rnatish usuli qo'llanilganda aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilinib, hayvonda tajriba o'tkazilib, tegishli organga naycha qo'yilib, jarohat davolanib, tuzatiladi.

Hayvon to'liq tuzalgandan keyin tegishli kuzatish va tekshirishlar olib boriladi. Shunday qilib, bu usul yordamida tajriba o'tkazilganida tajriba hayvoni organizmida kechayotgan jarayonlar sog'lom hayvon organizmida kechayotgan odatdagi jarayonlardan farq qilmaydi ya'ni u sog'lom bo'ladi.

Bu organlarning o'zaro bog'liqligi, faoliyatining neyrogumoral yo'l bilan boshqarilishi, organizmning tashqi muhit bilan aloqadorligi odatdagidek bo'ladi.

**O'tkir usullar** alohida olingan ayrim organlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladigan analitik usuldir.

**Surunkali usullar** esa organlar faoliyatini yaxlit organizmning ajralmas qismi sifatida o'rganishda qo'l keladigan sintetik usuldir.

Fiziologik jarayonlarni o'rganishda bu usullardan tashqari fizika, kimyo, biokimyo, biofizika, biotexnologiya va boshqa fanlarning usullaridan ham juda keng ko'lamda foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda shunday mukammal asboblari ixtiro qilinganki, bularning yordamida organizmda nihoyatda qisqa vaqt ichida o'tib ketadigan jarayonlarning nozik tomonlarini ham qayd qilish mumkin.

### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Hayvonlar fiziologiyasi fanining qanday maqsad va vazifalarini bilasiz?
2. Tajribalarni otkazishda qanday hayvonlardan foydalaniladi?
3. Tajribalarni o'tkazishda qanday asbob-uskunalardan foydalaniladi?
4. Tajriba o'tkazish uchun hayvonlar qanday usullar bilan harakatsizlantiriladi?
5. O'tkir va surunkali tajriba usullarini qanday namoyish qilinadi?

## *I bo'lim.* QON FIZIOLOGIYASI

Qon, limfa va to'qima oraliq suyuqligi organizmning ichki muhitini tashkil etadi.

**Qon** – qizil rangli, sho'rtak ta'mli, suyuq biriktiruvchi to'qimadir. Qonning organizmdagi ahamiyati uning bajaradigan quyidagi vazifalari bilan belgilanadi:

1. **Transport;**
2. **Termoregulatsiyada ishtirok etadi;**
3. **Gomeostazni bir xil saqlab turishda katta ahamiyatga ega.**
4. **Himoya vazifasi.**
5. **Korrelatsiya vazifasi.**

Qon hayotiy muhim ahamiyatga ega bo'lib, u hujayra, to'qima va organlarga ozuqa mahsulotlarini olib borib, ulardan moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlarini ayiruv organlariga olib keladi.

Qon kislorod va karbanat angidrid gazini tashib nafas jarayonida ishtirok etadi.

Turli organlarga gormonlarni tashib, organizmning hayotiy jarayonlarini boshqarishda qatnashadi. Organizmni himoya qilishda qonning ahamiyati katta bo'lib, bu jarayonni leykotsitlar va immun tanachalar bajaradi.

Yuqorida aytib o'tilgan vazifalarni bajarish uchun qonda ma'lum bir turg'unlik holati bo'lishi lozim. Qon tarkibining nisbatan o'zgarmasligi (gomeostaz) organizmning boshqaruvchi mexanizmlari orqali amalga oshiriladi.

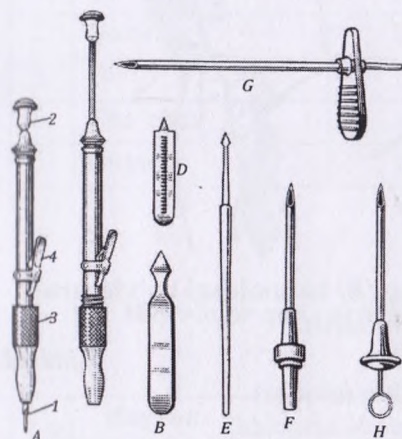
Talaba amaliy ishini bajarishda qon tarkibi, plazma va qon shaklli elementlarining funksional ahamiyati, ivuvchanligi hamda qon guruhlari bilan tanishib chiqishi lozim.

Hayvonlarning sog'lomligi va mahsuldorligini ta'minlashda mutaxassis uchun sog'lom hayvon qon tarkibini bilish muhim ahamiyatga ega.

**Qon olish.** Hayvonlardan tekshirish uchun kam va katta miqdorda qon olinadi.

Kam miqdordagi qonni hayvonlarning quloq venasidan olsa bo'ladi. Buning uchun vena qon tomiri quloqning ichki yoki tashqi yuzasidan teshiladi. Teshiladigan joyning juni qirqilib, terisi spirt va efir bilan aritiladi.

Qon olish uchun ishlatiladigan ignalar (24-rasm) esa suvga solib qaynatiladi.



**24-rasm. Qon olish uchun ignalar:**

A, B, D, E - hayvonlarning quloq suprasi va odamlarning barmoq uchidan qon olish uchun; F, G, H - venadan qon olish uchun; 1 - Frank ignasining sanchiladigan lezviyasi; 2 - boshchasi; 3 - harakatlanuvchi gayka; 4 - tepki.

Katta miqdordagi qonni kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va otlarda bo'yinturuq venasidan, tozalikka, rioya qilingan holatda olinadi. Igna sanchiladigan joyning juni qirqiladi va 5% li yod eritmasi bilan dezinfeksiy qilinadi.

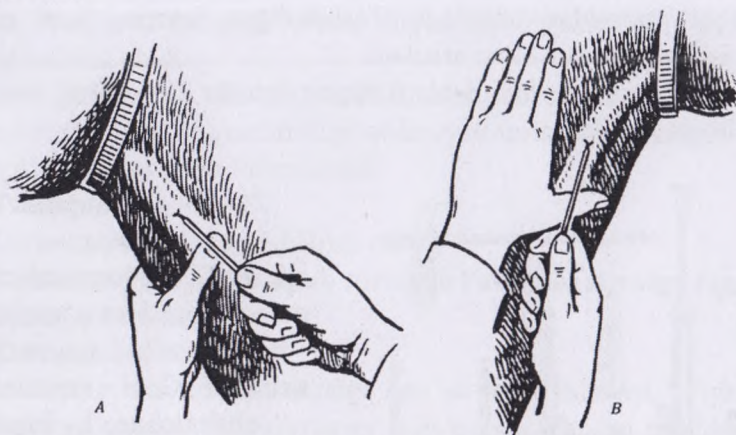
So'ngra chap qo'lning katta barmog'i bilan bo'yinturuq venasini igna sanchiladigan joyidan pastrog'idan bosiladi, natijada qon tomiri qon bilan to'lib, kengayib, ko'zga yaxshi ko'rinadi.

Igna 40-45° burchak ostida sanchiladi va igna qon tomiriga kirs qon bosim bilan oqib chiqadi (25-rasm).

Cho'chqalarda qon quloqning katta tomirlaridan yoki dumining uchidan kesib olinadi. Tovuqlarning tojidan, o'rdak va g'ozlarning yumushoq tovonidan, itlarning son arteriyasidan olinadi. Surunkali tajribalarni o'tkazishda qonni bir necha marta olib tekshiriladigan bo'lsa, Y.S.Londonning angistomiya usulidan



va A.A.Aliyevning qon tomirlariga kateter oʻrnatish usulidan foydalaniladi.



25-rasm. Otlarning chap (A) va oʻng (B) tomonidagi boʻyinturuq venasidan qon olish.

2-jadval

**Hayvonlar qonining miqdori**  
(tana vazniga nisbatan % hisobida)

T/r	Hayvon turi	% hisobida
1.	Ot	8,0-10,0
2.	Qoramol	7,5-8,2
3.	Qoʻy	7,0-9,0
4.	Choʻchqa	4,5-6,5
5.	Quyvon	5,0-6,5

3-jadval

**Hayvonlar qon zardobida oqsillar miqdori**  
(gramm % hisobida)

T/r	Hayvon turi	Umumiy oqsil miqdori	Albuminlar	Globulinlar
1.	Ot	7,3	2,7	4,6
2.	Qoramol	7,4	3,3	4,1
3.	Qoʻy	6,8	2,7	4,1
4.	Choʻchqa	8,0	3,5	4,5
5.	Quyvon	6,2	4,4	1,8

*4-jadval*

**Hayvonlar qon zardobida globulinlar miqdori**  
(umumiy oqsilga nisbatan % hisobida)

T/r	Hayvonlar	Globulinlar		
		Alfa	Betta	Gamma
1.	Ot	16,0	23,0	21,0
2.	Qoramol	17,0	13,0	30,0
3.	Qo'y	18,0	9,0	31,0
4.	Cho'chqa	17,0	18,0	20,0
5.	Quyov	10,0	10,0	20,0

*5-jadval*

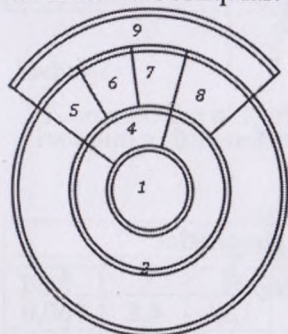
**Hayvonlar qon zardobidagi kimyoviy elementlar miqdori**  
(mg % hisobida)

T/r	Hayvon turi	Kimyoviy elementlar						
		Na	K	Ca	Mg	P	P	Cl
1.	Ot	320,0	18,0	12,0	2,5	12,5	4,8	360,0
2.	Qoramol	33,0	19,0	11,0	3,5	11,0	5,0	370,0
3.	Qo'y	325,0	19,0	11,5	2,5	11,5	6,0	370,0
4.	Cho'chqa	335,0	20,0	12,0	3,0	10,0	5,0	370,0

## 2-mashg'ulot. QON PLAZMASI VA QON ZARDOBINIAJRATIB OLISH

**Darsning maqsadi:** qon plazmasi, qon zardobi, fibrinsizlantirilgan qon va fibrinni ajratib olish, ularni bir-biridan farqini va ahamiyatini o'rganish.

**Dars uchun kerak bo'ladigan hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, qon olish uchun igna, shisha munchoqlar, qaychi, jgut, paxta yoki tomponlar, spirt, efir, 5 % li yod eritmasi, prabirkalar va shativ, shisha tayoqcha, 1% li geparin yoki 5% li limon kislotasini natriy tuzi eritmasi va boshqalar.



26-rasm. Qonning asosiy tarkibiy qismlari:

- 1 - qon; 2 - plazma;
- 3 - qonzardobi;
- 4 - qonning shaklli elementlari;
- 5 - eritrotsit;
- 6 - leykotsit;
- 7 - trombosit;
- 8 - fibrinogen;
- 9 - qon laxtasi

**Qon** suyuq biriktiruvchi to'qima bo'lib, plazma va shaklli elementlar – eritrotsitlar, leykotsitlar, trombositlardan iborat (26-rasm).

Qon plazmasini ajratib olish uchun qonga antikogulyant qo'shib ivishdan saqlanadi. Natijada bir qancha vaqt o'tganidan keyin yoki sentrifuga qilinganidan so'ng probirkaning yuqori qismida plazma va cho'kmaga tushgan shaklli elementlarga ajraladi.

Agar olingan qonga antikogulyantlar qo'shib stabillashtirilmasa qon ivib qoladi, ya'ni qon lahtasi hosil bo'ladi. Qonning ivib qolgan qismida shaklli elementlar va cho'kmaga tushgan oqsil – fibrinogen bo'ladi.

Qon lahtasi asta-sekin zichlashib, tarkibidan sariq, tiniq suyuqlik ajraladi va unga **qon zardobi** deyiladi.

Qon zardobidan qon plazmasi tarkibida fibrin saqlamasligi bilan farq qiladi. Agar, mexanik yo'l bilan qondan fibrinogen ajratib olinsa, bunday qon ivish xususiyatiga ega bo'lmaydi. Bu qon fibrinogendan tashqari

barcha qonning tarkibiy qismlarini saqlaydi va **fibrinsizlantirilgan** qon deyiladi.

**Ishni bajarish tartibi.** Antikogulyant va shisha sharikchalar solingan idishga hayvonlarning bo'yinturuq venasidan 10 ml qon olinadi. Qon solingan idish og'zini bosh barmoq yoki tiqin bilan berkitib, sekin aylanma harakat bilan aralashtiriladi. Qon solingan idishni termostatga qo'yib (ot qonini 1 soatga, qoramollar qonini 24-48 soatga) keyin sentrifugada daqiqasiga 3000 marta aylanish tezligida 20-30 daqiqa aylantiriladi. Natijada qon sentrifuga qilingandan so'ng 2 qismga ya'ni plazma va shaklli elementlarga ajralishiga ishonch hosil qilinadi.

1. Fibrin ajratib olish uchun hayvonni bo'yunturuq venasidan shisha tayoqcha tushirilgan darajaga bo'lingan probirkaga yangi olinayotgan qon probirka devori bo'ylab asta-sekin oqiziladi va aralashtiriladi. Natijada fibrin yoki cho'kmaga tushadi yoki shisha tayoqchaga o'raladi. Fibrin o'ralgan shisha tayoqchani chiqarib olib yuvilsa, taram-taram sarg'ish rangdagi tozalangan fibrin tolalari kuzatiladi. Yoki yangi qon olishdan ilgari 50 ml.li kolbaga 10-15 ta shisha munchoqlar solib, bo'yinturuq venasidan 20-30 ml qonni kolbaga oqizish bilan bir vaqtda kolbani silkitib aylantirganda fibrin ipchalari shu munchoqlarga o'ralishib qoladi. Fibrinni munchoqlar bilan ajratib olib munchoqlar yuvilganida ularga o'ralgan sarg'imtir rangdagi fibrin ipchalarining hosil bo'lganligi ko'rinadi.

2. Qolgan qon **fibrinsizlantirilgan** qon deyiladi. Bu qon ivimaydi. Agar bu qon tindirilsa yoki tez qon zardobi ajratib olish uchun fibrinsizlantirilgan qonni sentrifugaga qo'yib daqiqasiga 3000 aylana tezlikda 5-10 daqiqa aylantirilsa u ikki qavatga ajraladi. Cho'kmada qonning shaklli elementlari, yuqorisida esa qon zardobi joylashgan bo'ladi. Agar munchoq solingan kolbadagi qonni kuchli silkitib aralashtirilsa munchoqlar eritrotsitlarga qattiq urilib, ularni yorib, ichidagi gemoglobini qon zardobiga chiqib, qon zardobini qizg'ish rangga kiritishi ham mumkin.

3. Qon plazmasini hosil qilish uchun darajalarga bo'lingan probirkaga 0,5 ml 5%li limon kislotasining natriy tuzi eritmasi solinadi. Uning ustiga hayvonning bo'yinturuq venasidan 4,5 ml qon olib sentrifugaga solinadi.

Bunda qonning shaklli elementlari chokmaga tushadi, qon plazmasi yuqorida qoladi.

Qon plazmasi va uning miqdorini gematokrit asbobidan yoki Panchenkov apparatidan foydalanib ham aniqlash mumkin.

Gematokrit apparatidan foydalanib qon plazmasini aniqlash uchun gematokrit apparatining naychalarini geparin bilan yuvib, qonni naycha devoriga yopishmaydigan holatga keltiriladi, keyin unga qon soʻrib olinib, buyum shishasi ustiga toʻkib antikogulyant bilan yaxshilab aralastirib, aralashgan ivimaydigan qonni naychaga soʻrib olib, apparatning maxsus chuqurchasiga qoʻyib, qopqogʻi berkitilib, mahkamlanib sentrifugada daqiqasiga 3000 aylana tezlikda aylantirilganda u ikki qavatga ajraladi, yaʼni choʻkmada qonning shaklli elementlari, yuqorisida esa qon plazmasi boʻladi. Yoki qon plazmasini Panchenkov apparatidan foydalanib ham ajratib olish mumkin.

Buning uchun Panchenkov apparatining naychasi ikki marta 0 (K) belgisigacha 5%li limon kislotasini natriy tuzi eritmasi bilan yuvilib, keyin naychanning 50 (R) belgisigacha 5%li limon kislotasini natriy tuzi eritmasidan olib, chuqurchali buyum oynasini chuqurchasiga quyiladi, keyin uning ustiga ikki marta Panchenkov apparatining naychasini 0 (K) belgilagach antikagulyant qoʻshilgan qon olib, qoʻshib aralastiriladi. Keyin shu naychani 0 (K) belgilagach aralastirilgan qondan olib, Panchenkov apparatiga naychani tik holatda oʻrnatilganda undagi qonning shaklli elementlari bir necha soatgan keyin choʻkib, yuqorisida qon plazmasi ajralganini kuzatish mumkin.

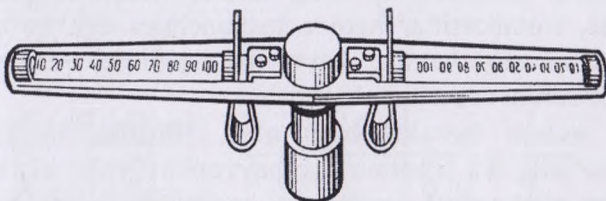
### **Tajriba-qoʻshimcha antikoagulyantlar**

Tajriba oʻtkazilayotgan hayvon qonining shaklli elementlari 35-40, plazmasi 60-65%ni tashkil etadi. Bu nisbat hayvonning turiga, yoshiga, funksional holatiga va baʼzi bir kasalliklarda oʻzgaradi.

Bu nisbatni oʻrganish uchun **gematokrit asbobidan** foydalaniladi (27-rasm).

Gematokrit asbobining kapilyar naychalarining tor tomonini qarama-qarshi joylashtirilib asbobning asosiga mahkamlanganidan

so'ng qopqog'i yopilib, daqiqasiga 3000-4000 aylanish tezligida 8-10 daqiqa aylantirilgach qonning shaklli elementlari pereferiyada, plazmasi esa markazda joylashganligi kuzatiladi.



**27-rasm. Gematokrit**

Kapilyarlar ko'rsatgichiga qarab plazma va shaklli elementlar nisbati aniqlanadi.

#### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Qon zardobi nima va u qanday ajratib olinadi?
2. Qon plazmasi va fibrin qanday ajratib olinadi?
3. Qon zardobi plazmadan qanday farq qiladi?
4. Fibrinsizlantirilgan qon nima va fibrin qanday ajratib olinadi?
5. Tajribalar qanday o'tkaziladi?

### 3-mashg'ulot. QONNING SHAKLLI ELEMENTLARINI SANASH USLUBI

**Darsning maqsadi:** qonning shaklli elementlari: eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar haqida tushunchaga ega bo'lish, ularni sanash texnikasini hamda hayvonlar qonidagi eritrotsitlar va leykotsitlar sonini sanashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari yoki ularning qoni, qaychi, qon olish uchun igna, paxta, melanjlerlar (aralash tirgichlar), Goryayev sanoq to'ri, qoplag'ich shisha, mikroskop, spirt, efir, 5 % li yod eritmasi, 3%-li osh tuzi eritmasi, 3%-li sirka kislotasining metilen ko'ki aralash tirilgan eritmasi.

**Qon** - qizil rangli, sho'rtak ta'mli, yopishqoq, suyuq biriktiruvchi to'qimadir.

Organizmda barcha to'qima va hujayralarining hayotchanligi qon, limfa va to'qima oraliq suyuqligi hosil qilgan optimal fizika-kimyoviy muhitidagina me'yorda yashay oladi.

O'rtacha olganda qonning 60%ga yaqin qismini plazma, 40%ga yaqin qismini esa shaklli elementlar tashkil qiladi.

Qonning shaklli elementlari, ya'ni hujayralari uch xil bo'ladi:

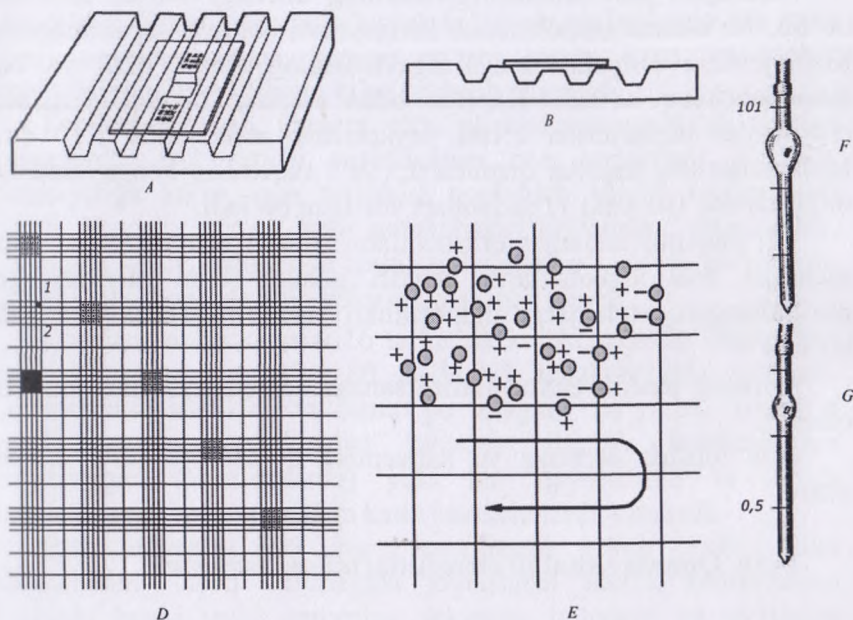
1. **Eritrotsitlar** - qizil qon hujayralari.
2. **Leykotsitlar** - oq qon hujayralari.
3. **Trombotsitlar** - qon plastinkalari.

Bu hujayralarning har qaysisi o'ziga xos tuzilgan bo'lib, qator xususiyatlarga ega va ularning organizmda bajaradigan vazifalari ham turlicha.

Ularning har bir hayvon qonidagi miqdori nisbatan doimiydir. Lekin ularning miqdori hayvonning yoshi, jinsi, fiziologik holati, atrof-muhit harorati va boshqa omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin.

Shuning uchun qonning shaklli elementlarini sanash va ularning qonidagi miqdorini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega.

Qonning shaklli elementlarini fotometrik, gemotokrit kattaligi, elektron va kamerali Byurker, Tom va ko'pincha **Goryayev sanoq to'rida** sanaladi (28-rasm).



28-rasm. Goryayev sanoq to‘rining ustidan (A) va yonidan (B) ko‘rinishi:

*F* — eritrotsitlar va *G* — leykotsitlar uchun aralashtirgich;

*D* — katta va kichik katakchalar chizilgan Goryayev sanoq to‘rining bir qismi: 1 — kichik katakcha; 2 — katta katakcha; *E* — Goryayev sanoq to‘ridagi katta katakchalarda eritrotsitlarni sanash tartibi. «+» sanaladigan va «-» sanalmaydigan katakchalardagi eritrotsitlar.

**Goryayev sanoq to‘rining** yuzasi  $9 \text{ mm}^3$ , kamerasining hajmi  $0,9 \text{ mm}^3$ . Goryayev to‘rida 225 ta katta katakcha (har qaysisida 15-tadan katta katakcha bo‘ladigan 15 qator) bor, shu katakchalarning 25-tasi 16 ta kichik katakchalarga, 100 tasi to‘g‘ri to‘rtburchaklarga bo‘lingan va 100 tasi ochiq qoldirilgan. To‘rning ochiq katta katakchalari to‘rttadan bo‘lib joylashgan, bu sanashni ancha yengillashtiradi.



**Melanjer** yoki aralastirgichlarning uzunligi 10 sm atrofida bo‘lib, bir uchida ampulasimon kengaymasi bor kapillar naychadir. Melanjerning ampulasimon kengaymasining ichida qizil va oq munchoqchalar bo‘ladi. Kapillar bilan ampula o‘rtasidagi nisbat eritrotsitlar melanjerida 1:100, leykotsitlar melanjerida 1:10 dir. Melanjerning kapillar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning orqasida esa 101 yoki 11 raqamlari yozilgan bo‘ladi.

101 raqamli melanjer eritrotsitlarni sanash uchun, 11 raqamli melanjer esa leykotsitlarni sanash uchun qonni suyultirishga mo‘ljallangan. Melanjerga mundstukli rezina naycha kiygizilgan bo‘ladi.

Qonning shaklli elementlarini sanash uchun hayvonlardan qon olinadi.

Qon olishda aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilish shart.

### ***1-ish. Qonning shaklli elementlarini sanash uslubi.***

***Ishni bajarish tartibi:*** Qon olinadigan joyning juni qirqib olinadi yoki qiriladi. Teri spirt, keyin esa efir bilan artiladi. Unga igna sanchiladi. Chiqqan birinchi qon tomchisi har xil aralashma saqlagani uchun uni paxta bilan artib tashlanadi. Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjerning 0,5 yoki 1 raqamigacha qon so‘rib olinadi. Qonni olib bo‘lgandan keyin igna sanchilgan joy spirt bilan artiladi yoki unga yod eritmasi surtib qo‘yiladi.

Eritrotsitlarni sanash uchun tezda melanjerning 101 raqamigacha 3%li osh tuzi eritmasidan, leykotsitlarni sanash uchun 11 raqamigacha 3%li sirka kislotasining metilen ko‘ki aralastirilgan eritmasidan olinadi. So‘ngra melanjer uchlarini qo‘lning bosh va o‘rta barmoqlari orasiga qisib, tekis harakatlar bilan qonsuyuqlik bilan aralastiriladi, suyultiriladi.

Melanjerni chayqatib bo‘lgandan keyin undan 2-3 tomchi suyuqlikni shalli elementlarini saqlamagani uchun paxtaga tushiriladi. Sanoq to‘rini olib ustiga qoplagich shishani yopib, Nyuton halqalari (kamalak) paydo bo‘lgunigacha ishqalanadi, yopishtiriladi.

Mikroskopni ish holatiga keltirib, uning stolchasiga Goryayev sanoq to'ri o'rnatiladi, oldin kichik (x20) obyektiv, keyin esa katta (x40) obyektiv ostida kamera to'rini topib, katta va kichik katakchalarning joylashishi bilan tanishib chiqiladi.

Tubusni ko'tarib, kamera o'rta plastinkasining bo'sh chetiga melanjerdan bir tomchi suyultirilgan qon tomiziladi. Kapillar xususiyatiga ko'ra, qon tomchisi qoplagich shisha tagiga oqib kiradi. Kamera to'rida havo pufakchalari bo'lishiga, shuningdek, qoplagich shisha ustiga qon tushib qolishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Chunki bu sanoqning aniq chiqishiga xalaqit beradi.

Eritrotsitlar har qaysisi 16 ta kichik katakchaga bo'lingan 5 ta katta katakchalarda ya'ni 80 ta kichik katakchalarda sanaladi. Leykotsitlar esa 100 ta katta yo diagonal bo'yicha, yo to'rt burchakdan va markazdan bittadan (kichik katakchalarga bo'linmagan katakchalarda) yoki har qaysisi 16 ta kichik katakchalarga bo'lingan 25 ta katta katakchalarda sanaladi.

Bitta hujayrani ikki marta sanamaslik uchun hisobni katta katakchanning ustki burchagida joylashgan kichik katakchadan boshlab, keyin ustki qatorning ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi katakchalariga o'tiladi.

Ustki qatorni sanab bo'lgandan keyin ikkinchi qatorga tushib hisobni teskari tomonga, ya'ni o'ngdan chapga olib boriladi. Uchinchi qatorda hisob chapdan o'ngga, to'rtinchi qatorda esa yana o'ngdan chapga qarab olib boriladi.

Har bir kichik katakchada uning chap va ustki chiziqlarida yotgan hujayralar sanaladi. O'ng va pastki chiziqlarida yotgan hujayralar boshqa katakchalarda sanaladi. Sanoq tugagandan keyin tegishli formula yordamida  $1\text{mm}^3$  qondagi eritrotsitlar yoki leykotsitlar miqdori aniqlanadi va xulosa qilinadi.

### **Eritrotsitlar va leykotsitlar sonini sanash.**

**Eritrotsitlar** aksariyat issiq qonli hayvonlarda disksimon, tuya va lamalarda esa oval shaklida bo'ladigan yadrosiz hujayralardir: amfibiya, reptiliya, baliqlar va qushlarda yadroli, oval shaklda bo'ladi.

Sanoq tugagandan keyin quyidagi formulaga muvofiq  $1 \text{ mm}^3$  qondagi eritrotsitlar soni aniqlanadi:

$$X = \frac{a \times 4000 \times v}{b} \quad \text{yoki} \quad X = a \times 10000;$$

Bu yerda:

X -  $1 \text{ mm}^3$  qondagi eritrotsitlar soni;

a - 80 ta kichik katakchalarda sanalgan eritrotsitlar soni;

b - eritrotsitlar sanalgan kichik katakchalar soni;

v - suyultirish darajasi (1:100; 1:200);

1/4000 - bitta kichik katakchaning hajmi ( $1/20 \times 1/20 \times 1/10$ ).

6-jadval

### Hayvonlar eritrotsitlarining soni va kattaligi

Hayvonlar turi	1 $\text{mm}^3$ qondagi eritrotsitlarning soni (mln hisobida)		Eng katta eritrotsitlarning diametri (mikron hisobida)	Eritrotsitlarning yuzasi (kvadrat mikron hisobida)
	1	2		
Ot	7,0	6,0-9,0	5,6	79
Qoramol	6,5	5,0-7,5	5,1	95
Tuya	13,0	9,5-12,0	4,0-7,3	-
Qo'y	9,5	7,0-12,0	5,1	-
Echki	15,0	12,0-18,0	4,1	38
Cho'chqa	6,5	6,7-7,5	5,5	107
It	6,5	5,2-8,4	7,2	-
Quyon	6,0	4,5-7,5	6,0	-
Mushuk	8,0	6,6-9,4	6,2	-
Tovuq	3,5	3,0-4,0	7,5-12,0	428
Q'rdak	3,8	3,0-4,5	6,6-12,8	-
G'oz	3,0	2,5-3,5	7,5-12,0	428

Olingan natijani (6-jadval) normativga solishtirib, xulosa qilinadi.

Masalan, 5 ta katta (80 ta kichik) katakchalarda 535 ta eritrotsitlar sanalgan bo'lsa,  $1 \text{ mm}^3$  qondagi eritrotsit soni  $x=535 \times 10000 = 5250000$  ta bo'ladi.

**Leykotsitlar** - oq qon hujayralari rangsiz, eritrotsitlarga nisbatan kattaroq (diametri 5-20 mikronga teng), hujayralar bo'lib, yadro va protoplazmaga ega. Qonda leykotsitlar eritrotsitlarga nisbatan kamroq bo'lib, ular  $1 \text{ mm}^3$  qonda bir necha ming dona bo'lib, uning turli xil hayvonlar qonidagi miqdori 7- jadvalda keltirilgan.

7-jadval

**Hayvonlarning  $1 \text{ mm}^3$  qondagi leykotsitlar soni (ming hisobida)**

Hayvon turi	Leykotsitlarning o'rtacha miqdori	O'zgarish chegarasi
Ot	9,0	7,0-12,0
Qoramol	7,0	4,5-12,0
Qo'y	8,0	6,0-14,0
Echki	12,0	8,0-17,0
Cho'chqa	12,0	8,0-16,0
It	9,5	8,5-10,5
Quyov	8,0	6,5-9,5
Tovuq	30,0	20,0-40,0
O'rdak	25,0	20,0-30,0
G'oz	25,0	20,0-30,0

**Leykotsitlarning organizmdagi asosiy vazifalari:**

1. fagotsitoz, ya'ni yot moddalarni, agentlarni yeb-yemirish:
2. antitelolalar ishlab chiqarish:

### **3. oqsil tabiatli toksinlarni parchalash va chiqarib tashlashdir.**

Oq qon hujayralari organizmda bo'lib turadigan fiziologik jarayonlarning o'zgarishiga juda sezgir hujayralardir. Shuning uchun ham leykotsitlarning soni organizmning turli holatlarida tez o'zgarib turadi.

Qonda leykotsitlar miqdorining ko'payishiga *leykotsitoz*, kamayishiga esa *leykopeniya* deyiladi.

*Leykotsitoz* hodisasi organizm fiziologik holatlarining turli xildagi o'zgarishlari natijasida kuzatiladi. Masalan, fiziologik holatlardan yosh hayvonlarda, hayvon oziqlangandan keyin, jismoniy ishdan so'ng qonida leykotsitlar miqdori ko'payadi, shuningdek, hayvonning bo'g'ozlik davrida ham leykotsitoz kuzatiladi va hokazo. Bular *fiziologik leykotsitozlardir*.

Chunki bu paytlarda kuzatiladigan leykotsitoz vaqtinchalik holat bo'lib, organizm uchun tabiiy, me'yoriy hodisadir.

Bulardan tashqari leykotsitlar soni hayvonlarning yoshi, jinsi, organizmning holati, yilning fasli va boshqa omillarga qarab o'zgarib turadi. Shuning uchun leykotsitlar sonini sanash va ularning qondagi miqdorini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega.

Leykotsitlarni sanashda qonni suyultirish uchun ishlatiladigan melanjer yoki aralastirgichlar uzunligi 10 sm atrofida bo'ladigan, bir uchida ampulsimon kengaymasi bor – kapillar naychalardir. Ampulasimon kengaymasining ichida oq munchoq bo'ladi.

Kapillar bilan ampula o'rtasidagi nisbat leykotsitlar melanjerida 1:10dir. Melanjerlarning kapillar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning orqasida esa 11 raqam yozilgan bo'ladi. Melanjerga mundahtukli rezina naycha kiygizilgan bo'ladi.

### **3-ish. Leykotsitlar sonini sanash.**

*Ishni bajarish tartibi.* Qon olinadigan joyning juni olinadi yoki qiriladi. Terispirit, keyin esa efir bilan artiladi. Unga igna sanchiladi. Chiqqan birinchi qon tomchisining tarkibida teridagi iflosliklar bo'lgani uchun, uni paxta bilan artib tashlaydi. \*

Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjning 0,5 belgisigacha qon so'rib olinadi.

Qonni olib bo'lgandan keyin igna sanchilgan joy ifloslanmasligini, sterilligini ta'minlash uchun spirt bilan artiladi yoki unga yod eritmasi surtib qo'yiladi.

Qon naychada qotib qolmasligi uchun tezda melanjning 11 belgisigacha 3%-li sirka kislotasining metilen ko'ki bilan bo'yalgan eritmasidan olinadi.

Qon 20 marta suyultiriladi, so'ngra melanjer uchlarini o'ng qo'lining bosh va o'rta barmoqlari orasiga qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralastiriladi.

Melanjerni silkitib bo'lgandan keyin naycha uchidan qonning shaklli elementlarini saqlamagan 2-3 tomchi suyuqlik paxtaga tushiriladi.

Sanoq to'rini olib, ustiga qoplagich shishani yopib, n'yuton halqalari (kamalak) paydo bo'lgunigacha ishqalab berkitiladi.

Mikroskop ish holatiga keltirilib, uning stolchasiga sanoq kamerasi o'rnatiladi, oldin kichik (20) obyektiv, keyin esa katta (40) obyektiv ostida to'rni topib, katta va kichik katakchalarning qanday joylashgani bilan tanishib chiqiladi.

Tubusni ko'tarib, kamera o'rta plastinkasining bo'sh chetiga melanjerdan bir tomchi qon tomiziladi. Kapillar xususiyatiga ko'ra, tomchi qoplagich shisha tagiga oqib kiradi. Kamera to'rida havo pufakchalari bo'lishiga, shuningdek, shisha ustiga qon tushib qolishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Chunki bu sanoqning aniq chiqishiga xalal beradi.

Leykotsitlar esa 100 ta katta (kichik katakchalarga bo'linmagan) katakchalarda yoki har qaysisi 16 ta kichik katakchalarga bo'lingan 25 ta katta katakchalarda sanaladi. Sanoq tugagandan keyin quyidagi formulaga muvofiq 1 mm qondagi leykotsitlar soni aniqlanadi:

$$X = \frac{a \times 4000 \times v}{b}$$

Bu yerda:

X -  $1 \text{ mm}^3$  qondagi aniqlanadigan leykotsitlar soni;

a - 400/1600 ta 16 ta kichik katakchalarda yoki 100 ta katta katakchalarda ya'ni kichik katakchalarga bo'linmagan kata katakchalarda sanalgan leykotsitlar soni;

b - leykotsitlar sanalgan kichik katakchalar soni; v - suyultirish darajasi;

$1/4000$  - bitta kichik katakchanning hajmi ( $1/20 \times 1/20 \times 1/10$ ).

Olingan natijani normativga solishtirib, xulosa qilinadi.

### NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qon qanday ahamiyat, vazifa va tarkibga ega?
2. Qonning shaklli elementlarini qanday sanash texnikasini bilasiz?
3. Goryayev sanoq to'ri qanday tuzilgan?
4. Melanjerlar qanday tuzilgan?
5. Qon hujayralarini sanash uchun hayvonlarning qayeridan va qancha miqdorda qon olinadi?
6. Eritrotsitlar va leykotsitlar qanday tuzilish, vazifa, ahamiyat va miqdorga ega?
7. Eritrotsitlar va leykotsitlar soni qanday tartibda sanaladi?
8.  $1 \text{ mm}^3$  qondagi eritrotsit va leykotsitlar miqdori qaysi formula yordamida aniqlanadi?
9. Eritrotsit va leykotsitlarni sanash uchun qon necha marta va qanday eritma bilan suyultiriladi?
10. Leykotsitoz, leykopeniya, fagotsitoz deb nimaga aytiladi?

#### **4-mashg'ulot. QON SURTMASINI TAYYORLASH VA LEYKOTSITAR FORMULANI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** donali va donasiz leykotsitlar haqida tushunchaga ega bo'lish; qon surtmasini tayyorlash texnikasini o'rganish va uning amaliy ahamiyatini bilish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, buyum shishasi, qoplagich shisha, qora qalam, mikroskoplar, leykoformula jadvali, igna, paxta, doka, metil spirti yoki spirt-efir, 5 % li yod eritmasi, Azur-eozin bo'yogi.

Hayvon organizmining fiziologik holatini baholashda faqat leykotsitlar sonini sanash muhim ahamiyatga ega bo'lib qolmasdan, balki oq qon hujayralarining ayrim shakllarining foiz nisbati – leykotsitar formulani aniqlash ham muhimdir.

Qondagi leykotsitlar shakli va protoplazmasida donachalarning bo'lish- bo'lmasligiga qarab ikkita katta guruhga bo'linadi:

1. **Granulotsitlar** - donali leykotsitlar
2. **Agranulotsitlar** - donasiz leykotsitlar

**Donali leykotsitlar**-granulotsitlar ishqorli yoki kislotali bo'yoqlar bilan bo'yalishiga qarab, uch guruhga bo'linadi:

**Bazofillar** protoplazmasida to'q donachalar bo'lib , bu ularni ishqorli bo'yoqlar bilan bo'yalganligini bildiradi va leykotsitlarning 0-7% ni tashkil etadi. Bazofillarning donachalarida qonning ivishiga to'sqinlik qiluvchi antikoagulyant-geparin moddasini ishlab chiqaradi. Bu modda yallig'langan to'qimada tuzalish, so'rilish, bitish jarayonida yordam beradi.

**Eozinofillar** protoplazmasida qizil donachalarni saqlab kislotali bo'yoqlar bilan bo'yaladi va leyositlarning 2-12%ni tashkil qiladi. Eozinofillar oqsil tabiatli toksinlarni neytrallash vazifasini bajaradi.



*Neytrofillar* ham kislotali ham ishqorli bo'yoqlar bilan bo'yali binafsha rangda bo'ladi va leykotsitlarning 18-60%ni tashkil qiladi. Neytrofillar fagotsitoz qilish xususiyatiga egadir.

Neytrofillar yoshiga qarab o'z navbatida 4 guruhga bo'linadi.

a) *Mielotsitlar*;

b) *Yosh neytrofillar*;

v) *Tayoqcha yadroli neytrofillar*;

g) *Bo'g'im yadroli neytrofillar*.

**Donasiz leykotsitlar** - agranulotsitlar ham o'z navbatida 2 ga bo'linadi.

*Limfotsitlar* yumaloq yadrosi bilan protoplazmasi o'rtasida perenukleop bo'yalmagan qismining borligi bilan ifodalanadi va leykotsitlarning 20-65%ni tashkil etadi. Limfotsitlar antitelolar ishlab chiqishda va immunitet hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega.

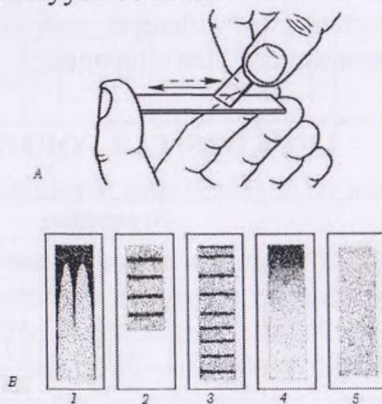
*Monotsitlar* yadrosi har xil tuzilishga ega bo'lgan eng yirik hujayralar bo'lib leykotsitlar'ing 1-7%ni tashkil etadi. Monotsitlar regeneratsiya – tiklanish jarayonlarida katta ahamiyatga egadir.

### ***1-ish: Qon surtmasini tayyorlash.***

***Ish tartibi.*** Tekshirilayotgan hayvonning quloq venasini igna bilan teshib qon chiqariladi va birinchi tomchi qonning har xil aralashmasi bo'lgani uchun tompon ustiga tomizilib, navbatdagi toza tomchi qonni yog'sizlantirilgan buyum shishasining bir chetiga tomiziladi. Darhol qoplagich shishaning silliq chekkasi bilan tomizilgan qon bir tekis qilib surtiladi va uy haroratida quritiladi (29-rasm).

So'ngra oddiy qora qalam bilan surtmaning bir chetiga hayvonning turi, yoshi, qon olingan kun, oy va yil yoziladi. Keyin esa spirtga solib jiplashtiriladi – fiksatsiyalanadi. (Metil spirtida 3-5 daqiqa yoki spirt efirda 5-20 daqiqa). Spirtidan chiqarilib uy haroratida quritiladi. So'ngra Azur-eozin bo'yog'i bilan Gimza

Ramonovskiy usuli bo'yicha 30-40 daqiqa davomida bo'yaladi. Bo'yoq shahar suv tarmog'idan kranda kelayotgan suvni yengil ochib u bilan asta-sekin yuviladi va uy haroratida quritiladi. Natijada qon surtmasi tayyor bo'ladi.



**29-rasm. Qon surtmasini tayyorlash tartibi (A) va qon surtmasidan namunalari (B):**

1—yaxshi yog'sizlantirilmagan oynada tayyorlangani; 2—kalta notekis, 3—notekis chiqqani; 4—qalini; 5—to'g'ri tayyorlangani.

### **2-ish: Leykoformulani aniqlash.**

**Ish tartibi:** Leykotsitar formulani aniqlash uchun tayyorlangan qon surtmasining bir chetiga immersiya moyidan tomiziladi va mikroskopning 90 obyektivi ostida leykotsitlarning har xil turlaridan 100 yoki 200 tasi sanaladi. Sanash "II" harfi shaklida konvert usulida olib boriladi.

**Leykotsitar formula** (leykogramma) deb qondagi leykotsit turlarining bir- biriga bo'lgan foiz (%) hisobidagi nisbatiga aytiladi.

Qondagi leykotsit turlarining miqdori hayvonning yoshi, zoti, jinsi, konstitutsiyasi va boshqa omillarga qarab o'zgarib turadi. Shuning uchun leykotsitar formulasini aniqlash veterinariya amaliyotida katta ahamiyatga ega.

Leykotsitar formulani aniqlashda quyidagi jadvalda berilgan donali va donasiz leykotsit turlarining me'yoriy ko'ratkichlarini bilish va ularni aniqlangan leykotsit turlari bilan taqqoslab, tahlil qilib, xulosa chiqarish maqsadga muvofiqdir (8-jadval).

Letkotsitar formula tayyorlangan qon surtmasidagi leykotsit turlarini farqlab, sanash yoli bilan aniqlanadi.

*8-jadval*

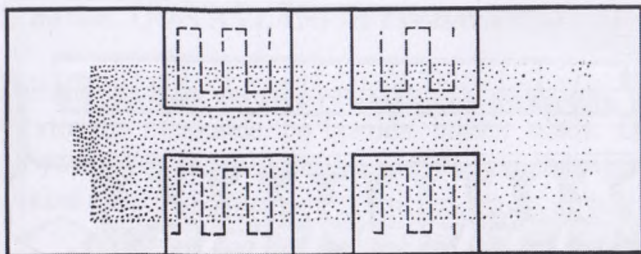
### LEYKOTSITAR FORMULA

Hayvon turi	Bazofil	Eozinofil	Neytrofillar			Limfosit	Monosit
			yosh	tayoqcha	segment		
Ot	0,1-1,2	2,6-6,2	-	0,9-1,5	40-55	30-51	0,1-4
Qoramol	0-1,5	3-10	-	3-10	10-30	40-77	4-10
Tuya	0-1,2	1,5-10,5	-	8-17	29-47	31-49	1,5-4,5
Qo'y	0-0,8	2-8	-	0,4-2	27-41	43-68	4-5,8
Echki	0-2	2-7	-	0,5-4	29-57	32-68	2,5-6
Cho'chqa	0-2,4	0-6,0	0,4-0,2	1-7	18-60	29-65	0-4,2
It	0,4-1,6	0-9,0	-	-	47-75	10-40	4-10
Quyovon	1-8	0,5-1,2	0,5	0,5-4,2	14-47	39-83	1,1-5
Tovuq	1,5-5	4-26,5	-	1,0	14-33	34-82	3-9,5

**Leykotsitar formulani aniqlash.** Leykotsitar formulani aniqlash uchun tayyorlangan qon surtmasining bir chetiga immersiya moyidan tomiziladi va mikroskopning x 90 obyektivi ostida leykotsitarning har xil turlaridan 100 yoki 200 tasi sanaladi.

Leykotsitarni tez va tog'ri sanashning muhim sharti, tanlangan usulga qat'iy amal qilishdir. Leykotsit turlari quyidagi usullar yordamida sanaladi:

1. To'rt maydon usuli (30-rasm);
2. Filipchenko usuli;
3. Surtmaning o'rtasidan sanash uslubi.



**30-rasm. Leykotsitlarni sanashning to‘rt maydon usuli.**

To‘rt maydon usulida leykotsit turlari surtmaning to‘rt qismidan bir-biriga qarama-qarshi turgan yuqori qismida ikki maydonda va pastki qismida ikki maydonda sanaladi. Har bir ikki maydonda 25 tadan yoki 50 tadan, jami 100 yoki 200 ta leykotsit turlari sanab chiqiladi.

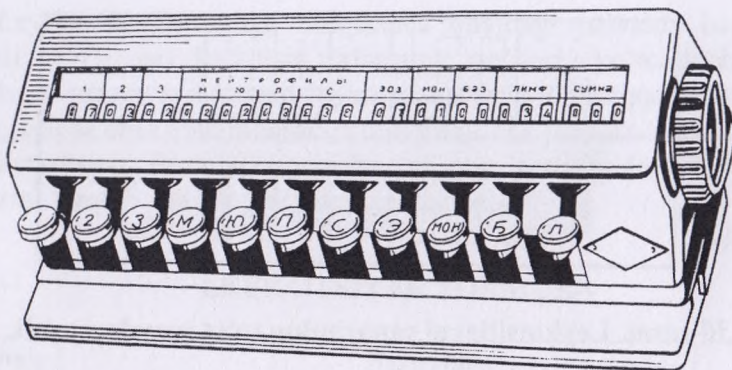
Filipchenko usulida qon surtmasi uchga; boshlang‘ich, o‘rta va oxirgi qismlarga bo‘linadi.

Surtmaning boshlang‘ich qismida 35 yoki 70 ta, orta qismida 35 yoki 70 ta va oxirgi qismidan esa 30 yoki 60 tadan, jami 100 yoki 200 ta leykotsit turlari sanab chiqiladi.

Surtmaning o‘rtasidan sanash uslubi qulay bo‘lib, unda leykotsit turlari qon surtmasining o‘rtasidan ko‘ndalangiga qarab sanab boriladi. Bu usulda ham 100 yoki 200 ta leykotsit turlaridan sanaladi. Barcha usullarda sanash «II» harfi shaklida konvert usulida olib boriladi. Leykotsitar formulada 100 ta hujayra sanalgan bo‘lsa, har bir gorizontol qatorning yigindisi foizni bildiradi. 200 ta hujayra sanalganda yig‘indini ikkiga bo‘lish, yo‘li bilan foiz nisbati aniqlanadi.

Leykotsit turlarini maxsus hisoblash asboblari (mashinalar)da sanab chiqish mumkin (31-rasm).

Bunday mashina sanalgan leykotsit turlarini bir vaqtda jamlab boradi va kerakli ma‘lumotlarni beradi. Hisoblash mashinasi oddiy tuzilgan: 11 ta tugmachasining 3 tasida raqamlar, 8 tasida leykotsit turlarining bosh harflari yozilgan bo‘lib, ishlash jarayonini o‘rganib olish qiyinchilik tug‘dirmaydi.



**31-rasm. Leykotsit turlarini hisoblash mashinasi.**

Tugmachalar ustidagi ko‘rish oynasida tugmachalar bosilganda raqamlar paydo bo‘lib, surtmada aniqlangan hujayralar soni ko‘rinadi. O‘ng tomonida umumiy sanalgan leykotsitlar miqdori ko‘rinib, 100 ta leykotsit turlari sanalganida sanashni to‘xtatish uchun signal beradi. Juda yuqori aniqlik kerak bo‘lganida 200 ta yoki har bir maydondan 50 tadan leykotsit sanaladi.

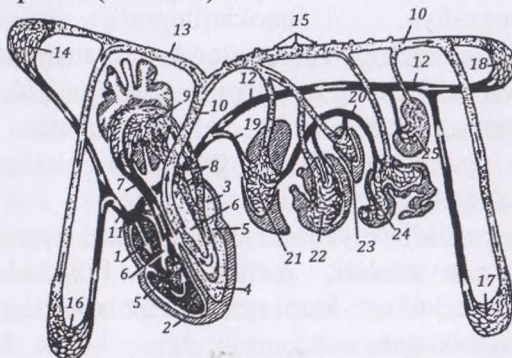
Sanab bo‘lgandan keyin umumiy leykotsit turi ikkiga bo‘linadi va 100 ta sanalgan har bir leykotsit turlarining soni aniqlanadi. Olingan natijalar tahlil qilinib, xulosa chiqariladi.

#### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Leykoformula deb nimaga aytiladi?
  2. Leykoformula qanday aniqlanadi?
  3. Leykotsitlar qanday usullar yordamida aniqlanadi?
  4. Leykotsitlarni hisoblovchi mashina qanday ishlaydi?
- Leykoformulani aniqlash amaliyotda qanday ahamiyatga ega?

## II bo'lim. QON AYLANISH FIZIOLOGIYASI

Qon o'zining turli tuman vazifalarini faqat qon tomirlari bo'ylab to'xtovsiz harakatda bo'lganida bajara oladi. Qon qon tomirlarida yopiq sistemada katta va kichik qon aylanish doirasi bo'ylab harakat qiladi. (32-rasm).



**32-rasm. Qon aylanish doiralari:**

1 - yurakning o'ng bo'lmachasi; 2 - yurakning o'ng qorinchasi; 3 - yurakningchap bo'lmachasi; 4 - yurakning chap qorinchasi; 5 - atrioventrikular teshikchalar; 6 - yarimoysimon klapanlar joylashgan teshikchalar; 7 - o'pkaarteriyasi; 8 - o'pka venasi; 9 - o'pkadagi kapillarlar chigali; 10 - aorta; 11 - oldingi kovak vena; 12 - keyingi kovak vena; 13 - uyqu arteriyasi; 14, 16, 17, 18 - kapillarlar; 15 - aortaning qorin qismi; 19 - jigar venasi; 20 - darvoza venasi; 21 - jigardagi, 22 - me'dadagi, 23 - taloqdagi, 24 - ichakdagi, 25 - buyrakdagi kapillarlar.

Qon aylanishida asosiy vazifani yurak bajarib, u qonni haydovchi va so'rib oluvchi organ sifatida xizmat qiladi. Qonning harakatlanishida qon tomirlarining elastikligi muhim ahamiyatga ega. Yurak faoliyati tufayli aorta va kavak venalarda harakatlanayotgan qonning bosimida farq hosil bo'lib, shu farq tufayli qonning harakatlanishi yuzaga keladi.

Talaba qon aylanish sistemasi bo'yicha tajriba bajarayotganida yurak muskullarining xususiyatlari, yurakning ishi, qonning qon tomirlardagi harakati, qonning bosimi va qon aylanishining boshqarilishi bilan tanishadi.

## **5-mashg'ulot. YURAK VA TOMIRLAR FAOLIYATINI O'RGANISHUSULLARI. EKSTRASISTOLA VA KOMPENSATOR PAUZA HOSIL QILISH**

**Darsning maqsadi:** Yurak va qon tomirlar faoliyatini o'rganish usullari: palpatsiya, perkussiya, auskultatsiya, kardiografiya, elektrokardiografiya, fonokardiografiya, sfigmografiya, flebografiya, tonometriya va ularning amaliyahamiyatini o'rganish.

Yurak muskullarining refrakterlik xususiyati, ahamiyati. Sistola, diastola, pauza, ekstrasistola va kompensator pauza haqida tushunchaga ega bo'lish. Kardiografiya va elektrokardiografiyani o'tkazishni o'rganish.

**Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jaligi va laboratoriya hayvonlari, perkussion bolg'acha, plessimetr, stetoskop, fonendoskop, kardiograf, elektrokardiograf, sfigmograf, flebograf, sfigmomanometr.

Baqalar, po'kak taxtachalar, ignalar, qaychi, pinset, paxta, kimograf va elektrokardiograf asboblari. Pishang, kichik va katta qaychi, qisqich (serfin), shtativ, ingichka sim, ip, Ringer eritmasi.

### **Yurak va tomirlar faoliyatini o'rganish usullari.**

**Yurak** ichi kovak yaxlit organ bo'lib, to'rt kameradan iborat. Yurak ishlashi tufayli qon yurakdan chiqib bir xil yo'nalishda bo'lmachalardan qorinchalarga, qorinchalardan aorta va o'pka arteriya qon tomirlari bo'ylab to'xtovsiz harakat qiladi va o'zining vazifalarini bajaradi. Yurak hayvonlarning ko'krak qafasining chap tomonida, 2-5 qovurg'alar orasida joylashgan. Yurak va qon tomirlar faoliyatini o'rganish veterinariya amaliyotida katta ahamiyatga egadir.

#### **Yurak va qon tomirlar faoliyatini o'rganish usullari:**

**1. Kuzatish usuli.** Ko'z yordamida ko'krak qafasining yurak joylashgan qismini kuzatilishiga asoslangan.

**2. Palpatsiya usuli** – qo'l barmoqlari yordamida paypaslab o'rganish. Bu usulda ko'krak qafasining yurak joylashgan qismida yurak zarbi, og'riq, jarohatlar bor – yo'qligi aniqlanadi.

Odam va hayvonlarda **ikki xil yurak zarblari** farqlanadi:

a) **Yurakning uchi bilan zarbi** (odam va itlarda kuzatiladi);

b) **Yurakning yoni bilan zarbi** (otlarda va boshqa hayvonlarda kuzatiladi).

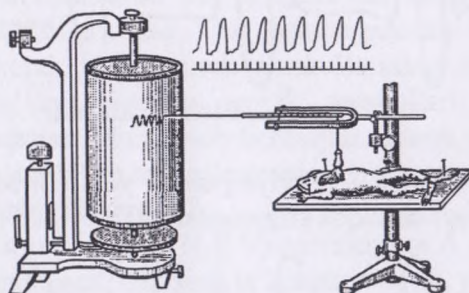
3. **Perkussiya** – tukkilatib urib o‘rganish usuli. Bu usulda plissimetr va perkussion bolg‘acha yordamida yurakning joylashish chegarasi aniqlanadi.

4. **Auskultatsiya** – eshitib o‘rganish usuli. Bu usulda stetoskop, fonendaskop va stetofonendoskop asboblari yordamida yurakning ishlashi tufayli unda hosil bo‘ladigan tovushlar (tonlar) aniqlanadi. Yurak ishlayotgan vaqtda ikki xil tonlar eshitiladi:

a) **sistolik ton** – yurak qorinchasining sistolasi vaqtida tavaqali klapanlarning yopilishi va ularni tortib turuvchi pay iplarning taranglashishi tufayli hosil bo‘ladi. Sistolik ton cho‘ziq va bo‘g‘iqroq bo‘ladi, uzun va «Bu-u» tarzda eshitiladi.

b) **diastolik ton** – yurak qorinchalarining diastolasi vaqtida yarim oysimon klapanlarning yopilishidan hosil bo‘ladi. Bu ton kalta jarangdor va «Dup» tarzida eshitiladi.

5. **Kardiografiya** – kardiograf asbobi yordamida yurak faoliyatini yozib olib o‘rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **kardiogramma** deyiladi. Bu usul yordamida yurak ish faoliyati o‘rganiladi (33-rasm).



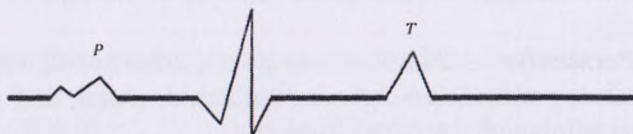
33-rasm. Baqa yurak ishini yozib olish.

**Elektrokardiografiya. (E.K.G)** – elektrokardiograf asbobi yordamida yurakda hosil bo‘ladigan biopotensiallarni yozib olib,



yurak faoliyatini o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **elektrokardiogramma** deyiladi (34-rasm).

R



34-rasm. Elektrokardiogramma:

*P* - bo'lmachalarning qisqarishi; *Q, R, S* - qorinchalarning qisqarishi.

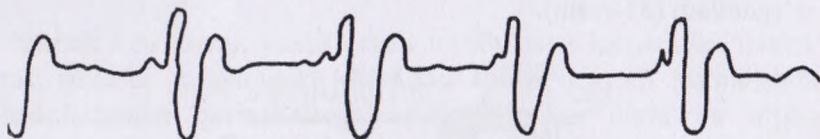
6. **Fonokardiografiya.** Yurak faoliyatini eshitib, yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **fonokardiogramma** deyiladi.

7. **Rentgenografiya.**

8. **Rentgenoskopiya.** Rentgen nurlari yordamida yurak faoliyatini o'rganish.

9. **Tonometriya** – qon bosimini aniqlash usuli. Bu usulda sfigmomanometr va fonendoskop asboblardan foydalaniladi.

10. **Flebografiya** – vena pulsini yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **flebogramma** deyiladi (35-rasm).



35-rasm. Flebogramma.

11. **Sfigmografiya** – arteriya pulsini yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa sfigmogramma deyiladi (36-rasm).



36-rasm. Sfigmogramma.

### ***1-ish. Hayvonlar yurak faoliyatini o'rganish.***

Qishloq xo'jalik hayvonlarida kuzatish, palpatsiya, perkussiya, auskultatsiya, EKG va tonometriya usullarini bajarib, o'rganish.

### **Ekstrasistola va kompensator pauza hosil qilish.**

Yurak issiq qonli hayvonlarda muskulli tuzilishga ega bo'lib, ichi kavak yaxlit organdir. Yurak issiq qonli hayvonlarda to'rt kameradan tuzilgan bo'lib, ikkita bo'lmacha va ikkita qorinchadan iboratdir. Yurak bo'lmachalari bilan qorinchalari o'rtasida tavaqali, qorinchalar bilan arteriyalar o'rtasida yarimoysimon klapanlar va kovak venalarning yurakni o'ng bo'lmachasiga quyilish joyida halqasimon muskullardan taskil topgan sfinktirsimon tuzilma bor. Yurakning chap bo'lmachasi bilan chap qorinchasi o'rtasida ikki tavaqali, o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasida uch tavaqali klapanlar bo'ladi. Yurak ishi har ikkala bo'lmachalarning qisqarishi bilan boshlanadi. Yurak ikki fazada ishlab, uning qisqarishiga *sistola*, kengayishiga *diastola* va dam olishiga *pauza* deyiladi.

Yurak muskullari o'zining xossa va xususiyatlari bilan skelet muskullaridan farq qilib, skelet muskullari uchun tetanik qisqarish xos bo'lsa, yurak muskullari uchun bunday qisqarish xos emas. Boshqacha aytganda, hayvon tik turgan paytida oyoq muskullari tetanik qisqargan holatda bo'ladi va ancha vaqt shunday turaveradi.

Yurak muskullari esa, bir qisqarganidan keyin albatta bo'shshishi kerak. Agar yurak muskullarining sistolasi vaqtida qo'shimcha ta'sirotn berilsa, yurak muskullari bu ta'sirotn ga qo'zg'alib, qisqarish bilan javob bermaydi. Yurak muskullari yoki boshqa biror qo'zg'aluvchan to'qimaning ta'sirotn ga javob bermaslik xususiyati *refrakterlik* deyiladi.

Refrakterlik o'z vaqtida N.Y.Vvedenskiy va A.A.Uxtomskiylar tomonidan o'rganilgan. Ularning ta'limotiga ko'ra, yurak muskullari sistola paytida ham o'zlarini qo'zg'aluvchanligini saqlaydi. Yurak muskullarining bu vaqtda qo'shimcha ta'sirotn ga javob bermasligiga sabab tabiatan bir-biriga yaqin bo'lgan ikkita ta'sirotn o'rtasida to'qnashuv yuz berishidir (Kiss-Flek tugunidan kelayotgan impuls

bilan berilayotgan ta'sir o'rtasida). Yurak muskullarining refrakterlik fazasi sekundning o'ndan bir bo'laklari bilan o'lchanadi.

Yurak muskullarining refrakterligi nisbatan uzoq davom etishi yurak faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Agar yurak muskullari turli qo'shimcha ta'sirotlarga qisqarishlar bilan javob beraverganda edi, sistolalar odatdagidan uzoq davom etib, yurak faoliyati buzilgan bo'lar edi. Yurak muskullarining qo'shimcha ta'sirotga umuman javob bermaydigan fazasiga **mutloq refrakterlik** deyiladi. Bu faza yurak faoliyatining sistola davriga to'g'ri keladi.

Diastola endi boshlanayotgan davrda qo'shimcha ta'sirot berilsa, bu vaqtda qo'shimcha ta'sirotga yurak muskullari navbatdan tashqari, qo'shimcha qisqarish bilan javob beradi. Chunki diastola paytida yurak muskullarining refrakterligi pasayib, qo'zg'aluvchanligi oshib ketadi va kuchli ta'sirotlar kuchsiz qo'shimcha qisqarish hosil qiladi.

Yurak muskullarining kuchli ta'sirotga kuchsiz qo'shimcha qisqarish hosil qila oladigan fazasiga **nisbiy refrakterlik davri** deyiladi. Yurak muskullarining nisbiy refrakterlik fazasida hosil bo'lgan qo'shimcha, navbatdan tashqari qisqarishga **ekstrasistola** deyiladi. Ekstrasistoladan keyin pauza vaqti uzaygan bo'ladi. Ekstrasistoladan keyingi uzaygan pauzaga **kompensator pauza** deyiladi. Pauzaning shu qadar uzayib, kompensator pauzaga aylanishining sababi shundaki, Kiss-Flek tugunidan kelayotgan navbatdagi impuls qorinchalar ekstrasistolasining mutloq refrakterlik fazasiga duch kelib, javobsiz qoladi. Oqibatda nisbiy refrakterlik faza tugagani bilan Kiss-Flek tugunidan navbatdagi impuls hali kelmagan bo'ladi.

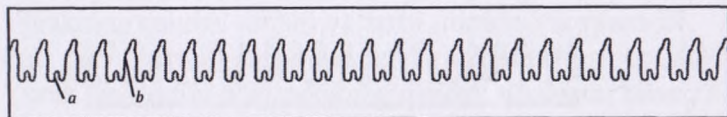
Shuning uchun ekstrasistoladan keyin, yurak muskullarining diastola vaqti uzaygan bo'ladi (kompensator pauza).

## **2-ish. Baqa yurak ishini yozib olish - kardiografiya.**

Baqaning yuqori jag'i ko'z soqqasi orqasidan kesib olib tashlanadi va orqa miya teshigi ochilib, unga sim tiqilib, orqa miyasi shikastlantiriladi, ya'ni baqa harakatsizlantiriladi. Harakatsizlantirilgan baqa qornini yuqariga qaratib, po'kak

taxtacha ustiga ignalar bilan mahkamlanadi. Keyinchalik pinset bilan to'sh suyagi ko'tarilib, uni kichik qaychi bilan keng qilib kesib olib tashlanadi. Natijada baqa yuragi perikard ichida ritm bilan qisqarib-kengayib turganligi ko'rinadi. Kichik qaychi bilan perikardni ehtiyotlik bilan kesiladi va yurak xaltachasidan ajralgan yurak bo'lmachalari va qorinchalarining navbatma-navbat qisqarayotganligi yaqqol ko'rinadi. Yurak qisqarishlarini yozib olish maqsadida, yurak qorinchasi bo'shshagan paytda uning uchi ipga bog'langan qisqich bilan qisiladi va ikkinchi uchi pishangga mahkamlanadi. Pishangning uchi islangan baraban sirtiga tegizilib, baraban aylantirilganida, unda yurak qisqarish va bo'shshish harakat chiziqlari paydo bo'ladi, bu egri chiziqqa **kardiogramma** deyiladi. Yurak qurib qolmasligi uchun unga har 2-3 daqiqada Ringer eritmasidan tomiziladi. Kardiogrammada ikkita tish: birinchi katta tishlar (b) qorincha qisqarishi, ikkinchi kichik tishlar (a) bo'lmachalar qisqarishidan hosil bo'ladi (37-rasm).

Olingan natijalarga qaydnoma yoziladi va kardiogramma chiziladi.



**37-rasm. Kardiogramma:**

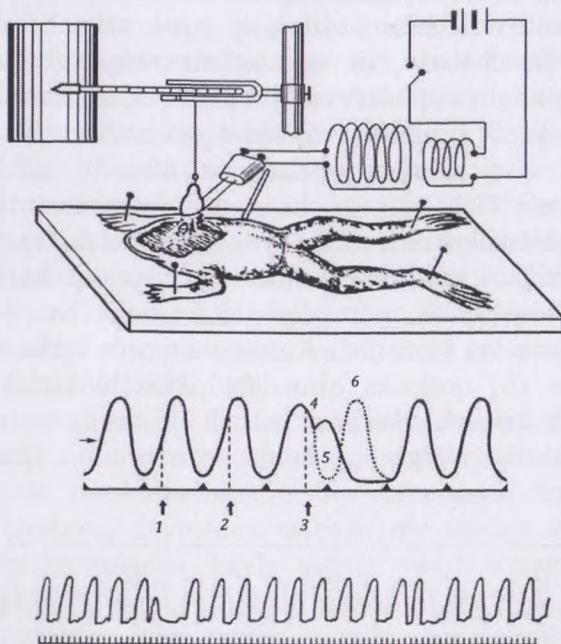
*a*—bo'lmachalarning qisqarishi; *b*— qorinchaning qisqarishi.

### **3.-ish. Ekstrasistola va kompensator pauza hosil qilish.**

Orqa miyasi shikastlantirilib, harakatsizlantirilgan baqa taxtachaga yotqiziladi. Ko'krak qafasi ochilib, yurak uch qismidan qisqichga mahkamlanadi. Qisqich ip orqali pshangga ulanadi. Pshangning ikkinchi uchiga pero qo'yilib, kimograf nog'orasiga yurak ishi yoziladi (38-rasm).

Me'yordagi yurak urishi yozilgach, yurakning sistola va diastola fazasining boshlanishida ta'sirot beriladi. Yurak muskullari sistolaning boshlang'ich davrida berilgan ta'sirotga javob bermaydi.

Yurak muskullari nisbiy refrakterlik davrida ta'sirotlarga javob berib, ekstrasistola hosil bo'ladi, ekstrasistolani talabalar daftarga chizib oladi.



### 38-rasm. Ekstrasistola va kompensator pauza:

I - baqa yuragining qisqarish davri: 1, 2, 3 - navbatdan tashqari ta'sirlashvaqti; 4 - ekstrasistola; 5 - kompensator pauza; 6 - tushib qolgan qisqarishning ifodasi;

II - baqa yuragining ekstrasistolik kardiogrammasi.

### 4-ish. Yurak biotoklarini qayd qilish-elektrokardiografiya.

Yurak muskullarining qo'zg'alishi Kiss-Flek tugunidan bo'lmachalarga, keyin Ashof-Tavar va Gis to'plami oyoqchalari orqali qorinchalarga elektr potensiallarini hosil qilib tarqatadi. Bu paytda hosil bo'lgan qo'zg'alish yurakning o'zida qolib ketmasdan, balki tana yuzasi bo'ylab tarqalib, uni aniqlab olish mumkin.

Buning uchun maxsus elektrokardiograf asbobidan foydalaniladi. Yurak muskullari elektr faolligini qayd qilish chizig'i **elektrokardiografiya** deb nom olgan bo'lib, biotoklarni yozib olishni esa **elektrokardiogramma** deyiladi.

Elektrokardiogramma hosil qilish uchun elektrokardiografdan foydalaniladi. Yurak elektr potentsiallarini tana yuzasidan kuchaytirgichga o'tkazish uchun turli

xil elektrodlardan foydalanib, u tananing turli nuqtalariga (oldingi ikki oyoq, keyingi chap oyoqlarga va boshqalarga) berkitiladi. Hayvonda elektrokardiogramma yozilayotganida uning to'liq tinchlanishiga erishish kerak.

Talaba elektrokardiograf apparatini ishlatish tartibini uning yo'riqnomasidan o'qib tanishadi, o'qituvchi yordamida elektrokardiogrammani yozib olib tahlil qiladi. Keyin elektrokardiograf sxemasini chizib oladi.

### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Yurak qanday tuzilish va ish faoliyatiga ega?
2. Yurakning qanday tonlari va zarbi (turtkisi) farqlanadi?
3. Puls nima? Arteriya va vena pulslari qanday hosil bo'ladi?
4. Yurak faoliyatini o'rganishning qanday usullarini bilasiz?
5. Qon tomirlar faoliyatini o'rganishning qanday usullarini bilasiz?
6. Sistola, diastola va umumiy pauza nima?
7. Refrakterlik deb nimaga aytiladi va uning qanday turlari bor?
8. Ekstrasistola va kompensator pauza deb nimaga aytiladi?
9. Kardiografiya, kardiogramma, elektrokardiografiya, elektrokardiogramma deb nimaga aytiladi?
10. Amaliy mashg'ulot darsida EKG qanday o'tkaziladi?

bo'lmachalar va qorincha avvalgiga qaraganda past ritmda qisqara boshlaydi.

Ularning qisqarishi vena havzasining qisqarishiga mos kelmaydi, itoat qilmaslik, mustaqillik hodisasi kuzatiladi, ya'ni vena havzasi bilan yurak qismlari faoliyatlari o'rtasidagi izchillik buziladi. Birinchi bog' tufayli vaqtincha to'xtab qolgan bo'lmachalar va qorincha o'rtasidan ular qisqarishni boshlamasdanq yana bog'lansa, bo'lmachalar avvalgidek qisqarmaydi, qorincha shu zohatoyoq qisqarib ishlay boshlaydi (**Stanniusning ikkinchi bog'lami**). Bu paytda qo'zg'alish bo'lmachalar qorinchaga yoqin joyida joylashgan bo'lib, Biddera tugunining ta'sirlanishi oqibatida kelib chiqadi.

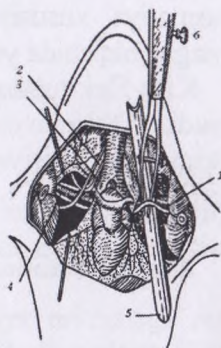
Agarda bog'lam tugunning ustidan tushadigan bo'lsa, hosil bo'ladigan impulslar bo'lmachalar va qorinchaga baravariga bora oladigan bo'lsa, bu paytda bo'lmachalar ham, qorincha ham bir vaqtda, baravariga qisqaradi.

Agar bog'lam tugunning pastidan tushsa, bo'lmachalar, yuqorisidan tushsa qorincha qisqaradi, ayni vaqtda bo'lmachalar va qorinchaning qisqarish tezligi vena havzasinikidan ancha sekin bo'ladi va bu atrioventrikulyar tugun avtomatiyasi sinus tugunining avtomatiyasidan past ekanligini ko'rsatadi.

Stanniysning 3-tajribasi yurak uchi kesilganida yurak qisqarmasada, ayrim ta'sirotlarga muayyan qisqarish bilan javob beradi.

### **Yurak faoliyatini reflektor boshqarilishi.**

Yurak markaziy nerv sistemasidan tegishli simpatik va adashgan nerv tolalarini oladi. Yurakka keladigan va uning faoliyatini boshqaradigan simpatik nerv tolalari orqa miyaning 2-5 ko'krak segmentlaridan



**39-rasm.**

**Baqada  
adashgan  
nervning  
joylashishi.**

- 1 – adashgan nerv;
- 2 – hiqildoq nervi;
- 3 – til osti nervi;
- 4 – til-tomoq nervi;
- 5 – shisha tayoqcha;
- 6 – elektrod.

chiqadi. Simpatik nerv sistemasining yurakka keladigan neyronlari, orqa miyadan chiqqanidan so'ng ko'krak qafasidagi *yulduzsimon tugunda* tugaydi. Bu tugundan chiqqan ikkinchi neyron esa yurakka kelib tutashadi va yurak ishini tezlashtiradi.

Adashgan nervning markaziy yadrosi uzunchoq miyada joylashgandir. Adashgan nerv tolalari (39-rasm) hech yerda to'xtamasdan bevosita yurak muskullaridagi intramural tugunga kelib tugaydi. Bu tugundan chiqqan neyron sinus, atrioventrikulyar tugun va bo'lmachalarning muskul tolalari bo'ylab tarqaladi. O'ng adashgan nerv tolasi bilan tutashgan neyronlarning aksariyati Kiss-Flek tuguniga, kam qismi atrioventrikular tugunga keladi. Chap adashgan nerv tolasi bilan tutashgan neyronlarning aksariyati atrioventrikulyar tugunga kelsa, kam qismi Kiss-Flek tuguniga keladi. Sunday qilib, o'ng adashgan nerv qo'zg'alganida, asosan, Kiss-Flek tuguniga, chap adashgan nervning qo'zg'alishidan atrioventrikulyar tugunga o'tadi.

Yurak ishining adashgan nerv ta'sirida o'zgarishini 1845-yili aka-uka Veberlar, simpatik nerv ta'siridan yurak ishini tezlashishini esa 1885-yili J.T.Sion aniqlagan.

I.P.Pavlov shu simpatik nerv tolalarining tarkibida yurak ish ritmiga ta'sir qilmasdan qisqarishini zo'raytiruvchi, adashgan nerv tolalari orasida bu kuchni susaytiruvchi maxsus tolalar borligini aniqlab, ularni trofik nerv deb atagan. Chunki bu nervlar ta'sirlanganda moddalar almashinuvi yoki kuchaygan yoki susaygan.

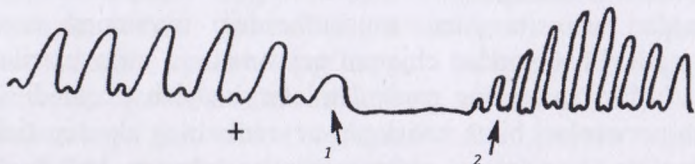
Adashgan nerv qo'zg'alganda yurak faoliyatining tormozlanishi, simpatik nerv qo'zg'alganda esa tezlashuvi tekshirishlarda isbotlangan.

Jumladan, yurakka boradigan adashgan nerv tolalari qo'zg'alganda, yurakning ish ritmi kamayadi (**manfiy xronotrop effekt**), yurak muskullarining qo'zg'aluvchanligi pasayadi (**manfiy batmatrop effekt**), yurak muskullarining qisqarish kuchi kamayadi (**manfiy inotrop effekt**), yurak o'tkazuvchanligi susayadi (**manfiy dromotrop effekt**).

Adashgan nerv to'satdan kuchli qo'zg'atilsa yurak birdan mutlaqo to'xtab qoladi. Adashgan nerv tolalarini surunkasiga



uzluksiz ta'sirlab turilsa, avvaliga to'xtagan yurak keyinchalik asta-sekin yana ishlay boshlaydi. Boshqacha aytganda yurak bunda adashgan nerv ta'siridan go'yo "siljib" chiqadi. Bu hodisa adashgan nerv uzoq vaqt, uzluksiz ta'sirlanganda yurak faoliyatining batamom to'xtab qolmasligidan dalolat beradi (40-rasm).



40-rasm. Adashgan va simpatik nervlarning yurak faoliyatiga ta'siri:

1 — adashgan nerv ta'siri; 2 — simpatik nerv ta'siri.

Simpatik nerv sistemasining yurakka keladigan tolalari qo'zg'atilsa, yurakning ish ritmi tezlashadi (**musbat xronotrop effekt**), qisqarish kuchi ortadi (**musbat inotrop effekt**), qo'zg'aluvchanligi oshadi (**musbat batmatrop effekt**), yurak muskullaridan qo'zg'alishning tarqalishi tezlashadi (**musbat dromotrop effekt**) (40-rasm).

Yurak va tomirlar devoridagi reseptorlar uzluksiz ravishda, doimo ta'sirlanib turgani uchun yurakka yo'nalgan nervlarning markazlari doimo muayyan bir tonus holatida turadi. Shunga ko'ra, simpatik va adashgan nerv tolalari yurak faoliyatiga uzluksiz ta'sir etib turishi uchun tegishli sharoit vujudga keladi. Shunday qilib, yurak va tomirlar devoridagi reseptorlarning ta'sirlanishi yurak faoliyatiga tegishli ta'sirotning xarakteriga qarab doimo o'zgarib, o'z- o'zidan boshqarilib turishiga sabab bo'ladi.

Yurak ish ritmining tezlashishiga — *taxikardiya*, sekinlashishiga — *bradikardiya*, ish ritmining buzilishiga — *aritmia* deyiladi.

Hayvonlarda sut sog'ish paytida yurak ishining o'zgarganligi kuzatilgan (G.S.Yunayev). Organizmga ta'sir qilayotgan harorat, og'riq ta'sirotlari turli emotsional omillar ham yurak faoliyatiga reflektor ravishda u yoki bu darajada ta'sir ko'rsatadi. Bunday

boshqarilishda uyqu arteriyasining ichki va tashqi uyqu arteriyalariga bo'lingan joyida, karotid sinusida to'plangan refleksogen qismlarni hosil qiluvchi reseptorlar alohida ahamiyatga ega.

Yurak faoliyatining boshqarilishida orqa va uzunchoq miyalardan tashqari markaziy nerv sistemasining boshqa qismlari ham ishtirok etadi. I.M.Sechenovning ma'lumotlariga ko'ra, oraliq miyadagi ko'rish do'mbog'ining ta'sirlanishi yurak ishining keskin sekinlashishiga sabab bo'ladi. Yurak faoliyatining boshqarilishida bosh miya yarim sharlar po'stlog'i yetakchi o'rinni egallaydi. I.M.Bikov va uning shogirdlari yurak faoliyatining o'zgarishlariga javoban shartli refleks hosil qilish mumkinligini isbotlaganlar.

## **2-ish. Yurak faoliyatini reflektor boshqarilishini kuzatish.**

Baqa harakatsizlantiriladi, po'kak taxtachaga ko'krak qafasini yuqoriga qilib yotqizilib, uning oldingi oyoqlari yon tomonga va keyingi oyoqlari pastga tortib berkitilib, ko'krak qafasi ochiladi, yurak qisqarishi sanaladi va yurak perikarddan ajratiladi. Kichik qaychi bilan pastki jag' burchagi va yuragi yonidagi muskullar va paylarni kesib, bu kesimni muskul osti qavati (m.petrohiydeus)gacha davom ettirilib, muskul yonida nerv va qon tomirlari yotganligi aniqlanadi.

Nerv va qon tomirlar to'plami yuqu arteriyasi, bo'yinturuq venasi, tomoq nervi va vagosimpatik nervlardan tashkil topgan bo'lib, oldingi ikkita nerv tolasi (til osti va til-tomoq nervi) yaxshi ko'rinib, ularning orqa tomonidan vagosimpatik nerv va tomoq nervi o'tadi. Vagosimpatik nerv atrof to'qimalar va yurak faoliyatiga boq'liq bo'lmagan nerv tolalaridan ajratiladi va ip bilan bog'lanadi. Baqa yotgan po'kak taxa shtativga o'rnatilib, undagi yurakka serfin solinadi va ip bilan yozuvchi pishangga birlashtiriladi. Induksion g'altakning birinchi elektrodi kalit yordamida akkumulatorga, ikkinchisi vagosimpatik stvolga qo'yilgan elektroddga ulanadi.

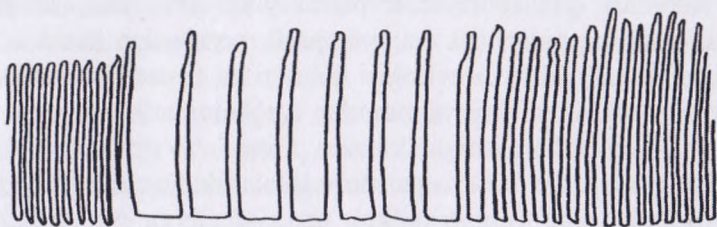
Yurakning normal kardiogrammasi yozib olinib, qisqarish soni aniqlangandan keyin ikkinchi g'altakni birinchi g'altakka

yaqinlashtirib, vagosimpatik stvolga induksion tok bilan ta'sir etiladi. Ta'sir etilayotgan tok kuchi yetarli bo'lsa adashgan nerv qo'zg'alib, yurak ishi sekinlashib, diastola davrida to'xtashga majbur bo'ladi. Ta'sirot berish to'xtatilganidan keyin yurakning qisqarishi o'z holiga kelib, simpatik nerv tolalari ta'sirlanishidan yurak qisqarishi tezlasha boshlaydi. Tajriba yakunida talaba adashgan va simpatik nerv tolalarining yurak qisqarishining ta'siriga oid kardiogrammani chizib, solishtirib, daftarga yozib, xulosa chiqaradi.

### **3-ish. Gols tajribasi.**

Baqaning uzunchoq va orqa miyasini shikastlamay bosh miyasi ko'z soqqasi orqasidan kesib olib tashlanadi va po'kak taxtachaga chalqanchasiga yotqiziladi, oyoqlari taxtachaga mahkamlanadi. Ko'krak qafasi ochilib yurak perikarddan chiqariladi. 1-daqiqada yurak qisqarish soni sanaladi va keyinchalik pinset yoki skalpelning dastasi bilan baqaning qorniga 2-3 marta qattiq zarba berib, yurak ishining o'zgarishi o'rganiladi, bu vaqtda yurak ishi sekinlashib to'xtaydi (41-rasm).

Chunki ta'sirot bu paytda sezuvchi nervlar orqali uzunchoq miyaga borib, adashgan nerv markazining qo'zg'alishidan impuls adashgan nerv tolalari orqali yurakka kelib, uning ishini to'xtatadi.



A

**41-rasm. Baqada Gols refleksi. Baqa yuragining qisqarishini yozish:**

A — pinset bilan baqa qorniga urilgandan keyin yurak ishining sekinlashishi.

#### 4-ish. Danini - Ashner tajribasi.

Bu tajribani talabalar ikkitadan bo'lib bajaradilar. Ular oldin o'zlarida 1 daqiqalik pulslarini 2-3 marta sanashadi. Keyin o'rtacha arifmetik qiymatini topadilar. So'ngra tekshiruvchi odam bir qo'lini ko'rsatkich va ismsiz barmoqlari bilan tekshiriluvchining ko'z olmasini 5-8 soniyagacha sekin bosib turadi va puls o'zgarishini sanaydi.

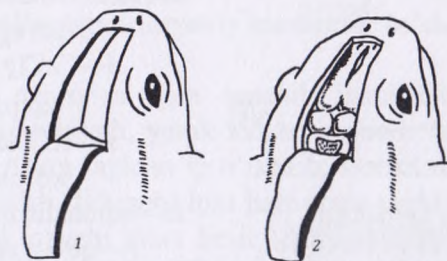
Bunda yurak urishi me'yordagidan 8-10 tagacha kamayganligi aniqlanadi. Bu tajribaning refleks yoyi quyidagicha: ko'zga berilgan ta'sirot ko'z olmasini harakatlantiruvchi asabning sezuvchi tolalari orqali uzunchoq miyaga keladi, undan keyin esa qo'zg'alish adashgan asabga borib, yurakning qisqarish sonini sekinlashtiradi.

#### 9-jadval

Tekshiruvchining familiyasi	Me'yordagi puls soni	Ko'z soqqasi osilgandan keyingi puls	Farqi

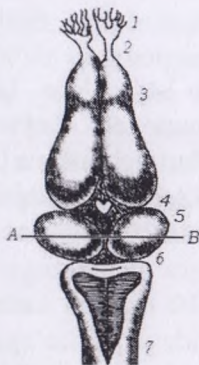
#### 5-ish. I.M.Sechenov tajribasi.

Baqaning bosh miyasi uzunchoq miya chegarasidan kesiladi, ko'krak qafasiochiladi, yurak qisqarish soni sanaladi (42-43 rasm).



42-rasm. Baqaning bosh chanog'ini ochish:

1-bosh chanog'ining ustidan terini ajratish; 2-bosh suyagi kesilgan baqa.



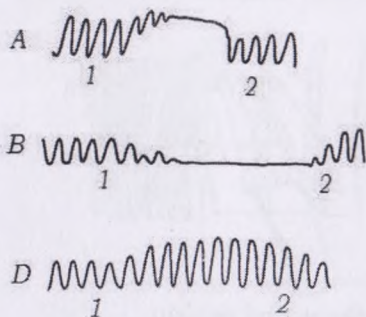
**43-rasm. I.M.Sechenov tajribasi:**

A—B—osh tuzi kristallari qo'yiladigan kesma; 1—hid bilish nervi; 2—hid bilish qismi; 3—kata yarimsharlar; 4—oraliq miya; 5—ko'rish do'mbog'i; 6—miyacha; 7—uzunchoq miya.

Miyaning kesilgan joyiga osh tuzining bo'lakchalari qo'yiladi va yurak faoliyati kuzatiladi. Yurak urishi sekinlashadi, keyinchalik to'xtaydi. Yurakning to'xtashi uchun ketgan vaqt (latent davr) aniqlanadi. Osh tuzini Renger eritmasi bilan yuvib tashlab, yurak faoliyatining asta-sekin qayta tiklanishi taqqoslanib, xulosa qilinadi.

**Yurak faoliyatini gumoral boshqarilishi.**

Yurak faoliyatiga nerv sistemasidan tashqari gumoral omillar, ya'ni qon bilan tashiladigan turli moddalar ham ta'sir ko'rsatadi (44-rasm).



**44-rasm. Gumoral omillarning baqa yuragiga ta'siri:**

A—CaCl<sub>2</sub> konsentratsiyasi ko'paydagi,  
B—KCl konsentratsiyasi ko'paydagi,

D—adrenalin qo'shilgandagi ta'siri;  
1—qo'zg'atuvchi ta'sirining boshlanishi;  
2—yuvilgandan keyingi holat.

Yurak faoliyatiga **gumoral omillar 2 xil ta'sir qiladi:**

1. **Yurak faoliyatiga ijobiy ta'sir etuvchi**, ya'ni tezlashtiruvchi gumoralomillar

2. **Yurak faoliyatiga manfiy ta'sir etuvchi**, sekinlashtiruvchi gumoral omillar. Ba'zilari to'xtatib qo'yishi ham mumkin.

Yurak faoliyatiga **ijobiy ta'sir etuvchi, ya'ni tezlashtiruvchi** gumoral omillarga quyidagilar kiradi:

1. **Adrenalin** - buyrak usti bezlarining mag'iz qavatidan ajraladigan gormon.

2. **Tiroksin** - qalqonsimon bez gormoni.

3. **Triyodtironin** - qalqonsimon bez gormoni.

4. **Simpatin** - simpatik nerv qo'zg'alganda uning oxirida ajraladigan mediator modda.

5. **Qondagi kalsiy ionlari**.

Yurak faoliyatiga **salbiy ta'sir etuvchi ya'ni sekinlashtiruvchi** gumoral omillarga quyidagilar kiradi:

1. **Atsetilxolin** - adashgan nerv qo'zg'alganda uning oxirida ajraladigan mediator modda.

2. **Qondagi kaliy ionlari**.

3. **O't suyuqligi va boshqa moddalar**.

Simpatin va asetilxolin yurak ishiga juda qisqa muddat ta'sir qiladi. Chunki simpatin aminoksidaza, atsetilxolin esa xolinesteraza fermentlari ta'sirida tez parchalanib ketadi.

## **6-ish. Yurak faoliyatiga kimyoviy moddalar ta'siri.**

Baqaning orqa miyasiga igna sanchib harakatsizlantiriladi. Keyin ko'krak qafasi ochiladi, yurak xaltasi kesiladi, ammo yurak tizginini kesmaydi. Aorta tagidan ip o'tkazib, mahkam bog'lanadi va biroz pastga tortiladi. Ikkinchi ipni ham aorta tagidan o'tkazib, aorta devorini kichik qaychi bilan kesib, chiqqan qon paxta bilan artiladi va yurak bir oz ko'tarilib, pastki kovak vena devori kesiladi.

Qorinchaga kanyula qo'yish uchun u voronkasimon kengaygan bo'lishi kerak. Ingichka sim olib, uni aortaning kesilgan joyidan

qorinchaga kiritiladi va Ringer eritmasi solingan kanyula kesilgan aorta devoridan qorincha ichiga tushiriladi.

Kanyulani qorinchaga tushirishda sim qorinchadan chiqarilib olinadi. Kanyula to'g'ri qo'yilganida qorincha qisqarishi bilan Ringer eritmasi ko'tariladi va bo'shshanganida pastga tushadi.

Keyin kanyulani aorta devoriga qo'shib ikkinchi ip bilan bog'lab, yurak biroz ko'tarilib, sinus tuguni shikastlantirilmadan ajratib olinadi va turli elektrolitlarning ta'siri alohida-alohida o'rganiladi.

Buning uchun alohida petri kasochoasiga fiziologik eritma solib, baqa yuragini joylashtirib, ustiga ta'siri o'rganiladigan modda alohida solinadi: adrenalin, atsetilxolin, 1% li KCl, 1% li CaCl eritmalaridan 3-4 tomchi tomizib, 1 daqiqada yurak qisqarish soni sanaladi.

Tajriba pirovardida turli elektrolitlarning yurak faoliyatiga ta'siri taqqoslab o'rganiladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi va xulosa qilinadi (10-jadval).

*10-jadval*

### **Yurakka turli moddalar ta'siri**

<b>Yurakning normal ishi</b>	<b>Yurakka adrenalin ta'sirida</b>	<b>Yurakka atsetilxolin ta'sirida</b>	<b>KCl</b>	<b>CaCl</b>

### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Yurak avtomatiyasi deganda nimani tushunasiz?
2. Yurakning avtomatiyasini tushuntiruvchi qanday nazariyalar bor?
3. Yurakning qanday o'tkazuvchi sistemalari bor?
4. Qaysi yurak tuguni avtomatiyani boshqaradi?
5. Stannius tajribasi qanday o'tkaziladi?
6. Yurak ishini boshqaruvchi nerv markazlari qayerda joylashgan?
7. Simpatik va adashgan nerv yurak ishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

8. Refleksogen qismlar qanday ahamiyatga ega?
9. Yurak faoliyatini tezlashtiruvchi qanday gumoral omillar bor?
10. Yurak faoliyatini sekinlashtiruvchi qanday gumoral omillar bor?



## 7-mashg'ulot. QON BOSIMI VA UNI ANIQLASH USULLARI

**Darsning maqsadi:** Qon bosimi, maksimal, minimal, puls bosimlari va ularga ta'sir etuvchi omillar haqida tushunchaga ega bo'lish. Odam va hayvonlarda qon bosimini o'lchashni o'rganish.

**Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik hayvonlari, sfigmomanometr, fonendoskop.

Yurakning ishlashi tufayli tomirlarga otilib chiqarilayotgan qonning tomir devoriga bergan bosimiga **qon bosimi** deyiladi.

**Qon bosimi** asosan, yurak ishiga va tomirlar devorining tonusiga bog'liq bo'ladi. Qorinchadan tomirga yuqori bosimda oqib chiqqan qon yurakdan uzoqlashib borgan sari, uning qon tomir devoriga ko'rsatadigan bosimi ham shuncha kamayib boradi.

Tomir tarmoqlanib, diametri torayib borgan sari, uning oqayotgan qonga ko'rsatadigan qarshiligi ham shuncha ortib boradi.

Tomir diametri qancha kichik bo'lsa, qonning bosimi ham shuncha past bo'ladi. Binobarin, eng baland bosim aortada kuzatiladi, arteriyalar arteriolalar va kapillarlariga o'tgan sari qon bosimi muntazam ravishda pasaya boradi.

Kichik diametrlı venalarda bosim juda ham past bo'lib, yirik venalarda yanada kamayadi. Oqibatda kovak venalarda bosim hatto manfiy bo'lib qoladi. Qorinchalar sistolasi paytida arteriyalarda bosim maksimal darajaga ko'tariladi, diastola paytida esa minimal darajagacha pasayadi.

Shunga ko'ra, yurak qorinchasining sistolasi paytidagi hosil bo'lgan bosimga **maksimal yoki sistolik** bosim, diastolasi paytidagi hosil bo'lgan bosimga esa **minimal yoki diastolik** bosim deyiladi (11-jadval).

Sistolik bosim bilan diastolik bosim oralig'ida bosimning o'zgarish amplitudasi **puls bosimi** yoki **puls ayirmasi** deyiladi.

Qon bosimining oshishiga — **gipertoniya**, pasayishiga — **gipotoniya** deyiladi.

Qon bosimiga turli omillar ta'sir qiladi.

## Sogʻlom hayvonlar qon bosimi “mm simob ustuni hisobida”

Hayvon turi	Maksimal bosim	Minimal bosim	Aniqlash joyi
Ot	100-120	35 – 50	Dum arteriyasi
Qoramol	110-140	35 – 40	Dum arteriyasi
Tuya	130-155	50 – 70	Dum arteriyasi
Qoʻy va echki	100-120	50 – 65	Son arteriyasi
It	120-140	30 – 40	Son arteriyasi

Qon bosimi koʻrsatkichiga yurakning sistolik va daqiqalik hajmi, arteriola va kapillarlarining qonga koʻrsatadigan qarshiligi, qonning yopishqoqligi, nerv sistemasi va umuman organizmning holati, tomirlarda aylanayotgan qonning miqdori, tashqi muhit harorati, sutkaning davri, hayvonning turi, zoti, yoshi, mahsuldorligi kabi omillar taʼsir qiladi.

Qon depolaridan qonning tomirlarga katta miqdorda chiqarilishi oqibatida tomirlarda aylanayotgan qon miqdorining koʻpayishi, qon bosimining oshishiga sabab boʻladi.

Yurak ishining tezlashishi, tomirlar diametrining torayishi, qon bosimining oshishiga sabab boʻladi va aksincha.

Jismoniy ish vaqtida venalardan yurakka koʻproq qon kelib, yurakning daqiqalik hajmi oshadi, depo qonining maʼlum qismi tomirlarga chiqariladi, shunga bogʻliq ravishda jismoniy ish vaqtida qon bosimi koʻtariladi.

Adashgan nerv taʼsirlanganda yurak ishi sekinlashib, qisqarish kuchi kamayadi, oqibatda qon bosimi pasayadi.

Qon bosimi kechalari kunduzgiga qaraganda pastroq boʻladi. Tomirlar shikastlanishidan talaygina qon yoʻqolishi qon bosimining pasayishiga olib keladi. Yurak ishining sekinlashishi, tomirlar diametrining kengayishi, qon bosimining pasayishiga sabab boʻladi va aksincha.

Hayvon yoshi ulgʻaygan sari tomirlar elastikligining yoʻqola borishi tufayli qon bosimi oshib boradi. 2 yoshdan 5 yoshgacha boʻlgan sigirlarning dum arteriyasida maksimal bosim simob ustuni

hisobida 107-120 mm simob ustuni, 8 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan sigirlarda esa 123-128 mm simob ustuniga teng bo'lishi aniqlangan.

Dum arteriyasidagi qon bosimi mahalliy jaydari mollarnikiga qaragandasimmental zotli qoramollarda 11 mm simob ustuni, ostfriz zotli sigirlarda 6 mm simob ustuniga baland bo'lishi kuzatilgan.

Shut mahsuldorligining ko'payishi qon bosimining ko'tarilishiga sabab bo'ladi, degan ma'lumotlar bor, chunonchi, sog'ib olinayotgan sutning 10 litrga oshishi qon bosimining 30 mm simob ustunigacha ko'tarilishiga sabab bo'ladi.

Kichik qon aylanish doirasida bosim katta qon aylanish doirasidagi bosimidan 5-6 baravar pastdir.

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.

Odamlarda qon bosimi 2 xil usul bilan aniqlanadi:

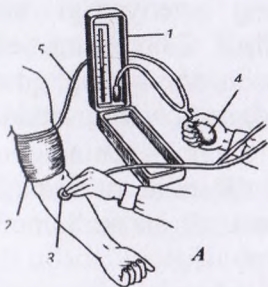
1. **Korotkov usuli**

2. **Riva-Rochchi usuli**

Qon bosimini aniqlashda qonsiz usul keng qo'llaniladi. Buning uchun sfigmomanometrdan foydalaniladi. 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 (kapillaroskopiya), 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.

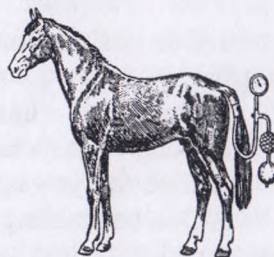
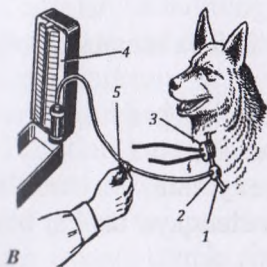
## **1-ish. Odam va hayvonlarda qon bosimini aniqlash.**

Sfigmomanometr yordamida qon bosimini aniqlash uchun uning manjeti odam qo'lining yelka qismiga (45(A)-rasm), yirik hayvonlarning dumiga, mayda hayvonlarning son arteriyasi ustidan (46(B)-rasm) o'ralib, bog'lanadi. Manjet ichidagi rezina kamera naycha orqali simobli manometrga tutashtiriladi.



**45(A) -rasm. Odamda qon bosimini o'lchash:**

- A. 1—sfigmomanometr;  
2—rezina xalta; 3— fonendoskop;  
4—rezina balloncha; 5—rezina naychalar.  
B. 1—uyqu arteriya- sining terisi yuzasi;  
2—maxsus manjet; 3—fonendoskop;  
4—simobli manometr; 5—rezina  
balloncha.



**46(B)-rasm. Hayvonlarda qon bosimini o'lchash:**

- A. 1-sfigmomanometr; 2-rezina xalta; 3-fonendoskop; 4-rezina balloncha; 5-rezina naychalar. B. 1-uyqu arteriyasining terisi yuzasi; 2-maxsus manjet; 3-fonendoskop; 4-simobli manometr; 5-rezina balloncha.

Qon bosimi aniqlanayotgan bilak arteriyasiga fonendoskop qo'yilib, quloq solinadi. So'ngra sfigmomanometrning manjetasiga rezina ballonchasi yordamida havo yuborib, shu havo bosimi arteriyadagi qonning bosimidan yuqori darajaga, ya'ni qon oqishini

to'xtatadigan darajaga yetkaziladi. So'ngra maxsus klapan yordamida havo kameradan asta-sekin chiqarila boshlanadi. Bilakning tirsak bukumidagi arteriyadagi tovush fonendoskop orqali eshitildi. Yelka arteriyasini siqib turgan manjet ichidagi havo bosimi qon tomiridagi qon bosimidan sal pasayganida qon manjet tagidan oqib o'ta boshlaydi.

Manjetdagi havo bosimi qonning maksimal, sistolik bosimiga baravarlashganini manometrning simob ustunidan ko'riladi, bu vaqtda tekshirilayotgan hayvon qonining arteriyadagi bosimi **sistolik** yoki **maksimal** bosim deb yuritiladi. So'ngra manjetdagi havo yana chiqariladi. Manjetdagi havo bosimi arteriyadagi qonning disatolik bosimiga tenglashganida fonendoskopda tovush eshitiladi. Tovushning yo'qolish payti manometr simob ustunining qaysi darajasiga to'g'ri kelgani belgilanadi. Bu **diastolik** yoki **minimal** bosimga teng bo'ladi. Talaba tajriba davrida olgan ma'lumotlarni daftariga yozadi va xulosa qiladi.

#### NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qon bosimi nima? U qanday hosil bo'ladi va nimalarga bog'liq?
2. Maksimal, minimal va puls bosimi deb nimaga aytiladi?
3. Qon bosimiga ta'sir etuvchi qanday omillar bor?
4. Gipertoniya va gipotoniya deb nimaga aytiladi?
5. Qon bosimining qanday turlari bor va ular qaysi usullar bilan aniqlanadi?

## **8-mashg'ulot. QON TOMIRLAR FAOLIYATINING BOSHQARILISHI VA QONNING TOMIRLARDA HARAKATINI KUZATISH**

**Darsning maqsadi:** qon tomirlar faoliyatining nerv sistemasi orqali boshqarilishini bilish va uni Klod Bernar tajribasida o'rganish. Qonning tomirlarda harakati va uning ahamiyatini bilish. Qonning tomirlarda harakatini mikroskop ostida o'rganish. Kapillyaroskopiya.

**Darsga kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** quyon, skalpel, pinset, qaychi, 5 ml. li shpris, igna, paxta, yod, eritmasi, 40 %li uretan, po'kak taxtachalar, ignalar, mikroskop, Ringer eritmasi.

### **Qon tomirlar faoliyatining boshqarilishi.**

Qon tomirlar devorining aksariyat qismini silliq muskullar tashkil qiladi. Tomirlar devori bir maromda uzluksiz kelib turadigan ta'sirlar ostida doimo bir qadar qo'zg'algan holda, ma'lum tonusda bo'ladi.

Tomirlar tonusining me'yoridan ortiq pasayishi ularning kengayishiga, oshib ketishi esa torayishiga olib keladi. Tomirlar tonusini markaziy nerv sistemasi simpatik va parasimpatik nerv tolalari orqali boshqaradi.

Tomirlar tonusini oshiruvchi, tomirlarni toraytiruvchi nervlar **vazokonstruktorlar** simpatik nerv sistemasiga taalluqli tolalardir. Ammo yurak toj tomirlari, miya tomirlarini boshqaruvchi nervlar bundan istisno, chunki simpatik nerv tolalari qo'zgalganda bu organ tomirlarning devori kengayadi.

Tomirlar tonusini pasaytiruvchi, tomirlarni kengaytiruvchi **vazodilyator** nerv tolalarning ayrimlari parasimpatik nerv sistemasiga taalluqli bo'lsa-da, aksariyat qismi simpatik nerv sistemasi stvoli tarkibida keladi.

Simpatik nerv sistemasining tomirlarni toraytirib boshqarish xususiyatini dastlab, 1842-yil A.P.Valter isbotlagan edi. U baqa quymich nervining simpatik tolasini kesganda, oyoq qon tomirlarining kengayganligini kuzatgan.

Keyinchalik A.P.Valter tajribasini Klod Bernar 1852-yil quyonlarda o'tkazgan tajribasi bilan tasdiqladi. Klod Bernar quyonning bo'ynidagi simpatik nerv tolasi kesilganda quloq suprasi tomirlarning kengayganligini, kesilgan nerv tolasining quloqqa yo'nalgan uchi ta'sirlanganda esa, quloq tomirlarining torayganligini kuzatdi. Kuzatishlar natijasida simpatik nerv sistemasining bunday xususiyati organizmning boshqa qismlaridagi qon tomirlarga ham xos ekanligi isbotlandi.

Tomirlar tonusini boshqaradigan asosiy markaz uzunchoq miyada joylashgan bo'lib, bu markaz 1871-yil F.V.Ovsvyannikov tomonidan aniqlangan. Tomirlar tonusini boshqaradigan bu markaz ikki qismdan: tomirlarni toraytiruvchi va tomirlarni kengaytiruvchi qismlardan iborat. Markazning qon tomirlar tonusini oshirib tomirlarni toraytiruvchi qismi tomirlar devoridan kelayotgan impulslar, qondagi kimyoviy moddalar – karbonat anhidrid, sut kislotasi va boshqalardan doimo tonik qisqargan bo'ladi va tomirlarni toraytiruvchi impulslarni tomirlar devoriga uzluksiz yuborib turadi.

Tomirlarni kengaytiruvchi qism tonusi ancha past, shuning uchun tomirlargakeladigan impulslar siyrak va zaifdir.

Uzunchoq miyadagi markaz arteriya qon tomirlari bilan bir vaqtda vena qon tomirlari sig'imini ham boshqaradi va simpatik nerv tolalari orqali ularga kengaytiruvchi impulslar yuboradi.

Orqa miyaning yon shoxlarida tomirlar harakatini boshqaruvchi ikkinchi darajali markaz bor. Bu markaz ham tananing ayrim qismlaridagi qon tomirlariga tomirlarni toraytiruvchi impulslar yuborib turadi.

Uzunchoq miyadagi markazning tomirlarni toraytiruvchi qismi shikastlanganda, orqa miyadagi markazlar tananing ayrim qismidagi arteriya va arteriolalarga tomirlarni toraytiruvchi impulslar yuborib, qon bosimining me'yorlashishiga yordam beradi. Bulardan tashqari, oraliq miyada, bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida ham tomirlar faoliyatiga ta'sir qiladigan markazlar bor.

Qon tomirlar tonusi MNS, jumladan, simpatik va parasimpatik nerv tolalari tomonidan boshqariladi. Simpatik nerv tarkibida tomirlarni toraytiruvchi tolalar ko'p bo'lib, shu nervning qon

tomiriga ta'sirini nervni kesib yoki ta'sirlab o'rgansa bo'ladi. Bu tajribani oq rangli quyonda o'tkazish qulaydir. Chunki quyon qulog'iga boruvchi simpatik nerv adashgan nervdan ajralgan holda joylashgan.

### **1-ish. Klod Bernar tajribasi.**

Quyong qorni yuqoriga qaratilib, fiksatsiyalovchi stolga yotqizilib, oyoqlari to'rt tomonga tortib bog'lanadi, mahkamlanadi. Qon tomiriga 3-5 ml 40% li uretan yuboriladi. Bo'yin qismidagi juni olinadi. Quyong uxlagandan keyin bo'yin sohasi terisi oq chiziq bo'yicha 6-8 sm uzunlikda kesiladi (47-rasm).

Skalpelning o'tmas qismi bilan muskullar ikki tomonga surilib, traxeya atrofidagi nerv va qon tomirlar tutami topiladi.

Bu tutamda uyqu arteriyasi, sayyoh, simpatik va qon tomirlarni kengaytiruvchi (depressor) asab joylashgan. Shu tutamda kulrang-gulob rangdagi simpatik asab tolasi topiladi.

U uyqu arteriyasidan nariroqda joylashgan bo'lib adashgan nervdan ingichka, depressor nervdan yo'g'onroq bo'ladi. Keyin nerv ajratilib tagidan ligatura o'tkazilib, shunday bog'lanadiki, ligature asabning oxirida (boshida) qolsin. Asab bog'langan ip yuqorida qolishi kerak.

Quyong bo'yinining tikilgan joyiga 5%li yod surtilib, jarohat tikiladi. Quyong qafasga solib qo'yiladi. Tajribani simpatik asab kesilgandan 10-15 daqiqa o'tgandan keyin quyong quloqlarining rangi va harorati tekshiriladi.

Buning uchun quyongning qulog'i ko'tarilib, tagiga qon tomirlar kengligi yaxshi ko'rinishi, ular soni va diametrini taqqoslash uchun elektr yoritgich qo'yib kuzatiladi.



**47-rasm. Klod Bernar tajribasi:**  
1 - nervi kesilmagan,  
2 - nervi kesilgan quloq tomirlari



Qo'l bilan ikkala quloq paypaslab quloq harorati o'rganiladi. Simpatik asab tolasi kesilgan tomonda qon tomirlari kengayib, quloq qizil tusga kiradi. Quloqlarning harorati tekshiriladi va farqi aniqlanadi.

Simpatik asab tolasi bog'langan ip asta-sekinlik bilan tortilib, elektr toki bilan 7-8 soniya ta'sirlanadi. Natijada elektr toki bilan qitqilgan nerv tarafidagi qon tomirlar torayganligi, quloq oqarganligi va sovuganigi ikkinchi nervi kesilmagan tarafdagi quloq bilan taqqoslanadi. Simpatik asabga ta'sir ko'rsatish to'xtatilgandan keyin asabi kesilgan tomondagi quloq tomirlari yana kengayadi, harorati ko'tariladi.

Bu tarzda ta'sirlar bir necha marta takrorlanib, simpatik asab ta'sirida tomirlarning torayganiga va harorati ko'tarilishiga ishonch hosil qilinadi.

### **Qonning tomirlarda harakatini kuzatish.**

Qonning qon tomirlarida oqish tezligi ularning diametriga bog'liq: aortada 400-500 mm/soniya, arteriyalarda 150-200 mm/soniya va kapilyarlarda 0,5 mm/soniya tezlikka teng bo'lib, moddalar almashinuviga qulay. Yurak muskullarining diastolasi davrida qonning arteriyalarda oqishi sekinlashadi.

Qon tomirlari naychaga o'xshagani, qon esa suyuqlik bo'lgani uchun qonning tomirlarda harakatlanishi (**gemodinamika**) suyuqliklarni naychalarda oqish qonuni – **gidrodinamikaga** bo'ysuntiradi.

Demak, qon ham boshqa suyuqliklar singari bosim yuqori tomondan bosim past tomonga qarab harakatlanadi, qonning oqish tezligi uning yopishqoqligiga, tomirlar devori bilan qon zarrachalarining ishqalanishidan hosil bo'ladigan qarshilikka bog'liq.

Qon hayvon organizmida murakkab biologik sharoitlarda harakat qilib, organizmda ro'y beradigan fizik hodisalarga xos xususiyat beradi.

Demak, hayvonlar organizmining hayotiy jarayonlarida kapillyarlarning ahamiyati benihoya katta bo'lib, qon va to'qimalar o'rtasidagi moddalar almashinuvini ta'minlaydi.

Kapillyarlar devorlarining turli-tuman moddalarni o'tkaza olishi, ularda qonning juda sekin oqishi, kapillyarlar umumiy yuzasining haddan tashqari katta bo'lishi qon bilan to'qimalar o'rtasida moddalar almashinuvini belgilaydigan muhim omillardan hisoblanadi.

Kapillyarlar devori bir qavat endoteliy hujayralaridan tuzilgan bo'lib, qonda erigan moddalar shu hujayralar orqali diffuziyalanadi. Katta qon aylanish doirasidagi kapillyarlar bir necha milliard bo'lgani uchun kapillyarlar evaziga qon yo'li ancha kengayadi.

Ishlab turgan barcha kapillyarlar ko'ndalang kesimining yig'indisi aorta ko'ndalang kesimidan 600-800 barobar ortiq bo'lgani uchun ularda qon oqish tezligi aortadagi qon oqish tezligidan 600-800 barobar kam yoki 0,3-0,5 mm/soniyani tashkil qiladi.

Bu tezlikni mikroskop ostida eritrotsitlarni kapillyarlarda harakat tezligini o'lchab aniqlash mumkin.

Har bir kapillyarlarning uzunligi 0,3-0,7 mm. diametri 8 mikrometr bo'lib, turli organlardagi kapillyarlarning shakli va kattaligi hamda soni turlichadir. Yurak bilan bir xil balandlikda turgan kapillyarlardagi bosim uning arteriyalari oxirida taxminan 25-30 mm, vena oxirida 8-12 mm ni tashkil etadi.

Skelet muskullarining 1 mm<sup>2</sup> ko'ndalang kesim yuzasiga to'g'ri keladigan kapillyarlar soni A.Krog va uning shogirdlari tomonidan, organizm hayoti davrida tush suyuqligi yuborib o'rganilgan.

Har xil turga mansub hayvonlar organizmidagi turli organlarda kapillyarlarning miqdori, shakli va hajmi har xil. Moddalar almashinuvi tez kechadigan, faol ishlaydigan organlarda kapillyarlarning miqdori, moddalar almashinuvi sustroq kechadigan, bir muncha osoyishta holda turadigan organlardagiga qaraganda bir necha baravar ko'proqdir. Masalan, miyaning

kulrang moddasida, oq moddasiga qaraganda kapillyarlar soni juda ko'p bo'ladi.

Organning qon bilan ta'minlanish darajasi undagi kapillyarlar soni, ulardan oqib o'tadigan qon miqdoriga hamda uning faollik darajasiga bog'liq bo'lib, turli organlarning 100 g vaznidan oqib o'tayotgan qon miqdori qalqonsimon bezda 560, buyrakusti bezida 700, buyraklarda 420, jigarda 150, yurak toj tomirlarida 85, ichaklarda 50, miyada 65, taloqda 70, me'dada 35 ml ni tashkil etadi.

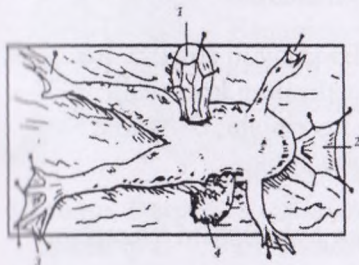
Har xil turga mansub hayvonlar organizmidagi kapillyarlar soni turlicha bo'lib, ko'ndalang kesimi 1 mm<sup>2</sup> keladigan muskulga nisbatan hisob qilinadigan bo'lsa, otlarda – 1400, itlarda – 2600, dengiz cho'chqalarida – 4000 tagacha kapillyar bor. Alohida olingan har bir kapillyarning uzunligi o'rtacha 0,5 mm atrofida, diametri 5-20 mkn ga teng bo'lib, undan 1 soniya davomida tegishli miqdordagi qon oqib o'tadi.

Kapillyarlarning arteriya qismida qonning gidrostatik bosimi simob ustuni hisobida 30-40 mm simob ustuniga teng bo'lib, qonning onkotik bosimidan 5-10 mm balanddir. Bosimlarning bu tafovuti plazmada erigan turli moddalar: glukoza, aminokislotalar, tuzlar va boshqalarning qondan suv bilan birga to'qima oraliq bo'shliqlariga o'tishini ta'minlaydi.

Qon kapillyarlarning arteriya qismidan vena qismiga oqib o'ta turib, gidrostatik bosimining belgili qismining qarshiliklarini yengish uchun sarflaydi. Oqibatda kapillyarlarning vena qismida qonning gidrostatik bosimi simob ustuni hisobida qariyb 15 mm simob ustuniga tenglashib qoladi. Ayni vaqtda qonning onkotik bosimi gidrostatik bosimdan 5-10 mm baland bo'ladi.

Bu esa tegishli moddalar (metabolitlar)ning to'qima oraliq suyuqligidan qonga so'rilib o'tishini ta'minlaydi. Ana shu qonuniyatlar asosida kapillyarlarda qon bilan to'qimalar o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'lib turadi.

Kapilyarlarning funksional holatiga harorat, pH ko'rsatkichi, sut kislotasi, gistamin, atsetilxolin, gormonlar va zaharli moddalar ta'sir ko'rsatadi. Kapilyarlar devorining moddalarni o'tkazish qobiliyatini o'rganishga gialuron kislotasi, qondagi kislorod miqdori, kalsiy ionlari va boshqalar ta'sir qiladi. Organ faol ishlayotganda hosil bo'ladigan almashinuv mahsulotlari – gistamin, atsetilxolin, sut, ko'mir kislotalari nafaqat tomirlarni kengaytiradi, balki nerv sistemasining reflektor reaksiyalariga ham ta'sir ko'rsatib, organga qon oqib kelishini kuchaytiradi. Qonni turli organ va to'qima kapilyarlarida harakatlanishi *kapillaroskopiya* deyilib, ular quyidagi tajribalarda (48-rasm) o'rganiladi.

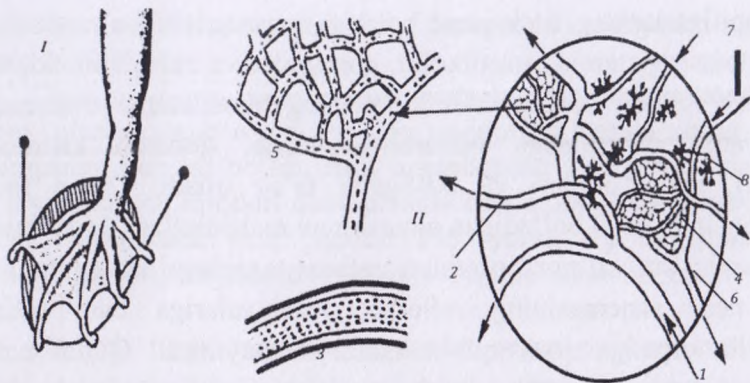


**48-rasm. Baqa organlari kapilyarlarida qon aylanishini o'rganish:**

1—ichak tutqich; 2—tili; 3—oyoq suzgich pardasi; 4—o'pkasi.

**2-ish. Baqaning oyoq suzgich parda kapilyarlarida qon aylanishini kuzatish.**

Harakatsizlantirilgan baqani qorni bilan po'kak taxtachaga yotqizib, orqa oyog'idagi suzgich parda taxtachadagi teshik ustiga yoziladi (pardani biroz taranglashtirish uchun uning chetlarini teshik atrofiga ignalar bilan tortiladi). Agar parda kuchli taranglashsa, undagi kapilyarlar siqilib, qon oqishi to'xtaydi. So'ngra, taxtachaga mahkamlangan baqani mikroskop stoliga qo'yib, oyoq suzgich pardasidagi kapilyarlarda qon oqishi kuzatiladi. Bunda tomirlardagi eritrotsitlarning oqishiga katta ahamiyat berib kuzatish lozim (49-rasm).

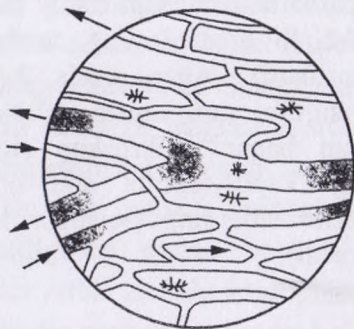


**49-rasm.** Baqa oyoq suzgich pardasi tomirlarining mikroskop ostida ko‘rinishi:

I. Baqa oyog‘ini mahkamlash. II. Baqa oyoq suzgich pardasini mikroskopda kuzatish. 1, 2, 3—arteriyalarning ko‘rinishi; 4, 5—kapillyarlar to‘rining mikroskopda ko‘rinishi; 6—vena; 7—venulalar; 8—xematoforlar.

**3-ish.** Ichak tutqich pardasida qon aylanishini kuzatish.

Baqani yelkasi bilan po‘kak taxtachaga yotqizib, qorning yon tomonidan kesib, qorin bo‘shlig‘iga yo‘l ochiladi va shu yerdan ichakning bir qismi tashqariga chiqarilib, taxtachadagi to‘rt burchakli teshik ustiga yuqoridagidek qilib yoziladi.



**50-rasm.** Ichak tutqich pardasidagi tomirlarning mikroskop ostida ko‘rinishi.

Ichak qurib qolmasligi uchun Ringer eritmasi bilan namlanib turiladi.

Keyin mikroskop stoliga qo'yib qaraladi.

Qon tomirlarning turli (arteriola, venula, kapillyar) qismlarida qonning qanday tezlik bilan oqishiga ahamiyat berish lozim. Qon venulalardagiga qaraganda arteriolalarda tez oqadi (50-rasm).

#### **4-ish. Baqa tilida qon aylanishini kuzatish.**



Bu tajriba uchun ham yana shu baqadan yoki harakatsizlantirilgan ikkinchi baqadan foydalanish mumkin. Baqa qorni bilan to'rt burchakli po'kak taxtacha ustiga yotqiziladi.

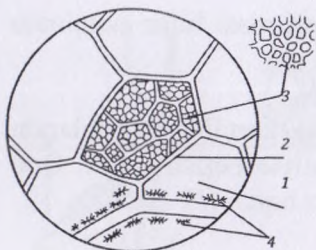
Baqaning tili tashqariga pinset yordamida chiqarilib, Ringer eritmasi bilan namlab, taxtacha yuzasidagi teshikcha ustiga yoziladi va yuqoridagi usul bilan mikroskop stoliga qo'yib, tilda qon aylanishi kuzatiladi (51-rasm).

#### **51-rasm. Baqa tilida qon aylanishi.**

Bunda qon harakati turli diametrli tomirlarda kuzatiladi va qon oqish tezligi taqqoslanib, xulosa qilinadi.

#### **5-ish. Baqa o'pkasida qon aylinishini kuzatish.**

Baqa harakatsizlantirilib, tilini pinset bilan tashqariga chiqariladi va traxeyaga shisha kanyulani kirgizib, ip bilan mahkam bog'lanadi. Kanyulaga, rezina ballon ulab, qo'ltiq ostidan ko'krak qafasi teshiladi. So'ngra rezina ballon yordamida o'pka ichiga havo yuborilsa, o'pka havoga to'lib, kesilgan teshikdan tashqariga chiqadi. Shundan keyin traxeyadan kanyulani chiqarib, traxeya ip bilan bog'lanadi va o'pka ustiga qoplagich shisha qo'yib mikroskop stolida kuzatiladi. Mikroskop ostida alveolalar devoridagi kapillyarlar to'riga, undan qon oqish tezligiga va eritrotsitlar shaklining o'zgarishiga e'tibor beriladi (52-rasm).



**52-rasm. O'pkadagi kapillyarto'rining  
mikroskop ostidako'rinishi:**

1 - o'pka bo'lagi; 2 - o'pka arteriyasining shoxlanishi; 3 - o'pka alveolalari; 4 - o'pka kapillyarlari.

**NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Qon tomirlar tonusi qanday boshqariladi?
2. Tomirlar tonusini boshqaruvchi asosiy markaz qayerda joylashgan va ukim tomonidan o'rganilgan?
3. Tomirlar tonusini boshqaruvchi quyi markazlar haqida nimalarni bilasiz?
4. Vazodilyator va vazokonstruktorlar deb nimaga aytiladi?
5. A.P.Valter va K.Bernar tajribalarini tushuntiring.
6. Hidrodinamika, gemodinamika va kapillyaroskopiya nima?
7. Kapillyarlarning soni, diametri, uzunligi organizm uchun qanday ahamiyatga ega?
8. Kapillyarlarning arteriya va vena qismlaridagi gidrostatik hamda onkotik bosimlar necha millimetr simob ustuniga teng?
9. Kapillyarlarning arteriya qismida moddalar almashinuvi qanday kechadi?
10. Kapillyarlarning vena qismida moddalar almashinuvi qanday kechadi?

### III bo'lim. NAFAS FIZIOLOGIYASI

Nafas olish va chiqarish jarayonida organizm kislorodni qabul qilib, karbonat angidridni ajratib chiqaradi. Organizmda kislorod oksidlanish jarayonlarida ishtirok etib, energiya ajralib chiqishini ta'minlaydi, bu energiya alohida olingan organ va umumiy organizmning funksional holatini belgilaydi.

Hayvonlar nafasi: tashqi nafas tashqi muhitdan o'pkaga kislorodning olinishi va alveolalar bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinishi; gazlarning qon bilan tashilishi, ya'ni o'pkadan to'qimalarga kislorod, to'qimalardan o'pkaga karbonat angidrid tashilishida ishtirok etadi.

Ichki nafas to'qima hujayralari bilan qon o'rtasidagi gaz almashinishini, ya'ni kislorodning to'qimalarda o'zlashtirilishi va ularning karbonat angidridni ajratishini amalga oshiradi. Kislorodning o'pkadan to'qimalarga va karbonat angidridning to'qimalardan o'pkaga tashilishi qon orqali amalga oshiriladi.

Shuning uchun amaliy mashg'ulotlarda talaba nafas olish va chiqarish jarayoni, gazlar almashinishining mohiyati, nafas jarayonidagi himoyaviy reflekslar, o'pka ventilatsiyasi va nafasning neyrogumoral yo'l bilan boshqarilishi haqidagi tushunchalar bilan tanishib chiqadi.

#### **9-mashg'ulot. O'PKA FAOLIYATINI O'RGANISH USULLARIVA O'PKANING TIRIKLIK HAVO SIG'IMINI O'LCHASH**

**Darsning maqsadi:** O'pkaning tuzilishi, vazifalari, ahamiyatini bilish va uning faoliyatini, tekshirish usullarini o'rganish. Nafas olish, nafas chiqarish, nafas olish tiplari haqida tushunchaga ega bo'lish, nafas olish va nafas chiqarish mexanizmini Donders modulida o'rganish. O'pkaning tiriklik va umumiy sig'imi haqida tushunchaga ega bo'lish. O'pkaning tiriklik sig'imini Spirometr asbobida aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari: plessimetr, perkussiya bolg'achasi,



fonendoskop, kimograf, pnevmograf, baqalar, tagi aylana qilib kesilgan shisha idish, rezina moslama, po'kak tiqin, ikkita shisha nay, kanyula.

### **O'pka faoliyatini o'rganish usullari.**

*Nafas* – organizmga qabul qilingan kislorodning to'qimalarda iste'mol qilinishi natijasida karbonat angidrid gazi va suvning ajralib chiqishini ta'minlab beradigan biokimyoviy jarayonlarni o'z ichiga oladigan fiziologik aktdir.

Yuqori taraqqiy etgan hayvonlarda nafas jarayoni quyidagi bosqichlardan tashkil topgan:

#### **1. Tashqi nafas:**

a. *tashqi muhit bilan o'pka alveolalari o'rtasida havo almashinuvi;*

b. *alveola havosi bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinuvi.*

#### **2. Gazlarning qon bilan tashilishi:**

a. *O<sub>2</sub> - ning o'pkadan to'qimalarga qon bilan tashilishi;*

b. *CO<sub>2</sub> -ning to'qimalardan o'pkaga qon bilan tashilishi.*

#### **3. Ichki nafas:**

a. *qon bilan to'qimalar o'rtasida gazlar almashinuvi;*

b. *hujayralarning O<sub>2</sub>-ni iste'mol qilib, CO<sub>2</sub>-ni ajratib chiqarishi hujayralar nafasi.*

Demak, o'pka faqat tashqi nafasda, ya'ni tashqi muhit bilan qon o'rtasida havo almashinuvida ishtirok etadi.

**O'pka** yaxshi taraqqiy etgan juft organ bo'lib, ko'krak qafasida, berk bo'shliqda joylashgan. Har qaysi o'pka shaklan konusga o'xshagan bo'lib, ustki qismi - *uchi*, pastki qismi esa - *asosi* deb ataladi.

O'pka burun va og'iz bo'shliqlari, tomoq, hiqildoq, kekirdak va bronxlar orqali tashqi muhitga tutashgan. Bronxlar diametriga qarab birinchi, ikkinchi, uchinchi tartibli bronxlarga bo'linadi.

Uchinchi tartibli bronxlar bo'linib, tarmoqlanib, juda ingichka naychalarni – bronxiolalarni hosil qiladi. Bronxiolalar havo pufakchalari – alveolalar bilan tugaydi.

Demak, o'pka parenximasini alveolalar tashkil qiladi. Ularning devori bir qavat hujayralardan tashkil topgan bo'lib, u yerda bir talay kapilyar qon tomirlari chirmashib, to'r hosil qilgan.

Bu kapilyarlarning devori ham bir qavat endoteliy hujayralaridan tashkil topgan. Shunday qilib, kapilyarlarda oqayotgan qon bilan alveola ichidagi havo o'rtasida gaz almashinuvining amalga oshishi uchun juda yaxshi sharoit vujudga keladi.

Chunki alveoladagi havo bilan kapilyarlardagi qon bu yerda bor-yo'g'i qalinligi 0,004 mm keladigan hujayra qatlami bilan bir-biridan ajralgandir.

Alveolalarning soni juda ko'p bo'lib, umumiy yuzasi, haddan tashqari keng. Bu esa o'pkada gaz almashinuvining nihoyatda keng yuza bo'ylab kechishini ta'minlaydi. O'pka orqali gaz almashinib turishi uchun unga to'xtovsiz ravishda havo kirishi va undan tashqariga to'xtovsiz havo chiqarilib turishi kerak. Buning uchun u doimo to'xtovsiz ravishda kengayib-torayib turishi zarur.

O'pkaning o'zida uning kengayib-torayib turishini ta'minlaydigan xususiy muskullari yo'q. Ammo u ko'krak qafasining berk bo'shlig'ida joylashganligi sababli, ko'krak qafasi kengayganda kengayadi, torayganda esa torayadi, qisiladi.

Shu tariqa o'pka ko'krak qafasining faol harakatiga ergashib, zaif harakat qiladi. Bunday harakat hayvon tug'ilishi zahotiyog paydo bo'ladi.

### **O'pka faoliyati quyidagi usullar yordamida tekshiriladi:**

1. *Kuzatish usuli* – bilan ko'krak qafasi ko'zdan kechiriladi, nafas chastotasi va maromi (ritmi) aniqlanadi.

2. *Palpatsiya usuli* – barmoqlar bilan ko'krak qafasini paypaslab, og'riq, harorat va boshqa o'zgarishlar aniqlanadi.

3. *Perkussiya usuli* bilan o'pkaning joylashish chegarasi aniqlanadi.

Bu usulda perkussiya bolg'achasi va plessimetr asboblardan foydalaniladi. O'pkaning joylashgan chegarasi quyidagi kasalliklar vaqtida o'zgaradi: *Atelektaz* - o'pkaning puchayib ketishi.

*Emfizema* - o'pkaning kengayib ketishi.

*Plevrit* - plevranning yallig'lanishi.

4. *Auskultatsiya usuli* bilan nafas tovushlari – shovqinlari aniqlanadi. Bu usulda stetoskop, fonendoskop va stetofonendoskop asboblardan foydalaniladi.

Ikki xil fiziologik shovqin farqlanadi:

a. *Bronxial shovqin* - "X" harfi talaffuzida eshitiladi va it hamda kavsh qaytaruvchi hayvonlarda kuzatiladi.

b. *Vezikulyar shovqin* - "F" harfi talaffuzida eshitiladi, ot va odamlarda eshitiladi. Agarda bu shovqinlarga boshqa tovushlar qo'shilsa, unga patologik shovqinlar deyiladi.

5. *Rentgenoskopiya, rentgenografiya, fluorografiya* - rentgenologik tekshirish usullari bo'lib, rentgen nurlari yordamida o'pka faoliyati o'rganiladi.

6. *Spirometriya* - o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash usuli. Bunda spirometr asbobidan foydalaniladi.

7. *Pnevmoografiya* pnevmograf yordamida nafas harakatlarini yozib olib, o'rganish usuli. Bu usul nafas ritmi, kuchi va har xil o'zgarishlar to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

#### ***I-ish. Pnevmoografiyani o'tkazish tartibi:***

**Ishni bajarish tartibi.** A. Pnevmoografiyani o'tkazish uchun pnevmograf belbog'i hayvonning ko'krak qafasiga (7-10) qovurg'a sohasiga bog'lab qo'yiladi. Nafas olgan vaqtda ko'krak qafasi kengayib, nafas chiqarganda torayib turadi.

B. Pnevmoigraf belbog'i odam ko'krak qafasining oldingi qismiga o'ralib, Mareya kapsulasi yozuvchi perosini islangan baraban yuzasiga tegiziladi. Rezina balloncha bilan xalta ichiga havo yuborilib, uning chiqib ketmasligi uchun rezina naycha sharcha yuqorisidan qistirib qo'yiladi.

Ko'krak qafasi kengayganida havo xalta ichida qisilib, Mareya kapsulasiga o'tib yozuvchi peroni yuqoriga ko'taradi, torayganda esa havo Mareya kapsulasidan xalta ichiga o'tib, yozuvchi pero pastga tushadi. Demak, xaltadagi bosimning o'zgarishi yozuvchi peroni harakatga keltirib, bu harakat ko'krak qafasining oldingi, o'rta qismi va qorin tipida nafas olish va chiqarishni o'rganish maqsadida yozib olinadi.

Bunda harakatlar:

1. Tinch nafas olganda;
2. Tez va chuqur nafas olganda;
3. Uzoq nafas olmay turganda;

4. Odam gaplashib turganda yoki hayvon ozuqa iste'mol qilayotgan davrda aniqlanadi. Yozib olingan egri chiziqqa **pnevmoqramma** deyiladi.

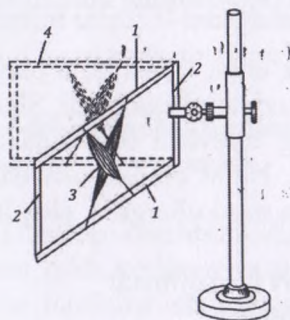
Tajriba pirovardida bir daqiqadagi nafas olish va nafas chiqarish soni, ularga ketgan vaqt hisoblanadi, tahlil qilinadi.

### **Nafas olish va nafas chiqarish mexanizmi.**

Organizmdagi barcha fiziologik funksiyalarning ro'yobga chiqishi uchun kerak bo'ladigan energiya, asosan, organizmda kuzatiladigan oksidlanish- qaytarilish jarayonlari natijasida hosil bolib, oksidlanish jarayoni kislorod ishtirokida ro'yobga chiqadi. Sudralib yuruvchilar, qushlar va sut emizuvchilarda tashqi muhit bilan organizm o'rtasidagi gazlar almashinishi, asosan, o'pka orqali ro'yobga chiqadi. O'pka orqali gazlar almashinib turishi uchun u to'xtovsiz ravishda kengayib-torayib turishi zarur. Natijada o'pkaga havo kirib, undan tashqariga chiqarilib turadi.

O'pkaga havo olish – nafas olish yoki *inspiratsiya* deyiladi. O'pkadan havoning tashqariga chiqarilishi *ekspiratsiya* deb ataladi.

**Nafas olish mexanizmi.** Nafas olish ko'krak qafasining eniga, bo'yiga va balandligiga kengayishi hisobiga sodir bo'ladi. Inspiratsiya paytida qovurg'alararo tashqi tishsimon muskullar qisqarishi (53-rasm) natijasida ko'krak qafasi eniga kengayadi.



**53-rasm. Qovurg'alararo tishsimon muskullarning ish tartibi:**

1, 2-ikkita dan gorizontal va vertikal plastinkalar; 3-muskul; 4-ramkaning gorizontal plastinkasi, u nafas olishda ko'tarilib, tashqi tishsimon muskullar va qovurg'alarning harakatlanishini ko'rsatadi.

Diafragmaning qorin bo'shlig'i tomon tortilib, konus shakliga o'tishi natijasida ko'krak qafasi bo'yiga kengayadi. To'sh suyagining pastga tushishi hisobiga ko'krak qafasi balandligiga kengayadi. Oqibatda ko'krak qafasining ketidan o'pka ham kengayib, uning ichidagi bosim pasayadi. Natijada o'pkaga havo so'rib olinadi.

Havo so'rilishi o'pkaning batamom kengayib, ichidagi bosim atmosfera bosimi bilan teng bo'lgunigacha davom etadi. Nafas olinayotganda ko'krak qafasining eniga faol kengayishi tufayli, ko'krak bo'shlig'idagi bosim sezilarli darajada pasayadi.

Masalan, yirik hayvonlarda ko'krak bo'shlig'idagi bosim 30-50 mm simob ustunigacha pasayib ketadi, natijada o'pkaning kengayishi uchun juda yaxshi imkoniyat tug'iladi.

Ko'krak qafasining kengayishida ishtirok etadigan qovurg'alararo tashqi tishsimon muskullar – **inspirator muskullar** deyiladi.

**Nafas chiqarish mexanizmi.** Inspiratsiya, ya'ni havoning o'pkaga so'rilishi tugashi bilan nafas chiqarish jarayoni – ekspiratsiya boshlanadi.

Nafas olish tugashi bilan qovurgalararo ichki tishsimon muskullar qisqaradi va ko'krak qafasi o'z og'irligi va elastikligi tufayli oldingi holatini egallashga intilib, siqila boshlaydi.

Diafragma ko'krak bo'shlig'i tomon egilib, qavariq holatga o'tadi. Bu holatga u qorin bo'shlig'idagi organlarning bosishi tufayli keladi.

Buning natijasida ko'krak qafasi va unga ergashib, o'pka ham toraya boshlaydi. To'sh suyagi esa o'z vaziyatini egallaydi. Shunday qilib, har tomondan ko'krak qafasining torayishi oqibatida o'pka qisilib, torayib, undagi havo chiqariladi. Nafas chiqarishda ishtirok etadigan qovurg'alararo ichki tishsimon muskullarga – **ekspirator muskullar** deyiladi.

Hayvonlarda nafas olishning **uch turi** farq qilinadi:

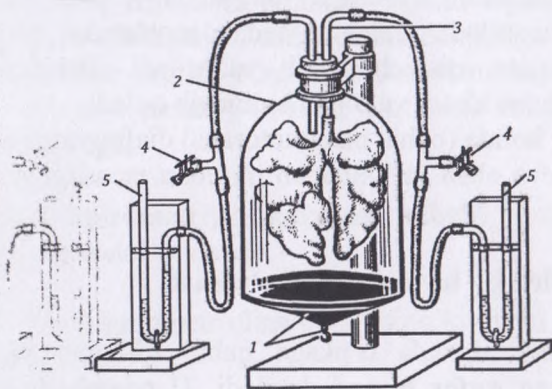
1. *Ko'krak - qovurg'a bilan nafas olish.*
2. *Qorin - diafragma bilan nafas olish.*
3. *Ko'krak - qorin bilan yoki aralash nafas olish.*

O'pka ko'krak qafasi kengayganida, qovurg'alar ko'tarilganida va diafragma pastga tushganida kengayadi. Nafas olganda

qovurg'alar orasidagi tashqi tishsimon muskul qisqarib, qovurg'a ko'tarilib, diafragma muskullari qisqarib, paylar tortilib, diafragma pastga tushib, ko'krak qafasi kengayib nafasga havo olinadi.

Nafas chiqarilganda ko'krak qafasi torayadi. Ko'krak qafasining og'irligi, qovurg'alararo ichki tishsimon muskullar qisqarishi, qorin boshlig'ining diafragma bosishidan o'pkaning hajmi torayadi va havoni tashqariga chiqaradi.

Ko'krak qafasining kengayib-torayib turushini Donders qurilmasida kuzatsabo'ladi (54-rasm).



**54-rasm. Donders qurilmasi:**

1-rezina moslamani pastga tortish uchun ishlatiladigan ilgak; 2-shaffof idish; 3-traxeya bilan ulangan shisha nay; 4-rezina nayga bog'langan qisqich; 5-"U" shaklidagi manometr.

## **2-ish. Donders qurilmasi yordamida nafas olish va chiqarish mexanizmini o'rganish.**

Donders qurilmasi shisha idishdan iborat bo'lib, uning tagi aylana qilib kesilgan va rezina moslama bilan o'rab yopilgan, bu rezina moslama diafragma vazifasini o'taydi. Shisha idish og'zi po'kak tiqin bilan mahkamlangan va po'kak tiqin orqali idish ichiga ikkita shisha nay o'tkazilgan.

Baqa harakatsizlantirilib, ko'krak qafasi ochilib, pastki jag'i kesiladi, arteriya ostidan jarrohlik ignasi yordamida ip o'tkazilib,

traxeyasiga shisha kanyula kiritiladi va ip bilan bog'lanadi. Kanyula bilan birgalikda traxeya va o'pkani ko'krak qafasidan ajratib olinadi va Donders qurilmasidagi shisha idish ichiga tushiriladi.

Natijada shisha idish ichidagi havo tashqi havo bilan, tashqaridagi havo esa ichki havo bilan qo'shilmaydi. Shisha idish ichidagi o'ng tomonda joylashgan nayning uchiga baqaning o'pkasi kanyulya orqali mahkamlangan. Chap tomondagi nay qisqich bilan berkitiladi va o'ng tarafdagi nay ochiq holda turadi. Rezina moslama pastga tortilib, o'pka hajmining kengayishi kuzatiladi.

Rezina moslamani ichkariga bosganda o'pka hajmining kichrayganligi kuzatiladi. Yana qaytadan moslamani tortib, uni qo'yib yubormasdan qisqich ochib yuboriladi. Bunday holda idishning ichiga havo kiradi va o'pka bujmayib qoladi.

Naylar ochiq holida (ochiq pnevmotoraks) diafragmani ko'tarib-tushirish bilan nafas olish va chiqarish mumkin emasligiga ishonch hosil qilinadi.

### **O'pkaning tiriklik havo sig'imi o'lchash.**

Har bir nafas olganda o'pkaga qabul qilingan va undan chiqarilgan havoga *nafas havosi* deyiladi. U odamlarda o'rtacha 0,5l, qo'ylarda 0,3-0,5l, otlarda esa 5- 6l ga teng. Chuqur nafas olganda, nafas havosi bilan odamlar 1,5 l gacha qo'ylar 0,5-1 l, otlar 10-12l gacha havoni o'pkaga olishi mumkin. Bunga *qo'shimcha havo* deyiladi.

Chuqur nafas chiqarilgan paytda chiqariladigan havo bilan birga odamlar 1,5 l gacha, qo'ylar 0,5-1l, otlar esa 10-12l gacha havo chiqara oladi. Bunga *rezerv havo* 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 asbobi yordamida aniqlash mumkin (55-rasm).

O'pkaning tiriklik sig'imidan tashqari uning umumiy sig'imi ham farq qiladi. 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.

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'pka alveolarida rezerv havo bilan qoldiq havo bo'ladi. Shu sababli bu havolarning yig'indisiga *alveola havosi* deyiladi, uning miqdori otlarda 20-22 l, 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. Organizmning fiziologik holatini bilish uchun o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega.

### **3-ishi Spirometriya. Spirometr asbobi yordamida o'pkaning tiriklik sig'imini o'lchash.**

1. Suvli spirometr olinadi va uning kiruvchi nayiga mundshtuk kiygiziladi.

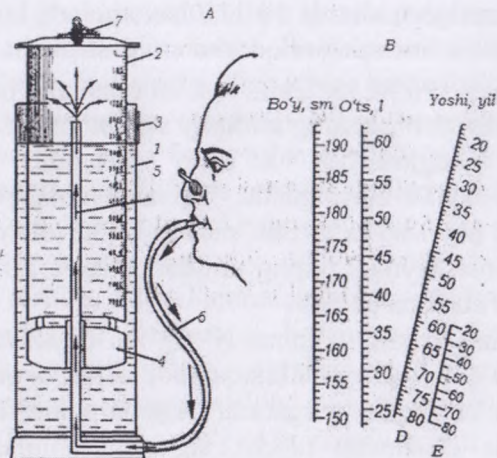
2. Har bir o'lchashdan oldin spirometr qopqog'ining rezina tiqini olinib, shkala ko'rsatkichi nol holatiga keltiriladi.

3. Tik turgan holda og'iz bilan chuqur nafas olib, burunni qo'l bilan yopib spirometrning kiruvchi nayi orqali chuqur nafas chiqariladi va o'pkaning tiriklik sig'imi aniqlanadi. Shunday qilib uch marta o'lchanadi va olingan miqdorlar qo'shib uchga bo'linadi. Bu o'rtacha miqdor o'pkaning haqiqiy tiriklik sig'imi bo'ladi.

4. Erkin turgan holda bir necha marta nafas olib chiqariladi. Shunday holatdabesh marta spirometrning kiruvchi nayi orqali tinch nafas olib chiqariladi. Olingan miqdorlar qo'shib beshga bo'linadi. Bu o'rtacha miqdor nafas hajmining kattaligibo'ladi.

5. Oddiy erkin nafas chiqargandan keyin spirometr orqali chuqur nafas chiqariladi. Spirometrdagi bu ko'rsatkich nafas chiqarishning qo'shimcha hajmi bo'ladi.





**55-rasm. Spirometr:**

*A*—tuzilishi; *B*—o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash normagrammasi; *D*—erkaklarda; *E*—ayollarda. 1, 2—tashqi va ichki metall silindr; 3—ko'rish oynasi; 4—7000 ml gacha bo'lingan shkala; 5—silindr asosi bo'ylab vertikal joylashgan metall naycha; 6—naychaga kiygizilgan mundshtukli rezina; 7—havo o'tkazuvchi tiqin.

### NAZORAT SAVOLLARI:

1. O'pka qanday tuzilish va faoliyatga ega?
2. O'pka faoliyatini tekshirishda qanday usullardan foydalaniladi?
3. Nafas jarayonini qanday bosqichlari bor?
4. Qavurg'alararo tashqi va ichki tishsimon muskallar qanday faoliyat ega?
5. Donders qurilmasida nafas olish va nafas chiqarish qanday o'rganiladi?
6. O'pkaning tiriklik va umumiy sig'imi deb nimaga aytiladi?
7. Nafas, qo'shimcha va rezerv havo deb nimaga aytiladi?
8. Qoldiq va alveola havosi deb nimaga aytiladi?
9. Odam va hayvonlar o'pkasining tiriklik sig'imi qanday aniqlanadi?
10. Spirometriya nima va u qanday o'tkaziladi?

#### ***IV bo'lim. HAZM SISTEMASI FIZIOLOGIYASI***

Ovqat hazm bo'lishi deb, hazm qilish sistemasi naychalarida oziq-ovqat mahsulotlarining fizik, kimyoviy va mikrobiologik jihatdan murakkab ishlanishidan o'zgarib, o'zlashtirilishiga aytiladi.

Tashqi muhitdan tushgan oziqabop moddalar, ya'ni oqsillar, yog'lar va uglevodlar murakkab birikmalar-holatida olinib, hazm qilish organlariga o'tib, hazm shirasi tarkibidagi fermentlar ta'sirida parchalanadi va hazm sistemasining naychalari orqali o'tayotib, tananing ichki muhitiga so'rilib, organizmning tuzilishi, mahsulot hosil qilishi va energiya manbai uchun xizmat qiladi.

Hazm qilishda ishtirok etuvchi shiralar tarkibida suv, organik moddalar va tuzlar bo'ladi. Organik moddalardan fermentlar hazm jarayonida katta ahamiyatga ega.

Hazm jarayonini o'rganishda o'tkir va surunkali usullardan foydalaniladi. Asosiy usullar sifatida I.P.Pavlov tomonidan yaratilgan surunkali usullar keng ko'llamda qo'llanilmoqda.

Bu usullar qishloq xo'jalik hayvonlari organizmining anatomofiziologik xususiyatlariga qarab bir necha xil yo'nalishda ishlab chiqilgan. Mazkur qo'llanmada esa ulardan ayrim tajribalar keltirilgan xolos.

Amaliy laboratoriya darslari davomida talabalar hazm skstemasining asosiy bezlari hamda oziqalarning og'iz bo'shlig'i, me'da va ichaklarda hazm bo'lish jarayonlari bilan tanishadi.

Bunda asosiy e'tiborni hazm organlari va ularda kechayotgan jarayonlarning neyroqumoral yo'l bilan boshqarilishiga qaratilishi lozim.

#### **Hazm sistemasi faoliyatini o'rganish usullari**

Hazm jarayonlarini organish qadim zomonlardan beri odamlarni qiziqtirib kelgan bo'lib, o'sha zomon fanining tekshirish usullari ilmiy asoslanmaganligi, ya'ni mukammal bo'lmaganligi tufayli aniq ma'lumotlar olish imkoniyatiga ega bo'lmaganlar.

## **Itlarning quloq oldi so‘lak bezi yo‘lini teri yuzasiga chiqarib tikish.**

Jarrohlikdan oldin itni torazida tortilib, terisi tagiga 1 kg tana vazniga 1foiz hisobidan 15 ml morfin eritmasi yuboriladi va 20-25 daqiqadan keyin itni jarrohlik stoliga yelkasi bilan yotqiziladi, oyoqlari stolning to‘rt tomoniga tortib bog‘lanadi va lunji jundan tozalanadi.

Shundan keyin kolepsal, ketalar, efir-xloroformni yoki boshqa aralashmalar bilan norkoz qilinib, uxlatiladi. Itning yuqori labi ko‘tarilganda, yuqori jag‘idan quloq oldi so‘lak bezining yo‘li 2-, 3-jag‘ tishlri ro‘parasidan itning og‘ziga ochiladigan joyida mayda do‘mboqcha bo‘ladi.

Shu do‘mboqchanning ko‘rinib turgan teshikchasi orqali simdan yasalgan 4 – 5 sm li maxsus zond ichkariga kiritilib, teshik atrofidan ingichka igna bilan ikkita alohida belgilangan ip o‘tkaziladi.

So‘lak bez yo‘li kichik qaychi bilan 3 – 4 sm ichkarida to‘qimalardan ajratiladi. (Qo‘ylarda quloq oldi so‘lak beziga naycha o‘rnatish uchun 3-4-juft tishlar qarshisidan teshiladi.).

So‘lak bezi yo‘lidagi zondga qarab, bez yo‘li to‘qimalardan ajratiladi. Skalpel yordamida lunj teshiladi, ajratilgan so‘lak yo‘li shu teshik orqali tashqariga chiqarilib, teridagi teshik atrofiga tikiladi (56-rasm).



**56-rasm. Hayvonlarda quloq oldi so‘lak bezi yo‘liga naycha o‘rnatish metodikasi.**

Og'iz bo'shlig'ida hosil bo'lgan jarohat ham tikiladi. Keyin bezning tashqariga chiqarilgan yo'li atrofiga 5%li yod va yaraga vazelin surtiladi. Ustidan Mendeleyev yelimi bilan teriga yopishtiriladi, doka bilan yopiladi.

Uch kundan keyin doka olib tashlanadi, so'lak ajralishi uchun og'iz bo'shlig'i 0,2% li xlorid kislotasi bilan 5 – 7 kun chayqab, yuvib turiladi, 10-12 kun o'tgandan keyin toza so'lak yig'ib olish mumkin.

I.P.Pavlov laboratoriyasida D.L.Glinskiy tomonidan it so'lak bezining so'lak chiqarish yo'lini kesib, lunjining ichki yuzasidagi shillimshiq parda kesib olinib, keyin lunj devori teshilib, bez yo'li tashqariga chiqarib tikilgan. Jarohat davolanib, bitganidan so'ng, organizm holati ko'rsatkichlari sog'lom organizm holati ko'rsatkichlariga tenglashganidan keyin so'lak yig'ib olinib, tekshirishlar olib borilgan.

1833-yili qorniga tasadifiy o'q tegib Amerikaning klinikalaridan biriga tushgan ovchida o'tkazilgan kuzatishlar ovqat hazmining ilmiy asoslangan usullarini o'rganishga asos bo'ldi. Uning me'dasida o'q bilan ochilgan teshik orqali oshqozonida kechayotgan hazm bo'lish jarayoni o'rganilib, bu haqida kitob yoziladi.

Bu kuzatish natijalari bilan Rossiyada 1842 yil rus olimi V.A.Basov tanishib, keyinchalik italiya olimi Blondlo it qorin bo'shlig'ini teshib naycha o'rnatish usulini ishlab chiqdi (57-rasm).



**57-rasm. It oshqozonida shira ajralishi.**

Bu usul bilan naycha o'rnatilgan hayvonlardan istalgan paytda shira olib o'rganish mumkin. Lekin bu shira hazm bo'lgan oziqa bilan aralash bo'ladi. Me'dadan shira ajralishini o'rganishning mukammal usuli I.P.Pavlov tomonidan ishlab chiqildi.

Uning laboratoriyasida so'lak, me'da osti bezi yo'llari va o't pufagini teri yuzasiga chiqarib tikish, keyinchalik esa bu organlarga naychalar o'rnatish metodikasi ishlab chiqildi.

Bu usullarning barchasi surunkali usullar edi. It va qo'ying quloq oldi so'lak bezlariga naychalar ornatilib, buning uchun bez yo'llari lunj orqali teri yuzasiga chiqarilib tikiladi.

Me'dada gumoral fazada shira ajralishini Geydengayn bo'yicha yasalgan kichik me'dacha yordamida o'rganilgan.

U me'dani tubidan bir parchasini kesib, kichik me'da yasab, unga fistula o'rnatadi.

Natijada katta me'da va ichak tutqich pardasidan kelayotgan qon bilan ta'minlangan va uchiga fistula o'rnatilgan kichik me'dacha hosil qiladi.

Ya'ni u asosiy me'da bilan kichik me'dacha o'rtasida asab aloqadorligi bo'lmagan kichik me'dacha bichdi (59-rasm).



**58-rasm. Ezofagotomiya qilingan it.**

Yolg'ondakam oziqlantirish – ezofagotomiya usuli yordamida me'dada reflektor fazada shira ajralishini I.P.Pavlov laboratoriyasida Shumova-Simonovskayalar o'rganan. Bu usul yordamida reflektor yo'l bilan me'dadan toza shira olish inkoniyatiga ega bo'lindi (58-rasm).

I.P.Pavlov tomonidan bu usul takomillashtirildi, asab tizimi bilan ta'minlangan kichik me'dacha yasab toza shira ajratib olish metodikasini ishlab chiqdi.

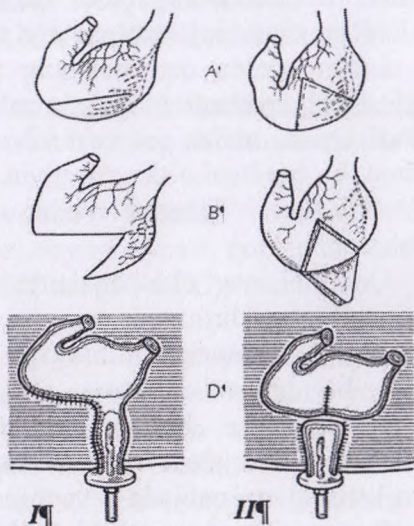
A.V.Kvasnitskiy cho'chqalar me'dasidagi oziqalarning turli qatlamlaridagi hazm bo'lish jarayonlarini o'rganish uchun polizond usulini qo'llagan.

Oziqalarni ichaklarda hazm bo'lishini o'rganish uchun Tiri toza ichak shirasini ajratib olish maqsadida ichakning bir bo'lakchasini izolyatsiya qilish usulini taklif qilgan. Keyinchalik bu usul Vell tomonidan takomillashtirildi, ichakning ikkala uchini teri yuzasiga chiqarib tikib, bu usul Tiri – Vell usuli deb nomlandi.

Bu usul bilan tashqariga shira ajralganida organizm katta miqdorda oqsil yo'qatgani va ichak devorida hazm bo'layotgan mahsulotlar ta'sir qilib turganda toza shira olib bo'lmaydi.

**59-rasm. Pavlov (I) va Geydengayn (II) bo'yicha kichkina me'dacha bichish usuli:**

*A*—me'da devorini kesish chizig'i; *B*—yangi hosil qilinadigan me'dacha qismi; *D*—jarrohlikdan keyin katta va kichik me'dachalarning joylashishi.



Bunday naycha o'rnatilgan katta me'dada oziqa odatdagidek hazm bo'ladi, lekin kichkina me'dachaga oziqa tushmagani sababli toza, oziqa va shillimshiqsiz shira ajralib, uni fistula orqali yig'ib olinadi. Bu usulni kamchiligi nerv tolalari bilan ta'minlanmaganligi uchun shira ajralishini barcha bosqichlarini ya'ni reflektor fazasini to'la ars etdirmagani.

Shuni uchun A.D.Sineshekov bu kamchiliklarni bartaraf qilish maqsadida tashqi anastomozlar usulini tavsiya qildi, unda ichakni tegishli ikki joyidan kesiladi va natijada ichakning ikkita emas balki to'rtta uchini tashqariga chiqarib tikib, birinchi va ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi fistulalar o'zaro ko'prikcha bilan tutashtirildi.

Toza shira ajratib olish uchun birinchi va to'rtinchi fistulalarning ko'prikchalari bir-biri bilan ulanib, ikkinchi-uchinchi naychalar orqali toza shira ajratib olinadi.

Me'da osti bezining yo'lini teri yuzasiga chiqarib tikish metodikasi birinchi bo'lib, Gaydengayn tomonidan, keyin I.P.Pavlov tomonidan qayta ishlanib, buning uchun

Me'da osti bezining chiqarish yo'lining o'n ikki barmoq ichakka quyilish joyini ichak devorining bir bo'lakchasi bilan kesib

olinib, ular bilan birgalikda qorin sohasini terisi ustiga chiqarib tikiladi va ichakning kesilgan joyi tikilib qo'yiladi.

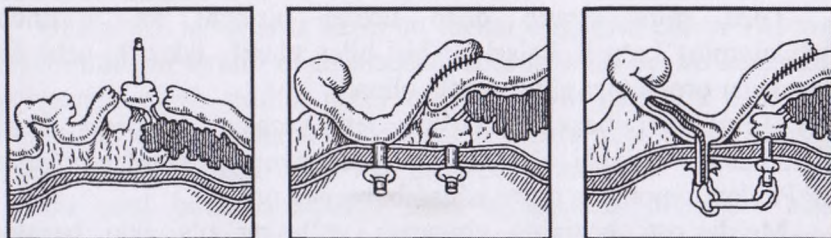
Lekin Me'da osti bezining yo'li turli hayvonlarda turlicha joylashishi tajribani turli hayvonlarda turlicha o'tkazishni taqoza qiladi. Otlada me'da osti bezi 12-, 13-qovurg'lar tagida joylashgani uchun bu tajribani o'tkazish qiyin, birinchi bo'lib bu tajribani 1955 yili N.F.Popov laboratoriyasida Kurilov va Obuxovlar amalga oshirgan.

Qoramol va cho'chqalarda bu tajribani o'tkazish uncha qiyinchilik tug'dirmasada, naycha o'rnatilgan hayvonlar me'da osti bezi shirasi tashqariga doimo oqib chiqib turgani uchun shira bilan birga bu hayvonlar katta miqdorda azot yo'qotib, ishqoriy xususiyatga ega bo'lgan suyuqlikdan mahrum bo'ladi. Bu organizmda kislota-ishqor muvozanatini buzib, atsedoz rivojlanishiga va natijada hayvonning nobud bo'lishiga olib keladi.

Bu tajriba keyinchalik 1965 yili D.S.Jilov tomonidan takomillashtirilib, u o'n ikki barmoq ichakni me'da osti bezi yo'lini izolatsiya qilib fistula o'rnatadi va bu naycha orqali shira tashqariga chiqariladi.

Shu bilan bir vaqtda ichakning pastki qismiga ham naycha o'rnatilib, bu naychalar o'zaro ko'prikchalar bilan bir-biriga birlashtiriladi.

Shira ajratish mexanizmini o'rganish vaqtida shu ko'prikcha uziladi, boshqa paytlarda esa shira ko'prikcha orqali oziqa hazm bo'lishida ishtirok etaveradi va hayvon organizmida o'zgarishlar yuz bermaydi. Bu usul surunkali kuzatish imkonini beradi (60-rasm).

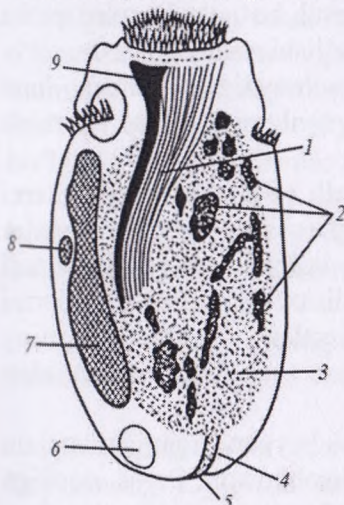


60-rasm. Yirik shoxli hayvonlar me'da osti bezi yo'liga naycha qo'yish.

## 10-mashg'ulot. KATTA QORINDAGI MIKROORGANIZMLAR MIQDORINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** katta qorindagi mikroorganizmlarning turlari, vazifasi, ahamiyatini bilish va ularning miqdorini aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** qoramol, qo'y, echki, zond, kolba, buyum oynasi, qoplagich shisha, mikroskop, paxta, spirt chirog'i, iliq suv (38-42°C), vazelin.



**61-rasm. Infuzoriya**

- 1—halqum;  
2—oziqa qo'shilmalari;  
3—endoplazma; 4—anal teshigi;  
5, 6—qisqaruvchan vakuola; 7, 8—makro- va mikronukleus;  
9—tayanch plastinkasi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar og'izda nari-beri chaynalib yutilgan oziqa katta qorniga tushadi. U yerda oziqa so'lak bilan yumshatiladi, bo'rttiriladi, bu jarayonlarda xilma-xil mikroorganizmlar ishtirok etadi. Katta qorinda oziqaning hazm bo'lishida mikroorganizmlar asosiy o'rinni egallaydi.

Ularning ishtirokida oziqa tarkibidagi bir qancha organik moddalar tegishlicha parchalanadi, ba'zilar esa sintezlanadi.

Ma'lumki, faqat sut yoki uning o'rnini bosadigan boshqa suyuq oziqalar bilan oziqlanayotgan yosh kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qornida oziqa hazm bo'lmaydi.

Buning boisi ular katta qornida mikroorganizmlarning yo'qligidir.

Chunki mikroorganizmlar katta qoringa faqat dag'al oziqa bilan kiradi.

Katta qoringa tushgan

mikroorganizmlar tez ko'payadi va katta qorindagi hazm jarayonlarini darajasini belgilaydigan omilga aylanadi. Shundan keyin katta qorinda oziqaning hazm bo'lishi umr bo'yi bevosita



mikroorganizmlar ishtirokida boradi va ularning faoliyati tufayli ruyobga chiqadi.

Infuzoriyalar, bakteriyalardan streptokokklar, ruminokokklar, suksinogen bakteriyalar, sellyulozani parchalovchi bakteriyalar va boshqalar katta qorinning eng muhim mikrofloralari bo'lib hisoblanadi.

Katta qorindagi mikroorganizm-larning xili va miqdori iste'mol qilinadigan oziqa xiliga, tarkibiga, hayvonlarning turi, yoshi, oziqlanish xarakteri, mahsuldorligi va boshqalarga bog'liq. Odatda, katta qorindagi 1 g oziqada 20 turga mansub bo'lgan 10 mlrd.gacha bakteriya va 1 mln.gacha infuzoriyalar bo'lishi mumkin (61-rasm).

Infuzoriyalarning katta qorinda uchraydigan turlari ham nihoyatda ko'p. Har xil turdagi hayvonlarning katta qorinda ularning 120 turi uchrashi mumkin.

Mikroorganizmlar oziqalarga **mexanik ta'sir ko'rsatib**, ularni parchalaydi, ayni paytda oziqa tarkibidagi oqsillar, azotli birikmalar qisman kletchatka, kraxmal va boshqa uglevodlarni o'zlashtiradi hamda o'z tanasining oqsillari va polisaxarid (glikogen) larini sintezlaydi. Keyin esa shu mikroorganizmlar, binobarin, ularning tarkibidagi oqsil va uglevodlar hayvon organizmi tomonidan o'zlashtiriladi.

Demak, mikroorganizmlarning tanasi hayvon organizmi uchun to'yimli moddalarning manbai bo'lib hisoblanadi. Oziqa oqsiliga qaraganda mikroorganizmlarning oqsili hayvon organizmi uchun qiymatliroqdir. Chunki mikroorganizm oqsillari o'zining aminokislota tarkibiga ko'ra organizm oqsiliga yaqinroq turadi.

Mikroorganizmlarning faoliyati tufayli katta qorinda bijg'ish jarayonlari sodir bo'lib, buning oqibatida turli gazlar va xilma-xil uchuvchi yog' kislotalari va boshqalar hosil bo'ladi. Yog' kislotalari shu yerdayoq qonga so'riladi va organizm tomonidan o'zlashtiriladi.

Katta qorinda oziqa hazmining to'g'ri kechishini ta'minlash uchun u yerda mikroorganizmlarning faolligi, xillarining eng foydali proporsiyasini ta'minlaydigan sharoit yuzaga kelishi lozim.

Hayvon to'g'ri boqib borilsa, odatda, shunday sharoit vujudga keladi. Me'yorda katta qorindagi harorat 38-41°, pH ko'rsatkichi esa 6,5-7,4 atrofida bo'ladi, bular mikroorganizmlarning yashashi uchun

optimal muhitdir. Bu muhit ancha barqaror bo'lib, osonlikcha o'zgarmaydi.

Katta qorinda pHning o'zgarimasdan doim birdek turishida, o'zgarsa ham juda kichik doirada o'zgarishida quloq oldi so'lak bezidan uzluksiz ajralib turadigan so'lakning ahamiyati katta.

Hayvon belgili oziqa bilan uzoq boqilgan bo'lsa, bu vaqtda katta qorinda ham mikroorganizmlarning faqat belgili turlari, ya'ni shu iste'mol qilingan oziqaning hazmida ishtirok etishi zarur bo'lgan xillari yashaydigan bo'ladi.

Agar shu hayvonni to'satdan boshqa oziqa bilan boqishga o'tkazilsa, bu paytda ovqat hazmi ma'lum darajada izdan chiqishi mumkin. Chunki hayvonning katta qornida bu vaqtda hali yangi iste'mol qilinayotgan oziqaning hazmi uchun ishtirok etishi zarur bo'lgan mikroorganizmlar kamayadi yoki bo'lmaydi.

Shu sababli kavsh qaytaruvchi hayvonlarni bir ratsion turidan boshqa bir rasionga o'tkazish zarur bo'lsa, buni to'satdan emas, balki asta-sekin o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

### ***1-ish.* Katta qoringa zond yuborish texnikasi va undagi mikroflora miqdopini aniqlash.**

Zondning tashqi yuzasida vazelin surkaladi, chap qo'l bilan hayvonning tili biroz tortilib o'ng qo'l bilan zond yuboriladi. Zondning qizilo'ngach yoki traxeyaga ketganligini hidlab, yoki bir stakan suvga zondning ikkinchi uchini botirib aniqlasa boladi, agar stakandagi suvda pufakchalar paydo bo'lsa u holda zond traxeyaga ketgan bo'ladi.

Bu holda zondni ozgina orqaga tortib qaytadan yuboriladi. Katta qorin suyuqligi kolbaga olinib darhol 38-40°C li suv hammomiga qo'yiladi. Toza buyum shishasi biroz spirt chirog'i alangasida qizdirilib, keyin uning ustiga katta qorindan olingan suyuqlikdan pipetka yordamida bir tomchi tomiziladi va usti qoplagich shisha bilan yopilib mikroskopning kichik obyektivida kuzatiladi. Mikroorganizmlarning necha turi borligi va soni aniqlanadi.

Olingan natijaga qarab, xulosa qilinadi.

## NAZORAT SAVOLLARI:

1. Katta qorinda qanday mikrofloralar bor va ular qanday ahamiyatga ega?
2. Katta qorindagi 1 g oziqa tarkibida qancha bakteriya va infuzoriyalarning turi hamda miqdori farq qilinadi?
3. Mikroorganizmlar faoliyati tufayli katta qorinda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
4. Mikroorganizmlarning yashashi uchun katta qorindagi harorat va muhit qanday bo'lishi kerak?
5. Katta qorindagi mikroflora miqdori qanday aniqlanadi?

## **11-mashg'ulot. ME'DA SHIRASINING AHAMIYATI VA UNING KISLOTALIK DARAJASINI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** me'da shirasining tarkibi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo'lish; me'da shirasidagi erkin va umumiy kislotalikni aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jixozlar va reaktivlar:** me'dasiga naycha o'rnatilgan it, qo'y, qoramol yoki me'da shirasi, shtativ, stakan, pipetkalar, amidoazobenzolning 0,5% li spirtli eritmasi, 0,1 n NaOH, li fenolftaleinning 1% li spirtli eritmasi.

**Me'da** devori to'rt qavatdan: tashqi seroz, o'rtangi muskul, sillimshiq parda osti va sillimshiq qavatlardan tashkil topgan bo'lib, qizilo'ngachdan kirish joyiga kardial, tubi, ya'ni fundal va o'n ikki barmoq ichakka chiqish joyiga pilorus qismlar deyiladi.

**Me'da shirasi**, me'da devorida joylashgan qo'shimcha, asosiy va qoplama bez hujayralaridan ajralgan moddalar aralashmasidir. U tiniq, rangsiz, kislotali muhitga ega bo'lgan suyuqlik bo'lib, tarkibida xilma-xil anorganik va organik moddalar bor:

**a. Anorganik moddalardan:** K, Na, Ca, Mg, ammoniy elementlarning Cl, P, karbonatli, sulfatli tuzlari va xlorid kislota bor;

**b. Organik moddalardan:** sut kislotasi, kreatinin, ATF, mochevina, urat(siydik) kislota, oqsillar, aminokislotalar, pepsin, ximozin, lipaza, jelatinaza, katepsin kabi fermentlar bor.

**Xlorid kislota** me'dada hazm jarayonlarida ishtirok etib, shiraga kislotali muhit beradi va hazm jarayonlarining to'g'ri borishida, achish bijg'ish jarayonlarini ro'yobga chiqarib xilma-xil mineral moddalarni eritadi, fermentlarining faolligini ta'minlaydi, mikroorganizmlarni parchalab himoya vazifasini bajaradi.

Me'da shirasida 0,4-0,5% xlorid kislota bo'lib, u erkin va xilma-xil organik moddalar bilan birikkan holatda uchraydi. Bu kislota oqsillarni bo'rttirib hazm bo'lishiga yordam beradi.

**Pepsin** fermenti me'da shillimshiq pardasidagi asosiy hujayralardan inaktiv pepsinogen holatida ajraladi. Pepsinogen xlorid kislota ta'sirida faol pepsinga aylanadi.

Pepsin proteolitik ferment bo'lib oqsillarni albumoz va peptonlarga parchalaydi. Pepsin o'ta kislotali muhitda  $\text{pH}=0,8-2,0$ , harorat  $38-40^{\circ}\text{C}$  bo'lganida faoldir.

**Ximozin** – shirdon fermenti kuchsiz kislotali va kuchsiz ishqoriy, ya'ni neytral muhitda kalsiy ionlari ishtirokida faollashadi, bu ferment yosh hayvonlarda oziqa hazmlanishida katta ahamiyatga ega.

Chunki ximozin sutni ivitadi, yosh hayvonlar me'da shirasida ximozin boshqa fermentlarga qaraganda ko'p, ammo hayvon ulg'aya borgan sari ximozin kamayib, pepsin, xlorid kislotaga ko'payadi.

**Katepsin** – zaif kislotali muhitda, yosh hayvonlarda faol bo'lib, oqsillarni peptidlarga parchalaydi.

**Jelatinaza** – juda kam bo'lib, proteolitik fermentdir, uning vazifasi biriktiruvchi to'qima oqsili ya'ni jelatinani parchalashdir.

**Lipaza** – miqdori kam bo'lib, yosh hayvonlar uchun katta ahamiyatga ega. Lipaza neytral yog'larni glitserin va yog' kislotalariga parchalaydi.

Toza me'da shirasida **amilolitik fermentlar bo'lmaydi**, ammo me'dada uglevodlar qisman parchalanadi, chunki me'daga tushgan oziqa luqmasiga me'da shirasi shimilganiga qadar so'lak va oziqa fermentlari hamda mikroorganizmlar ishtirokida uglevodlar parchalansa, me'da shirasi shimilgan joylarda muhit o'zgarib kislotali bo'ladi.

Natijada amilolitik fermentlarning faolligi so'nadi va me'da shirasi fermentlari o'z ta'sirini ko'rsata boshlaydi.

Me'da shirasining ajralishi **2 fazada** kechadi:

**1. Reflektor fazada** ajralgan shira ko'p, hazm kuchi, fermentativ va kislotalik qobiliyati yuqori bo'ladi.

**2. Kimyoviy fazada**, ya'ni **gumoral fazada** ajralayotgan shiraning tarkibi oziqaning xiligiga va tarkibiga bog'liq. Hazm qilish kuchi past va fermentativ, kislotali xususiyatlari ham past bo'lib, miqdori kam bo'ladi.

Me'da shirasi kislotaligining oshishi **giperatsidaz**, pasayishi **gipoatsidaz**, yo'qolishi **anatsidaz** deyiladi.

Oshqozon yoki me'da shirasining kislotaligini laboratoriya sharoitida aniqlash uchun oshqozonga fistula o'rnatilib, ezofagotomiya qilingan yoki I.P.Pavlov va geydengayn bo'yicha kichik me'dacha bichilgan hayvondan me'da shirasi olinadi va unda erkin hamda umumiy kislotalik aniqlanadi.

### **1-ish. Me'da shirasining erkin kislotaligini aniqlash.**

Me'da shirasida erkin xlorid kislotasini aniqlash uchun shisha stakonchalarga 5 ml filtrlangan me'da shirasi olinadi va uning ustiga dimetilamidoazobenzolning 0,5% li spirtli eritmasidan 2-3 tomchi tomiziladi.

So'ngra stakandagi eritma rangi to'q, sariq, ranga aylangunigacha uni 0,1n NaOH bilan titrlanadi va sarf qilingan ishqor, ya'ni 0,1n NaOH miqdoriga qarab 100 ml me'da shirasida qancha erkin xlorid kislota borligi aniqlanadi

$$\begin{array}{l} 5 - 2 \\ 100 - x \end{array} \qquad \begin{array}{l} 100 \times 2 \\ x = \frac{\quad}{5} = 40 \text{ ml} \end{array}$$

### **2-ish. Me'da shirasining umumiy kislotaligini aniqlash.**

Me'da shirasining umumiy kislotaligini aniqlash uchun erkin xlorid kislotasi aniqlangan stakandagi eritma ustiga 2-3 tomchi fenolftaleinning 1% li spirtli eritmasi tomiziladi, so'ngra 0,1 NaOH bilan titrlanadi.

Agar suyuqlik rangi och qizil ranga aylansa, bu me'da shirasidagi barcha kislotalar neytrallashganligidan darak beradi. Sarf bo'lgan 0,1 n NaON miqdoriga qarab 100 ml me'da shirasining umumiy kislotaligi aniqlanadi.

$$\begin{array}{l} 5 \text{ ml} - 3 \\ 100 \text{ ml} - x \end{array} \qquad \begin{array}{l} 100 \cdot 3 \\ x = \frac{\quad}{5} = 60 \text{ ml} \end{array}$$

Oqibatda uzunasiga joylashgan muskullarning qisqarib-bo'shshishi natijasida aylanasiga joylashgan muskullar hosil qilgan halqalar goh oldinga, goh orqaga harakat qiladi.

Agarda ichak devorida shu tariqa ro'yobga chiqayotgan harakatning bir necha marta takrorlanishiga nazar tashlansa, u go'yo mayatnik harakatini eslatadi. Shuning uchun ham bu harakatni *mayatniksimon harakat* deyiladi. Mayatniksimon harakat tufayli ichakda hazm bo'layotgan oziqalar doimo harakatda bo'lib, hazm shiralari bilan yaxshilab, batafsil aralashadi.

*Peristaltik harakat* – ichak bir qismining qisqarishi shu onda navbatdagi oldingi bo'lagining bo'shshib kengayishi bilan ifodalanadi. Bu vaqtda ximus ichakning qisqargan joyidan oldinga tomon, ya'ni shu paytda bo'shshib kengaygan qismi tomon haydaladi. So'ngra ichakning ximus o'tgan shu bo'lagi qisqarib, ximusni kengayib turgan keyingi qismiga suradi. Natijada ximus shira bilan aralashib siqilib pastga tomon haydalib boraveradi. Agarda ichakning shu harakat to'liqlarining takroriy yuzaga chiqishiga nazar tashlansa, u go'yo chuvalchang harakatiga o'xshab ketadi. Bu harakatning chuvalchangsimon harakat deyilishiga sabab ham shunda.

Ichakning *ritmik harakatlari uning* devorida aylanasiga joylashgan muskullar qisqarishidan paydo bo'lib, ichakni bir qancha bo'g'imlarga bo'ladi. Bu bo'g'imlar harakatlanmay yakka-yakka yoki bir nechatasi bir joyga to'p-to'p bo'lib joylashadi. Bu bo'g'imlar biri ikkiga bo'linishi bilan bir vaqtda yonma-yon joylashgan ikkita bo'g'im qo'shilib, katta segment hosil bo'lishi uzluksiz davom etaveradi.

Shunday qilib, ritmik harakatlar evaziga ximus alohida-alohida bo'laklarga bo'linib, yetarlicha aralashib, ichak devoriga taqalib boradi. Ichakning ichki sig'imi oziqa miqdoriga bog'liq holda kengayib, torayib turadi. Shuning uchun ximus ko'pmi-kammi doimo ichakni to'ldirib, ichak devoriga taqalib turadi.

Bu ichak devorining tonusi bilan bog'liq bolib, u markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarilib turadi. Markaziy nerv sistemasining adashgan nerv tolalari orqali kelayotgan impulslar ichak devorining qo'zg'alishini kuchaytirib, tonusini oshirib, ichak

devorini qisib, toraytirs, simpatik nerv tolalari orqali kelgan impulslar ichak devori tonusini pasaytirib, ichak sig'imini kengaytiradi.

Ichakda kuzatiladigan harakat jarayonlari markaziy nerv sistemasi tomonidan idora qilinadi. Jumladan, adashgan nerv qo'zg'alganda ichakning harakatlari ancha jadallashadi, simpatik nerv qo'zg'alganda esa ichak harakatlari sekinlashib, paysallashib qoladi.

Biroq, ichakning devori markaziy nerv sistemasidan impulslar kelmaganida ham **mustaqil (avtomatik)** ravishda qisqarib harakat qila olish qobiliyatiga ega. Bu vaqtda ichakning harakati uning devoridagi nerv (**Auerbax**) tuzilmalarining va muskulli elementlarining qo'zg'alishi tufayli ro'yobga chiqadi.

Ichak harakati shartli reflektor yo'l bilan boshqariladi. Xilma-xil fizik, ximik, mexanik va emotsional ta'sirlar nerv sistema orqali ichak harakatini o'zgarishiga sabab bo'ladi.

**Yo'g'on ichak motorikasi** – yo'g'on ichaklarning harakati ingichka ichaklar harakatiga o'xshash. Ko'r va chambar ichaklarda peristaltik harakat bilan birgalikda uning aksi-antiperistaltik harakat ham kuzatiladi. Shu tufayli ichakning bu qismida oziqalar juda yaxshi aralashtiriladi.

Qishloq xo'jalik hayvonlari yo'g'on ichagining oxirgi qismida ritmik harakatlar ancha kuchli ravishda kuzatiladi. Bular ichak bo'shlig'ini vaqtincha mutlaqo berkitib qo'yadi.

Bunday harakatlar yo'g'on ichakning go'ng – tezak shakllanadigan qismida, ayniqsa, ko'zga yaqqol tashlanadi.

Yo'g'on ichak motorikasining ro'yobga chiqishida ichak shillimshiq pardasining mexanik ta'sirotdchilar bilan ta'sirlanishi katta ahamiyatga ega. Yo'g'on ichak avtomatiyasi ingichka ichaklarnikidan ancha zaif.

**I-ish.** Ajratib olingan ingichka ichakning o'z-o'zidan qisqarishi.

**Magnus tajribasi.**

Quyvon so'yilib, qorni yoriladi va ichakning turli qismlaridan bir necha santimetr uzunlikdagi bo'lakchalar kesib olinib, ularni 37-



38°C li Ringer-Lokk eritmasiga solinadi. Bu eritmadan ichak bo'lakchalarini toza eritmaga o'tkazilib, bir necha kun saqlash mumkin.

Tajriba uchun ichakning bir bo'lakchasi olinadi va bir uchi shisha ilmoqqa, ikkinchi uchi pishangga birlashtiriladi. Pishangning bir tomoniga yuk osiladi va bu yuk ichakni biroz cho'ziltiradi. Yozuvchi uchi kimograf barabaniga to'g'rilanadi.

Stakandagi Ringer-Lokk eritmasining harorati 37-38°C saqlanishi uchun u doimo suv hammomida turishi lozim.

Bunday tartibda o'rnatilgan ichak 10 – 20 daqiqadan keyin ishlab ketadi. Ichak harakati yozilgandan so'ng eritmaga 2 – 3 tomchi atsetilxolin (1:10000) tomizilganida ichak harakatlarining kuchayganligi kuzatiladi. Stakandagi eritma Ringer-Lokk eritmasi bilan almashtirilganida, normal qisqarishlar tiklanadi, uning ustiga 0,5 sm<sup>3</sup> 1:1000 konsentratsiyadagi adrenalin qo'shilganida ichak harakatlari zaiflashadi.

Tajriba pirovardida har ikkala kimyoviy moddaning ichak harakatiga ta'siri haqidagi ma'lumot daftarga yozib olinadi va xulosa qilinadi.

1. Quyvon chalqonchasiga ya'ni yelkasi bilan jarrohlik taxtachasiga bog'lanadi va efir bilan xushidan ketkiziladi. (og'riqsizlantiriladi).

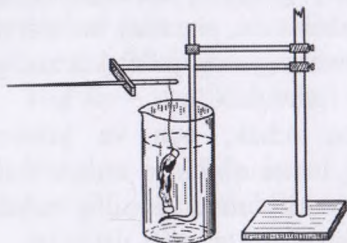
2. Qorin devori 8-10 sm. uzunlikda kesilib, qorin bo'shlig'i ochiladi. Ingichka ichak topilib, uning tutqichlari va qon tomirlari bog'lanadi.

3. Ingichka ichakdan 4-5 sm uzunlikda kesib olinadi va 37-38°C li iliq Ringer-Lokk suyuqligiga solinadi.

4. Ichakning bir uchi shu Ringer-Lokk suyuqligiga tushirilgan shisha egri naychanning uchiga bog'lanadi. Ikkinchi uchi esa Engelman richagiga bog'lanadi. Ta'siri o'rganilayotgan suyuqlik rezina ballonchasi bilan egri shisha naychasi orqali 0,2 ml. dan yuborilib turiladi.

5. Ichak harakati elektrokimografga yozilib boriladi. Shundan keyin esa, tomizg'ich yordamida Ringer-Lokk eritmasiga adrenalin, atsetilxolin va pilokarpin eritmalaridan alohida-alohida tomizilib, ichak harakatlari yozib olinadi.

Har bir eritma solingandan keyin Ringer-Lokk eritmasi yangilanib turiladi, chunki har bir ta'siri o'rganilgan eritma bir-biri bilan aralashib ketmasligi kerak.



**62-rasm. Kesib olingan ichak bo'lakchasi qisqarishini yozish.**

Tajriba oxirida qaydnomadagi ichak harakatining egri chizig'i kesilib, daftarga yopishtiriladi va xulosa qilinadi.

### **Ichaklarning bir tomonlama o'tkazuvchanlik xususiyati.**

**So'rilish** - deb turli moddalarning teri, teri osti kletchatkasi, hazm sistemasining shillimshiq pardalari, o't pufagi, o'pka alveolalari va boshqalardan bir yoki bir necha qavat hujayralar orqali qon va limfaga o'tishiga aytiladi.

Bularning ichida hazm sistemasi devorlari orqali ro'yobga chiqadigan so'rilish hayotiy muhim jarayon bo'lib hisoblanadi. Chunki hazm sistemasi devori orqali yuz beradigan so'rilish tufayli organizm uchun zarur bo'lgan energiya va plastik moddalarning asosiy qismi olinadi. Hazm sistemasining turli qismlarida turli moddalarni so'rilish tezligi turlicha bo'ladi.

**Og'izda** oziqa kam, juda qisqa vaqt davomida saqlanib turadi. Shu sababli u yerda moddalar aytarli darajada so'rilmaydi. Lekin erigan moddalarning juda kam miqdori ta'm bilish piyozchalaridan o'ta oladi. Natijada hayvon oziqaning ta'mini sezishga muayassar bo'ladi.

**Me'dada** bir oz suv, glukoza, aminokislotalar va ayrim mineral moddalar so'riladi. Me'da shirasining me'daning ichiga tomon ajralishi moddalarning bu yerda so'rilishini u yoki bu darajada qiyinlashtiradi.

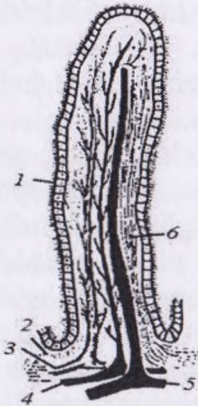
Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning me'da oldi bo'lmalarida so'rilish jarayoni ancha jadal kechadi.

Me'da oldi bo'lmalarida ammiak, mochevina, suvda eruvchi vitaminlar, uchuvchi yog' kislotalari, glukoza, aminokislotalar, kaliy, kalsiy, xlor, fosfatlar va suv so'rilsa-da, shunday bo'lishidan qat'iy nazar hazm sistemasida so'rilishning eng jadal kechadigan joyi – **ingichka ichak** hisoblanadi.

**Ingichka ichaklar:** 12 barmoq ichak, och va yonbosh ichaklardan iborat bo'lib, o'n ikki barmoq ichak ancha kalta, so'rilish yuzasi kichik bo'lgani uchun oziqa moddalarning tarkibiy qismlari, asosan, och va yonbosh ichaklarda so'riladi.

Ingichka ichaklar devoridagi shillimshiq pardalar so'rilishni amalga oshirish uchun mukammal moslashgan: turli yo'nalishlarga ega bo'lgan burmalarda moddalarni so'ruvchi maxsus vorsinkalar – so'rg'ichlar joylashgan.

Ichakning **1mm** yuzasida **30** tagacha **so'rg'ich** joylashgan bo'lib, ichak yuzasini 20-25%ga kattalashtiradi (63-rasm).



**63-rasm. Ichak so'rg'ichining tuzilishi:**

- 1—mikrovorsinkalar;
- 2—nerv tolachasi;
- 3—arteriola; 4—venula;
- 5—limfa tomirchalari; 6—silliq muskul tolachalari

Ichak so'rg'ichlari mikrovorsinkalar, nerv tolasi, arteriola, venula, limfa tomirlari, silliq muskul tolachalaridan tuzilgandir. Xilma-xil ta'sirlar tufayli nerv tugunchasi va nerv tolasi qisqaradi va uni harakatlantiradi.

Vorsinkalar ichakdagi ximusga botib turadi. So'rilish vaqtida ularning kapillarlarini kengaygan holda turadi. Muskul tolasi bo'shashgan vaqtida ximudagi turli oziqa moddalar vorsinkalarning

kapillarlariga soʻrilib oʻtadi, qisqarganda esa bu moddalar qon va limfaga oʻtadi.

**Oqsillar** – ichak devori orqali asosan aminokislotalarga parchalangandan soʻng soʻriladi.

**Uglevodlar** – monosaxaridlar, yaʼni glukoza, fruktoza, mannoza, galaktoza holatida soʻriladi.

**Yogʻlar** – yogʻ kislotalari va glitseringa parchalanib soʻriladi.

**Yoʻgʻon ichakda** hazm jarayonlari tugallanadi, bu yerda suv jadal soʻrilib, axlat shakllanadi.

Soʻrilish neyrogumoral yoʻl bilan boshqariladi. Simpatik nerv sistema soʻrilishni susaytiradi. Parasimpatik nerv sistemasi soʻrilishni kuchaytiradi. Masalan buyrak usti bezlari olib tashlansa, uglevod va lipidlarning soʻrilishi izdan chiqadi. B gurux vitaminlari uglevodlarni, D vitamini Ca va P ni, C vitamini esa temirning soʻrilishiga taʼsir qiladi.

## **2-ish. Jonli biologik membranadan moddalarning bir tomonlama oʻtkazilishini oʻrganish.**

Baqa harakatsizlantiriladi. Tos suyagidan yuqoriroqdan ikki orqangi oyoqlari kesilib olinadi. Soʻngra har ikkala orqangi oyoqlarning terisi ajratib olinadi. Bir oyoqdan ajratib olingan teri toʻnkariladi, yoki agʻdarilib ichki tomoni tashqariga chiqariladi, ikkinchisini esa shu holda saqlanadi. Ikkalasini ham shtativga oʻrnatilib, ichiga boʻyoq solinadi va preparatni stakandagi suvga tushirilib 1,0-1.5 soat oʻtgach terisi agʻdarilgan preparatdagi boʻyoq suvning rangini oʻzgartiradi – koʻkartiradi. Buning uchun baqaning ikki oyogʻi terisidan ikkita "teri xalta" tayyorlanadi. Bu xaltalardan bittasining ich tomoni tashqariga agʻdariladi, ikkinchisi agʻdarilmaydi. Ikkala "xalta" ham fiziologik eritma bilan yuviladi.

1. Ikkalasiga ham 10 mm diametrga ega boʻlgan shisha naycha kiritilib, ip bilan bogʻlanadi.

2. Ikkalasiga fiziologik eritma toʻldirilib, ularning germetikligiga ishonch hosil qilinadi.

3. Bundan keyin eritmalar to'kilib, uning o'rniga bir xil ustunga ega bo'lgan 0,5% li metilen ko'ki yoki neytral qizil rangli eritma bilan to'ldiriladi.

4. Keyin esa bu "xalta"lar alohida-alohida bir xil fiziologik eritma quyilgan stakanlarga tushiriladi va shtativga qisqichlar bilan mahkamlanadi.

5. Tajriba 20-22°C haroratda 1-1,5 soat kuzatiladi.

6. Ana shu vaqtdan so'ng, "xalta"larni stakanlardan olib, stakanlardagi eritmalarining rangi bir-biriga taqqoslanadi va FEKda kalorimetrlanadi.

7. Olingan natijalarni qayd etib, xulosa qilinadi.

### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Ichaklarning qanday turlari va nomlarini bilasiz?
2. Ichaklar avtomatikasi va motorikasi deganda nimani tushunasiz?
3. Ingichka ichakda qanday harakatlar kuzatiladi?
4. Yo'g'on ichakda qanday harakatlar kuzatiladi?
5. Ichaklar avtomatikasini qanday tajribalarda namoyish etiladi?
6. So'rilish deb nimaga jaytiladi?
7. So'rilish jarayoni qaysi organlarda ro'yobga chiqadi?
8. Ichak devoridagi so'rg'ichlar qanday tuzilish va ahamiyatga ega?
9. Oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral moddalar qayerda va qanday holatda so'riladi?
10. So'rilish jarayoni qanday yo'l bilan boshqariladi va tajribada qanday namoish etiladi?

## V bo'lim. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI FIZIOLOGIYASI

Moddalar almashinuvini organizmning hayot faoliyatini, ya'ni tirikligini belgilovchi asosiy omildir.

Organizmدا kechadigan barcha biologik jarayonlarning muttasil ta'minlanishi hamda uning hayotiy barqororligi undagi moddalar hamda energiya almashinuviga asoslanadi.

Modda va energiya almashinuvini bir-biriga uzviy bog'liq bo'lgan **ikki xil murakkab jarayon – assimilatsiya va dissimilatsiya** natijasida ta'minlanadi.

**Assimilatsiya jarayonida** organism uchun zarur bo'lgan moddalar organizm xususiyatiga muvofiq ravishda moslashtirilib, murakkab organik moddalar, ya'ni oqsillar, yog'lar, uglevodlarni organ, to'qima va hujayralarga mos qilib o'zlashtirilsa, **dissimilatsiya jarayonida** esa, mazkur moddalar parchalanib, energiya hosil qilib, organizmning hayotiy jarayonlarini ta'minlash uchun sarflanadi.

Moddalar almashinuvining xususiyati va darajasiga bog'liq ravishda, organizmning sog'lomligi va mahsuldorligi ta'minlanadi.

Moddalar almashinuvining pirovardida parchalangan mahsulotlarni ajratish jarayoni yotib, bu jarayon buyrak va boshqa ayiruv organlari orqali amalga oshiriladi.

Dars davomida talabalar kalorimetriya, termometriya hamda moddalar va energiya almashinuvini boshqarilish jarayonlari bilan tanishadi.

### **13-mashg'ulot. HAYVONLARDA TANA HARORATINI O'LCHASH**

**Darsning maqsadi:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlarining tana harorati hamda unga ta'sir etuvchi omillarni bilish. Hayvonlarning tana haroratini aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, simobli termometr, paxta, soat, vazelin.

Moddalar almashinuvi oqibatida hosil bo'ladigan issiqlik organizmga harorat bag'ishlaydi. Yuqori darajada taraqqiy etgan, issiq qonli hayvonlar va odamlarning tana harorati, ular yashab turgan tashqi muhit haroratining o'zgarishlaridan qat'iy nazar, doimo ma'lum darajada o'zgarmay turadi.

Tana haroratining ana shunday doimiyligi **izotermiya** deyiladi. Izotermiya faqat issiq qonli hayvonlarga xosdir.

Tana haroratining doimiyligining ta'minlanishida qishloq xo'jalik hayvonlarida moddalar almashinuvini boshqarib turadigan sistemalarning qay darajada rivojlanganligi asosiy o'rinni egallaydi.

**Gomoyoterm** (issiqlik qonli) hayvonlarda bu sistemalar yuksak darajada rivojlanib, mukammallashgan. Shu sababli ularning tana harorati doimo bir xilda bo'lib, nihoyatda kam doirada, o'zgarib turadi.

Bu sutkaning davri, qishloq xo'jalik hayvonlarining yoshi, jinsi, oziqlanishi, organizmning holati, moddalar almashinuvining jadalligi kabi omillarga bog'liq.

**Poykiloterm** (sovuq qonli) hayvonlar organizmlarida tana haroratini boshqaradigan sistemalar gomoyoterm hayvonlardagidek yuqori darajada takomillashmagan. Shuning uchun ularning tana harorati, tashqi muhit haroratiga qarab birmuncha sezilarli darajada o'zgarib turadi.

Ammo, ular tanasining harorati ham, o'zi yashab turgan tashqi muhit haroratiga hamisha teng bo'lib qolavermasdan, balki ma'lum darajada boshqarilib turiladi.

Har xil turga mansub bo'lgan qishloq xo'jalik hayvonlarida tana harorati o'rtacha 37-43°C oralig'ida bo'ladi (12-jadval).

Bu hayvonlar tana haroratining 24°C dan pastga tushib ketishi yoki aksincha, 44°C dan ko'tarilib ketishi hayot uchun xavfli bo'lib hisoblanadi.

Organizmدا issiqlik hosil bo'lishi bilan uning tashqariga uzatilishi o'rtasida mutanosiblik yuzaga kelgan taqdirdagina tana harorati doimiy bo'lishi mumkin. Boshqacha qilib aytganda, organizmدا hosil bo'ladigan issiqlik bilan yo'qotilayotgan issiqlik

miqdori o'zaro teng bo'lgandagina tana harorati doimo bir xil darajada tupishi mumkin.

### 12-jadval

#### Uy hayvonlari va parrandalar tana harorati

Hayvon turi	Tana harorati	Hayvon turi	Tana harorati
Ot	37,5—38,5	Mushuk	38,0—39,5
Qoramol	37,5—39,5	Quyov	38,5—39,5
Qo'y	38,8—40,0	G'oz	40,0—41,0
Echki	38,5—40,0	Tovuq	40,5—42,0
Cho'chqa	38,0—40,0	O'rdak	41,0—43,0
It	37,5—39,0	Kaptar	41,0—43,0

#### 1-ish. Hayvonlar tana haroratini aniqlash. Termometriya.

Qishloq xo'jalik hayvonlarning tana harorati simobli termometr bilan o'lchanadi va aniqlanadi.

Tana haroratini o'lchash uchun eng qulay joy qishloq xo'jalik hayvonlarning to'g'ri ichagidir.

Termometrni to'g'ri ichakka qo'yish oldidan silkitilib, uchiga vazelin moydan surtiladi. To'g'ri ichakka kiritilgan termometr tutgich ip bilan qishloq xo'jalik hayvonlarning dumiga bog'lanadi yoki qo'l bilan 5-10 daqiqa ushlab turiladi. So'ngra to'g'ri ichakdan termometr chiqariladi va uning darajasiga qarab, tana harorati aniqlanadi. Keyin ishlatilgan termometr paxta bilan artilib, silkitiladi va yaxshilab dezinfeksiya qilinadi.

#### NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qishloq xo'jalik hayvonlarida moddalar almashinuvi va uning boshqarilishi qanday ro'yobga chiqadi?

2. Izotermiya nima va u qaysi hayvonlarga xos?

3. Gomoyoterm va poykoloterm hayvonlar nimasi bilan bir-biridan farq qiladi?

4. Tana haroratining qanday o'zgarishlari hayot uchun xavflidir?

5. Qishloq xo'jalik hayvonlarida tana harorati qanday aniqlanadi?



## VI bo'lim. NERV VA MUSKUL FIZIOLOGIYASI

Organizm hujayralari tashqi va ichki muhitdan kelayotgan istalgan ta'sirotda ta'sirotda ta'siriga qo'zg'alib, moddalar almashinish jarayonini o'zgartiradi.

Ta'sirlanish hayvonot va o'simliklar olamining yashashi, rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Bu xususiyatlar to'qimalar, jumladan, nerv va muskul to'qimalari uchun xos bo'lib, evolutsion rivojlanish davrida nerv va muskul to'qimasi ta'sirlanish bilan bir vaqtda qo'zg'aluvchanlik xususiyatiga ham egadir.

Nerv, muskul va bez to'qimalari ta'sirlanganida unga nisbatan hosil bo'ladigan reaksiyani o'zi bo'ylab tarqatadi va qo'zg'alib javob beradi. Qo'zg'aluvchan to'qima qo'zgalishi uchun unga ta'sirotda (qitiqlagich) ta'sir etishi kerak. Qo'zg'aluvchan to'qimani qo'zg'ata oladigan har bir narsa yoki istalgan materiya harakati ta'sirotda yoki qitiqlagich bo'la oladi.



64-rasm. Nerv-muskul preparatini tayyorlash texnikasi.

Tashqi ta'sirotda tevarak muhitda yuz beradigan turli-tuman yorug'lik, tovush, kimyoviy va mexanik o'zgarishlar kiradi.

Ichki ta'sirotlarga tana ichida kuzatiladigan kimyoviy, mexanik va biologik o'zgarishlar: qondagi karbanat anhidrid, gormonlar konsentratsiyasining o'zgarishi, nerv impulslari va boshqalar kiradi.

Nerv to'qima ta'sirotga impulslarni tarqatish, muskul to'qimasi qisqarish va bez to'qimasi sekret ishlab chiqarish bilan javob beradi.

Laboratoriya sharoitida qo'zg'aluvchanlik jarayonlarini baqa quyinch nervi va boldir muskul preparatida o'rganiladi (64-rasm).

## **14-mashg'ulot. NERV-MUSKUL PREPARATINI TAYYORLASH. FIZIOLOGIK TINCH VA FAOLIYAT DAVRIDAGI BIOTOKLARNI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** qo'zg'aluvchan to'qimalar va ularning xususiyatlari haqida tushunchalarga ega bo'lish va nerv – muskul preparatini tayyorlash texnikasini o'rganish. Muskullarning yakka va tetanik qisqarishi, labillik, pog'ona kuchi haqida tushunchaga ega bo'lish va ularni asab-muskul preparatida o'rganish. Muskullarda hosil bo'ladigan bioelektrik hodisalar to'g'risida tushuncha hosil qilish va ularni tajribada o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jixozlar va reaktivlar:** baqalar, po'kak taxtachasi, buyrak shaklidagi tog'oracha, ignalar, stanchalar, shisha tayoqchalar, ip, paxta, qaychi, skalper, pinsetlar, Ringer eritmasi.

Asab-muskul preparati, elektr toki, shisha tayoqcha, po'kak taxtacha, miograf, Ringer eritmasi, 2 ta mis plastinka, ikkita shisha idish, galvanometr, fiziologik eritma, 5% li mis sulfat kristallgidrat eritmasi.

Evolusion taraqqiyot jarayonida hayvon organizmidagi ayrim to'qimalarda qo'zg'aluvchanlik xususiyatlari paydo bo'lgan. Nerv, muskul va bez to'qimalariga birorta ichki yoki tashqi ta'sirotda ta'sir etsa ular qo'zg'alish bilan javob qaytaradi.

**Qo'zg'alish** – qo'zg'aluvchan to'qimaning fiziologik tinchlik holatidan faol holatiga o'tishidir.

To'qimalarga ta'sir ko'rsatilganda ular quyidagicha javob reaksiyasi qaytaradi:

1. Moddalar almashinuvi kuchayadi;
2. Kislorod iste'mol qilish va karbanat angidrid ajratish ko'payadi;
3. Issiqlik hosil bo'lishi kuchayadi;
4. Biopotensiallar ayirmasi hosil bo'ladi.

To'qimalarga ta'sirotda ta'sir ko'rsatishi **ikki xilga** bo'linadi:

### **1. Adekvat ta'sirotlar;**

## **2. Noadekvat ta'sirotlar.**

**Adekvat ta'sirotlar** deb, organizm moslashgan va o'rgangan ta'sirotchilarga aytiladi. Masalan, ko'z uchun yorug'likning ta'siri yoki muskullarning nerv impulslariga moslashganligi. Bir organga bir vaqtda bir yoki bir nechata adekvat ta'sirotchilar ta'sir etib turishi mumkin.

Ba'zi bir qo'zg'atuvchilarga organizm moslashmagan bo'lsada ular ta'sirida to'qima yoki organ qo'zg'alib javob reaksiyalarini ishlab chiqaradi va ular **noadekvat ta'sirotlar** deyiladi.

Bu ta'sirotlar organizm hayot faoliyati davrida ta'sir etib turmasdan tasadifiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ularga elektr toki, kislota, ishqor, mexanik ta'sirlar kiradi. Shunday qilib, hayvonlar organizmiga ta'sir qiladigan qo'zg'atuvchi tashqi muhitdan va organizmning o'zida hosil bo'lib ta'sir etishi mumkin.

Nerv-muskul to'qimalari qo'zg'aluvchan to'qimalar hisoblanib, ularning xususiyatlari shu to'qimalarning qo'zg'alishi bilan ifodalanadi. Qo'zg'alish hosil bo'lganida hujayra membranalarida bioelektrik, kimyoviy, funksional va morfologik o'zgarishlar hosil bo'ladi. Shu xususiyatlardan bioelektrik xususiyatlar muhim o'rin egallab, qo'zg'alishning nerv to'qimalari orqali tarqalishi silliq va ko'ndalang targ'il muskullarni qo'zg'alishi bilan kechadi.

Qo'zg'alishning umumiy qonuniyatlari nerv-muskul preparatida o'rganiladi. Nerv – muskul preparati baqaning quymich nervi va boldir muskulidan tayyorlanadi.

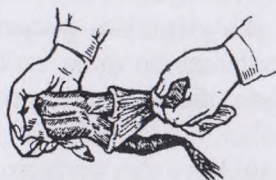
### **1-ish. Nerv-muskul preparatini tayyorlash.**

**Ishning bajarish tartibi:** Baqa qorni bilan kaftga qaratib chap qo'lga olinadi. Katta barmoq bilan baqaning boshi oldinga egiladi. Ensa suyagidan orqaroqda joylashgan kichkina chuqurcha topiladi va unga 1-2 mm chuqurlikka ajratuvchi ignaning uchi sanchiladi. Igna uchining bir necha ko'ndalang harakatlari bilan bosh miya orqa miyadan ajratiladi. Bundan keyin igna tanaga nisbatan 90° buriladi va umurtqa kanali bo'ylab orqa miya shikastlanadi ya'ni baqa harakatsizlantiriladi. Igna umurtqa kanalidan chiqarilib keyin

baqaning orqa oyoqlaridan ushlab umurtqa pog'onasi chanoqdan 10 mm yuqoriroqdan kesiladi (65-rasm).



**65-rasm.** Harakatsizlantirilgan baqaning bel qismidan kesish.



**66-rasm.** Baqa terisini shilish.

Tananing oldingi qismi olib tashlanadi. Qo'lda baqaning orqa oyoqlari chanoq va umurtqa pog'onasining ozroq qismi bilan qolishi kerak. Orqa oyoqlar terisi paypoq shaklida shilinadi, ajratiladi (66-rasm).

Ichki a'zolar va ularning qoldiqlari olib tashlanadi. Keyin umurtqa pog'onasi o'rta chiziqdan kesiladi. Dum suyagi kesib olib tashlanadi. Chanoq-son birlashmasi kesilib, oyoqlar ajratiladi. Baqaning bir oyog'i Ringer eritmasiga solinadi, boshqasini pereparovka qilishda davom etadi. Qaychi uchi bilan bel-dumg'aza chigali sohasida chanoq suyagi umurtqa pog'onasidan ajratiladi. Chigal umurtqa pog'onasi bilan birlashgan holda qolishi lozim. Bel-dumg'aza chigali chanoq-son bo'g'imigacha ajratiladi (67-rasm).



**67-rasm.** Nerv va muskulni ajratish.

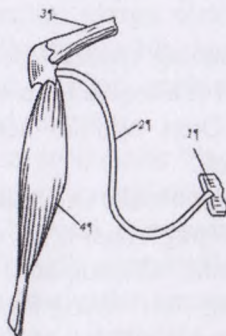
- 1 – o'tirgich nerv; 2 – son suyagi;  
3 – boldir muskuli; 4 – panjalar;  
5 – umurtqa suyagi qoldig'i

Son sohasida ikki boshli va yarim pardali mushaklar orasida quymich asabi topiladi. Umurtqa pog‘onasidan tizza bo‘g‘imigacha asab shoxlari ehtiyotkorlik bilan kesilib ajratib olinadi.

Tizza bo‘g‘imidan yuqorida joylashgan quymich asabidan boshqa hamma to‘qima olib tashlanadi. Son suyagi tizza bo‘g‘imidan 1.5-2.0 sm yuqoriroqdan kesiladi. Boldir muskulining payi ip bilan bog‘lanadi va pastroqdan kesiladi. Shunday qilib, boldir muskuli va quymich asabidan iborat asab-mushak preparati tayyorlanadi (68-rasm).

**68-rasm. Nerv-muskul preparati:**

1—umurtqa pog‘onasining qoldig‘i; 2—nerv; 3—son suyagi; 4—muskul.



Shu narsani esda tutish kerakki preparatning qisilishi, tortilishi, qurib qolishi uni zararlaydi va u qo‘zg‘aluvchanligini yo‘qotishi mumkin.

**Muskullarning yakka va tetanik qisqarishlari.**

Organizmdagi barcha **muskullar** ikki guruhga bo‘linadi:

*a). Ko‘ndalang targ‘il muskullar – skelet muskullari.*

*b).Silliqlik muskullar – ichki organ devorlarida joylashgan muskullar.*

Muskullarning asosiy vazifasi qisqarish bo‘lib, ular yordamida organizmdagi barcha harakatlar yuzaga chiqadi. Ichki organlarda ham ko‘ndalang targ‘il muskullar bor bo‘lib: qizil o‘ngachda, to‘g‘ri ichak sfinktorlarida va boshqa qismlarda joylashgan.

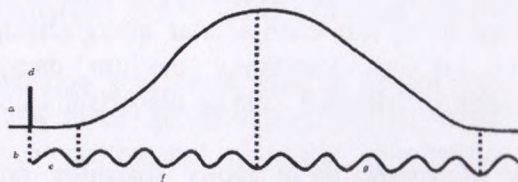
Organizmning turli qismlarida joylashgan muskullarga turli xil ta’sirotlar ta’sir etib, ular kuchiga qarab uchga bo‘linadi:

1. Pog'ona ta'sirotlar;
2. Pog'ona osti ta'sirotlar;
3. Pog'ona usti ta'sirotlar.

Qo'zg'aluvchan to'qimani qo'zg'ata oladigan eng minemal ta'sirot kuchi **pog'ona (bo'sag'a)** ta'sirot, undan kam ta'sirot kuchiga **pog'ona osti**, ortiqroq ta'sirot kuchiga esa **pog'ona usti** ta'sirot deyiladi.

Pog'ona osti ta'sirot kuchiga to'qima qo'zg'almaydi va pog'ona usti ta'sirot kuchiga to'qima kuchliroq qo'zg'aladi. To'qimaning qo'zg'alish pog'onasi doim bir xil bo'lmay, to'qimaning fiziologik holatiga qarab o'zgaradi. Muskulklar ta'sirotlarga yakka va tetanik qisqarishlar bilan javob berib turadi.

**Yakka qisqarish** deb, muskulga juda qisqa vaqt mobaynida berilgan bitta ta'sirotga bir marta qisqarib javob berishiga aytiladi (69-rasm).



**69-rasm. Muskularning yakka qisqarish chizig'i:**

*a*-yakka qisqarish; *b*-vaqt chizig'i; *d*-ta'sirot berish belgisi;  
*e*- yashirin davri; *f*-qisqarish davri; *g*-bo'shshish davri.

Pastdagi chiziq kamerton yordamida yozib olingan.

Tajriba sharoitida skelet muskullari bitta ta'sirotga bir marta qisqarib javob bersa-da, yakka qisqarish faqat yurak muskullariga xosdir. Chunki u sinus tugunidan kelayotgan yakka impulsga bir marta qisqaradi. Agar yakka qisqarishni kimografga yozib olinsa uni ifoda etadigan egri chiziqda **uchta davr** hosil bo'ladi:

1. **Yashirin davr** - muskulga ta'sirot berilganidan to uning qisqarishning paydo bo'lishigacha o'tgan vaqt;

2. **Qisqarish davri;**

3. **Bo'shshish davri.**

Yakka qisqarishning umumiy davri turli qishloq xo'jalik hayvonlarida, shuningdek bir turdagi hayvonlarning har xil muskullarida bir xil emas va bu davr issiq qonli hayvonlar muskullarida sovuq qonli hayvonlar muskullaridan kam. Masalan: issiq qonli hayvonlar muskullarida yakka qisqarish davri 0.04-0.1soniyaga, sovuq qonlilarda 0.1-1 soniyaga teng. Yakka qisqarish davri muskul qo'zg'aluvchanligiga, tashqi muhit haroratiga bog'liq, ya'ni baqa boldir muskulining qisqarish davri 0.1 soniyaga teng va shu vaqtning:

0,01 soniyasi yashirin davriga:

0,04 soniyasi qisqarish davriga:

0,05 soniyasi bo'shshish davriga sarf bo'ladi.

Qisqarishning yashirin davrida energiya ajralib chiqib, ana shu energiya hisobiga muskul qisqaradi. Muskulning qisqarish darajasi ya'ni kuchi ta'sirotning kuchiga bog'liq. Muskullarning barcha tolalari bir xil qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lmagani uchun kuchsiz ta'sirotdan eng qo'zg'aluvchan tola qo'zg'alib, ta'sirot kuchi oshib borganda kam qo'zg'aluvchan tolalar qo'zg'alishiga, qisqarishiga sabab bo'lib, ta'sirot kuchining ma'lum darajagacha oshishi muskulni kuchli qisqartiradi. Yakka qisqarishda qo'zg'alish tabiati o'rganiladi.

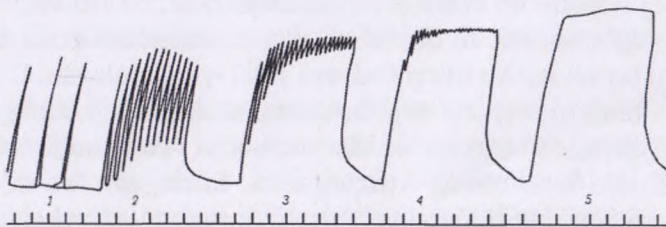
**Tetanik qisqarish**, ya'ni tabiiy sharoitda odam va hayvon organizmining muskul tolalari yakka-yakka qisqarmasdan, balki uzoq tetanik holda qisqarib turadi, chunki muskullarga nervlar orqali bir emas bir necha impulslar navbatma-navbat, muayyan zalp bilan kelib turadi.

Tanadan ajratib olingan muskulga navbatma-navbat soniyasiga 10 marta tezlik bilan ta'sir berilsa, muskul yakka qisqaradi, chunki ta'sirot bunday ritmda berilganida, har qaysi navbatdagi ta'sirot muskul oldingi ta'sirotdan qisqarib bo'shshagandan so'ng muskulga yetib keladi va uni yana qaytadan qisqartiradi.

Agar muskulga berilayotgan ta'sirot bir oz tezlashtirilib, soniyasiga 10 tadan 25 tagacha yetkazilsa, u vaqtda navbatdagi ta'sir, muskul oldingi ta'sirotdan bo'shshaga boshlagan paytda yetib keladi, natijada muskul qisqargandan so'ng, to'la bo'shshamasdan turib, qayta qisqara boshlaydi va tetanik qisqarish yoki tetanus hosil

bo'ladi. Shuning uchun muskullarning bunday qisqarishi **tishchali tetanus** deyiladi.

Muskulga berilayotgan ta'sirot chastotasi soniyasiga 25 tadan oshsa navbatdagi ta'sirot muskul qisqarib bo'shshmasdan yetib kelib, muskulni shunday qisqargan holatda qolishiga majbur qiladi va bunga **silliq tetanus** deyiladi (70-rasm).



**70-rasm. Turli xil ta'sirotlar ta'sirida muskullarning qisqarishi:**  
1—yakka qisqarish; 2, 3, 4—tishchali tetanus; 5—silliq tetanus.

Agarda muskulga soniyasiga 300 va undan ko'proq ta'sirot berilsa navbatdagi ta'sir qisqarishning mutloq refraktor fazasiga to'g'ri kelaveradi va muskul umuman qo'zg'almaydi. Tetanik qisqarish ta'sirotning chastotasiga, muskullarning qo'zg'aluvchanligiga va labilligiga bog'liq.

**Labillik** deb, muayyan chastotadagi ta'sirotga muayyan chastotadagi qo'zg'alish bilan javob berish qobiliyatiga aytiladi.

## **2-ish. Muskulning qisqarish va qo'zg'alish pog'onasini aniqlash.**

Muskul qisqarishni o'rganish uchun nerv – muskul preparati tayyorlanadi va pog'ona kuchi aniqlanadi. Muskul preparati miografga bog'lanib unga induksion g'altak yordamida elektr toki ta'sir etdiriladi. Induksion g'altakning kaliti yakka tartibda ulanganida muskul qisqarib kengayish bilan javob beradi. Muskulga kalit orqali tok bir marta ulanganda u ikki marta qo'zg'aladi; bir marta tok ulanganda, ikkinchi marta tok uzilgan paytda. Agar



ta'sirot ketma-ket berilsa muskullar tetanik qisqarish bilan javob beradi. Muskullarning birinchi ta'sirotga nisbatan, navbatdagi ta'sirotga kuchli qisqarishiga *super-pozision qisqarish* deyiladi.

### **Fiziologik tinch va faoliyat davridagi biotoklarni aniqlash.**

Qo'zg'aluvchan to'qimalardagi qo'zg'aluvchanlikning o'ziga xos belgilaridan biri elektr potentsiallarini hosil bo'lishidir.

Qo'zg'aluvchan to'qimada elektr potentsiallari hosil bo'lishini birinchi bo'lib italiya olimi Galvani 1791-yili aniqlagan. U baqaning nerv va muskul preparatidagi boldir muskulini kesib, uning kesilgan joyiga quymich nervini shisha tayoqcha yordamida olib kelib tegizganida muskulning qisqarganini kuzatgan. Ya'ni, hayvon to'qimasida elektr hodisasi yuz beradi degan xulosaga kelgan.

Rossiyada to'qimalarda kuzatiladigan elektr hodisalari I.M.Sechenov, N.Ye.Vvedenskiy, I.R.Tarxanov, V.I.Vartanov, V.Yu.Chagoves, A.F.Samoylov, B.F.Verigorlar tomonidan o'rganilgan.

XX asrda sezgir asboblarni kashf etilishi to'qimalarda hosil bo'ladigan elektr hodisalarni atroflicha o'rganishga sharoit yaratdi. Ya'ni, muskul, nerv, miya, bezlarda elektr hodisalari borligi o'rganilgan. Keyingi paytlarda trik to'qimalarda ikki xildagi toki borligi aniqlangan:

#### **1. Tinchlik (shikastlanish) toki;**

#### **2. Harakat (faoliyat) toki.**

To'qimani shikastlasa – kesib, uning kesilgan va kesilmagan qismiga elektrod o'rnatilib galvonometrغا ulansa bu qismlar orasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi, buni galvonometr ko'rsatkichining harakatga kelishidan bilish mumkin va bu tok **tinchlik yoki shikastlanish toki** deyiladi.

Muskuldagi kesilgan joy kesilmagan joyga nisbatan elektromafiy bo'lib, bir fazalidir. Ko'pchilik olimlarning tekshirishlarida aniqlanishicha hujayra tinch turganda uning ichi va sirtida doim potentsiallar farqi bo'ladi.

To'qima shikastlanmay qo'zg'alsa unda qo'zg'algan qism qo'zg'alagan qismiga nisbatan manfiy zaryadli bo'ladi. Bunga **harakat yoki faoliyat toki** deyiladi.

Harakat toki muskul qisqarganda, nerv tolalaridan impuls o'tayotganda va bezlar shira ishlab chiqarganda hosil bo'ladi.

Qo'zg'alishning bir belgisi harakat tokining hosil bo'lishi hisoblanadi. Bu tok turli to'qimalarda turli qo'zg'alish va tezlik bilan tarqaladi. Nerv, muskul va boshqa to'qimalarda hosil boladigan harakat tokini sezgir asboblarning yordamida yozib olish bo'ladi.

Qo'zg'almay turgan to'qimaga ikkita elektrod o'rnatilib, ular galvonometrga ulansa galvonometr ko'rsatgichi ko'rsatmaydi, chunki bu vaqtda elektr toki hosil bo'lmaydi. Agar to'qima qo'zg'atilsa qo'zg'alish to'qima bo'ylab tarqalib, elektrod turgan joy manfiy zaryadlanib, galvonometr ko'rsatgichi bir tamonga siljiydi.

Keyin qo'zg'alish ikkinchi elektrod turgan joyga yetib borqanida u yerda manfiy zaryad hosil qilib galvonometr ko'rsatgichi ikkinchi tamonga siljigani aniqlanadi. Ya'ni, juda qisqa vaqt davom etadigan ikki fazali tebranish kuzatiladi.

To'qima qo'zg'alishdan hosil bo'ladigan elektr hodisalariga qarab to'qima va organlarning funksional holati masalan, miya, yurak, ko'z, muskullarda kuzatiladigan elektr hodisalari asosida shu organlarda paydo bo'ladigan turli-tuman kasaliklarning tabiatini o'rganish mumkin.

### **3-ish. Tinchlik (shikastlanish) tokini aniqlash.**

Baqani olib nerv-muskul preparati tayyorlanadi va shishacha ustiga qo'yilib shu preparatda Axillov payi oldidan ko'ndalangiga ozroq kesiladi. Keyin shisha tayoqcha yordamida nerv bir oz ko'tarilib kesilgan joyga tegiziladi. Bu vaqtda nervning biotok bilan ta'sirlanishi natijasida muskul qisqaradi. Bu tok muskulning jarohatlangan va jarohatlanmagan qismlari orasidagi elektr potentsiollarining har xilligi natijasida hosil bo'ladi.

#### **4-ish. Harakat (faoliyat) tokini aniqlash.**

Ikkita nerv-muskul preparati tayyorlanadi. Ikkinchi preparat nervi birinchi preparat muskulining ustiga ko'ndalangiga tashlanadi va birinchi preparatni nerviga elektrod yordamida induksion tok bilan ta'sir qilinadi. Bu vaqtda har ikkala preparat muskullari qisqaradi.

#### **5-ish. Odam qo'lining faoliyat tokini aniqlash.**

Ikkita shisha idish olib, ularning ichiga 5% li mis sulfat kristallgidrat eritmasidan solinib, uning ustiga sim uzatkich yordamida galvanometrغا ulangan mis plastinkalar tushiriladi. Qo'l panjalari eritmaga tushirilib, barmoqlar navbatma-navbat qisiladi, ikkinchi qo'l panjalari erkin holatda tutiladi. Qo'l panjalarining harakati tufayli galvanometr ko'rsatkichi goh u tomonga, goh bu tomonga o'zgarib, faoliyat toki hosil bo'lganini ko'rsatadi. Bu tokning hosil bo'lishi qo'l barmoqlari muskullarining qisqarishi bilan bog'liqdir.

#### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Qanday qo'zg'aluvchan to'qimalarni bilasiz?
2. To'qimalarga ta'sir ko'rsatilganda ular qanday javob reaksiyasi qaytaradi?
3. Ta'sirovchi nima? Ularning qanday turlari bor?
4. Asab, muskul va bez qanday xususiyatlarga ega?
5. Asab-muskul preparati qanday maqsadda tayyorlanadi?
6. Muskullarning qanday turlari va xususiyatlarini bilasiz?
7. Pog'ona, pog'ona osti va pog'ona usti ta'sirov deb nimaga aytiladi?
8. Muskullarda qachon elektr hodisasi yuz beradi?
9. Tinchlik (shikastlanish) va harakat (faoliyat) toki deb nimaga aytiladi?
10. Tinchlik va harakat toklari organizmda qachon hosil bo'ladi va ularni qaysi asboblar yordamida aniqlanadi va o'rganiladi?

## VII bob. MARKAZIY NERV SISTEMASI FIZIOLOGIYASI

Markaziy nerv sistemasi (M.N.S.) bosh va orqa miyadan tashkil topgan bo'lib, ikkita muhim vazifani bajaradi, ya'ni hujayra, to'qima va organlarda kechadigan fiziologik faoliyatlarni boshqaradi va organizmning tashqi muhit bilan aloqadorligini ta'minlaydi.

Markaziy nerv sistemasi organizmning turli organ va to'qimalaridan markazga intiluvchi nerv tolalari orqali axboratlar olib, uni tegishli qismlarida tahlil qilib, hosil bo'lgan javob reaksiyasini markazdan qochuvchi nerv orqali tegishli ishchi organga yuboradi. Oqibatda organ faol holatga kelib, belgili faoliyat ro'yobga chiqadi, ya'ni muayyan hayotiy hodisa sodir bo'ladi. Nerv sistemasi faoliyatini mazmunini refleks tashkil qiladi.

### **15-mashg'ulot. REFLEKS YOYI, VAQTI VA MAYDONINI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** refleks, refleks yoyi, refleks vaqti va refleks maydoni hamda reflekslarning fiziologik ahamiyati to'g'risida tushunchalarga ega bo'lish va ularni tajribada o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar:** baqalar, stakan, qaychi, pinset, shtativ, sulfat kislotasining turli xil konsentratsiyadagi eritmalari (0,1%, 0,3%, 0,5%, va 1,0% li), suv.

**Refleks deb,** organizmni ichki va tashqi muhit ta'sirotlariga markaziy nerv sistemasi ishtirokida javob berish reaksiyasiga aytiladi.

Refleks to'g'risidagi talimotni birinchi bo'lib fransuz olimi Rene Dekart (1595-1650) tomonidan asoslangan bo'lib, u fanga aks etish, inikos degan iborani kiritadi. U ta'sirot sezgi organlari orqali qabul qilinib tegishli nervlar orqali miyaga borib aks etib, nervlarga qaytariladi degan.

Refleks to'g'risidagi ta'limotni chex olimi Proxasko rivojlantirdi. Bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining reflektor

faoliyatini I.M.Sechenov va I.P.Pavlovlar kuzatishlar asosida to'liq va atroflicha ochib berganlar. Inson qo'liga igna sanchilganida qo'lini darrov tortib olishi, ignadan yiroqlashtirishi yoki baqa oyog'ini kislota eritmasiga botirganda, oyog'ini tezlik bilan tortib olishi, bukishi organizmdagi reflektor jarayonlar bo'lib, bu organizmning tashqi muhit ta'sirotlariga hosil qilgan javob reaksiyalaridir, ya'ni ekzogen ta'sirotlarga javob reaksiyalaridir.

Yurak ishiga ma'lum ta'sirot ta'sir etsa, o'sha ta'sirotga nisbatan u javob beradi yoki endogen ta'sirotlarga nisbatan reflektor jarayonlar ro'yobga chiqadi bu esa endogen javob reaksiyalaridir.

Barcha misollarda ham muayyan reseptorlarga ta'sipot berilib, markazga intiluvchi nerv orqali M.N.S.ga uzatiladi va markaziy nerv sistemasining muayyan qismlarida u analiz va sintez qilinib javob reaksiyasi tegishli nervlar orqali ishchi organga keladi: ya'ni igna sanchilganida qo'l muskullariga, kislota ta'sir qilganida oyoq muskullariga, yurakka ta'sir berilganida yurak muskullariga yetib borib, bu ishchi organlar faoliyatini o'zgartiradi. Demak, misollar asosoda reflekslarning hosil bo'lishi uchun M.N.S.si faoliyati zarur.

**Refleksning yoyi, vaqti va maydoni** bo'ladi.

**Refleks yoyi** deb, ta'sirotning retseptorlarda qobul qilinib afferent nerv tolalari orqali M.N.S.siga boradigan va unda qayta ishlanib, javob reaksiyalarining efferent nerv tolalari orqali qaytib ishchi organga keladigan yo'liga aytiladi.

**Refleks vaqti** deb, ta'sirotning retseptorlarda qobul qilinib afferent nerv tolalari orqali M.N.S.siga boradigan va unda qayta ishlanib, javob reaksiyalarining efferent nerv tolalari orqali qaytib ishchi organga keladigan yo'ldan o'tish uchun ketgan vaqtga aytiladi.

**Refleks maydoni** deb, refleks hosil bo'lishi uchun tasirlanishi kerak bo'lgan reseptorlar joylashgan joyga aytiladi.

Refleks yoyi **besh qismdan** iborat:

**1. Reseptor.**

**2. Markazga intiluvchi (afferent) nerv.**

**3. Nerv markazi.**

**4. Markazdan qochuvchi (efferent) nerv.**

**5. Ishchi organ.**

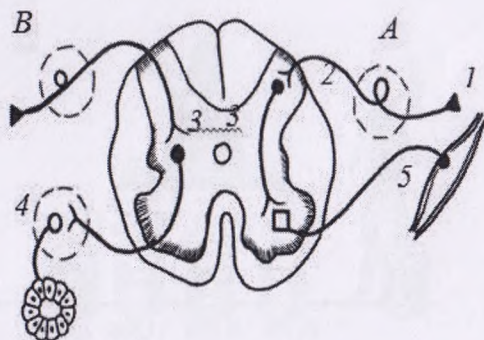
Agarda refleks yoyidagi besh qismdan birortasi faoliyat ko'rsatmasa, shikastlansa refleks hosil bo'lmaydi. Organizmdagi barcha organlar ishi, organ sistemalarining bir-biri bilan aloqasi, faoliyatlarining o'zaro moslashuvi, uyg'unlashishi, organizmdagi barcha funksiyalarning bir butunligi reflekslar asosida yuzaga keladi.

### **1-ish. Reseptor maydonini aniqlash.**

Reseptor maydonini aniqlash uchun baqani bosh miyasini olib tashlab, pastki jag'idan shtativga osiladi. Pinset yordamida keyingi oyoq barmoqlarini qisilganida baqa oyog'ini bukadi yani mexanik qo'zg'atuvchi ta'siriga nisbatan bukish refleksi hosil bo'ladi.

### **2-ish. Refleks yoyini aniqlash.**

Refleks yoyini aniqlash uchun baqa bosh miya qismini ko'z soqqalari orqasidan kesib olib tashlab pastki jag'idan shtativga osiladi (71-rasm).



**71-rasm. Somatik (A) va vegetativ (B) reflekslarning refleks yoyi:**

1—retseptorlar; 2—afferent neyron; 3—kontakt neyron;  
4—efferent neyron; 5—ishchiorgan

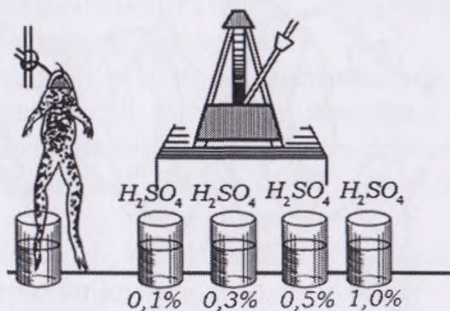
Baqa tinchlanganidan keyin bir oyog'ini 0,5% li sulfat kislotasi eritmasiga botirilganda, oyoqlarini bukib, himoyalaniş refleksi hosil bo'ladi.

Agar son sohasidan o'tirg'ich nervini ko'tarib, ip bilan bog'lab, shu bog'langan joyning pastrog'idan nervni kesib, stakandagi 0,5%li sulfat kislotasiga baqa oyog'i botirilsa, bukish refleksi hosil bo'lmaydi, ya'ni markazga intiluvchi nerv uzilganligi uchun reflektor jarayon ro'yobga chiqmaydi, ya'ni refleks yoyi elementlari shikastlanib, butunligi buzilganligi uchun refleks yoyi hosil bo'lmaydi. Yoki son sohasining terisini aylantirib kesilsa reseptor, ya'ni qabul qiluvchi qism bo'lmagani uchun ta'sirotni sezmay bukish refleksi hosil bo'lmaydi.

Xuddi shunday orqa miya jarohatlansa yana ta'sirotga javob ishlab chiqarilmay reflektor akt ro'yobga chiqmaydi. Demak, refleks yoyining birorta qismi yoki elementi shikastlansa ham reflektor jarayonlar yuzaga chiqmas ekan.

### 3-ish. Refleks vaqtini aniqlash.

Refleks vaqti ta'sirotchi kuchiga bog'liq bo'lib, uni aniqlash uchun sulfat kislotasining 0,1%, 0,3%, 0,5% va 1% li eritmaları tayyorlanadi.



72-rasm. Refleks vaqtini aniqlash.

Bosh miyasi ko'z soqqalarining orqa qismi bilan olib tashlangan baqani shtativga osib, tinchlanganidan keyin stakandagi 0.1%li

sulfat kislotasi eritmasiga baqa oyog'ini tushirib uni bukish vaqtini paydo bo'lishini soniyamerga qarab aniqlanadi. So'ngra suv bilan baqa oyog'i yuviladi va 2-3 daqiqa o'tgandan keyin sulfat kislotasining 0.3% li eritmasiga baqa oyoqini botirib refleks vaqti aniqlanadi.

Xuddi shu tartibda sulfat kislotasining 0,5%-1% li eritmasiga bir xil chuqurlikka baqa oyog'ini botirib bukish refleksi aniqlanadi Kuzatishlar oqibatida kuchsiz va kuchli kislota eritmasini ta'siri o'rtasidagi bog'lanish aniqlanadi (72-rasm)

### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Refleks, refleks yoyi, refleks vaqti va refleks maydoni deb nimaga aytiladi?
2. Refleks yoyining beshta qismini har biri qanday ahamiyatga ega?
3. Reseptor nima va uning qanday turlarini bilasiz?
4. Afferent va efferent nerv tolalari haqida nimalarni bilasiz?
5. Refleks haqidagi ta'limot qachon va kimlar tomonidan o'rganilgan?



**Fiziologiya** – umumbiologik fanlarning biri bo‘lib, sog‘lom organizmda va uning ayrim qismlarida: organlari, to‘qimalari, hujayralarida kechadigan hayotiy jarayonlarni, ularning zaminida yotadigan qonuniyatlarni tashqi muhit bilan bog‘liq holatda o‘rganadigan fandır.

**Hayvonlar fiziologiyasi** – fiziologiyaning bir sohasi bo‘lib, har xil turga mansub bo‘lgan hayvonlar organizmida kechadigan hayotiy jarayonlarni o‘rgatadigan, bu jarayonlarning hayvonlar turi, yoshi, jinsi, zoti, oziqlanishi, yashash sharoiti, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, qanday farq qilishini tekshiradigan fandır.

**Fiziologik eritma** – hayvon to‘qimalari hayotining davomiyligini ta‘minlovchi eng sodda eritma bo‘lib, u osh tuzining suvdagi eritmasi hisoblanadi. Issiq qonli hayvonlar uchun 0,85-0,99 % li, sovuq qonlilar uchun 0,60-0,65 % li osh tuzining eritmasi fiziologik eritma bo‘lib xizmat qiladi.

**Eksperiment** – tajriba, ya‘ni fiziologiya faning asosiy va bosh usulidir.

**Hayvonlarni bog‘lab qo‘yish usuli** – ko‘proq laboratoriya hayvonlarini harakatsizlantirish uchun qo‘llaniladi. Buning uchun hayvonlar maxsus fiksatsiya stollarga yotqizilib, ularning oyoqlari stol atrofiga tortib, iplar bilan mahkam bog‘lab qo‘yiladi.

**Hayvonlarga narkoz berish usuli** – hayvonlarga narkoz ikki yo‘l bilan beriladi:

a) **ingalyatsiya**, ya‘ni hidlatish yo‘li bilan;

b) **inyeksiya**, ya‘ni teri ostiga, muskul orasiga va vena qon tomiri ichiga og‘riqsizlantiruvchi moddalar (kolipsal, ketamin, ketalar, efir, xloroform, morfin, uretan va boshqalar)ni yuborish yo‘li bilan.

**Nerv sistemasini shikastlash usuli** – ko‘pincha baqalarni harakatsizlantirish uchun qo‘llaniladi. Buning uchun baqaning orqa miyasiga igna (zond) tiqiladi va shikastlantiriladi. Natijada baqa harakatsizlanadi.

**Viviseksiya usuli** – hayvonni tiriklayin jarrohlik yo‘li bilan yorib, muayyan organ faoliyati o‘rganiladi.

**Eksterpatsiya usuli** – muayyan organning organizm uchun ahamiyatini bilish maqsadida o‘sha organ kesib olib tashlanadi. So‘ngra organizmda kuzatiladigan o‘zgarishlar qayd qilinadi, o‘rganiladi. Bu

usul ko'proq ichki sekretsia (endokrin) bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi.

**Transplantasiya usuli** – muayyan organ yoki to'qima organizmning bir joyidan ikkinchi joyiga ko'chirib o'tkaziladi va organizmda ro'y beradigan o'zgarishlar o'rganiladi.

**Autotransplantasiya** – deb bir individ organizmidagi biror organ yoki to'qimani kesib olib, shu individning boshqa joyiga ko'chirib o'tkazishga aytiladi.

**Gomotransplantasiya** – shunday usulki, bunda bir turdagi hayvondan shu turdagi boshqa hayvonga organ yoki to'qima ko'chirib o'tkaziladi.

**Geterotransplantasiya** – bir turdagi hayvondan olingan organ yoki to'qimani boshqa turdagi hayvonga ko'chirib o'tkazish.

**Denervatsiya usuli** – muayyan organ faoliyatida nerv sistemasining ahamiyatini bilish uchun unga kelayotgan nerv tolasi kesiladi va u nerv uzilganda qolaversa, uzilgan nerv tolasining organ bilan tutashgan uchi ta'sirlanganda organ faoliyatida kuzatiladigan o'zgarishlarni o'rganish usuli.

**Ligaturalar solish usuli** – muayyan organ qon tomirlarini ligaturalar (maxsus iplar) bilan bog'lab, so'ngra uning faoliyatida kuzatiladigan o'zgarishlarni o'rganish usuli.

**Tomirlar anastomози** – ikki tomirni bir-biriga ulash usuli.

**Organlarni izolyatsiya qilish usuli** – muayyan organ(yurak)ni tanadan ajratib olish va tegishli sharoitda saqlab, uning ishini kuzatish usuli.

**Fistula (naycha) o'rnatish usuli** – ko'pchilik ichki organlar (me'da, ichak, me'da osti bezi va boshqalar) faoliyatini o'rganish usuli.

**Angiostomiya usuli** – qon tomirlar devoriga naycha o'rnatish usuli.

**Surunkali ta'sirlantirish usuli** – nerv sistemasi faoliyatini o'rganish usuli. **Radioaktiv izotoplar usuli** – moddalar almashinuvini o'rganish usuli.

**Shartli reflekslar usuli** – bosh miya yarim sharlar faoliyatini o'rganish usuli.

**Radiotelemetrik usul** – radiotelemetrik moslamalar yordamida organizmda kechayotgan jarayonlar to'g'risida uzoq masofadan turib axborot olish usuli.

**O'tkir usullar** – alohida olingan ayrim organlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladigan analitik usuldir.

**Surunkali usullar** – organlar faoliyatini yaxlit organizmning ajralmas qismi sifatida o‘rganishda qo‘l keladigan sintetik usuldir.

**Qon** – qizil rangli, so‘rtak ta‘mli, suyuq biriktiruvchi to‘qimadir.

**Qon zardobi** – zichlashgan qon lahtasi tarkibidagi sariq, tiniq suyuqlik.

**Eritrotsitlar** – qizil qon hujayralari.

**Leykotsitlar** – oq qon hujayralari.

**Trombotsitlar** – qon plastinkalari.

**Eritrotsitoz** – qonda eritrotsitlarning ko‘payib ketishi.

**Eritropeniya** – qonda eritrotsitlarning kamayib ketishi.

**Leykotsitoz** – qonda leykotsitlar miqdorining ko‘payishi.

**Leykopeniya** – qonda leykotsitlar miqdorining kamayishi.

**Granulotsitlar** – donali leykotsitlar.

**Agranulotsitlar** – donasiz leykotsitlar.

**Leykotsitar formula (leykogramma)** – deb qondagi leykotsit turlarining bir-biriga bo‘lgan foiz (%) hisobidagi nisbatiga aytiladi.

**Yurak** – ichi kovak yaxlit organ bo‘lib, to‘rt kameradan iborat. Yurak ishlashi tufayli qon yurakdan chiqib bir xil yo‘nalishda aorta va o‘pka arteriya qon tomirlari bo‘ylab to‘xtovsiz harakat qiladi va o‘zining vazifalarini bajaradi.

**Sistolik ton** – yurak qorinchasining sistolasi vaqtida tavaqali klapanlarning yopilishi va ularni tortib turuvchi pay iplarning taranglashishi tufayli hosil bo‘ladi. Sistolik ton cho‘ziq va bo‘g‘iqroq bo‘ladi, uzun va «Bu-u» tarzda eshitiladi.

**Diastolik ton** – yurak qorinchalarining diastolasi vaqtida yarim oysimon klapanlarning yopilishidan hosil bo‘ladi. Bu ton kalta jarangdor va «Dup» tarzida eshitiladi.

**Sistola** – yurakning qisqarishi.

**Diastola** – yurakning kengayishi.

**Pauza** – yurakning dam olishi.

**Palpatsiya usuli** – qo‘l barmoqlari yordamida paypaslab o‘rganish usuli.

**Perkussiya** – to‘kkilatib urib o‘rganish usuli.

**Auskultatsiya** – eshitib o‘rganish usuli.

**Kardiografiya** – kardiograf asbobi yordamida yurak faoliyatini yozib olib o‘rganish usuli.

**Kardiogramma** – kardiograf asbobi yordamida yozib olingan egri chiziq.

**Elektrokardiografiya** – elektrokardiograf asbobi yordamida yurakda hosil boʻladigan biopotensiallarni yozib olib, yurak faoliyatini oʻrganish usuli.

**Elektrokardiogramma** – elektrokardiograf asbobi yordamida yozib olingan egri chiziq.

**Fonokardiografiya** – yurak faoliyatini eshitib, yozib olib oʻrganish usuli. **Fonokardiogramma** – eshitib yozib olingan egri chiziq.

**Rentgenoskopiya** – Rentgen nurlari yordamida yurak faoliyatini oʻrganish.

**Tonometriya** – qon bosimini aniqlash usuli.

**Flebografiya** – vena pulsini yozib olib oʻrganish usuli.

**Flebogramma** – vena pulsi yozib olingan egri chiziq.

**Sfigmografiya** – arteriya pulsini yozib olib oʻrganish usuli.

**Sfigmogramma** – arteriya pulsi yozib olingan egri chiziq.

**Refrakterlik** – yurak muskullari yoki boshqa biror qoʻzgʻaluvchan toʻqimaning taʼsirotda javob bermaslik xususiyati.

**Mutloq refrakterlik** – yurak muskullarining qoʻshimcha taʼsirotda umuman javob bermaydigan fazasi.

**Nisbiy refrakterlik davri** – yurak muskullarining kuchli taʼsirotda kuchsiz qoʻshimcha qisqarish hosil qila oladigan fazasi.

**Ekstrasistola** – yurak muskullarining nisbiy refrakterlik fazasida hosil boʻlgan qoʻshimcha, navbatdan tashqari qisqarishi.

**Kompensator pauza** – ekstrasistoladan keyingi uzaygan pauza.

**Taxikardiya** – yurak ish ritmining tezlashishi.

**Bradikardiya** – yurak ish ritmining sekinlashishi.

**Aritmiya** – yurak ish ritmining buzilishi.

**Adrenalin** – buyrak usti bezlarining magʻiz qavatidan ajraladigan gormon.

**Tiroksin** – qalqonsimon bez gormoni.

**Triyodtironin** – qalqonsimon bez gormoni.

**Simpatin** – simpatik nerv qoʻzgʻalganda ajraladigan mediator modda.

**Atsetilxolin** – adashgan nerv qoʻzgʻalganda ajraladigan mediyator modda.

**Qon bosimi** – yurakning ishlashi tufayli tomirlarga otilib chiqarilayotgan qonning tomir devoriga bergan bosimi.

**Maksimal yoki sistolik bosim** – yurak qorinchasining sistolasi paytidagi hosil boʻlgan bosim.

**Minimal yoki diastolik bosim** – diastolasi paytidagi hosil bo‘lgan bosim.

**Puls bosimi yoki puls ayirmasi** – sistolik bosim bilan diastolik bosim oralig‘ida bosimning o‘zgarish amplitudasi.

**Gipertoniya** – qon bosimining oshishi.

**Gipotoniya** – qon bosimining pasayishi.

**Vazokonstriktorlar** – tomirlar tonusini oshiruvchi, tomirlarni toraytiruvchi simpatik nerv sistemasiga taalluqli nerv tolalari.

**Vazodilyator** – tomirlar tonusini pasaytiruvchi, tomirlarni kengaytiruvchi nerv tolalari bo‘lib, uning ayrimlari parasimpatik nerv sistemasiga taalluqli bo‘lsa-da, aksariyat qismi simpatik nerv sistemasi tarkibida bo‘ladi.

**Gemodinamika** – qonning tomirlarda harakatlanishi.

**Gidrodinamika** – suyuqliklarni naychalar bo‘ylab oqishi.

**Kapillaroskopiya** – qonni turli organ va to‘qima kapillarlarida harakatlanishini o‘rganish usuli.

**Nafas** – organizmga qabul qilingan kislorodning to‘qimalarda iste‘mol qilinishi natijasida karbonat angidrid gazi va suvning ajralib chiqishini ta‘minlab beradigan biokimyoviy jarayonlarni o‘z ichiga oladigan fiziologik aktdir.

**Atelektaz** – o‘pkaning puchayib ketishi.

**Emfizema** – o‘pkaning kengayib ketishi.

**Plevrit** – plevranning yallig‘lanishi.

**Bronxial shovqin** – “X” harfi talaffuzida eshitiladi, it va kavsh qaytaruvchi hayvonlarda kuzatiladi.

**Vezikulyar shovqin** – “F” harfi talaffuzida eshitiladi, ot va odamlarda eshitiladi.

**Rentgenoskopiya, rentgenografiya, fluorografiya** – rentgenologik tekshirish usullari bo‘lib, rentgen nurlari yordamida o‘pka faoliyati o‘rganiladi.

**Spirometriya** – spirometr asbobi yordamida o‘pkaning tiriklik sig‘imini aniqlash usuli.

**Pnevmoografiya** – pnevmograf yordamida nafas harakatlarini yozib olib, o‘rganish usuli.

**Pnevmoграмма** – pnevmograf yordamida yozib olingan nafas harakatlarini egri chizig‘i.

**Inspiratsiya** – o‘pkaga havo olish ya‘ni nafas olish.

**Ekspiratsiya** – o‘pkadan havoning tashqariga chiqarilishi.

**Inspirator muskullar** – ko'krak qafasining kengayishida ishtirok etadigan qovurg'alararo tashqi tishsimon muskullar.

**Ekspirator muskullar** – nafas chiqarishda ishtirok etadigan qovurg'alararo ichki tishsimon muskullar.

**Nafas havosi** – har bir nafas olganda o'pkaga qabul qilinadigan va undan chiqariladigan havo.

**O'pkaning tiriklik sig'imi** – nafas havosi, qo'shimcha va rezerv havolarning yig'indisi.

**O'pkaning umumiy sig'imi** – o'pkaning tiriklik sig'imini tashkil qiladigan havo bilan qoldiq havo yig'indisi.

**Me'da shirasi** – me'da devorida joylashgan qo'shimcha, asosiy va qoplama bez hujayralaridan ajralgan moddalar aralashmasi.

**Xlorid kislota** – me'dada hazm jarayonlarida ishtirok etib, shiraga kislotali muhit beradi va hazm jarayonlarining to'g'ri borishida, achish bijg'ish jarayonlarini ro'yobga chiqarib xilma-xil mineral moddalarni eritadi, fermentlarining faolligini ta'minlaydi, mikroorganizmlarni parchalab himoya vazifasini bajaradi.

**Pepsin** – fermenti me'da shillimshiq pardasidagi asosiy hujayralardan inaktiv pepsinogen holatida ajraladi. Pepsinogen xlorid kislota ta'sirida faol pepsinga aylanadi. Pepsin proteolitik ferment bo'lib oqsillarni albumoz va peptonlarga parchalaydi.

**Ximozin** – shirdon fermenti kuchsiz kislotali va kuchsiz ishqoriy, ya'ni neytral muhitda kalsiy ionlari ishtirokida faollashadi, bu ferment yosh hayvonlarda oziqa hazmlanishida katta ahamiyatga ega.

**Katepsin** – zaif kislotali muhitda, yosh hayvonlarda faol bo'lib, oqsillarni peptidlarga parchalaydi.

**Jelatinaza** – juda kam bo'lib, proteolitik fermentdir, uning vazifasi biriktiruvchi to'qima oqsili ya'ni jelatinani parchalashdir.

**Lipaza** – miqdori kam bo'lib, yosh hayvonlar uchun katta ahamiyatga ega. Lipaza neytral yog'larni glitserin va yog' kislotalariga parchalaydi.

**Giperatsidaz** – me'da shirasi kislotaligining oshishi.

**Gipoatsidaz** – me'da shirasi kislotaligining pasayishi.

**Anatsidaz** – me'da shirasi kislotaligining yo'qolishi.

**Ichaklar avtomatiyasi** – ichakning devori markaziy nerv sistemasidan impulslar kelmaganida ham mustaqil ravishda qisqarib harakat qila olish qobiliyati.

**Ingichka ichak motorikasi** – ingichka ichakning devori uzluksiz ravishda harakat qilib turishi.

ichak devorida kuzatiladigan harakat jarayonlari.

**Yo'g'on ichak motorikasi** – yo'g'on ichaklarning devorida kuzatiladigan harakat jarayonlari.

**So'rilish** – deb turli moddalarning teri, teri osti kletchatkasi, hazm sistemasining shillimshiq pardalari, o't pufagi, o'pka alveolalari va boshqalardan bir yoki bir necha qavat hujayralar orqali qon va limfaga o'tishiga aytiladi.

**Izotermiya** – yuqori darajada taraqqiy etgan, issiq qonli hayvonlar va odamlarning tana harorati, ular yashab turgan tashqi muhit haroratining o'zgarishlaridan qat'iy nazar, doimo ma'lum darajada o'zgarmay turishi.

**Gomoyoterm** – issiq qonli hayvonlar.

**Poykiloterm** – sovuq qonli hayvonlar.

**Qo'zg'alish** – qo'zg'aluvchan to'qimaning fiziologik tinchlik holatidan faol holatiga o'tishi.

**Adekvat ta'sirotlar** – organizm moslashgan va o'rgangan ta'sirotlar.

**Noadekvat ta'sirotlar** – organizm moslashmagan, o'rganmagan ta'sirotlar.

**Yakka qisqarish** – muskulga juda qisqa vaqt mobaynida berilgan bitta ta'sirotga bir marta qisqarib javob berishi.

**Tetanik qisqarish** – tabiiy sharoitda odam va hayvon organizmining muskul tolalari yakka-yakka qisqarmasdan, balki uzoq tetanik holda qisqarib turishi.

**Refleks deb** – organizmni ichki va tashqi muhit ta'sirotlariga markaziy nerv sistemasi ishtirokida javob berish reaksiyasi.

**Refleks yoyi** – ta'sirotning retseptorlarda qobul qilinib afferent nerv tolalari orqali M.N.S.siga boradigan va unda qayta ishlanib, javob reaksiyalarining efferent nerv tolalari orqali qaytib ishchi organga keladigan yo'li.

**Refleks vaqti** – ta'sirotning retseptorlarda qobul qilinib afferent nerv tolalari orqali M.N.S.siga boradigan va unda qayta ishlanib, javob reaksiyalarining efferent nerv tolalari orqali qaytib ishchi organga keladigan yo'ldan o'tish uchun ketgan vaqt.

**Refleks maydoni** – refleks hosil bo'lishi uchun ta'sirlanishi kerak bo'lgan reseptorlar joylashgan joy.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi” to‘g‘risidagi PF-60-son Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.

3. В.И.Георгиевский. “Физиология сельскохозяйственных животных”. Учебник. Москва. Агропромиздат - 1991 год.

4. D.E.Eshimov., R.F.Ro‘ziqulov “Hayvonlar fiziologiyasi va patofiziologiyasi fanidan amaliy-laboratoriya mashg‘ulotlari” O‘quv qo‘llanma. Toshkent, “Tafakkur bo‘stoni” -2011 yil

5. D.E.Eshimov, R.F.Ro‘ziqulov. “Hayvonlar fiziologiyasi fanidan amaliy laboratoriya mashg‘ulotlari”. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, Ilm Ziyo – 2012 yil.

6. D.Eshimov, Q.T.Sovetov, F.X.Inoyatova, A.K.Baykulov, F.X.Raxmonov “Moddalar va energiya almashinuvi” O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashiryoti 2022 yil

7. R.X.Xaitov, B.Z.Zaripov, Z.T.Rajamurodov. “Hayvonlar fiziologiyasi”. Darslik. Toshkent, O‘qituvchi – 2005 yil.

8. Скопичев В.Г., Максимюк Н.Н. Физиолого-биохимические основы резистентности животных. Санкт-Петербург-Москва-Краснодар. «Лань», 2009.

9. Bradley G. Klein. "Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology". Saunders 5 edition USA 2011.

10. R. Michael Akers D. Michael Denbow. “Anatomy and Physiology of Domestic Animals”. 2 edition USA 2013.



	<b>KIRISH</b> .....	3
	Amaliy - mashg'ulot darslarini o'tkazish bo'yicha umumiy ko'rsatmalar.....	6
	Tajriba o'tkazilayotganda foydalaniladigan hayvonlar, qo'llaniladigan asbob-uskunalar va eritmalar.....	8
1-mashg'ulot	Hayvonlar fiziologiyasi fanining tajribalari.....	24
<b>I bo'lim</b>	<b>QON FIZIOLOGIYASI</b> .....	30
2-mashg'ulot	Qon plazmasi va qon zardobini ajratib olish.....	34
3-mashg'ulot	Qonning shaklli elementlarini sanash uslubi. Eritrotsitlar va leykotsitlar sonini sanash.....	38
4-mashg'ulot	Qon surtmasini tayyorlash va leykotsitar formulani aniqlash.....	49
<b>II bo'lim</b>	<b>QON AYLANISH FIZIOLOGIYASI</b> .....	55
5-mashg'ulot	Yurak va tomirlar faoliyatini o'rganish usullari. Ekstrasistola va kompensator pauza hosil qilish.....	56
6-mashg'ulot	Yurak avtomatiyasi. yurak faoliyatini reflektor va gumoral boshqarilishi.....	64
7-mashg'ulot	Qon bosimi va uni aniqlash usullari.....	76
8-mashg'ulot	Qon tomirlar faoliyatining boshqarilishi va qonning tomirlarda harakatini kuzatish.....	81
<b>III bo'lim</b>	<b>NAFAS FIZIOLOGIYASI</b> .....	91
9-mashg'ulot	O'pka faoliyatini o'rganish usullari va o'pkaning tiriklik havo sig'imini o'lchash.....	91
<b>IV bo'lim</b>	<b>HAZM SISTEMASI FIZIOLOGIYASI</b> .....	101
10-mashg'ulot	Katta qorindagi mikroorganizmlar miqdorini aniqlash.....	107
11-mashg'ulot	Me'da shirasining ahamiyati va uning kislotalik darajasini aniqlash.....	111
12-mashg'ulot	Ichaklar avtomatiyasi. Ichaklarning bir tomonlama o'tkazuvchanlik xususiyati.....	115

<b>V bo'lim</b>	<b>MODDALAR VA ENERGIYA</b>	
	<b>ALMASHINUVI FIZIOLOGIYASI.....</b>	123
13-mashg'ulot	Hayvonlarda tana haroratini o'lchash.....	123
<b>VI bo'lim</b>	<b>NERV VA MUSKUL FIZIOLOGIYASI.....</b>	126
14-mashg'ulot	Nerv-muskul preparatini tayyorlash. Fiziologik tinch va faoliyat davridagi biotoklarni aniqlash.....	127
<b>VII bo'lim</b>	<b>MARKAZIY NERV SISTEMASI FIZIOLOGIYASI.....</b>	137
15-mashg'ulot	Refleks yoyi, vaqti va maydonini aniqlash.....	137
	<b>GLOSSARIY.....</b>	142
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	149

**R.F.Ro'ziqulov**

**HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI**  
**fanidan amaliy mashg'ulotlar**

**O'quv qo'llanma**

**Toshkent, "Fan ziyosi" nashriyoti, 2023, 152 bet**

**"Fan ziyosi" nashriyoti MCHJ**

**Litsenziya № 3918, 18.02.2021.**

**Manzil: Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30**

**Nashriyot direktori**

**Muharrir**

**Texnik muharrir**

**I.Xalilov**

**N.Tojiqulova**

**L.Fayziyev**

**Qog'oz bichimi 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.**

**Times New Roman garniturasida.**

**Shartli hisob tabog'i – 9.5. Nashriyot hisob tabog'i – 10,0**

**Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/17**

**«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.**

**Samarqand sh., Tong k.,55**



### **Ro'ziqulov Raxmatullo Fayzullayevich**

1961-yilda Samarqand viloyatining Payariq tumanida tug'ilgan. Veterinariya fanlari nomzodi, professor v.b., universitetning o'quv uslubiy boshqarma boshlig'i.

1 ta darslik, 9 ta o'quv qo'llanmaning, 42 ta namunaviy o'quv dasturi, 5 ta malakaviy amaliyot dasturi, 7 ta uslubiy qo'llanma, 12 ta uslubiy ko'rsatma, 3 ta tavsiyanoma va 140 ta ilmiy maqolalar muallifi.

Uning rahbarligida 1 nafar PhD doktorant, 2 nafar mustaqil izlanuvchilar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishmoqda. 102 ta bakalavrlarning bitiruv malakaviy ishlari, 9 ta magistrlik dissertatsiyasi muvaffaqiyatli himoya qilingan. 3 nafar talaba "Respublika fan olimpiadasi", 1 nafar talaba "Beruniy" nomidagi Davlat stipendiyasi, 1 nafar talaba "Islom Karimov" nomidagi Davlat stipendiyasi, 1 nafar talaba "Prezident stipendiyasi" g'oliblari bo'lishgan.

2013-yilda "Yilning eng yaxshi darsligi va o'quv adabiyoti muallifi" Respublika tanlovi va 2016-yilda "Oliy ta'lim muassasasining eng yaxshi pedagogi" umumrespublika tanlovining "Mutaxassisligi bo'yicha eng yaxshi pedagog" nominatsiyasining g'olibi bo'lgan.

2023-yilda "Oliy ta'lim a'lochisi" va "O'zbekiston Respublikasi veterinariya fidoyisi" ko'krak nishonlari bilan taqdirlangan.

Bakalavr hamda magistrlar tayyorlash bo'yicha universitet tayanch bo'lgan "Veterinariya" ta'lim sohasining DTS lari, 12 ta ta'lim yo'nalishlari hamda 24 ta magistratura mutaxassisliklarining: namunaviy o'quv rejalari va fan dasturlarini tayyorlashda faol ishtirok etgan. 5 ta xalqaro: "TEMPUS" dasturi bo'yicha "UZHELTH", "ERASMUS+" dasturi bo'yicha "AKADEMIKA", "IQAT", "BUZ-NET" hamda "TWINNIG PROGRAM" loyihalarning faol ishtirokchisi va xalqaro sertifikatlar muallifi. U bir necha nufuzli xorijiy oliy ta'lim muassasalarida: Chexiya Respublikasi Praga ATU (2016), Qozog'iston Respublikasi Astana ATU (2017), R.F.ning MVA (2018), AQSH Minnesota universiteti (2022)da malaka oshirgan.

Raxmatullo Fayzullayevich 2012-yildan universitet kengashi va universitet huzuridagi DSc.06/30.12.2019.V.12.01 raqamli ilmiy darajalar beruvchi kengash qoshidagi ilmiy seminarning a'zosi; 2013-yildan "Veterinariya meditsinasi va chorvachilik" o'quv uslubiy birlashmasining kotibi va eksperti vazifalarini bajarib kelmoqda.

978-9910-743-3-7-5



9 789910 743375 >