

D.E. ESHIMOV, R.F. RO'ZIQULOV

**“HAYVONLAR  
FIZIOLOGIYASI” FANIDAN  
AMALIY-LABORATORIYA  
MASHG‘ULOTLARI**



D. E. ESHIMOV, R. F. RO‘ZIQULOV

28.69  
E-117

# «HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI» FANIDAN AMALIY-LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi  
veterinariya, zootexniya (5 640100, 5 620600) bakalavriat  
ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun «Hayvonlar fiziologiyasi»  
fanidan o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etgan*

**D. E. Eshimov, R. F. Ro'ziqulov.**

Hayvonlar fiziologiyasi fanidan laboratoriya mashg'ulotlari (veterinariya, zootexniya va qorako'chilik (5 640100, 5 621300, 5 621400) bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma). T.: «O'zbekiston» nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2006. — 152 b.

«Ta'lim» to'qrisidagi qonun va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» talablari asosida «Hayvonlar fiziologiyasi» fanidan tayyorlangan o'quv qo'llanma talabani amaliy laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish va uni rasmiylashtirish tartib-qoidalarini o'z ichiga olgan.

Qo'llanmani tayyorlashda mamlakatimiz va xorijiy mamlakat olimlarining fiziologik jarayonlarni o'rganish uslublari keltirilgan. Qon, qon aylanish, nafas, ovqat hazmlanishi, moddalar va energiya almashinuvi, nerv-muskul fiziologiyasi, markaziy va oliy nerv faoliyatlarini o'rganish uslublariga va ularning mazmun-mohiyatlariga e'tibor berilgan.

**BBK 28.69****D. E. Eshimov, R. F. Ro'ziqulov****«HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI» FANIDAN  
AMALIY-LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI**

Muharrir *Z. Hakimova*, Badiiy muharrir *M. Kudryashova*  
Texnik muharrir *U. Kim*, Musahhib *Sh. Maqsudova*  
Komputerda sahifalovchi *E. Kim*

Bosishga 13.02.06 da ruxsat etildi. Bichimi 84×108<sup>1/2</sup>. «Tayms» garniturada ofset bosma usulida bosildi. Shartli b. t. 7.98. Nashr t. 7.2.  
Jami 1000 nusxa. K-184-raqamli buyurtma.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligi «O'zbekiston» nashriyot-matbaa ijodiy uyida bosildi. 700129, Toshkent, Navoiy ko'chasi 30.

E 1907000000-174  
351(04)2005

ISBN 5—640—02391—0

© «O'zbekiston» NMIU, 2006-y.

«Kuzatuvchi tabiatga quloq solsa,  
eksperimentator uni so‘roqqa tutadi,  
sirini ochishga majbur qiladi»

*Kyuve*

## KIRISH

**Fiziologiya** biologik fanlarning biri bo‘lib, organizmda va uning ayrim qismlarida: organlari, to‘qimalari, hujayralarida kechadigan hayotiy jarayonlarni, ularning zamini yotadigan qonuniyatlarni o‘rganadigan fandır.

«**Hayvonlar fiziologiyasi**» fani fiziologiyaning bir sohasi bo‘lib, har xil turga mansub bo‘lgan uy hayvonlari organizmida kechadigan hayotiy jarayonlarni o‘rgatadi, bu jarayonlarning hayvonlar turiga, yoshiga, jinsiga, zotiga, oziqlanishiga, yashash sharoitiga, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, qanday o‘zgarishini tekshiradi.

Fiziologiya nihoyatda xilma-xil fanlar: anatomiya, gistologiya, biokimyo, biofizika, patofiziologiya, mikrobiologiya, immunologiya, genetika, zoogigiyena va boshqa fanlar bilan chambarchas bog‘liqdir.

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 mollarining sog‘lomligini ta‘minlash va mahsuldorligini oshirish uchun foydalanish zaminini yaratadi. Demak, chorvachilik uchun yuqori malakali veterinariya, zoomuhandislik va qorako‘lchilik mutaxassislarini tayyorlashda fiziologiya fanining amaliy ahamiyati kattadir.

«Hayvonlar fiziologiyasi» fanini o‘rganish uchun kunduzgi bo‘lim talabalariga DTS va namunaviy o‘quv

rejalarida ta'lim yo'nalishlararo ajratilgan soatlar miqdori quyidagichadir.

Ko'rsatkichlar	Veterinariya	Zootexniya	Qora-ko'chilik
a) Ma'ruzalar	44	36	36
b) Amaliy mashg'ulotlar	40	30	30
d) laboratoriya mashg'ulotlari	30	24	24
e) Mustaqil ta'lim	76	60	60
Jami	190	150	150

Ko'rinib turibdiki, talabalar ma'ruzalarni eshitishi, amaliy-laboratoriya darslariga qatnashishi hamda bu fan bo'yicha ajratilgan ayrim mavzularni mustaqil o'zlashtirishi va referat ishlarini bajarishi lozim.

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

Taqdim etilayotgan qo'llanma «5 640100-Veterinariya», «5 620600-Zootexniya» yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan kunduzgi bo'lim talabalari bilan o'tkaziladigan amaliy-laboratoriya darslari uchun yozilgan. Bu qo'llanmada darsning mavzusi, maqsadi, mazmuni, amaliy ish (tajriba)lar va ularni o'tkazish tartibi ko'rsatilgan.

Ushbu qo'llanma qishloq xo'jalik oliy o'quv yurtlarining «Veterinariya», «Zootexniya» va «Qorako'chilik» fakultetlarida o'qitiladigan «Hayvonlar fiziologiyasi» fanining namunaviy o'quv dasturi va rejasiga muvofiq tuzilgan.

O'quv qo'llanmaning yozilishida, «Hayvonlar fiziologiyasi» fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligi va eksperimentning ahamiyati e'tiborga olindi. Shuningdek, keyingi yillarda talabalarning fanni o'rganish va o'zlashtirishda mustaqilligini oshirishga qaratilgan yangi o'qitish usullari bo'yicha qo'yilgan talablar imkoni boricha hisobga olindi.

## **AMALIY-LABORATORIYA DARSLARINI O‘TKAZISH BO‘YICHA UMUMIY KO‘RSATMALAR**

Amaliy-laboratoriya darslarini yuqori saviyada, sifatli o‘tkazish uchun har tomonlama tayyorgarlik ko‘rish katta ahamiyatga egadir.

Tayyorgarlik quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilish;
- laboratoriya hayvonlarini tayyorlash;
- tajriba uchun kerakli jihozlarni, asbob-uskunalarini va eritmalarini tayyorlash;
- eksperimentlarni o‘tkazish uchun har xil tajriba hamda tekshirish usullarini bilish.

Amaliy-laboratoriya darslarida xavfsiz ish sharoitini ta’minlash maqsadida, talabalar quyidagi talablarni bajarishi shart:

1. Oq xalatda darsga qatnashishi va ishlashi.
2. Laboratoriya hayvonlarini to‘g‘ri, ishonchli ravishda harakatsizlantirishi (maxsus operatsiya stollariga bog‘lash yoki narkoz berish yo‘li bilan).
3. Eksperiment-tajribani o‘tkazish vaqtida ish joyini toza tutishi va shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish.
4. Eksperiment-tajriba tugaganidan so‘ng, ish joyini (stol, stanok va boshqalarni) dezinfeksiyalovchi kuchsiz eritmalar (xloramin va boshqalar) bilan artib, tozalash: 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 organlarga tushishiga yo‘l qo‘ymasligi.

6. Elektr asbob-uskunalarini qo'llash vaqtida xavfsizlik qoidalariga qattiq rioya qilishi.

7. Yong'inga qarshi qoidalarni bilishi va unga qattiq rioya qilishi.

8. Texnika xavfsizligi bo'yicha ko'rsatma olishi va unga qattiq rioya qilishi.

Yuqorida ko'rsatilgan talablarning bajarilishi, amaliy-laboratoriya darslarini sifatli va xavfsiz ish sharoitida o'tkazilishini ta'minlaydi.

## **DARSNI O'TKAZISH TARTIBI VA UNING MA'LUMOTLARINI RASMIYLASHTIRISH**

«Hayvonlar fiziologiyasi» fanidan amaliy-laboratoriya darslari 10—15 talabadan iborat guruhda o'tkaziladi. Har bir mavzu 2 akademik soat, ya'ni 90 daqiqaga mo'ljallangan.

Darsni o'tkazish tartibi quyidagilardan iborat:

a) darsni tashkillashtirish va talabalar davomatini tekshirish;

b) o'qilgan ma'ruzalarning ma'lumotlari va uy vazifalari bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish;

d) o'tiladigan amaliy-laboratoriya darsining mazmunini tushuntirish;

e) tajribalarni talabalar mustaqil ravishda bajarishi;

f) olingan natijalar bo'yicha xulosa chiqarish.

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

## **TAJRIBA O'TKAZILAYOTGANDA FOYDALANILADIGAN HAYVONLAR, ULARDA 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 otlardan «Hayvonlar fiziologiyasi» fanining ovqat hazm qilish, moddalar almashinuvi, ko'payish va laktatsiya bo'limlarini o'rganishda foydalaniladi.

Nerv sistemasi, ichki sekretsia bezlarining fiziologiyasini o'rganishda laboratoriya hayvonlaridan baqalar, itlar, va quyonlardan foydalaniladi. Tajribalarda operatsiya qilingan va qilinmagan hayvonlardan foydalaniladi. Bu vaqtda naychalar o'rnatish va boshqa surunkali usullardan foydalaniladi. O'tkir tajriba usullaridan vivitseksiya usulini baqalar, itlar va boshqa laboratoriya hayvonlarida o'tkaziladi. Tajribalarni fakultet yoki kafedra vivariyalarida saqlanadigan sog'lom hayvonlarda o'tkaziladi. Hayvonlarda tajribalarni o'tkazishda hayot faoliyati xavsizligiga e'tibor berilishi lozim va ko'pincha hayvonlarni bog'lab qo'yiladi. Hayvonlarni bog'lab qimirlatmay qo'yish bir qancha tartibda bajariladi: hayvonlarni ikki xil usul bilan fiksatsiya qilinadi:

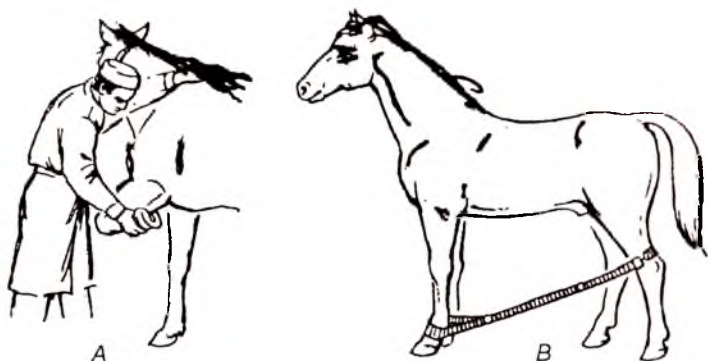
- a) tik turgan holda;
- b) yiqitilgan holda.

Ikkala usul ham keng qo'llaniladi. Fiksatsiya asbob-anjomlari avvalambor hayvonning turiga bog'liq bo'ladi. Turli xildagi 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**

Otlarni maxsus stanoklarda tik turgan holda fiksatsiya qilinadi va maxsus stollarda yiqitib yoki yerga yiqitib fiksatsiyalanadi. 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 (1-rasm). Tekshirish oxirida burov qo'yilgan joylarni yaxshilab 5—6 daqiqa davomida uqalanadi.

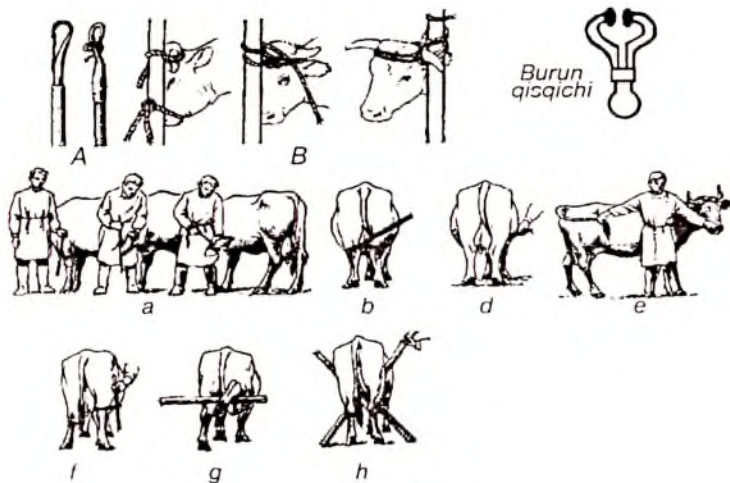




1-rasm.

### Yirik shoxli hayvonlar fiksatsiyasi

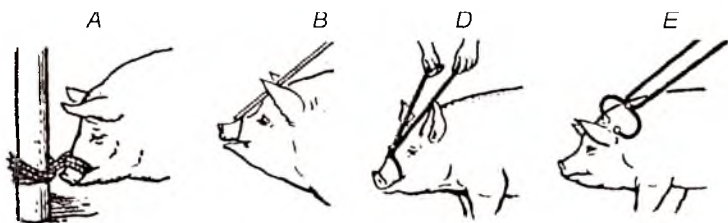
Qoramollarni ko'pincha tik turgan holda maxsus stanoklarda fiksatsiyalanadi. Ikki shoxidan ushlab bo'ynini o'ng yoki chap tomonga biroz qiyshaytirib ushlab bo'yish mumkin. Burniga burun qisqichi qo'yib qisiladi. Nasillik buqalarga esa maxsus halqalar qo'yilgan bo'ladi. Yiqitish usullarini maxsus stollarda yoki yerda bajariladi (2-rasm).



2-rasm.

## 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 (3-rasm). 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.

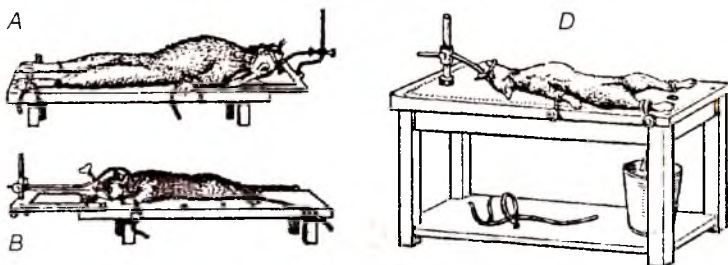


3-rasm. A—ipli bog'lam; B—burovli; D—yuqori jag'ni qisqich bilan; E—bo'yindan qisqich bilan.

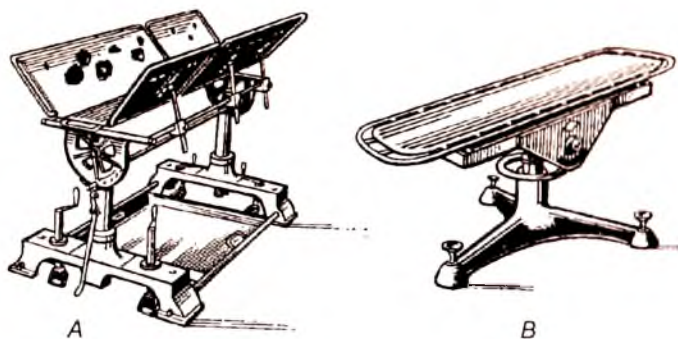
## Laboratoriya hayvonlarinii fiksatsiya qilish

Baqalarni po'kak taxtachaga igna tugmalar yordamida birkiriladi.

Ichki organlarda o'tkaziladigan operatsiyalar davrida hayvon turi, katta-kichikligiga qarab turli xildagi jarrohlik stollaridan foydalaniladi (4, 5-rasm). Qishloq xo'jalik hayvonlarida va itlarning ichki qismlarida operatsiya o'tka-

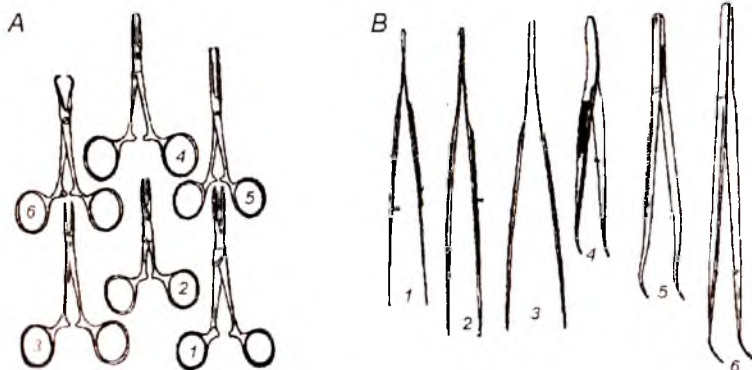


4-rasm. A—quyon; B—dengiz cho'chqasi; D—it.

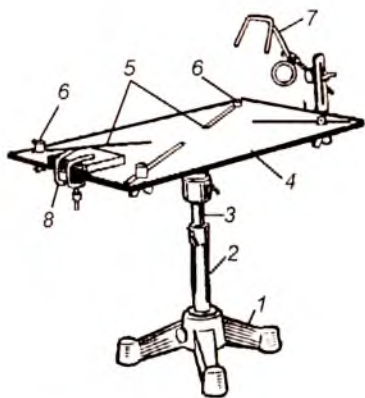


5-rasm. Mayda hayvonlar uchun fiksatsiya stollari:  
 A—Vinogradov stoli; B—Gaydovskiy va Rozenblum stoli.

zilishida aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilinishi lozim. Buning uchun xirurgik asboblari (6—18-rasmlar) qaynatiladi, sochiq, rezina qo‘lqop va boshqalar avtoklavalarda zararsizlantiriladi.

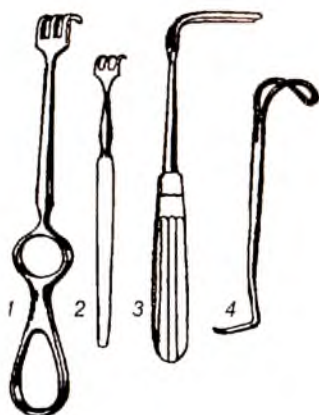


6-rasm. A—qon oqishini to‘xtatuvchi asboblari: 1—2—kesilgan qon tomillarini qisish uchun ishlatiladigan peanlar; 3—tishli Koxer qisqichi; 4—uchi egilgan va 5—to‘g‘ri uchli peanlar; 6—Sapka qisqichi. B—Pinsetlar: 1—ko‘z to‘g‘ri pinseti; 2—jarrohlik; 3—anatomik; 4—5—qayrilgan ko‘z pinsetlari; 6—uzun tish pinseti.



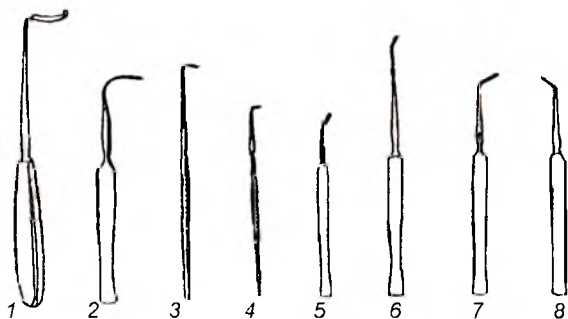
7-rasm. Laboratoriya hayvonlari uchun jarrohlik stoli:

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



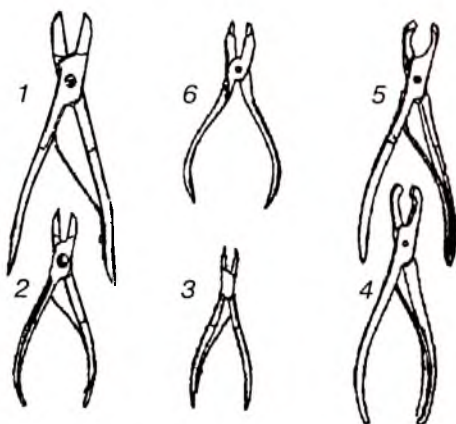
8-rasm. Jarrohatlarni kengaytirish uchun ishlatiladigan asboblari:

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



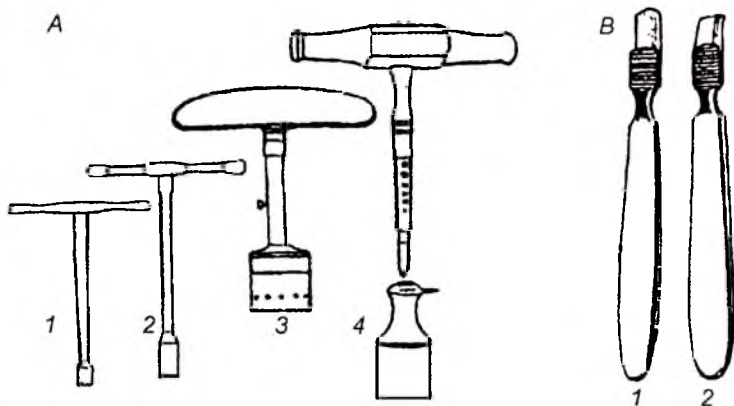
9-rasm. Ip bilan bog'lash uchun qo'llaniladigan asboblari:

1—uchi bukilgan katta ilgak; 2—o'tkazish uchun qo'llaniladigan to'g'ri katta ilgak; 3—oshqozon va ichakka fistula qo'yisda ishlatiladigan ilgak; 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).

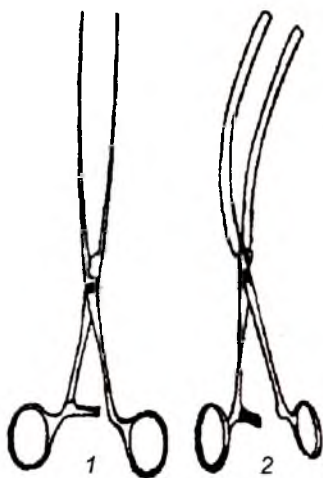


10-rasm. Turli shakldagi suyak ombirlari:

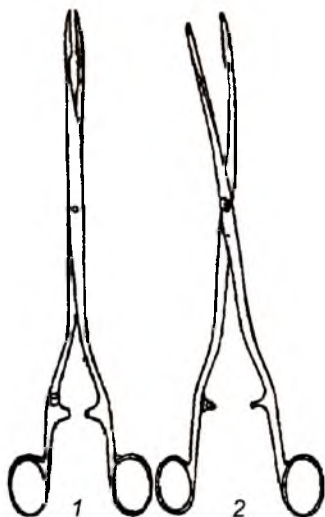
1—3—turli kattalikdagi Lissan ombirlari; 4—to'g'ri uchli Lyuer ombiri; 5—uchi qayrilgan Lyuer ombiri; 6—umutrqa o'siqlarini kesishda qo'llaniladigan ombir.



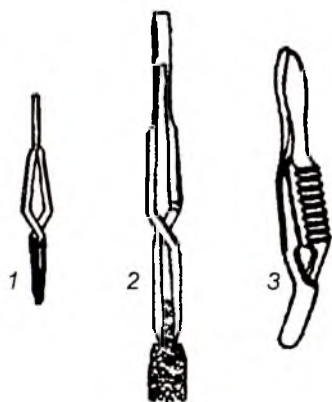
11-rasm. **A—Trepanlar:** 1—2—3—kichkina hayvonlar uchun kichkina trepanlar; 4—katta trepan. **B—Raspatorlar:** 1—2—uchi o'tkir va bukilgan raspatorlar.



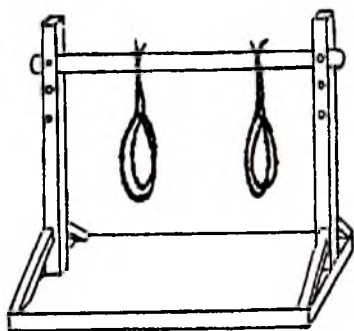
12-rasm. Operatsiya vaqtida asboblarni olish va uzatish uchun qo'llaniladigan korsanglar: 1—to'g'ri uchli; 2—egri uchli.



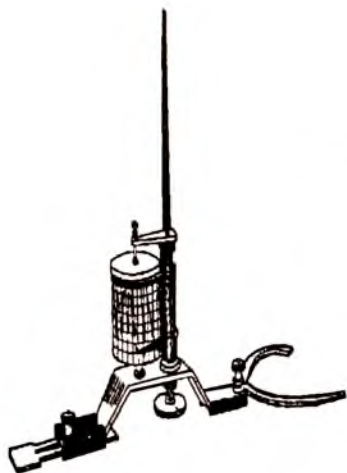
13-rasm. Qisqichlar: 1—to'g'ri; 2—bukilgan.



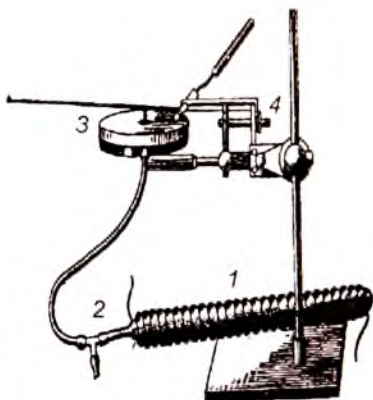
14-rasm. Difenbax qisqichlari: 1—kichik to'g'ri; 2—katta; 3—uchi bukilgan.



15-rasm. Surunkali tajribalarda itni bog'lab qo'yiladigan stanok.



16-rasm. Goryainov ruminografi.



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



18-rasm. Qaychilar.

Operatsiya qiluvchi kishi — xirurg qo'lining tirnoqlari olinadi, sovun bilan yuvilib yog'sizlantiriladi, yo'd bilan ishlov beriladi va operatsiya maydoni tayyorlanadi.

Hayvonlarni operatsiya qilinishdan oldin ular och saqlanishi lozim. Operatsiyadan so'ng hayvonlarni oziqlantirish va saqlanishiga alohida e'tibor berilishi lozim bo'lib, bu operatsiyani muvaffaqiyatli bo'lishini ta'minlaydi. Hayvonlarni operatsiya qilinishdan oldin mahalliy va umumiy sezuvchanlik yo'qotiladi. Ba'zida har ikkalasi ham qo'llaniladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarni og'riqsizlantirish uchun alkohol, xloralgidrat, cho'chqalarga tiopental natriy, otlarga xloralgidrat ishlatilsa, mahalliy qismlarni novakain yordamida og'riqsizlantiriladi. Baqa va sichqonlarga narkotik



moddalardan efir ishlatilib, buning uchun ularni maxsus shisha qalpoqlar tagiga joy-lashtirilib, uning ichiga efir bilan namlangan bir bo'lak paxta solinadi.

### **Asbob-uskunalar**

To'qima hujayralarini fiziologik qo'zg'atish uchun ularga turli yo'llar bilan ta'sir etiladi. To'qimani qo'zg'ata oladigan har bir narsani 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 tokini akkumulatoridan olinadi.

**Akkumulator** ikki xil bo'ladi: kislotali va ishqorli akkumulator.

#### **Akkumulatoridan foydalanish qoidalari:**

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

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

3. Akkumulatorni bir yerdan ikkinchi yerga nihoyatda ehtiyotlik bilan ko'chirish kerak. Agar akkumulatorni

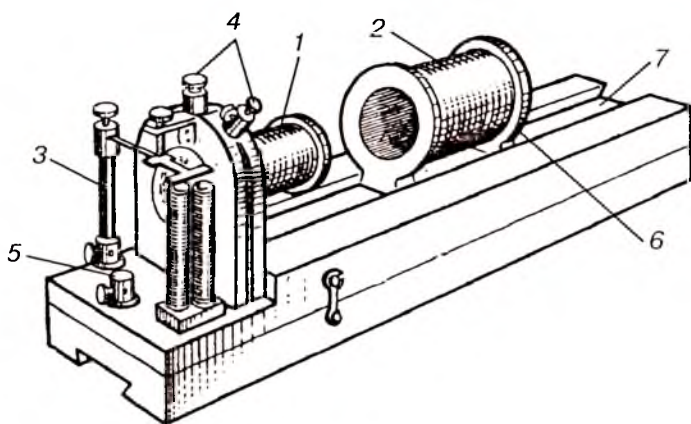


keskin qattiq qo'yilsa, uning plastinkasidagi faol qavat tushib ketishi mumkin.

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

5. 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 quyish kerak.

**Induksion g'altak** (19-rasm) asosan to'qimalarni induksion tok bilan ta'sirlash uchun qo'llanadi. Bu g'altak ikki o'ramdan tuzilgan: birinchi o'ram qo'zg'almas kichkina g'altak o'rilgan bo'lib, diametri 1 mmga yaqin simdan (sim 200 marta o'ralgan) ikkinchi o'ram qo'zg'aluvchan katta g'altak o'ralgan bo'lib, diametri 15—0,2 mm simdan yasalgan (sim 2500—5000 marta o'ralgan).



19-rasm. Induksion g'altak

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

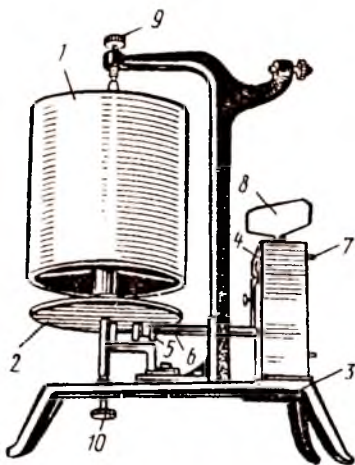
Agar akkumulatoridan kalit orqali birinchi o'ramga tok o'tkazilsa, kalitni ulash vaqtida ikkinchi o'ramda induksion tok hosil bo'ladi. Bu hosil bo'lgan induksion tok bilan ikkinchi g'altakka elektrod ulab to'qimalarni qitiqlab qo'zg'atiladi. Agar induksion tokni deyarli uzoq vaqt olish kerak bo'lsa, akkumulator bilan birinchi g'altak o'rtasidagi elektromagnit kalitidan foydalaniladi; bu vaqtda ikkinchi g'altakda tetanik induksion tok hosil bo'ladi.

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

Kalitni ulash va uzish vaqtida hosil bo'ladigan induksion tok bir xil. Ammo uning amplitudasi 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'liqdir. Masalan, ikkinchi g'altak birinchi g'altakdan 54 sm uzoqda tursa, kalitni uzish vaqtida hosil bo'lgan induksion tok 0,25 ms (soniyaning mingdan bir bo'lagi), ikkinchi g'altak birinchi g'altakdan 30 sm uzoqda tursa 0,65 ms davom etadi. Kalitni ulash vaqtida hosil bo'ladigan induksion tok kalitni uzish vaqtidagi 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 ulanadi. 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. Elektrodlarni odatda platina va kumushdan yasaladi.





20-rasm. Kimograf

1—baraban; 2—disk; 3—shtativ va unga oʻrnatilgan; 4—soat mexanizmi; 5—mufta; 6— asos va oʻq; 7—richag; 8—flyugera; 9—10—yuqori va pastki vint.

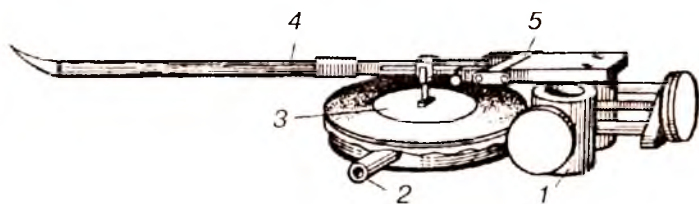
laydi. Bu oʻq aylanishi natijasida metall gʻaltak harakatga keladi, gʻaltak esa barabanni harakatga keltiradi. Barabanga turli harakatlar, yaʼni baqa yuragining qisqarishi, nafas harakati, muskullar qisqarishi va qon bosimi kabilar yoziladi. Barabanni ishlatishdan avval unga toza oq qogʻoz oʻrab, uni is lampa bilan dudlanadi. Keyin kimografga oʻrnatib, yuqorida aytib oʻtilgan harakatlari yoziladi.

Baraban harakatini tezlashtirish va sekinlashtirish mumkin. Buning uchun metall oʻqdagi gʻaltakni markazdan uzoqlashtirilsa, baraban sekin aylanadi, aksincha, uni markazga yaqinlashtirilsa, u tez aylanadi. Yana soat mexanizmidan chiqqan parrakni katta yoki kichiklashtirib ham baraban harakatini oʻzgartirish mumkin.

**Marey kapsulasi** 3—6 sm kattalikdagi dumaloq va bir oz chuqur metall qutichadan iborat boʻlib (21-rasm), uning ustki qismi yupqa rezinka parda bilan oʻralgan.

**Kimograf** — asosan baraban va soat mexanizmidan iborat (20-rasm); baraban qoʻzgʻalmas oʻqqa oʻrnashgan. Bu oʻqning ikki uchi alohida rezkali vintga oʻrnatilgan boʻladi. Soat mexanizmidan metall oʻq bor, bu oʻqqa metall gʻaltak oʻrnatilgan. Galtak esa, baraban plastinkasiga tegib turadi. Bundan tashqari, soat mexanizmidan kalit bilan knopka boʻlib, ular yordamida soat mexanizmidagi prujina buraladi va boʻshatiladi. Pujina boʻshagan vaqtda soat mexanizmidan chiqqan metall oʻq aylana boshlaydi.

Bu rezinka pardada knopka bo'lib, knopka ustida yozadigan peroli pshang bor. Bundan tashqari, metall qutichadan naycha chiqqan bo'lib, unga rezinka nay ulanadi. Marey kapsulasida rezbali vint ham bor, bu vint yordamida kapsulani shtativga o'rnatiladi. Marey kapsulasi yordamida ham har xil harakatlarni dudlangan barabanga yozish mumkin.



21-rasm. Marey kapsulasi:

1—mahkamlash mufrasi; 2—manometr orqali tutashtiruvchi naycha; 3—metall plastinka; 4—yozuvchi pero; 5—richag holatini o'zgartiruvchi moslama.

**Vaqt belgilovchi asbob** sim o'ralgan elektromagnit g'altigidan 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 asli holiga keladi. Shunday qilib, prujinali peroni harakatlantirib, bu harakatlarni dudlangan baraban ustiga yozish mumkin (bu asbob yordamida asosan vaqt o'lchanadi). Agar vaqt belgilovchini tokni ulab-uzib turuvchi asbob bilan ham birlashtirilsa, tokning ulab-uzilish soniga qarab, u barabanga vaqtni yozadi.

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 qitiqlash vaqtini belgilashda ham foydalaniladi.

Hayvonlarda tajriba o'tkazish yoki operatsiya qilish uchun turli asboblari ishlatiladi. Operatsiya vaqtida qo'llanadigan har bir asbob o'z o'rnida ishlatilishi lozim, masalan, kichkina qaychi bilan yo'g'on ipni, terini, muskulni kesish yaramaydi, bu qaychi bilan faqat ingichka ipni, qon tomir devorlarini va miya pardalarinigina kesish lozim.

Bu yuqorida keltirilgan asboblarni faqat zarur bo'lgan operatsiyalardagina qo'llash kerak. Ishlatishdan avval asboblari sterillangan bo'lishi lozim.

### Eritmalar

Organizmdan ajratib olingan ba'zi bir organlarning yashash qobiliyatini saqlash uchun tarkibi qonga yaqin bo'lgan eritmalaridan foydalaniladi; masalan, **fiziologik, Ringer, Ringer-Lokk va Tirode eritmaları** shular jumlasidandir. Bu eritmalar o'zining tarkibiga qarab bir-biridan farq qiladi.

Bu eritmalar tarkibidagi mineral tuzlarning konsentratsiyasi qondagi tuzlar konsentratsiyasiga teng. Bunday eritmada osmatik bosim qondagi osmatik bosimga teng bo'lgani uchun uni **izotonik eritma** ham deyiladi. Fiziologiyadan tajribalar o'tkazilganda ishlatiladigan eritmalarining kimyoviy tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan.

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. Issiq qonli va sovuq qonli hayvonlar uchun tayyorlangan eritmalar tarkibidagi osh tuzining konsentratsiyasi har xil bo'lishi bilan bir-biridan farq qiladi. Ba'zan bu eritmalar hayvon organizmidan ajratib olingan organning qon tomirlaridan ham o'tkaziladi. Agar eritmani issiq qonli hayvon organining qon tomiridan o'tkazilsa, unga kislorod qo'shish lozim.

Turli eritmalarning kimyoviy (1,0 / distillangan suvga, g hisobida)

Kimyoviy moddalar-ning nomi	Fiziologik eritma		Ringer eritmasi		Ringer-Lokk eritmasi		Tirode eritmasi issiq qonli hayvon uchun
	sovuq qonli hayvon uchun	issiq qonli hayvon uchun	sovuq qonli hayvon uchun	issiq qonli hayvon uchun	sovuq 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 <sub>2</sub>	-	-	0,1-0,25	0,1-0,25	0,1-0,25	0,1-0,25	0,1-0,2
NaHCO <sub>3</sub>	-	-	0,1-0,2	0,1-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	1,0
MgCl <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	0,1
NaHPO <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	-	0,05
Glukoza	-	-	-	-	0,5	1,0	1,0

## **1-dars. FIZIOLOGIYA FANINING TAJRIBALARI VA ULARNI O'TKAZISH**

**Darsning maqsadi:** Fiziologiyada eksperiment-tajriba-ning ahamiyatini o'rganish: jadal va surunkali tajribalarning kamchiliklari hamda ustunlik tomonlarini bilish: Qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlarini harakatsizlantirish hamda tajribalarni o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lmoq.

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

Fiziologiya eksperimental fan bo'lib, fiziologik faoliyatlarni o'rganishda turli xildagi tekshirish usullaridan foydalanadi. I.P. Pavlov qo'llanilayotgan usul, tajriba mohiyatini hal qiladi deb ko'rsatgan edi.

Qishloq xo'jalik hayvonlarining fiziologik faoliyatlarini o'rganishda Rossiya olimlaridan N.F. Popov, A.D. Sineshekov, A.A. Kudryavtsev, A.V. Kvasnitskiy, D.Ye. Krinitsin, P.F. Soldatenkov, P.I. Jerebsov, A.A. Aliyev va boshqalar eksperimental usullardan foydalanishga katta hissa qo'shgan.

Fiziologik tajribalarni o'tkazishda turli-tuman laboratoriya moslamalaridan foydalanish bilan birga, ba'zan juda murakkab fizikaviy, elektrotexnikaviy va boshqa fanlarning 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 hayvonlarini tekshirishda, tajriba paytlarida tishlashi, tirnab olishi, suzishi, tepishi va hokazo shikastlarga sabab bo'lishi ehtimoldan xoli emas. Hayvonlar ham erkalatishni juda yoqtirishadi, shu sababli silab-siyपालab, yumshoq, yoqimli muomala qilish kerakligini unutmang.

Hechqachon shovqin-suronli sharoitda tekshirish o'tkazmaslik kerak.

Tekshirish paytida istalgan stress omillar va ta'sirlar bo'lmashligini ta'minlash kerak. Fiksatsiya stoli, stanoklari, qisqichlar va hokazolarning toza-ozodaligi ko'zdan kechirilgan, hamda ish tartibi o'rganilgan bo'lishi shart.

Hayvonlarda eksperiment-tajriba o'tkazish uchun, avvalo, ularni harakatsizlantirish lozim. Buning uchun quyidagi usullar keng qo'llaniladi:

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

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 narkotik moddalar (efir, xloroform, morfin, uretan va boshqalar)ni yuborish yo'li bilan.

3. **Nerv sistemasini shikastlash usuli.** Bu usul 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 tajribadir. Fiziolog organizmda kechadigan hayotiy jarayonlarning u yoki bu tomonlari to'g'risida tushuncha hosil qilish uchun dastavval hayvonlarda kuzatishlar olib boradi. Ammo u kuzatishlar bilangina kifoyalaniq qolmay, ataylab tanlab olingan hayvonlarda tajribalar o'tkazadi, eksperiment qiladi. Ana shu tajribalarda kuzatish bilan bir qatorda eng zamonaviy asbob-uskunalardan foydalanib, hayotiy jarayonlarning tegishli tomonlarini chuqurroq o'rganishga harakat qiladi. Tajribalar paytida olingan ma'lumotlarni tegishli ravishda o'rganilayotgan fiziologik faoliyat to'g'risida xulosa chiqarib, yakun yasaydi.

Fiziologik tajriba usullari o'tkir va surunkali (xronik) tajriba usullariga bo'linadi.



**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 uchun o'sha organ kesib olib tashlanadi. So'ngra organizmda kuzatiladigan o'zgarishlar qayd qilinadi, o'rganiladi. Bu usul ko'proq ichki sekretsiya (endokrin) bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi;

d) *transplantatsiya 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 sekretsiya bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi;

Transplantatsiya usulining auto-, gomo- va getero-transplantatsiya degan xillari bor. **Autotransplantatsiya** — deb bir individ organizmidagi biror organ yoki to'qimani kesib olib, o'sha individning boshqa joyiga ko'chirib o'tkazishga aytiladi. **Gomotransplantatsiya** shunday usulki, bunda bir turdagi hayvondan o'sha turdagi boshqa hayvonga organ yoki to'qima ko'chirib olib o'tkaziladi. Bir turdagi hayvondan olingan organ yoki to'qimani boshqa turdagi hayvonga ko'chirib o'tkazishga esa **getero-transplantatsiya** deyiladi;

e) *denervatsiya usuli* — muayyan organ faoliyatida nerv sistemasi ahamiyatini bilish uchun unga kelayotgan nerv tolasi kesib quyiladi va shu 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 izolatsiya qilish usuli* — muayyan organ. (yurak)ni tanadan ajratib olish va tegishli sharoitda saqlab, ishini kuzatish.

## Xronik — surunkali usullar:

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 bor. Birinchi usulda organlar (me'da, ichak, qovuq, o't pufagi va boshqalar) devori teshilib, devoridan metall yoki plastmassa naycha o'tkaziladi (22-rasm). O'tkazilgan naychaning ikkinchi uchi teri yuzasiga chiqarilib, mahkamlab qo'yiladi. Ikkinchisi esa turli bezlar yo'lini teri yuzasiga chiqarib tikishdir;



22-rasm. Naycha.

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 bopdir. Bu usulda, masalan, miyaning turli qismlariga elektrodlar o'rnatilib, miya to'qimasiga ta'sirot 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, o'sha moddaga belgili radioaktiv modda qo'shib, hayvonga 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.

Ma'lumki, organizmdagi barcha organlar faoliyati, funksiyalari bir-biri bilan chambarchas bog'liq, ularda kechadigan jarayonlar bir-biri va tashqi muhit ta'sirida uzluksiz ravishda o'zgarib, o'zaro moslashib turadi. Demak, o'tkir usullar fiziologiyada ayrim organlar faoliyatini o'rganishda bir qator muhim ahamiyatga ega bo'lsada, ammo 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 qilmaslik kerak. Chunki fiziologiya fani ko'p ma'lumotlarni o'tkir tajriba usuli yordamida to'pladi, 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 nuqtai nazardan surunkali (xronik) usullar benihoya katta ahamiyatga egadir.

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

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

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Hayvonlar fiziologiyasi fanining maqsadi va vazifalarini ayting.
2. Tajribalarni o'tkazishda 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 ayting.

## **QON FIZIOLOGIYASI**

Qon, limfa va to'qimalararo suyuqlik organizmning ichki muhitini tashkil etadi. Qon qizil rangli, sho'rtaq ta'mli, suyuq biriktiruvchi to'qimadir. Qonning organizmdagi ahamiyati u bajaradigan quyidagi vazifalar bilan belgilanadi:

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

Qon hayotiy muhim ahamiyatga ega bo'lib, u organ va to'qimalarga oziq-ovqat mahsulotlarini olib borib, ulardan moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlarini olib ketadi. Qon kislorod va karbonat angidrid gazini tashib nafas jarayonida ishtirok qiladi. 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 keltirilgan 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.

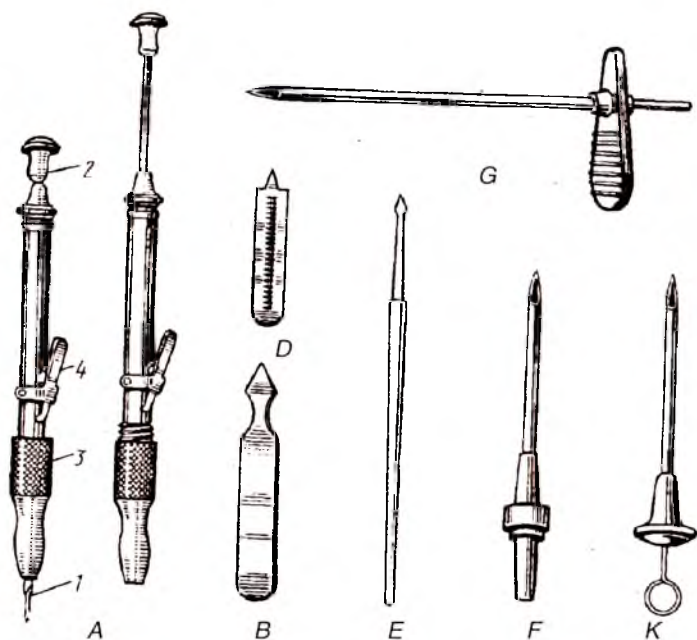
Talaba amaliy-laboratoriya ishini bajarishida qon tarkibi, plazma va qonning shaklli elementlarining funksional ahamiyati, ivuvchanligi hamda qon guruhlari bilan tanishib chiqishi lozim.

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

## **QON OLISH**

Hayvonlardan tekshirish uchun kam va ko'p 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 qirgilib, terisini spirt va efir bilan artiladi. Igna esa (23-rasm) suvga solib qaynatiladi.

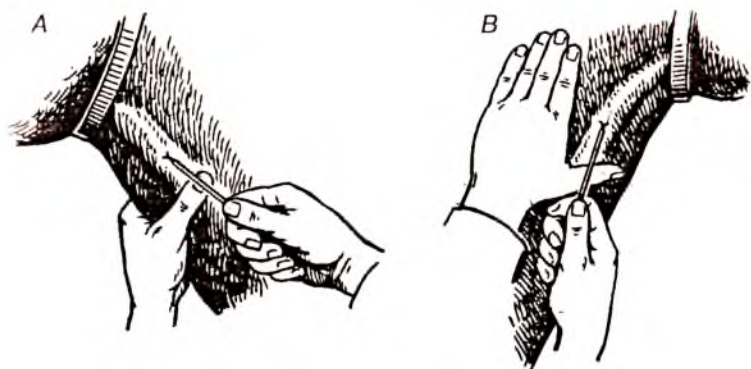


23-rasm. Qon olish uchun ignalar

A, B, F, E—quloq va panjadan qon olish uchun; G, E, H—venadan qon olish uchun. 1—Frank ignasining olinadigan lezviyasi; 2—boshchasi; 3—harakatlanuvch gayka; 4—teпки.

Ko'p miqdordagi qonni kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va otlarda bo'yinturuq venasidan, tozalikka rioya qilingan holda olinadi (24-rasm). Igna sanchiladigan joyning juni qirgiladi va 5% li spirtli yod eritmasi bilan dezinfeksiya qilinadi. So'ngra chap qo'lning katta barmog'i bilan bo'yinturuq venasini igna sanchiladigan joydan 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 tushsa, qon bosim bilan oqib chiqadi.



24-rasm. Otlarning A—chap va B—o'ng tomonidagi bo'yinturuq venasidan qon olish.

Cho'chqalarda qon quloqning katta tomirlaridan yoki dumining uchidan kesib olinadi. Tovuqlarning tojidan, o'rdak va g'ozlarning yumshoq tovonidan, itlarning son arteriyasidan olinadi.

Surunkali tajribalarni o'tkazishda, qonni bir necha marta olib tekshiriladigan bo'lsa, E.S. Londonning angistomiya usulidan va A.A. Aliyevning qon tomirlariga kateter o'rnatish usulidan foydalaniladi.

**Turli hayvonlar qonining miqdori  
(tana vazniga nisbatan % hisobida)**

T.r	Hayvonlarni turi	% hisobida
1.	Otlarda	8,0–10,0
2.	Qoramollarda	7,5–8,2
3.	Cho'chqalarda	4,5–6,5
4.	Qo'ylarda	7,0–9,0
5.	Itlarda	7,5–10,0
6.	Quyonlarda	5,0–6,51

**Turli hayvonlar qon zardobida oqsillar miqdori  
(gramm % hisobida)**

T.r	Hayvonlar turi	Umumiy oqsil miqdori	Albu-minlar	Globulinlar
1.	Qoramol	7.4	3.3	4.1
2.	Ot	7.3	2.7	4.6
3.	Qo'y	6.8	2,7	4,1
4.	Cho'chqa	8,0	3,5	4,5
5.	Quyvon	6.2	4,4	1.8
6.	Tovuq	4.1	1.2	2.9

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

T.r	Hayvonlar	Globulinlar		
		alfa	beta	gamma
1	Qoramol	17,0	13,0	30,0
2.	Qo'ylarda	18,0	9,0	31,0
3.	Cho'chqalarda	17,0	18,0	20
4.	Ot	16,0	23,0	21,0
5.	It	13,0	22,0	12,0
6.	Quyvon	10,0	10,0	20,0
7.	Tovuq	18,0	12,0	36,3

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

T.r	Hayvon turi	Kimyoviy element						
		Na	K	Ca	Mg	P <sub>um</sub>	P <sub>org</sub>	Cl
1.	Qoramol	33,0	19,0	11,0	3,5	11,0	5,0	370,0
2.	Qo'y	325,0	19,0	11,5	2,5	11,5	6,0	370,0
3.	Ot	320,0	18,0	12,0	2,5	12,5	4,8	360,0
4.	Cho'chqa	335,0	20,0	12,0	3,0	10,0	5,0	370,0
5.	Tovuq	375,0	0,22	20,0	2,3	33,0	4,2	470,0

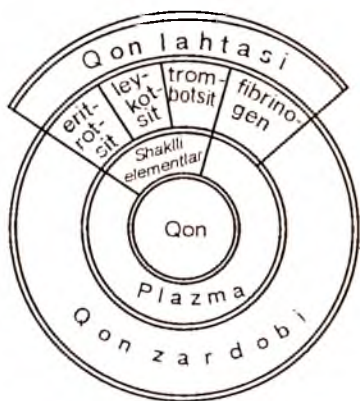
## QON ZARDOBI, PLAZMA, 2-dars. FIBRINSIZLANTIRILGAN QON VA FIBRINNI AJRATIB OLISH

### Darsning maqsadi:

1. Qon zardobi, plazma, fibrinsizlantirilgan qon va fibrinni ajratib olish hamda qon haqida tushunchaga ega bo'lish;
2. Qon zardobi, plazma, fibrinsizlantirilgan qon va fibrinni ajratib olishni o'rganish.

**Darsga kerak bo'ladigan asbob-uskunalar:** laboratoriya hayvonlari va reaktivlar.

Qon suyuq biriktiruvchi to'qima bo'lib, plazma va uning tarkibini tashkil etuvchi shaklli elementlar — eritrotsitlar, leykotsitlar va trombositlardan iborat (25-rasm). Qon plazmasini ajratib olish uchun qonga antikogulyantlar qo'shib ivishdan saqlanadi. Natijada bir qancha vaqt o'tganidan keyin yoki sentrifuga qilinganidan so'ng probir-kaning yuqori qismida plazma va cho'kmaga tushgan shaklli elementlarga ajraladi. Agar, olingan qonga antiko-gulyantlar 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 fibrinogenni ajratib olsak, bunday qon ivish xususiyatiga ega bo'lmaydi. Bu qon fibrinogendan tashqari barcha qonning tarkibiy qismlarini saqlaydi va fibrinsizlantirilgan qon deyiladi.



25-rasm. Qonning asosiy tarkibiy qismlari.



**Ishni bajarish tartibi:** Antikogulyant va shisha sharik-char solingan idishga hayvonlarning bo'yinturuq venasidan 10 ml qon olinadi. Qon solingan idish og'zini bosh barmoq yoki probka bilan berkitib, 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 qilinganidan so'ng ikki qismga ya'ni plazma va shaklli elementlarga ajralishiga ishonch hosil qilinadi.

1. Probirka yoki silindrga antikogulyantsiz 10 ml qon olinib, bir necha soatga 38° li termostatga joylashtiriladi. Bu vaqtda qon lahtasi hosil bo'lib, qotishi natijasida qon zardobi (otlarda 1—3 soatda to'liq qon lahtasi ajralsa, qoramollarda 12—18 soatda qon lahtasi hosil bo'lsada, lekin zardobning siqib chiqarilishiga ancha ko'p vaqt kerak bo'ladi) ajraladi. To'liq retraksiya oqibatida hosil bo'lgan qon zardobini probirkadan quyub yoki pipetka yordamida so'rib olinadi va plazma bilan solishtiriladi. Qon zardobi sariqsomon rangiga ega bo'lib, plazmaga nisbatan tiniq-roqdir.

2. Qon zardobini boshqa usulda ajratib olsa ham bo'ladi. Fibrinsizlantirilgan qonni sentrifuga probirkasiga quyib daqiqasiga 3000 aylanish tezligida 10—15 daqiqa davomida sentrifuga qilinadi. Qonning shaklli elementlari cho'kib, ustki qismida esa qon zardobi qoladi. Ba'zan qonni fibrinsizlantirish jarayonida eritrotsitlarning urilishi va parchalanishi natijasida qon zardobi qizil rangga ega bo'ladi.

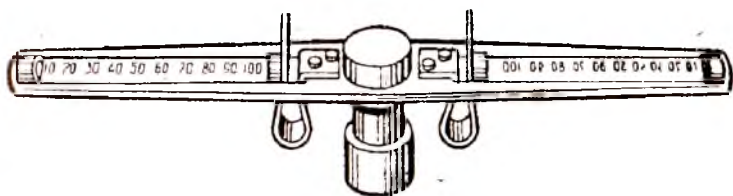
3. Shisha idish ichiga 10—12 dona munchoqlar solinib, ustiga 20—30 ml qon qo'shiladi va 10—15 daqiqa davomida qo'l yordamida silkitib aralashtiriladi. Cho'kmaga tushayotgan fibrinogen ip tolalari singari munchoqlarga o'ralib qoladi. Shisha idishdagi barcha aralashmani (munchoq va qonni) ikki qavatli marli yordamida suzgidan o'tkazamiz. Hosil bo'lgan filtrat, yani fibrinsizlantirilgan qon tarkibida qon zardobi va shaklli elementlar mavjud

bo'ladi. Qon zardobini ajratib olishda fibrinsizlantirilgan qondan foydalaniladi.

4. Munchoqlarga o'ralib, yopishib qolgan fibrin ipchalarini iliq suv bilan yuvib, shaklli elementlardan ajratiladi. U oq taramli tuzilishga ega bo'ladi.

### Tajriba

Qonning shaklli elementlari 35—40, plazmasi esa 60—65% ni tashkil etadi. Bu nisbat hayvonning turiga, yoshiga, funksional holatiga va ba'zi bir kasalliklarda o'zgaradi. Bu nisbatni o'rganish uchun gematokrit asbobidan foydalaniladi (26-rasm). Gematokrit asbobining kapillyar naychalarning tor tomonini qarama-qarshi joylashtirilib, asbobning asosiga mahkamlanganidan so'ng, qopqog'i yopilgani holda daqiqasiga 3000—4000 aylanish tezligida 8—10 daqiqa aylantirilgach, qonning shaklli elementlari periferiyada, plazmasi esa markazda joylashganligi kuzatiladi. Kapillyarlar ko'rsatkichiga qarab plazma va shaklli elementlar nisbati aniqlanadi.



26-rasm. Gematokrit

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qon zardobi nima va u qanday ajratib olinadi?
2. Qon plazmasi nima va u qanday ajratib olinadi?
3. Qon zardobining plazmadan farqini tushintiring.
4. Fibrinsizlantirilgan qon nima va u qanday ajratib olinadi?
5. Tajribani o'tkazish tartibini ayting.

### 3-dars.

## QONNING SHAKLLI ELEMENTLARI — HUJAYRALARINI SANASH TEXNIKASI

**Darsning maqsadi:** Qonning shaklli elementlari: eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar haqida tushunchaga ega bo'lish va ularni sanash texnikasini o'rganish.

**Ish uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari hamda ularning qoni, qaychi, spirt, efir, qon olish uchun igna, paxta, yo'd eritmasi, melanjerlar (aralashtirgichlar), 3% li osh tuzi eritmasi, 3% li sirka kislotasining metilen ko'ki bilan bo'yalgan eritmasi, Goryayev sanoq kamerasi, qoplovchi oynalar, mikroskop.

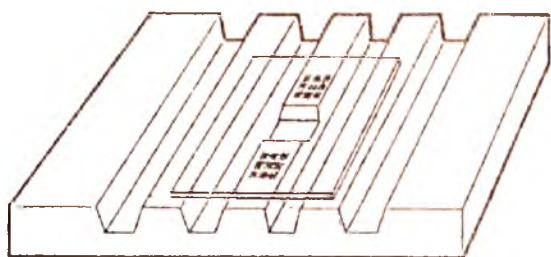
**Qon** — qizil rangli, sho'rtak ta'mli, yopishqoq, suyuq biriktiruvchi to'qimadir. Qon, limfa va to'qima oraliq suyuqligi organizmning ichki muhitini tashkil qiladi. Organizmning barcha to'qima va hujayralari ana shu suyuqliklarning muhitidagina me'yorda yashay oladi.

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

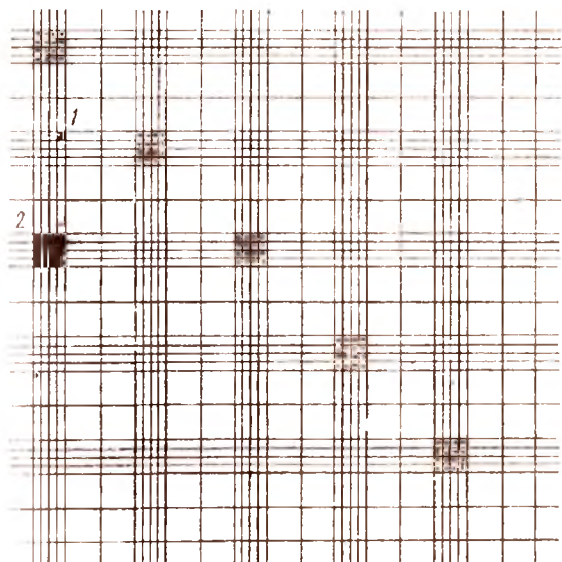
Qonning shaklli elementlari, ya'ni hujayralari uch xil bo'ladi:

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

Bu hujayralarning har qaysisi o'ziga xos tuzilgan bo'lib, bir qator xossa va xususiyatlarga ega, ularning organizmda bajaradigan vazifalari ham turlicha. Ularning har bir hayvonning qonidagi miqdori nisbatan doimiydir. Lekin, ularning miqdori hayvonning yoshi, jinsi, fiziologik holati, atrof-muhit sharoiti va boshqa omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin. Shuning uchun qonning shaklli elementlarini sanash va ularning qondagi miqdorini aniqlash katta ahamiyatga egadir. Qonning shaklli elementlari Goryayev to'rida sanaladi (27-rasm).



A



B



D



E

27-rasm. A—sanoq kamerasi; B—Goryayev to'ri (1—kichik katakcha; 2—katta katakcha); C—eritrotsitlar va E—leykotsitlar uchun aralashtirgich.

Goryayev to'ring yuzasi 9 mm, kamerasining hajmi 0.9 mm<sup>3</sup>. Goryayev to'rida 225 ta katta katakcha (har qaysida 15 tadan katta katakcha bo'ladigan 15 qator) bo'lishu katakchalarning 25 tasi 16 ta kichik katakchalarga, 100 tasi to'g'ri to'rtburchaklarga bo'lingan va 100 tasi

ochiq qoldirilgan. To'ring ochiq katta katakchalari to'rttadan bo'lib joylashgan, bu sanashni ancha osonlashtiradi.

Melanjer yoki aralashtirgichlar uzunligi 10 sm atrofida bo'ladigan, bir uchida ampulasimon kengaymasi bor kapillyar naychalardir. Ampulasimon kengaymasining ichida qizil va oq munchoqchalar bo'ladi. Kapillyar bilan ampula o'rtasidagi nisbat eritrotsitlar melanjerida 1:100, leykotsitlar melanjerida 1:10 dir.

Melanjerlarning kapillyar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning orqasida esa 101 yoki 11 raqamlari yozilgan bo'ladi. 101 belgili melanjer eritrotsitlarni sanash uchun, 11 belgilisi esa leykotsitlarni sanash uchun mo'ljallangan. Melanjerga mundshtukli rezina naycha kiygizilgan bo'ladi.

Qonning shaklli elementlarini sanash uchun hayvonlardan qon olinadi. Qon olishda aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilish shart.

**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 paxta bilan artib tashlanadi. Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjerning 0,5 belgisigacha qon so'rib olinadi. Qonni olib bo'lgandan keyin igna sanchilgan joy spirt bilan artiladi yoki unga yo'd eritmasi surtib qo'yiladi. Tezda melanjerning eritrotsitlarni sanash uchun 101 belgisigacha 3% li osh tuzi eritmasidan, leykotsitlarni sanash uchun 11 belgisigacha 3% li sirka kislotasining metilen ko'ki bilan bo'yalgan eritmasidan olinadi. So'ngra melanjer uchlarini qo'lning bosh va o'rta barmoqlar orasiga qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralashtiriladi. Melanjerni chayqatib bo'lgandan keyin undan 2—3 tomchi suyuqlikni paxtaga tushiriladi. Sanoq kamerasini olib ustiga qoplag'ich oynani yopib, Nyuton halqalari (kamalak) paydo bo'lguncha ishqalab bekitiladi.

Mikroskopni ish holatiga keltirib, stolchasiga sanoq kamerasi o'rnatiladi, oldin kichik (20) obyektiv, keyin esa katta (40) obyektiv ostida kamera to'rini 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. Kapillyar xususiyatiga ko'ra, qon tomchisi qoplag'ich oyna tagiga oqib kiradi. Kamera to'rida havo pufakchalari bo'lishiga, shuningdek, oyna 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 sanaladi. Leykotsitlar esa 100 ta katta (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 katakchani ustki burchagida joylashgan kichik katakchadan boshlab, keyin ustki qatorning ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi katakchalariga o'tiladi. Ustki qatorni sanab bo'lgandan keyin hisobni teskari tomonga, ya'ni o'ngdan chapga olib, ikkinchi qatorga o'tiladi. 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 chiziq-larida yotgan hujayralar sanaladi. O'ng va pastki chiziq-larida yotgan hujayralar boshqa katakchalarda sanaladi. Sanoq tugagandan keyin tegishli formulalar yordamida  $1\text{ mm}^3$  qondagi eritrotsitlar yoki leykotsitlar miqdori aniqlanadi va xulosa qilinadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qonning ahamiyati, vazifalari va tarkibini tushuntiring.
2. Qonning shaklli elementlarini sanash texnikasini tushuntiring.
3. Goryayev sanoq to'rining tuzilishini tushuntiring.
4. Melanjerning tuzilishini ayting.
5. Hayvonlarning qaysi joyidan va qancha miqdorda qon olinadi?

## 4-dars.     **ERITROTSITLAR SONINI SANASH**

**Darsning maqsadi:** Eritrotsitlarning tuzilishi, tarkibi, vazifasi ahamiyati haqida tushunchaga ega bo'lish va hayvonlar qonidagi eritrotsitlar sonini sanashni o'rganish.

**Ish uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari hamda ularning qoni, qaychi, spirt, efir, qon olish uchun igna, paxta, yo'd eritmasi, melanjer (aralashtirgich), 3% li osh tuzi eritmasi, Goryayev sanoq to'ri, qoplovchi oynalar, mikroskop.

Eritrotsitlar aksariyat issiq qonli hayvonlarda disksimon, tuya va lamalarda esa oval shaklida bo'ladigan yadrosiz hujayralardir, amfibiya, reptiliya, baliqlar va qushlarda yadroli, oval shaklida bo'ladi. Qishloq xo'jalik hayvonlari eritrotsitlarining o'rtacha diametri 4—7 mikronga teng. Tarkibida 60% suv va 40% quruq modda saqlaydi. Quruq moddasining 90% ini gemoglobin, 5,8% ini oqsillar, qolgan qismini esa lipidlar, glyukoza, mineral tuzlar tashkil qiladi. Eritrotsitlarda katalaza, karboangidraza kabi fermentlar bor. Eritrotsitlar organizm uchun benihoya katta ahamiyatga ega bo'lgan hujayralardir. Chunki ular o'z tarkibidagi gemoglobinga kislorodni biriktirib olib, organizmdagi hamma organ va to'qimalariga tashib beradi. Eritrotsitlar kislorod tashishdan tashqari karbonat angidrid va ayrim ozuqa moddalarni (aminokislotalarni) ham tashiydi.

**Eritrotsitlar** ari uyasiga o'xshash katakchali tuzilishga ega. Gemoglobin esa ana shu katakchalarda joylashadi va eritrotsitlarga qizil rang bag'ishlaydi. Ularning qizil qon hujayralari deb atalishiga sabab ham shunda.

Qonda eritrotsitlar miqdori ko'p bo'lganligi uchun: eritrotsitlari sanalayotgan qon tegishli ravishda, 100—200 marta suyultiriladi. So'ngra 1 mm<sup>3</sup> hajm qondagi eritrotsitlarning miqdori millionlarda hisoblanadi.

Qonda eritrotsitlarning ko'payib ketishiga **eritrotsitoz**, kamayib ketishiga esa **eritropeniya** deyiladi.



Eritrotsitoz jismoniy ish paytida, qon quyulib qolganida, ko'p suv yo'qotilganida (ich ketish, hadeb qusaverish, bo'shliqlarda eksudat va transsudatning paydo bo'lishi), ichak tiqilib qolganida va boshqa hollarda kuzatiladi. •

Eritropeniya bo'g'ozlik davrida hayvon ozib-to'zib ketganida, kam qonli bo'lib qolganida, eritrotsitlarning yemirilishi bilan kechadigan kasalliklarda (piroplazmoz, nuttalioz, infeksiyon anemiya) va boshqalarda kuzatiladi. Bulardan tashqari eritrotsitlar soni hayvonlarning yoshi, jinsi, organizmning holati, yilning fasli va boshqa omillarga qarab o'zgarib turadi.

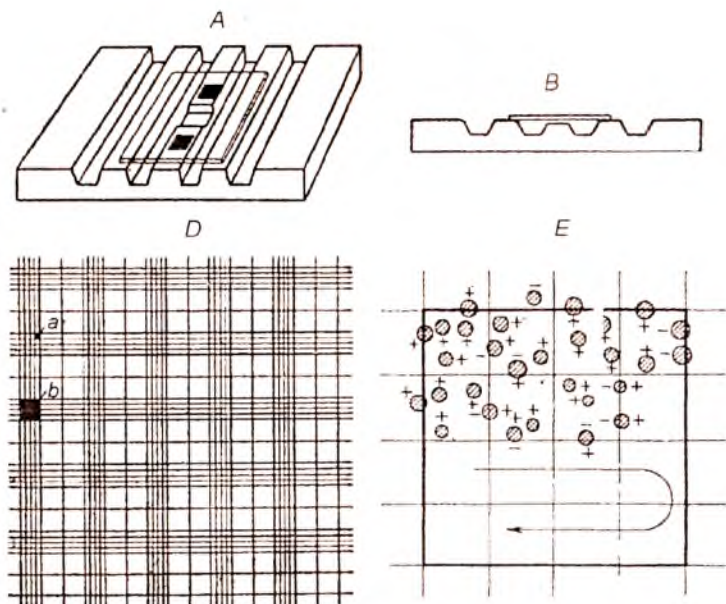
Shuning uchun eritrotsitlar sonini sanash va ularning qondagi miqdorini aniqlash katta ahamiyatga egadir. Tomirlardagi oqayotgan qon eritrotsitlari kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va cho'chqalarda 1—1,5 oy boshqa hayvonlarda esa 120 kun atrofida yashaydi. Umri bitgan eritrotsitlar jigar va taloqda parchalanadi.

Goryayev to'ring yuzasi 9 mm, kamerasing hajmi 0,9 mm<sup>3</sup>. To'rda 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 osonlashtiradi (28-rasm).

Melanjer yoki aralashtirgichlar uzunligi 10 sm atrofida bo'ladigan, bir uchida ampulasimon kengaymasi bor kapillyar naychalardir. Ampulasimon kengaymasining ichida qizil munchoq bo'ladi. Kapillyar bilan ampula o'rtasidagi nisbat eritrotsitlar melanjerida 1:100 dir. Melanjerlarning kapillyar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning ustida esa 101 raqam yozilgan bo'ladi. Melanjerga mundshtukli rezina naycha kiygizilgan bo'ladi.

**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 paxta bilan artib tashlanadi. Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjerning 0,5 belgisigacha qon so'rib olinadi.





28-rasm. A—sanoq to‘rining umumiy va B—yondan ko‘rinishi. I—to‘r chizilgan buyum shishasi; D—Katta va kichik katakchalar chizilgan Goryayev sanoq to‘rining bir qismi; E—Goryayev sanoq to‘ridagi katta katakchalarda eritrotsitlarni sanash tartibi. «+» sanaladigan va «-» sanalmaydigan katakchalardagi sonlar eritrotsitlar miqdorini bildiradi.

Qonni olib bo‘lgandan keyin igna sanchilgan joy spirt bilan artiladi, yoki unga yo‘d eritmasi surtib qo‘yiladi. Tezda melanjerning 101 belgisigacha 3% li osh tuzi eritmasidan olinadi. Qon 200 marta suyultiriladi. So‘ngra melanjer uchlarini o‘ng qo‘lning bosh va o‘rta barmoqlari bilan qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralashtiriladi. Melanjerni chayqatib bo‘lgandan keyin undan 2—3 tomchi suyuqlikni paxtaga tushiriladi. Sanoq kamerasi olib, ustiga qoplagich oynani yopib, nyuton halqalari (kamalak) paydo bo‘lguncha ishqalab bekitiladi. Mikroskopni ish holatiga keltirib, stolchasiga sanoq to‘ri o‘rnatiladi, oldin kichik (20) obyektiv, keyin esa katta (40) obyektiv ostida kamera to‘rini topib, katta va kichik

katakchalarning qanday joylashganligi bilan tanishib chiqiladi.

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

Eritrotsitlar har qaysisi 16 ta kichik katakchaga bo'lingan 5 ta katta katakchalarda ( $5 \times 16 = 80$  ta kichik katakchalarda) sanaladi. Har bir kichik katakchada topilgan eritrotsitlar miqdorining soni, ular qanday tartibda hisoblab chiqilgan bo'lsa, xuddi shu tartibda yozib boriladi.

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

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

Bu yerda:

$X$  —  $1 \text{ mm}^3$  qondagi eritrotsitlar miqdori;

$a$  — sanalgan eritrotsitlar miqdori;

$b$  — eritrotsitlar sanalgan kichik katakchalar soni;

$v$  — suyultirish darajasi;

4000 — bitta kichik katakchanning hajmi ( $20 \times 20 \times 10$ ).

Olingan natijani normativga solishtirib, xulosa qilinadi.

### Hayvonlar eritrotsitlarining soni va kattaligi

Hayvonlar	$1 \text{ mm}^3$ qondagi eritrotsitlarning soni (mln. hisobida)		Eng katta eritrotsitlarning diametri (mikron hisobida)	Eritrotsitlarning yuzasi (kvadrat mikron hisobida)
Qoramol	6.5	5.0–7.5	5.1	95
Qo'y	9.5	7.0–12.0	5.1	—
Cho'chqa	6.5	6.7–7.5	5.5	107

1	2	3	4	5
Ot	7.0	6.0–9.0	5.6	79
Ehki	15.0	12.0–18.0	4.1	38
It	6.5	5.2–8.4	7.2	–
Quyov	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	428
O`rdak	3.8	3.0–4.5	6.6–12.8	–
G`oz	3.0	2.5–3.5	7.5–12	428
Tuya	13.0	9.5–12	4.0–7.3	–

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Eritrotsitlarning tuzilishi, vazifasi, ahamiyati va miqdorini ayting.
2. Eritrotsitlar sonini sanashni tushuntiring.
3. 1 mm<sup>3</sup> qondagi eritrotsitlar miqdori qaysi formula yordamida aniqlanadi?
4. Eritrotsitlarni sanash uchun qon necha marta va qanday eritma bilan suyultiriladi?
5. Eritrotsitoz, eritropeniya, poykalositoz va anizositoz nima?

## 5-dars. LEYKOTSITLAR SONINI SANASH

**Darsning maqsadi:** Leykotsitlarning tuzilishi, tarkibi, vazifasi, ahamiyati haqida tushunchaga ega bo'lish va hayvonlar qonidagi leykotsitlar sonini sanashni o'rganish.

**Ish uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari hamda ularning qoni, qaychi, spirt, efir, qon olish uchun igna, paxta, yo'd eritmasi, melanjer (aralastirgich), 3% li sirka kislotasining metilen ko'ki bilan bo'yalgan eritmasi. Bu eritrotsitlarni gemolizlaydigan, leykotsitlar yadrosini bo'yaydigan eritmadir. Goryayev sanoq to'ri, qoplovchi oynalar, mikroskop.

**Leykotsitlar** — oq qon tanachalari rangsiz, eritrotsitlarga nisbatan kattaroq (diametri 5—20 m teng), hujayralar bo'lib, yadro va protoplazmasi bor. Qonda leykotsitlar

eritrotsitlarga nisbatan kamroq bo'ladi, ular 1 mm<sup>3</sup> hajmdagi qonda bir necha ming donaga yetadi.

Leykotsitlarning organizmdagi asosiy vazifalari:

- 1) fagositoz, ya'ni yot moddalarni, agentlarni yeb-yemirish;
- 2) antitelolalar ishlab chiqarish;
- 3) oqsil tabiatli toksinlarni parchalash va chiqarib tashlashdir.

**Har xil turdagi hayvonlarning 1 mm<sup>3</sup> qonidagi  
leykotsitlar miqdori (ming hisobida)**

Hayvonning turi	O'rtacha miqdori	O'zgarish chegarasi
Qoramol	7.0	4.5-12
Fehki	12.0	8.0-17.0
Cho'chqa	12.0	8.0-16.0
Quyov	8.0	6.5-9.5
O'rdak	25.0	20.0-30.0
Qo'v	8.0	6.0-14.0
Ot	9.0	7.0-12.0
It	9.5	8.5-10.5
Toyuq	30.0	20.0-40.0
G'oz	25.0	20.0-30.0

Oq qon tanachalari organizmda bo'lib turadigan fiziologik jarayonlarning o'zgarishiga juda sezgir hujayralardir. Shuning uchun ham leykotsitlarning soni organizmning turli holatlarida tez o'zgarib turadi. Organizmda leykotsitlar miqdorining ko'payishi **leykotsitoz**, kamayishi esa **leykopeniya** deyiladi. Leykotsitoz hodisasi organizm fiziologik holatlarining turli xildagi o'zgarishlari natijasida va turli kasalliklar paytida kuzatiladi. Masalan, yosh hayvonlarda, hayvon oziqlangandan keyin, jismoniy ishdan so'ng qonida leykotsitlar miqdori ko'payadi, shuningdek, hayvonning bo'sqinlik davrida ham leykotsitoz kuzatiladi va hokazo. Bular fiziologik leykotsitozlardir. Chunki bu paytlarda kuzatiladigan leykotsitoz vaqtinchalik holat bo'lib orga-

nizm uchun qonuniy me'yoriy hodisadir. Biroq, bir qancha patologik jarayonlarda, xususan, organizmdagi yallig'lanish bilan kechadigan kasalliklarda patologik jarayonga qarshi javob reaksiyasi tarzida qonda leykotsitlar sonining ko'payib ketishi ma'lum.

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 egadir.

Melanjer yoki aralashtirgichlar uzunligi 10 sm atrofida bo'ladigan, bir uchida ampulasimon kengaymasi bor kapillyar naychalardir. Ampulasimon kengaymasining ichida oq munchoq bo'ladi. Kapillyar bilan ampula o'rtasidagi nisbat leykotsitlar melanjerida 1:10 dir. Melanjerlarning kapillyar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning ustida esa 11 raqami yozilgan bo'ladi. Melanjerga mundshtukli rezina naycha kiygizilgan bo'ladi.

**Ishni bajarish tartibi.** Qon olinadigan joyning juni olinadi yoki qiriladi. Teri spirt, keyin esa efir bilan artiladi. Unga igna sanchiladi. Chiqqan birinchi qon tomchisi paxta bilan artib tashlanadi. Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjerning 0,5 belgisigacha qon so'rib olinadi. Qonni olib bo'lgandan keyin igna sanchilgan joy spirt bilan artiladi yoki unga yo'd eritmasi surtib qo'yiladi.

Tezda melanjerning 11 belgisigacha 3% li sirka kislotasining metilen ko'ki bilan bo'yalgan eritmasidan olinadi. Qon 20 marta suyultiriladi, so'ngra melanjer uchlarini o'ng ko'lning bosh va o'rta barmoqlari orasiga qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralashtiriladi. Melanjerni chayqatib bo'lgandan keyin undan 2—3 tomchi suyuqlikni paxtaga tushiriladi. Sanoq to'rini olib, ustiga qoplagich oynani yopib, nyuton halqalari (kamalak) paydo bo'lguncha ishqalab bekitiladi.

Mikroskopni ish holatiga keltirib, 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. Kapilyar xususiyatiga ko'ra, tomchi qoplagich oyna tagiga oqib kiradi. Kamera to'rida havo pufakchalari bo'lishiga, shuningdek, oyna 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  $1 \text{ mm}^3$  qondagi leykotsitlar soni aniqlanadi:

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

Bu yerda:

$X$  —  $1 \text{ mm}^3$  qondagi leykotsitlar miqdori;

$a$  — sanalgan leykotsitlar miqdori;

$b$  — leykotsitlar sanalgan kichik katakchalar soni;

$v$  — suyultirish darajasi;

4000 — bitta kichik katakchanning hajmi ( $20 \times 20 \times 10$ ).

Olingan natijani normativga solishtirib, xulosa qilinadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Leykotsitlarning tuzilishi, vazifasi, ahamiyati va miqdorini ayting.
2. Leykotsitlar sonini sanashni tushuntiring.
3.  $1 \text{ mm}^3$  qondagi leykotsitlar miqdori qaysi formula yordamida aniqlanadi?
4. Leykotsitlarni sanash uchun qon necha marta va qanday eritma bilan suyultiriladi?
5. Leykotsitoz, leykopeniya, fagotsitoz nima?

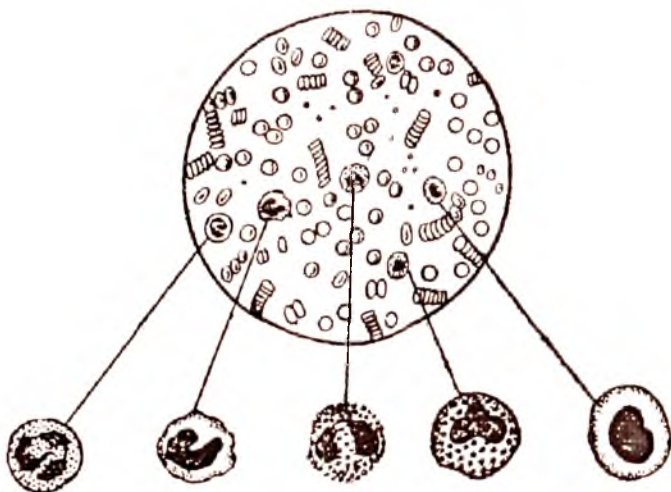
## 6—7-darslar. QON SURTMASINI TAYYORLASH VA LEYKOTSITAR FORMULASINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Leykotsit turlarini farqlash. Qon surtmasini tayyorlash va leykoformulani aniqlashni o'rganish hamda amaliyotdagi ahamiyatini bilish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, buyum oynachasi, qoplagich oyna, qora qalam, metil spirti yoki spirt-efir, Azur-eozin bo'yog'i, immersiya yog'i, mikroskop, leykoformula jadvali, igna, paxta, yo'd eritmasi.

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

Qondagi leykotsitlar protoplazmasida donachalarning bo'lish yoki bo'lmashligiga qarab ikkita katta guruhga bo'linadi (29-rasm):



29-rasm. Leykotsitlarning turlari.

1. **Granulotsitlar** — donali leykotsitlar

2. **Agranulotsitlar** — donasiz leykotsitlar.

Donali leykotsitlar bo'yalishiga qarab, uch guruhga bo'linadi:

**Bazofillar** ishqorli bo'yoqlar bilan bo'yaladi va leykotsitlarning 0—7% ni tashkil etadi. Bazofillarning donachalarida qonning ivishiga to'sqinlik qiluvchi antikoagulyant-geparin degan modda ishlab chiqariladi. Bu modda vallyg'langan to'qimada qonning ivishiga to'sqinlik qiladi.

**Eozinofillar** kislotali bo'yoqlar bilan bo'yaladi va leykotsitlarning 2—12% ni tashkil qiladi. Eozinofillar oqsil tabiatli toksinlarni neytrallash vazifasini bajaradi.

**Neytrofillar** ham kislotali, ham ishqorli bo'yoqlar bilan bo'yaladi va leykotsitlarning 18—60% ni tashkil qiladi. Neytrofillar fagositoz qilish xususiyatiga egadir.

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

a) Miyelotsitlar

b) Yosh neytrofillar

d) Tayoqcha yadroli neytrofillar

e) Bo'g'im yadroli neytrofillar.

Agranulotsitlar ham o'z navbatida 2 ga bo'linadi.

1. **Limfotsitlar** yadrosi bilan protoplazmasi o'rtasida perenukleop, ya'ni bo'yalmaydigan qismning borligi bilan ifodalanadi va leykotsitlarning 20—65% ni tashkil etadi. Limfotsitlar antitelalar ishlab chiqishda va immunitet hosil bo'lishida katta ahamiyatga ega.

2. **Monotsitlar** yadrosi har xil tuzilishga ega bo'lgan eng yirik hujayralar bo'lib leykotsitlarning 1—7% ni tashkil etadi. Monotsitlar regeneratsiya — tiklanish jarayonlarida katta ahamiyatga egadir.

## **1- i s h. Qon surtmasini tayyorlash**

### **Ish tartibi:**

Tekshirilayotgan hayvonning quloq venasidan igna vordamida qon chiqarilib, bir tomchisi toza yog'sizlantirilgan buyum oynachasining bir chetiga tomiziladi. Darhol yopgich oynaning silliq chekkasi bilan tomizilgan



### Leykotsitar formula

Hayvonlar	B	E	Yosh	Tayoqcha	Bo'g'im	Limfotsit	Monotsit
Ot	0,1-1,2	2,6-6,5		0,9-1,5	4,0-5,5	30-51	0,1-4
Qoramol	0-1,5	3-10		3-10	10-30	40-77	4-10
Qo'y	0-0,8	2-8		0,4-2	27-41	27-41	1,6-6
Echki	0-2	2-7		0,5-4	21-57	32-68	2,5-6
Tuya	0-1,2	1,5-10,5		8-17	29-47	31-49	1,5-4,5
Cho'chqa	0,2-2,4	0-6,0	0,4-2,0	1-7	18-60	28-65	0-4,5
It	0,4-1,6	0-9			45-75	10-40	4-10
Quyov	1-8	0,5-1,2	0,5	0,5-4,2	14-47	39-83	1-5
Tovuq	1,5-5	0-25,5		1,0	14-33	34-82	3-9,5

qon bir tekis qilib surtiladi va uy haroratida quritiladi. So'ngra oddiy qora qalam bilan surtmaning bir chetiga hayvonning turi, yoshi, qon olingan kun, oy va yil yoziladi. Keyin esa spirtga solib jipslashtiriladi — fiksatsiyalanadi. (Metil spirtida 3—5 daqiqa yoki spirt efirda 5—20 daqiqa). Spirtidan chiqarilib uy haroratida quritiladi. So'ngra Azurcozin bo'yog'i bilan Gimza Ramonovskiy usuli bo'yicha 30—40 daqiqa davomida bo'yaladi. Bo'yoq kran ostida oqar suv bilan asta-sekin yuviladi va uy haroratida quritiladi. Natijada qon surtmasi tayyor bo'ladi.

## **2- i s h. Leykoformulani aniqlash.**

### **Ish tartibi:**

Leykotsitar formulani aniqlash uchun tayyorlangan qon surtmasining bir chetiga immersiya yog'idan tomiziladi va mikroskopning 90 obykti ostida leykotsitlarning har xil turlaridan 100 yoki 200 tasi sanaladi. Sanash «П» shaklida konvert usulida olib boriladi.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Qon surtmasi qanday tayyorlanadi?
2. Leykoformula deb nimaga aytiladi?
3. Leykoformula qanday aniqlanadi?
4. Leykotsitlarning qanday turlarini bilasiz?
5. Bazofillarning tuzilishi, vazifasi va miqdorini ayting.
6. Eozinofillarning tuzilishi, vazifasi va miqdorini ayting.
7. Neytrofillarning tuzilishi, vazifasi va miqdorini ayting.
8. Limfotsitlarning tuzilishi, vazifasi va miqdorini ayting.
9. Monotsitlarning tuzilishi, vazifasi va miqdorini ayting.
10. Mielotsit, yosh, tayoqcha va bo'g'im yadroli neytrofillarni tushuntiring.

## 8-dars. GEMOGLOBIN MIQDORINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Gemoglobinning tarkibi, tuzilishi, ahamiyatini bilish va qondagi miqdorini aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, qaychi, paxta, spirt, igna, yo'd eritmasi, qon olish uchun pipetka, ko'z pipetkasi, detsinormal (0,1N) HCl, distillangan suv, shisha tayoqcha, Sali gemometri.

**Gemoglobin** murakkab tuzilgan oqsil-xromoproteiddir. Molekula og'irligi 70000 ga teng. Eritrotsitlarning kislorodni o'ziga biriktirib tashish xususiyati ularning tarkibidagi gemoglobin moddasiga bog'liq.

**Gemoglobinning** tarkibiga 96% globin oqsili va shu oqsil bilan gistidin bog' orqali bog'langan 4% gem (rangli modda — pigment) kiradi. Turli hayvonlar gemoglobininining tarkibidagi globin oqsilining aminokislotalar tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun ham turli hayvonlarning gemoglobini o'zaro farq qiladi. Gemoglobinning faol (prostatik) guruhi — gem barcha hayvonlar uchun asosan bir xildir. Gem ikki valentli temir atomi bilan birikkan to'rtta pirrol halqasidan tashkil topgan. Bu halqalarning ikkitasi kislotali, ikkitasi ishqoriy xususiyatga ega. Gemdagi temir atomi gemni globin bilan biriktiradi.

Fiziologik gemoglobinning uch xili farq qilinadi:

- 1) birlamchi embrional gemoglobin — HbP;
- 2) fetal gemoglobin — HbF;
- 3) katta hayvonlar gemoglobini — HbA.

Birlamchi embrional gemoglobin organizmning embrional taraqqiyotida, sariq xaltada qon hosil bo'lish davrida, fetal gemoglobin embrionning jigarida qon hosil bo'lish davrida vujudga keladi.

Katta hayvonlardagi gemoglobin ko'mikda qon ishlab chiqarila boshlangandan keyin hosil bo'la boshlaydi. Fetal gemoglobin katta hayvonlar gemoglobinigga qaraganda kislorod bilan yaxshi birikadi.

Gemoglobin organizmda  $O_2$  bilan birikib, **oksigemoglobin** hosil qiladi. ( $Hb+O_2=HbO_2$ ). Bu jarayon o'pkada yuz beradi. Gemoglobinning to'qima kapillyarlarida  $CO_2$  ni biriktirib hosil qilgan birikmasiga **karbogemoglobin** deyiladi: ( $Hb+CO_2=HbCO_2$ ). Gemoglobinning is gazi ( $CO$ ) bilan hosil qilgan birikmasiga karboksigemoglobin deyiladi ( $Hb+CO=HbCO$ ), bu birikma organizm uchun juda xavflidir. Hayvon nafas olayotgan havoda 0,07% is gazi bo'lsa, hayvon qonining tarkibidagi gemoglobinning 50% iga yaqini is gazi bilan birikadi. Gemoglobinning is gazi bilan birikib, hosil qilgan birikmasi ancha turg'un bo'lib, oksigemoglobinga qaraganda juda sekin parchalanadi. Shu sababli gemoglobin is gazi bilan birikkandan keyin kislorod bilan birika olmaydi. Natijada organizm to'qimalari kislorodga yolchimay qolib, hayvon halok bo'lishi mumkin. Gemoglobinning kislorod bilan birikib, hosil qilgan oksigemoglobinga qaraganda ancha turg'un bo'ladigan birikmasiga **metgemoglobin** deyiladi. ( $Hb+O=HbO$ )

Metgemoglobinning hosil bo'lishi organizmning fenacetin, antipirin, amilnitrit, sulfanilamid kabi dorivor moddalar bilan zaharlanishi oqibatida yuz beradi. Qonda metgemoglobin miqdori haddan tashqari ko'payib ketsa, organizm halok bo'ladi. Metgemoglobin ko'payib ketganda organizmga metil ko'ki (metilen sink) eritmasini yuborib davolash mumkin.

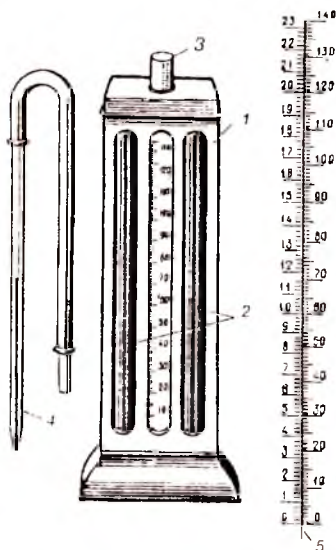
Muskullarda gemoglobinning **mioglobin** deb ataluvchi xili bor. Uning prostetik guruhi — gem gemoglobin tarkibidagi shunday guruhga o'xshaydi. Oqsil qismi globini gemoglobin globiniga qaraganda pastroq molekulyar og'irlikka ega. Odam mioglobini organizmdagi jami kislorodning 14% ini biriktira oladi. U faol ishlayotgan muskul, suvga sho'ng'uvchi hayvonlar muskulining kislorod bilan ta'minlanishida katta ahamiyatga ega, shuning uchun ham bu modda otlarning muskulida, ko'pchilik suv hayvonlarining muskulida ayniqsa ko'proq bo'ladi.

## Turli hayvonlarning 100 ml qonidagi gemoglobin miqdori

Hayvonlarning turlari	Gemoglobinning miqdori (g)
Ot	11.0 (8-15)
Qoramol	12.0 (9-14)
Qo'y	12.5 (9-14)
Echki	10.6 (7-14)
Cho'chqa	12.0 (10-14)
Tovuq	11.0 (8-12)
It	13.6
G'oz	16.1
Tuya	15.2
Quvon	11.7

### 1- ish. Gemoglobin miqdorini aniqlash

Qondagi gemoglobin miqdori Sali gemometri (30-rasm) yordamida kalorimetrik yo'l (tekshiriladigan qon eritmasining rangini standart eritma rangiga solishtirib ko'rish) bilan aniqlanadi.



30-rasm. Sali gemometri. 1— asbobning tanasi; 2— standart eritma solingan berk probirka; 3— raqamli probirka; 4— qon olish uchun naycha; 5— shkal-gram-%ni aniqlash uchun.

Sali gemometri shtativ va unda o'rnatilgan uchta probirkadan iborat. Gemometrning ikki tomonida gemoglobinning 16,67% li standart eritmasi quyilgan probirkalar mahkamlangandir. O'rtadagi bo'sh probirka 1 dan 23 gacha shkalalarga bo'lingan bo'lib, gemoglobin miqdorini aniqlash uchun xizmat qiladi.

**Ish tartibi:** 1. Gemometrda bo'sh probirkaning eng pastki (2) belgisigacha 0,1 N HCl dan solinadi.

2. Hayvondan qon chiqarilib, pipetkaga 0,02 ml qon olib, probirkadagi 0,1 N HCl eritmasining ustiga quyiladi va shisha tayogcha bilan aralashtiriladi. Kislota ta'sirida eritrotsitlar parchalanib, uning tarkibidagi gemoglobin ajraladi.

3. Ana shu aralashma ustiga 3—5 daqiqadan so'ng pipetka bilan distillangan suvdan qo'shib, shisha tayogcha bilan aralashtiriladi. Bu holat qon eritmasining rangi standart eritmalar rangiga tenglashguncha davom ettiriladi.

4. Probirkaning shkalasiga qarab, 100 ml qondagi gemoglobin miqdori aniqlanadi.

5. Olingan natija tahlil qilinib, xulosa chiqariladi.

## **2- ish. Gemin kristallarini aniqlash (31-rasm).**

Xlorid kislotasi ta'sirida gemoglobin globin oqsili va oqsilsiz gem qismlariga parchalanadi. Gem osh tuzi ta'sirida Tyeyxman kristallarini hosil qiladi.

**Ish tartibi.** Buyum shishasining ustiga bir tomchi qon tomiziladi va mayda osh tuzi qo'shib, yuzaki quritiladi ustiga 1—2 tomchi muzli sirka kislota qo'shiladi. Buyum shishasini yopqich shisha bilan berkitib, qaynab ketmaydigan darajada qizdiriladi. So'ngra preparatni mikroskop tagida kuzatiladi. Gemin kristallari to'q qo'ng'ir rangli ro'mbasimon bo'lakchaga o'xshash shaklda bo'ladi.



31-rasm. Gemin kristallari.

Bo'lakchalar qo'shma yoki alohida yulduzsimon shaklda joylashgan bo'ladi.

### **Qon gemoglobinini gemiglobinsianid usulida aniqlash (atsetonsiangidrin bilan)**

**Ishning mohiyati.** Gemoglobin kaliy ferrorodanit bilan oksillanib met-gemoglobin (gemiglobin)ga aylanadi va u atsetonsiangidrin bilan rang intensivligi gemoglobin miqdoriga proporsional bo'lgan rangli gemiglobinsianid hosil qiladi.

**Reaktivlar.** 1. O'zgartiruvchi eritma: atsetonsiangidrinidan — 0,5 ml, kaliy ferrorodanitdan — 200 mg, natriy karbonatdan — 1 g dan olinib va distillangan suvda eritilib, hajmi 1 litrgacha yetkaziladi. Bu eritma qora rangli shisha idishda xona haroratida bir necha oy davomida saqlanishi mumkin. Cho'kma hosil bo'lganda yoki eritma rangi o'zgarganda ishlatishga yaroqsiz hisoblanadi.

2. Gemiglobinsianidning kalibrlovchi eritmasi. Kalibrlovchi eritma sifatida gemiglobinsianidning xalqaro etalon eritmasiga mos keladigan eritmasi ishlatiladi. Gemiglobinsianidning «Reagent» zavodi va «Reanal» firmasi ishlab chiqargan standart eritmasidagi konsentratsiyasi — 59,75 mg%, «Imuna» firmasida — 62,23 mg%. Gemiglobinsianidning bu miqdori 251 marta suyultirilgan qondagi gemoglobinning 15 mg% va 15,4 mg% miqdoriga to'g'ri keladi. Standart eritmalar sovutgichlarda +4°C haroratda saqlanadi (muzlab qolmasligi kerak) va suyultirilmasdan ishlatiladi.

3. **Maxsus jihozlar.** Fotoelektrokolorimetr; pipetka — 0,02 ml.li yoki Sali gemometri kapillyarlari, o'lchov kolbasi — 1 litr hajmli.

**Ish tartibi.** Sinov tajribasi. Probirkaga o'zgartiruvchi eritmadan 5 ml va 0,02 ml qon (251 marta suyultirilgan) solib yaxshilab aralastiriladi va 10 daqiqaga qoldiriladi. Keyin fotoelektrokolorimetrda to'lqin uzunligi 500—560 nm (zangori yorug'liq filtri) 1 sm qalinlikka ega bo'lgan kyuvetlarda o'lchanadi. Solishtirish uchun o'zgartiruvchi eritma olinadi. Standart eritma ham sinov tajribasidagi

labi o'lanadi. Gemoglobin miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\text{HbI}\% = \frac{E_{sm}}{E_{st}} C \cdot K \cdot 0,001.$$

Bu yerda  $E_{st}$  — sinov tajriba ekstinsiyasi;

$E_{sm}$  — standart eritma ekstinsiyasi

$C$  — gemoglobinsianidning standart eritmadagi konsentratsiyasi, mg% hisobida;

$K$  — sinov tajribada qonning suyultirish koeffitsiyenti;

0,001 — gemoglobin miqdorini mg% dan g% ga o'tkazish koeffitsiyenti.

Gemoglobin standart eritmasini suyultirilmasdan kolorimetrlanadi. Gemoglobirsianidning standart eritmadagi konsentratsiyasi 59,75 mg% 251 marta aralashtirilgan qondagi gemoglobin konsentratsiyasi 15 g% to'g'ri keladi. Shunday qilib, gemoglobin miqdorini quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\text{Hb g}\% = \frac{E_{sm}}{E_{st}} \times 15.$$

**Klinik ahamiyati** Gemoglobin miqdorining kamayishi temir taqchilligi, mis, kobalt, vitamin B<sub>12</sub>, folat kislotasi, oqsillar va boshqalar yetishmovchiligi anemiyalarida, surunkali intoksikatsiyalarda, gepatit, gepatoz, ketoz, oshqozon-ichak trakti faoliyati buzilishida infeksiya va invazion kasalliklarda va boshqa kasalliklarda kuzatiladi. Quyidagi ilovada katta yoshdagi hayvonlarning qonida gemoglobinning me'yoriy miqdori keltirilgan:

#### Gemoglobin g%

yirik shoxli hayvonlarda	9,9—12,9, g/l	99—129
qo'yda	7,9—11,9,	79—119
cho'chqada	9,9—14,9,	99—119
otda	9,0—14,9,	90—114
tovuqda	8,9—12,9,	89—129



## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Gemoglobinning tuzilishi, vazifasi, ahamiyati va miqdorini ayting.
2. Gemoglobin miqdori qanday va qaysi asbobda aniqlanadi?
3. Fiziologik gemoglobinning qanday turlarini bilasiz?
4. Gemin kristallarini hosil qilish va uning amaliy ahamiyatini ayting.
5. Oksigemoglobin, karbgemoglobin, karboksigemoglobin va metgemoglobin nima?

## 9-dars. ERITROTSITLARNING CHO'KISH TEZLIGINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Eritrotsitlarning cho'kish tezligi (EChT)ning sabablari va ahamiyatini bilish: EChTni aniqlashni o'rganish (32-rasm)

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, ularning qoni, qaychi, paxta, spirt, igna, yo'd eritmasi, soat oynachasi, 5% natriy sitrat eritmasi, Panchenkov asbobi, Nevedov probirkasi.

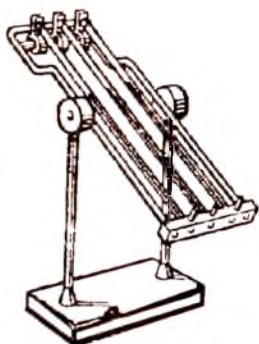
Stabillashtirilgan ya'ni antikoagulyantlar qo'shilgan qonni biror idishga solib tik turg'izib qo'yilsa unda eritrotsitlarning cho'kishi kuzatiladi. Eritrotsitlarning cho'kishi asosan, quyidagilarga bog'liqdir.

1. Eritrotsitlarning solishtirma og'irligiga.
2. Eritrotsitlarning agglyutinatsiyaga uchrashiga, bunga plazmadagi oqsil va kalsiy ionlari tik turgan idish ichidagi eritrotsitlar zaryadini o'zgartiradi va ularning bir-biriga yopishishiga olib keladi. Natijada eritrotsitlarning solishtirma og'irligi yanada oshadi.

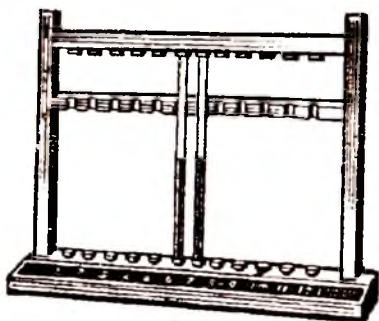
Qonning solishtirma og'irligi 1,050—1,060. Plazmaning solishtirma og'irligi 1,025—1,030, eritrotsitlarning solishtirma og'irligi 1,085—1,090 ga teng.

**EChT quyidagi omillar ta'sirida tezlashadi:**

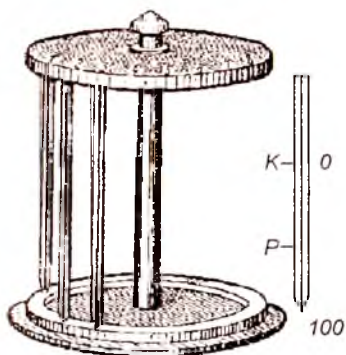
1. Qonda kislorod ko'payganda.
2. Qonda globulinlar ko'payganda.
3. Qonda eritrotsitlar kamayganda.
4. Qonning yopishqoqligi pasayganda.



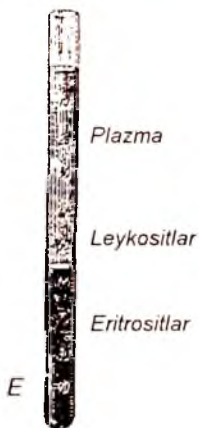
A



B



D



E

32-rasm. EChT ni aniqlash asbobi: A—kapillyar pipetkani yonbosh fiktsatsiya qiladigan shtativ; B—tik saqlanadigan shtativ; D—kapillyar naychali Panchenkov asbobi; E—Nevodov eritrosednometri.

### EChT quyidagi omillar ta'sirida sekinlashadi:

1. Qonda karbonat angidrid ko'payganda.
2. Qonda albuminlar ko'payganda.
3. Qonda eritrotsitlar ko'payganda.
4. Qonning yopishqoqligi oshganda.

Barcha hayvonlar eritrotsitlarning cho'kish tezligiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

1. Eritrotsitlari tez cho'kadigan hayvonlar (ot, eshak, cho'chqa)

2. Eritrotsitlarni sekin cho'kadigan hayvonlar (quyon va kavshovchilar)

EChT ni aniqlash organizm holatini bilish uchun katta ahamiyatga ega.

Eritrotsitlarni tez cho'kadigan hayvonlarda EChT Nevedov eritrosediometrida (probirkasida) aniqlanadi. Eritrotsitlarni sekin cho'kadigan hayvonlarda esa Panchenkov asbobida aniqlanadi.

Vaqt (daqiq)	Eritrotsitlarning cho'kish tezligi (mm)					
	Ot	Qoramol	Qo'y	Cho'chqa	It	Quyon
15	38	0.1	0.2	3	0.2	—
30	49	0.25	0.4	8	0.9	0.3
45	60	0.4	0.6	20	1.7	0.9
60	64	0.58	0.8	30	2.5	1.5

### **1- ish. EChTni Panchenkov asbobida aniqlash.**

Panchenkov asbobi shtativ va unga o'rnatilgan pipetkalaridan iboratdir. Pipetkalarining har biri 0 dan 100 gacha shkalalarga bo'lingan. Pipetkaning 0 belgisi yoniga «K» (krov-qon), 50 belgisi yoniga «R» (reaktiv-eritma) deb yozilgan.

#### **Ish tartibi:**

1. Tekshirilayotgan hayvon qon olish uchun tayyorlanadi va quloq venasidan qon chiqariladi.

2. Panchenkov asbobining pipetkasi 5% li natriy sitrat eritmasi bilan chayqaladi va pipetkaning «R» (50) belgisigacha ana shu eritmadan olib soat oynachasining ustiga quyiladi.

3. Pipetkaning «K» (0) belgisigacha 2 marta qon olib, soat oynachasiga quyiladi va eritma bilan aralash-tiriladi. Natijada 1:4 nisbatdagi ivimaydigan qon hosil bo'ladi.

4. Pipetkaning «K» (0) belgisigacha ana shu ivimaydigan qondan olib, Panchenkov asbobining shtativiga tik qilib o'rnatiladi va vaqt belgilanadi.

5. Har 15 daqiqada (15, 30, 45, 60) va 24 soatdan keyin EChT aniqlanadi.

6. Olingan natija tahlil qilinib, xulosa chiqariladi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Eritrotsitlar qanday hollarda cho'kadi?
2. Turli hayvonlarda EChT ni ayting.
3. EChT qanday va qaysi asboblarda o'lchanadi?
4. EChT ni tezlashtiruvchi va sekinlashtiruvchi omillarni ayting.
5. Sitrat va oksalat qon deb nimaga aytiladi?

### 10-dars. GEMOLIZ. ERITROTSITLARNING OSMOTIK REZISTENTLIGINI (CHIDAMLILIGINI) ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Gemoliz va uning turlari, eritrotsitlarning maksimal va minimal rezistentligi haqida tushunchaga ega bo'lish hamda ularni aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, igna, paxta, spirt, pipetkalar, probirkalar, 0,1., 0,3., 0,5., 0,7., 09% li osh tuzi eritmalari, sentrifuga.

Eritrotsitlar sirdan oqsil lipoidli po'st bilan o'ralgan. Bu po'stloq yarim o'tkazgich xususiyatiga ega bo'lib, moddalarni tanlab o'tkazadi. U glyukoza, suv, anionlarni, kationlardan  $H^+$  ni, gazlar va mochevinani o'tkazgani holda, oqsillar, metall kationlarini o'tkazmaydi.

Eritrotsitlarning po'stlog'i ma'lum konsentratsiyaga ega bo'lgan tuz eritmalarga chidamlidir. Eritrotsitlar uchun qulay konsentratsiyaga ega bo'lgan tuz eritmasi 0,85% li osh tuzining eritmasidir. Shuning uchun ham osh tuzining 0,85% li eritmasi **izotonik** yoki **fiziologik eritma** deyiladi. Bunday eritmalarda eritrotsitlar to'lig'icha yashay oladilar

va ulardagi hayotiy jarayonlari ham me'yorida bo'ladi. Eritrotsitning oqsil-lipoidli po'sti ma'lum darajada chidamli bo'ladi, ta'sir qilayotgan bosimga, kuchga bardosh bera oladi. Ammo ta'sir qilayotgan bosim, kuch po'stning chidamlilik me'yoridan oshib ketsa, bu vaqtda u yorilib, eritrotsit parchalanadi va gemoliz yuz beradi.

**Gemoliz** deb, eritrositlar po'stining yorilishi va uning ichidan gemoglobinning chiqib ketishiga aytiladi. Gemoliz qon tomir ichida ham, organizmdan tashqarida ham yuzaga keladi.

Gemolizni kelib chiqish sabablariga ko'ra quyidagi xillari farqlanadi:

1. Kimyoviy gemoliz.
2. Fizik gemoliz.
3. Mexanik gemoliz.
4. Biologik gemoliz.
5. Osmotik gemoliz.

Odatda turli konsentratsiyali gipotonik eritmalardan foydalanib, eritrotsitlarning maksimal va minimal chidamliligi aniqlanadi. Konsentratsiyasi izotonik eritma konsentratsiyasiga yaqin bo'lgan gipotonik eritmada gemolizga uchragan eritrotsitlar *minimal chidamlikka ega bo'lgan eritrotsitlar* hisoblanadi. Konsentratsiyasi izotonik eritma konsentratsiyasidan past gipotonik eritmada gemolizga uchragan eritrotsitlar *maksimal chidamlikka ega bo'lgan eritrotsitlardir*.

### **1- i s h. Eritrotsitlarning osmotik rezistentligi (chidamliligi)ni aniqlash.**

Laboratoriya sharoitida eritrotsitlarning chidamliligi turli konsentratsiyaga ega bo'lgan gipotonik eritmalarda aniqlanadi. Buning uchun 5 ta probirka olib ularga 0,1., 0,3., 0,5., 0,7., 0,9% li osh tuzi eritmasi tayyorlanib, har qaysi probirkaga 1—2 tomchi qon tomiziladi va yaxshilab aralashtiriladi.

Eritrotsitlarning chidamliligini aniqlash uchun turli xildagi gipotonik eritmalarni quyidagicha tayyorlaymiz:

Eritmaning nomi	1	2	3	4	5
Probirkalar					
Fiziologik eritma (ml)	1	3	5	7	9
Distillangan suv (ml)	9	7	5	3	1
Jami, ml	10	10	10	10	10
Hosil bo'lgan eritma konsentratsiyasi	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9

So'ngra bu probirkalarni 5 daqiqa sentrifugaga qo'yilib daqiqasiga 1500 marta tezlikda aylantiriladi, keyinchalik sentrifugadan probirkalarni olib bu probirkalardagi eritmalarda eritrotsitlarning gemolizga uchraganligi yoki uchramaganligiga qarab ularning rezistentligi aniqlanadi. Bizning tajribamizda 0,1—0,3% li osh tuzi eritmasida eritrotsitlar to'liq gemolizga uchraydi (maksimal rezistentlik). 0,7% li eritmada esa eritrotsitlar qisman gemolizga uchraydi (minimal rezistentlik), 0,9% li eritmada esa gemoliz jarayoni hosil bo'lmaydi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Gemoliz nima va uning turlarini ayting?
2. Eritrotsitlarning qanday xususiyatlarini bilasiz?
3. Fiziologik, izotonik, gipertonik va gipotonik eritma deb nimaga aytiladi?
4. Maksimal va minimal rezistentlik deb nimaga aytiladi?
5. Eritrotsitlarning osmotik rezistentligi qanday aniqlanadi?

## 11-dars. QONNING IVISH VAQTINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Qonning ivishi, koagulyantlar va antikoagulyantlar haqida tushunchaga ega bo'lish, qonning ivish tezligini aniqlash va uni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, buyum oynachalari, voronkalar, filtr qog'ozlari, probirkalar, suv hammomi, soat.

Qon ivish xususiyatiga ega. Bu uning benihoya muhim xususiyatlaridan biridir. Agar qon ivish xususiyatiga ega bo'lmaganida edi, jarohatdan organizm ko'p qon yo'qotib, halok bo'lar edi.

Organizmدا sog‘lom, shikastlanmagan tomirlarda oqib turgan qon odatda ivimaydi. Buning boisi shundaki, qon ivishini ro‘yobga chiqaradigan zanjirli fermentativ reaksiya faqat tomirlar, ularning atrofidagi to‘qimalar va trombositlar shikastlangandagina boshlanib, qon ivishiga sabab bo‘ladi.

Qon ivishini tushuntiradigan nazariya, dastavval, 1872 yilda Aleksandr Shmidt tomonidan asoslab berilgan. Uning nazariyasiga ko‘ra qon ivishi murakkab fermentativ jarayon bo‘lib, ikki fazada kechadi va quyidagicha sodir bo‘ladi:

**1-faza** tomirlarning shikastlanishi, parchalanishi oqibatida ulardan trombokinaza fermentining ajralib chiqishi va bu fermentning  $Ca^{++}$  ionlari ishtirokida, jigarda hosil bo‘lib qonga chiqadigan oqsil modda inaktiv ferment, ya‘ni protrombinga ta‘sir etib, uni faol holatdagi trombinga aylantirishi.

**2-faza** trombinning plazma oqsili-fibrinogenga ta‘sir etib, uni fibringa aylantirishi. Ipchalar hoida hosil bo‘lgan fibrin jarohatlangan joyda chigallashib, to‘rga o‘xshagan bir narsa hosil qiladi. Qonning shaklli hujayralari shu to‘rda ushlanib qoladi. Oqibatda qon laxtasi hosil bo‘ladi. Qon laxtasi siqilib, zichlashadi va ichidan zardobni sitib chiqarib, mustahkamlanadi va jarohatlangan joyni qattiq po‘st bilan mahkam bekitadi.

Qon ivish to‘grisidagi Shmidtning bu nazariyasi mohiyat e‘tibori bilan hozir ham tan olinadi. Ammo fanda keyingi vaqtda qo‘lga kiritilgan ma‘lumotlar tufayli qon ivishida boshqa ko‘pgina moddalar ham ishtirok etishi aniqlandi.

#### Turli xil hayvonlar qonining ivish muddati (daqiq)

T.r	Hayvonning turi	Qonning ivish vaqti
1.	Otda	11,5
2.	Qoramollarda	6,5
3.	Cho‘chqalarda	3,5
4.	Qo‘y va echkida	2,5
5.	Itida	2,5
6.	Mushukda	2,5
7.	Parrandalarda	0,5–2,0

Qon ivishi **uchta fazada** kechadi.

**1-faza** tromboplastin hosil bo'lishi. Ikki xil tromboplastin farq qilinadi: qon va to'qima tromboplastinlari.

**2-faza.** Bu fazada protrombin trombinga aylanadi. Buning uchun kalsiy ionlari ishtirokida unga tromboplastinlar ta'sir qiladi.

**3-faza.** Bu fazada trombin plazma oqsili bo'lmish fibrinogenga ta'sir etib, uni fibringa aylantiradi. Bu jarayonda ham kalsiy ionlari va trombotsitlarning bir qator omillari ishtirok etadi. 3-faza oqibatida hosil bo'lgan fibrin ipchalar holatiga o'tadi, fibrin ipchalari esa chigallashib, to'rt hosil qiladi. Fibrin to'rida qonning shaklli hujayralari ushlanib qoladi va qon laxtasi hosil bo'ladi.

Qon laxtasi siqilib, zichlashib, ichidan zardobni sitib chiqaradi, ya'ni **retraksiyaga** uchraydi. Nihoyat, u bir-muncha mustahkamlanib, jarohatlangan joyni mahkam bekitadi va qon ketishini to'xtatadi.

Turli hayvonlarda qonning ivish tezligi bir xil emas. Jumladan, qon otlarda 11—15, qoramollarda 6,5—10, cho'chqalarda 3,5—5,0, itlarda 2,5—3,0, qushlarda 1,5—2,0, quyonlarda esa 4 daqiqa ichida iviydi. Ammo bu ko'rsatkichlar nisbiy bo'lib, bir qator sabablar ta'sirida o'zgarib turadi. Og'riqli ta'sirotlar, simpatik nerv sistema-sining qo'zg'alishi, adrenal gormoni qon ivishini tezlashtirsa, haroratning pasayishi, K vitaminining yetishmasligi, qon ivishida ishtirok etadigan omillarning yetishmasligi tu-fayli qonning ivishi sekinlashadi. Ishtirok etadigan omillardan ayrimlari qonda mutlaqo bo'lmasa, bunda qon ivimaydigan bo'lib qoladi. Bunday holda og'ir kasallik paydo bo'lib, **gemofiliya** deb ataladi va irsiy kasalliklar jumlasiga kiradi.

Qonni sun'iy ravishda ivimaydigan qilib qo'yish ham mumkin. Buning uchun qonga belgili miqdorda oksalat yoki sitratlar qo'shish kifoya. Qonga natriy sitrat eritmalari qo'shilsa, qondagi kalsiy ionlarini bog'lab oladi, ammoniy oksalat ta'sirida esa kalsiy ionlari cho'kadi, oqibatda trom-



boplastin va trombin hosil bo'lmaydi. O'pka va jigar to'qimalarida hosil bo'ladigan **geparin**, zulukning so'lak bezlaridan chiqadigan **girudin** moddalari ham qonga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir etib, uni ivimaydigan qilib qo'yadi. Jumladan, geparin trombinning fibrinogenga ta'sir etishiga to'sqinlik qilsa, girudin esa fibrin hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatadi. Bulardan tashqari, **dikumarin** va uning mahsulotlari qon ivishida ishtirok etadigan moddalarning sintezlanishiga to'sqinlik qiladi, bir qator antitrombinlar esa, fibrinogenning fibringa aylanishiga qarshilik ko'rsatib, qonning ivimasligiga sababchi bo'ladi.

Qonning ivishiga to'sqinlik qiladigan moddalar antikoagulyantlar deyiladi. Yuqorida qayd qilinganlardan ko'rindiki, qonda ikki sistema — ivituvchi va ivishga qarshi sistemalar mavjud. Organizmda bu sistemalar muayyan muvozanatda bo'ladi va tomirlardagi qonning ivimasligini ta'minlaydi.

### **1- ish. Qonning ivish vaqtini LI.UAYT usuli bilan aniqlash.**

Toza oynachalar ustiga bir tomchidan qon olib ustini maxsus voronka bilan yopib qo'yiladi. Voronka ichiga namlangan filtr qog'oz yopishtirilgan bo'ladi. Har 10—20 soniya davomida qonning ivish vaqtini voronkani olib buyum oynachasini qiyshaytirib qon tomchisi shaklining o'zgarish yoki o'zgarmasligiga qarab qonning iviganligi aniqlanadi.

**2- ish.** Probirkalarga yirik hayvonlar bo'yinturuq venasidan 2—3 ml qon olinadi va 37—38° li suv hammomiga 45° qiyalikda qo'yiladi, 10—20 soniya davomida probirkalarni vertikal holatda ushlab qonning ivigan yoki ivimaganligi aniqlanadi. Qonning ivishi murakkab fermentativ biokimyoviy jarayondir.

1. Qonning jivish xususiyatini kim va qachon o'rgangan?
2. Qon ivishining uch fazasini tushuntiring.
3. Koagulyantlar va antikoagulyantlar deganda nimani tushunasiz?
4. Qonning ivish jarayoni qanday aniqlanadi?
5. Retraksiya va gemofiliya nima?

## 12-dars. QON GURUHLARINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Qon guruhleri va ularning xususiyatlarini bilish; qon quyish va uning ahamiyatini o'rganish; Rezus omil va hayvonlarning qon guruhleri haqida tushunchaga ega bo'lish; Odamlarda qon guruhlarini aniqlashni o'rganish;

**Dars uchun kerakli jihozlar:** Standart qon zardoblari, qon, buyum oynachalari, shisha tayoqchalar, antirezus zardob, probirkalar, suv hammomi.

Organizm ko'p qon yo'qotganda, qonda gemoglobinining miqdori kamayganda, turli moddalardan zaharlanganida organizmning hayotini saqlab qolish uchun bir odamdan ikkinchi odam qoniga, guruhini bilmasdan to'g'ridan-to'g'ri qon quyish yaramaydi. Chunki surishtirmasdan bir odamdan ikkinchi odamga qon quyish ko'ngilsiz hollar yuz berishiga va hatto qon quyilgan odamning halok bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Buning boisi shundaki, hamma odam yoki hayvonlar qonining oqsillari ham bir-biriga to'g'ri kelavermaydi. Qon quyilganda ko'ngilsiz hodisalar yuz bermasligi uchun qon guruhlarini va ularning xususiyatlarini bilmoq lozim.

Qon eritrotsitlarda bo'ladigan **agglyutinogenlar** va plazmada bo'ladigan **agglyutininlar** xiliga qarab guruhlariga ajratiladi.

**Agglyutinogenlar** tabiatan oqsil moddalardir. Ular eritrotsitlarda saqlanib, tegishli sharoitda bir-biriga yopishib qolish xususiyatiga ega. Shu sababli bular **yopishuvchi**

**moddalar** deyiladi. **Agglyutininlar** ham tabiatan oqsil moddalar qatoriga kiradi, ular odatda plazmada bo'ladi va yopishtirish xususiyatiga egadir. Shu sababli ular **yopishtiruvchi moddalar** deyiladi. Quyilgan qon (**donor**) eritrotsitlarida tegishli agglyutinogen, qon olgan organizm (**resipient**)ning qon plazmasida o'sha agglyutinogenga mos keladigan agglyutinin bo'lsa, eritrotsitlar bir-biriga yopishib agglyutinatsiya ro'y beradi va resipient og'ir ahvolga tushadi.

Agglyutinogen va agglyutininlarning bir necha xili bor. Chunonchi odam eritrotsitlarida asosan ikki xil agglyutinogen ya'ni agglyutinogen A va agglyutinogen B, qon plazmasida esa shunga yarasha agglyutinin alfa va agglyutinin betta topilgan. Ana shu agglyutinogenlarning qaysi biri eritrotsitlarda va agglyutininlarning qaysi biri plazmada bo'lishiga qarab odamlar qoni 4 guruhga ajratiladi. Bu guruhlarning har qaysisi quyidagicha ifodalanadi.

#### Odamlarda qon guruhlarning farqi

Agglyutininlar	Agglyutinogenlar			
	I O	II A	III B	IV AB
I (alfa+beta)	-	+	+	+
II (beta)	-	-	+	+
III (alfa)	-	+	-	+
IV (O)	-	-	-	-

**I (O) guruh** — qonining plazmasida agglyutininlarning har ikkalasi (alfa va betta) ham bo'ladi, lekin eritrotsitlarda esa agglyutinogenlarning hech biri bo'lmaydi.

**II (A) guruh** — qonining eritrotsitlarida A agglyutinogen, plazmasida betta agglyutinin bo'ladi.

**III (B) guruh** — qonining eritrotsitlarida B agglyutinogen plazmasida esa alfa agglyutinin bo'ladi.

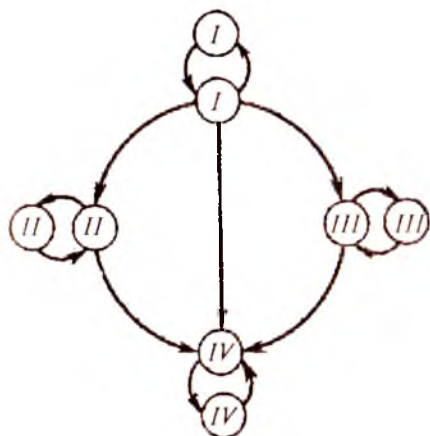
**IV (AB) guruh** — qonining eritrotsitlarida har ikkala (AB) agglyutinogen bo'ladi. Plazmasida esa hech qanday agglyutinin bo'lmaydi.

Qon quyish paytida asosan agglyutinogenlarga ahamiyat beriladi. Chunki quyilayotgan qon eritrotsitlarini agglyutinogeniga, qon olayotgan kishi plazmasining agglyutinini mos kelsa, bu vaqtda quyilgan qonning eritrotsitlari darhol bir-biriga yopishib, agglyutinatsiyaga uchraydi. Aks holda esa bu hodisa kuzatilmaydi.

I-guruh qonining eritrotsitlarida hech qanday agglyutinogenlar bo'lmagani uchun uni o'z guruhiga va boshqa hamma guruhlariga quyish mumkin. Ammo qoni shu guruhga kiradigan odamlarga o'z guruhidan tashqari boshqa hech qaysi guruhdan qon quyib bo'lmaydi. 2—3 guruhlar o'z guruhlariga va 4 guruhga, 4-guruh esa faqat o'z guruhiga quyilishi mumkin. Qon quyishning mana shu tartibini sxematik ravishda 33-rasmdagicha ifodalash mumkin.

Qon guruhini belgilashda asosan agglyutinogenlar hisobga olinadigan bo'lgani uchun, A va B agglyutinogenlar asosida ajratilgan qonning 4 guruhi-qon guruhlarining ABO sistemasi deb yuritiladi (34-rasm).

Keyingi tekshirishlar tufayli bu agglyutinogenlardan tashqari boshqa agglyutinogenlar borligi ham aniqlandi. Bular qatorida  $A_1$ ,  $A_2$ , M, N, H va Rh agglyutinogenlarni



33-rasm. Qon quyish sxemasi.



34-rasm. Qon guruhlarini aniqlash

kiritish mumkin. Ammo bu agglyutinogenlardan Rh agglyutinogeni aytmasa qolganlari deyarli ahamiyatga ega emas. **Rh agglyutinogen rezus omili** deb ataladi. U dastavval Makakus rezus degan maymunlarning qonida topilgan. Bu agglyutinogen odamlarning 85% da bo'ladi, 15% da esa bo'lmaydi.

1-guruh qoni odamlarning	40%
2-guruh	39%
3-guruh	15%
4-guruh	6% ni tashkil qiladi.

Hozir aytib o'tilgan qon guruhlari odamga xos bo'lib tibbiyot amaliyotida katta ahamiyatga ega. Hayvonlar uchun esa, bu qon guruhlari hech ahamiyatga ega emas desa ham bo'ladi. Chunki hayvonlarning qon guruhlari benihoyat ko'p. Qoramolda hozirgacha 80 xildan ziyod agglyutinogen topilgan. Ularni 12 ta sistemaga ajratish mumkin. Bularning ichida B sistema eng katta bo'lib, unda 30 tacha agglyutinogen bor. Qoramollarning qon guruhlari aniqlash uchun 51 xildan ortiq standart zardoblar ishlatiladi. Cho'chqalarda 16 ta, qo'ylarda 7 ta, tovuqlarda 14 ta, otlarda 10 ta, agglyutinogenlar sistemasi borligi aniqlangan. Hayvonlarda agglyutinogenlarning bunchalik ko'p uchrashi ularda qon quyishni ancha mushkullashtiradi. Shu sababli hayvonlarda qon quyishning amaliy ahamiyati yo'q desa ham bo'ladi. Ammo hayvonlarning qon guruhlari aniqlash ularning avlodini bilishda, naslchilik ishlarida, mahsuldorligini o'rganishda qo'l kelmoqda.

### **1- ish. Qon guruhini aniqlash.**

Odamda qon guruhini aniqlash uchun ikkinchi va uchinchi guruh standart qon zardobidan foydalaniladi. Buyum oynachasining ikki chetiga har bir guruhdagi qon zardobidan tomiziladi. So'ngra steril igna yordamida barmoqdan qon chiqarilib, har bir zardob tomchisi yoniga shu qondan bir tomchi tomiziladi va shisha tayoqchalar

bilan qon zardobining yonidagi qon tomchisi bilan aralash-tiriladi. (Zardobning bir tomchisiga tekkan tayoqchani ikkinchi zardob tomchisiga tegizib bo'lmaydi).

Agar oradan taxminan 5 daqiqa o'tgandan keyin ham ikkala guruhdagi zardobda agglyutinatsiya bo'lmasa, (ag-glyutinatsiya aralashmaning ivishidan bilinadi) tekshiri-layotgan qon 1-guruhga kiradi.

Agar ikkala zardob tomchisida ham agglyutinatsiya hosil bo'lsa, qon 4-guruhga kiradi. Agglyutinatsiya ikkinchi guruhdagi zardobdagina bo'lib, uchinchi guruh zardobida agglyutinatsiya bo'lmasa, qon 3-guruhga kiradi. Nihoyat uchinchi guruh zardobida bo'lib, 2 guruh zardobida bo'lmasa, qon 2 guruhga kiradi.

## **2- i s h. Rezus — omilni aniqlash (ekspress usul).**

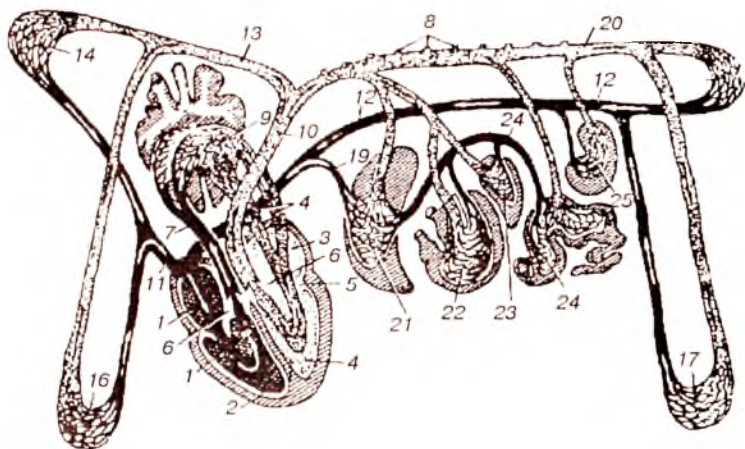
1. Tekshiriladigan qon tomchisini probirkaga tomizing.
2. Yetarli kattalikdagi va bir guruhdagi antirezus zardo-bini pipetka yordamida tomizing.
3. Antirezus zardobini qon bilan toza shisha tayoqcha yordamida aralashtiring.
4. Probirkani suvli hammomga qo'ying.
5. 10—12 daqiqadan so'ng suvli hammomdan probir-kani olib agglyutinatsiya borligi aniqlangach, oq buyum yordamida tomchini yorug'likda kuzating.

## **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Qon guruhlari qachon va kimlar tomonidan aniqlangan?
2. Hayvonlarning qon guruhlari va ularni o'rganishning amaliy ahamiyatini ayting.
3. Qanday agglyutinogen va agglyutininlarni bilasiz?
4. Qon guruhlari qanday aniqlanadi?
5. Agglyutinatsiya, donor, resipient va rezus omil deb nimaga aytiladi?

## **QON AYLANISH FIZIOLOGIYASI**

Qon o'zining turli xildagi vazifalarini faqat to'xtovsiz harakatda bo'lgandagina bajara oladi. Qon yopiq sistemali katta va kichik qon aylanish doirasi bo'ylab, qon tomirlarida harakat qiladi (35-rasm). Qon aylanishida asosiy vazifani yurak bajarib, u qonni haydovchi va so'rib oluvchi organ sifatida xizmat qiladi. Qonning harakatlanishida qon tomirlarining egiluvchanligi muhim ahamiyatga ega. Yurak faoliyati tufayli aorta va kovak venalarda harakatlanayotgan qonning bosimida farq hosil bo'lib, shu farq tufayli qonning harakatlanishi yuzaga keladi. Talaba qon aylanish sistemasidan tajriba bajarayotganida u yurak muskullarining xususiyatlari, yurakning ishi, qonning qon tomirlaridagi harakati, qonning bosimi va qon aylanishining boshqarilishi bilan tanishadi.



**35-rasm. Qon aylanish doiralari.**

1—yurakning o'ng bo'lmachasi; 2—yurakning o'ng qorinchasi; 3—yurakning chap bo'lmachasi; 4—yurakning chap qorinchasi; 5—atreoventrikulyar teshiklar; 6—yarim oysimon klapanlar joylashgan teshiklar; 7—o'pka arteriyasi; 8—o'pka venasi; 14, 16—18—kapillyarlar; 15—aortaning qorin qismi; 19—jigar venasi; 20—darvoza venasi; 21—jigardagi kapillyarlar; 22—medadagi kapillyarlar; 23—taloqdagi kapillyarlar; 24—ichakdagi kapillyarlar; 25—buyrakdagi kapillyarlar.

## 13-dars. YURAK-TOMIRLAR FAOLIYATINI TEKSHIRISH USULLARI

**Darsning maqsadi:** Yurak-tomirlar faoliyatini tekshirishning ahamiyati va usullarini o'rganish.

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

Yurak ichi kovak yaxlit organ bo'lib, to'rt kameradan iborat. Yurakning ishlashi tufayli qon tomirlarda to'xtovsiz harakatda bo'ladi va o'zining vazifalarini bajaradi. Yurak hayvonlarning ko'krak qafasini chap tomonida, 2—5 qovurg'alar orasida joylashgan. Yurak va qon tomirlari faoliyatini o'rganish veterinariya amaliyotida katta ahamiyatga egadir.

Yurak tomirlar faoliyati quyidagi usullar yordamida o'rganiladi:

1. **Kuzatish usuli.** Bu usul bilan ko'z yordamida ko'krak qafasining yurak joylashgan qismi kuzatiladi.

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

3. **Perkussiya** — urib, tuqqillatib o'rganish usuli. Bu usulda plessimetr va perkussion bolg'acha yordamida yurakning joylashish chegarasi aniqlanadi.

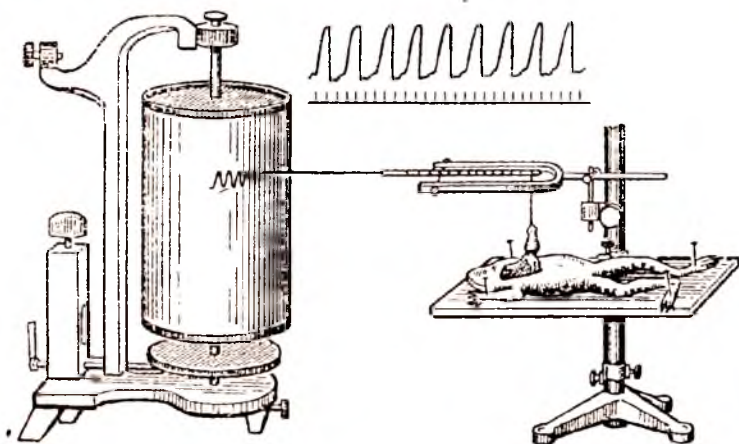
4. **Auskultatsiya** — eshitib o'rganish usuli. Bu usulda stetoskop, fonendoskop va stetofonendoskop asboblari yordamida yurakning ishlashi tufayli unda hosil bo'ladigan tovushlar (tonlar) aniqlanadi. Yurak ishlayotgan vaqtda ikki xil fiziologik tonlar eshitiladi:

a) **sistolik ton** — yurak qorinchasining sistolasi vaqtida tabaqali klapanlarning yopilishi va ularni tortib turuvchi pavlarning taranglashishi tufayli hosil bo'ladi. Sistolik ton cho'ziq, bo'g'iqroq bo'ladi va «Bu-u» tarzida eshitiladi.



b) **diastolik ton** — yurak qorinchalarining diastolasi vaqtida yarim oysimon klapanlarning yopilishi tufayli 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 (36-rasm).



36-rasm. Baqa yurak ishini yozib olish.

Odam va hayvonlarda ikki xil yurak zarblari farqlanadi:  
 a) uchi bilan zarbi (odam va itlarda kuzatiladi);  
 b) yoni bilan zarbi (otlarda va boshqa hayvonlarda kuzatiladi).

6. **Elektrokardiografiya** (EKG) — elektrokardiograf asbobi yordamida yurakda hosil bo'ladigan biopotensiallarni yozib olib yurak faoliyatini o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa elektrokardiogramma deyiladi (37-rasm).



37-rasm. P—bo'lmachalarning qisqarishi;  
 Q, R, S, T—qorinchalarning qisqarishi.

7. **Fonokardiografiya** — yurak faoliyatini eshitib, yozib olib oʻrganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **fonokardiogramma** deyiladi.

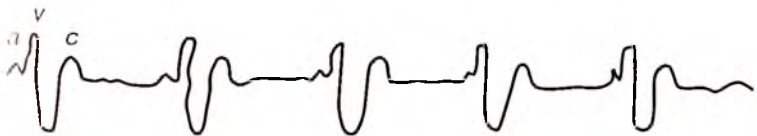
8. **Flyuroografiya.**

9. **Rentgenografiya.**

10. **Rentgenoskopiya** Rentgen nurlari yordamida yurak faoliyatini oʻrganish.

11. **Tonometriya** — qon bosimini aniqlash usuli. Bu usulda sfigmomanometr va fonendoskop asboblardan foydalaniladi.

12. **Flebografiya** — vena pulsini yozib olib oʻrganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **flebogramma** deyiladi (38-rasm).



38-rasm. Flebogramma.

13. **Sfigmografiya** — arteriya pulsini yozib olib oʻrganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa sfigmogramma deyiladi (39-rasm).



39-rasm. Sfigmogramma.

### **1- i s h. Hayvonlar yurak faoliyatini oʻrganish.**

Qishloq xoʻjalik hayvonlarida kuzatish, palpatsiya, perkussiya, auskultatsiya, EKG va tonometriya usullarini bajarib, oʻrganish.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Yurakning tuzilishi va ish faoliyatini tushuntiring.
2. Yurakning zarbi va tonlari (turtkisi)ni tushuntiring.
3. Puls nima, qanday hosil bo'ladi? Arteriya va vena pulslarini tushuntiring.
4. Yurak faoliyatini o'rganish usullarini ayting.
5. Qon tomirlari faoliyatini o'rganish usullarini ayting.

### **14-dars. EKSTRASISTOLA VA KOMPENSATOR PAUZA HOSIL QILISH. KARDIOGRAFIYA, ELEKTROKARDIOGRAFIYA**

**Darsning maqsadi:** Yurak muskullarining refrakterlik xususiyati, ahamiyati. Sistola, diastola, pauza, ekstrasistola va kompensator pauza haqida tushunchaga ega bo'lish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** baqalar, po'kak taxtachalar, ignalar, qaychi, pinset, paxta, Ringer eritmasi, kimograf va elektrokardiograf asboblari.

**Refrakterlik xususiyati.** Skelet muskullari uchun tetanik qisqarish xos bo'lsa, yurak muskullari uchun bunday qisqarish xos emas. Boshqacha aytganda, hayvon tik turgan paytda oyoq muskullari tetanik qisqargan holatda bo'ladi va ancha vaqt shunday turaveradi.

Yurak muskullari esa, bir qisqarganidan keyin albatta bo'shashuvi kerak. Agar biz yurak muskullariga sistola vaqtida qo'shimcha ta'sirot bersak, yurak muskullari bu ta'sirotga qo'zg'alib, qisqarish bilan javob bermaydi. Yurak muskullari yoki boshqa biror qo'zg'aluvchan to'qimaning ta'sirotga javob bermaslik xususiyati **refrakterlik** deyiladi.

Refrakterlik o'z vaqtida N.E. Vvedenskiy va A.A. Ux-tomskiy tomonidan o'rganilgan. Ularning ta'limotiga ko'ra, yurak muskullari sistola paytida ham qo'zg'aluvchanligini saqlaydi. Yurak muskullarining bu vaqtda qo'shimcha ta'sirotga javob bermasligiga sabab tabiatan bir-biriga yaqin bo'lgan ikkita ta'sirot 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'lehanadi.

Yurak muskullarining refrakterligini nisbatan uzoq davom etishi yurak faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Agar yurak muskullari turli qo'shimcha ta'sirotlarga qisqarishlar bilan javob beraverganida edi, sistolalar odatdagidan uzoq davom etib, yurak faoliyati buzilgan bo'lar edi. Yurak muskullarining qo'shimcha ta'sirotga umuman javob bermaydigan fazasiga **mutlaq 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'sir otga 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 qisqarishni hosil qiladi.

Yurak muskullarining kuchli ta'sirotga kuchsiz qo'shimcha qisqarish hosil qila oladigan fazasiga **nisbiy refrakterlik** deyiladi. Muskullarning 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 mutlaq 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 miuskullarining diastola vaqti uzaygan bo'ladi (kompensator pauza).

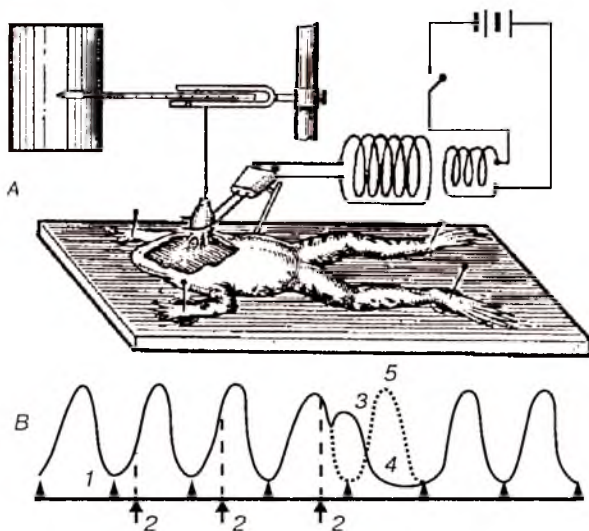
### **1- i s h. Yurak harakatlarini yozib olish — kardiografiya.**

Baqani olib orqa miyasini igna bilan falajlaymiz. Faxtachaga yelkasi bilan chalqanchasiga yotqizib, ko'krak

qafasi qaychi yordamida ochiladi. Baqaning yuragi topilib, xaltasidan, yurak tutqichidan ajratiladi. Yurakning uch qismi qisqichga mahkamlanib, yozuvchi peroga ulanib, kimografga yoziladi. Yurak qurib qolmasligi uchun unga har 2—3 daqiqada Ringer eritmasidan tomiziladi. Qilingan ishlarga qaydnoma yoziladi va kardiogramma chiziladi.

## 2- ish. Ekstrasistola va kompensator pauzani hosil qilish.

Orqa miyasi shikastlantirilib, harakatsizlantirilgan baqa taxtachaga yotqiziladi. Ko'krak qafasi ochilib, yurakning uch qismidan qisqichga mahkamlanadi. Qisqich ip orqali pshangga ulanadi. Pishangning ikkinchi uchiga pero qo'yilib, kimograf nog'orasiga yoziladi (40-rasm). Me'yordagi yurak urishi yozilgach, yurakning diastola fazasiga ta'sirot beriladi, ekstrasistola hosil bo'ladi, ekstrasistolani chizib talabalarga tushuntiriladi.



40-rasm. Ekstrasistola va kompensator pauza. A—tajriba tartibi  
 B—ekstrasistolali kardiogramma. 1—sinus tugundan chiqadigan impulslar; 2—navbatdan tashqari ta'sirot; 3—ekstrasistola; 4—kompensator pauza; 5—tushib qolgan qisqarish chizig'i.

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Sistola, diastola va umumiy pauza deb nimaga aytiladi?
2. Refrakterlik deb nimaga aytiladi va uning qanday turlarini bilasiz?
3. Ekstrosistola va kompensator pauza deb nimaga aytiladi?
4. Kardiografiya, kardiogramma, elektrokardiografiya va elektrokardiogramma deb nimaga aytiladi?
5. EKG ni o'tkazish tartibini tushuntiring.

## 15-dars. YURAK AVTOMATIYASI. STANNIUS TAJRIBASI

**Darsning maqsadi:** Yurak muskullarining mustaqil ishlash qobiliyatini va ahamiyatini o'rganish. Stannius tajribasini bajarish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** baqalar, po'kak taxtachalar, ignalar, qaychi, pinset, paxta, Ringer eritmasi, ip.

**Avtomatiya xususiyati.** Yurak muskullari avtomatiya, ya'ni mustaqil ravishda ishlash qobiliyatiga ega. Yurak muskullari unga markazdan impuls kelmaganda ham, bevosita o'zida hosil bo'layotgan impulslar ta'sirida mustaqil ravishda ishlay oladi.

Baqa yuragini tanasidan ajratib olib, ringer eritmasiga solib qo'yilsa, bu yurak bir necha soat, hatto bir necha kun davomida ishlab turishi mumkin. Barcha issiq qonli hayvonlar, hatto odamlarning yuragi ham, tegishli sharoit yaratilsa, tanadan tashqarida bir necha soat davomida bir maromda ishlay oladi.

Yurak avtomatijasini tushuntiruvchi ikkita nazariya bor. Ularning biri **miogen nazariya** yurakning avtomatiya xususiyati, o'tkazuvchi sistemasining muskul elementlariga bog'liq deb hisoblasa, ikkinchisi **neyrogen nazariya** o'tkazuvchi sistemaning nerv elementlariga bog'liq, deb hisoblaydi.

O'tkazuvchi sistemaning nerv va muskul elementlari o'zaro juda chirmashib, tutashib ketgan, ularning fao-

liyatini bir-biridan ajratib qarash mumkin emas. Shuning uchun ham yurakning avtomatiya xususiyati o'tkazuvchi sistemaning nerv va muskul elementlarining har ikkalasi ishtirokida amalga oshiriladi, deb qarash maqsadga muvofiqdir.

Nerv elementlari muskul elementlariga nisbatan qo'zg'aluvchanroqdir. Shu sababli qo'zg'alish dastlab o'tkazuvchi sistemaning nerv elementlarida paydo bo'ladi va muskul elementlarida kechayotgan moddalar almashinuvining jadalligiga, demak, qo'zg'aluvchanligiga ta'sir qiladi. Natijada muskul elementlarida ham yurakning qisqarishini ta'minlovchi impulslar kelib chiqishi uchun sharoit vujudga keladi. Demak, organizmda yurakning ish ritmi markaziy nerv sistemasidan keladigan nerv impulslari bilan birgalikda yurakning devorida joylashgan tugunlardan chiqayotgan impulslarga ham bog'liq.

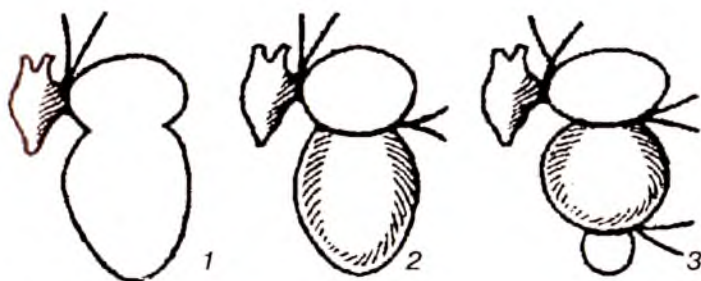
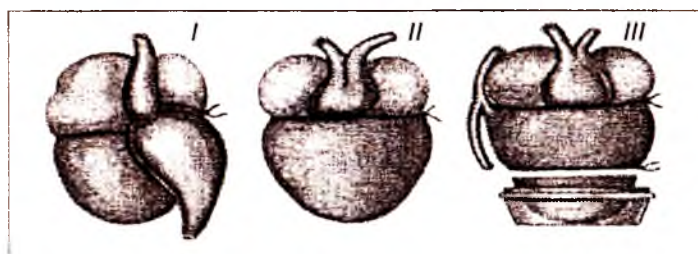
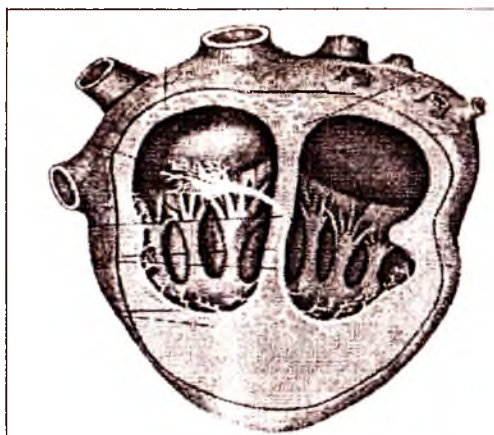
O'tkazuvchi sistemaning turli qismlari turli darajada avtomatiya xususiyatiga ega. Kiss-Flek tuguni avtomatiyaning yuzaga chiqishida yetakchi tuzilma hisoblanadi. Kiss-Flek tugunidan yurakning uchiga tomon avtomatiya so'nib boradi. Buni Stannius tajribasida kuzatishimiz mumkin.

### **1- i s h. Stannius tajribasi.**

Baqaning ko'krak qafasini ochib, ishlab turgan yurakni kuzatganimizdan keyin vena havzasi bilan yurak bo'lmalari o'rtasiga ip solib, shu ip ohista tortib, qattiq bog'lab qo'yilsa (Stanniusning birinchi bog'lami), Remakka tugunidan chiqayotgan impulslar shu tariqa yurak bo'lmalari va qorinchasiga o'tmasligi ta'minlansa, bu vaqtda bo'lmalar va qorincha bir oz ishdan to'xtab qoladi (41-rasm). Remakka tuguni qo'zg'alayotganligi sababli vena havzasi esa, aksincha, to'xtamasdan, avvalgidek, balki undan ham tezroq ishlab turaveradi.

Bog' solinganidan 30—40 soniya o'tgandan keyin, yurak bo'lmalari va qorincha yana qisqara boshlaydi. Ammo endi bo'lmalar va qorincha avvalgiga qaraganda past ritmda





41-rasm. Stannius bog'lamlarini qo'yish tartibi. 1—birinchi bog'lam; 2—bir va ikkinchi bog'lam; 3—bir, ikki va uchinchi bog'lam. Qora chiziqlar bilan yurak bo'limlari belgilangan bo'lib, bog'lamlar qo'yilgandan keyingi qisqarishni anglatadi.



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.

Birinci bog' tufayli vaqtincha to'xtab qolgan bo'lmalar va qorincha o'rtasidan ular qisqarishga boshlamasdan oq yana bog'lasak ular shu zahotiek qisqarib ishlay boshlaydi (**Stanniusning ikkinchi bog'lami**). Bu paytda qo'zg'alish bo'lmalarning qorinchaga yaqin joyda joylashgan bo'lib, Bidder tugunining ta'sirlanishi oqibatida kelib chiqadi. Agarda bog'lam tugunning ustidan tushadigan va hosil bo'ladigan impulslar bo'lmalar va qorinchaga baravariga boraoladigan bo'lsa, bu paytda bo'lmalar ham, qorincha ham bir vaqtda, baravariga qisqaradi. Agar bog'lam tugunning pastidan tushsa, bo'lmalar, yuqorisidan tushsa qorincha qisqaradi, ayni vaqtda bo'lmalar va qorinchaning qisqarish tezligi vena havzasinikidan ancha sekin bo'ladi va bu atrioventrikulyar tugun avtomatiyasi sinus tugunining avtomatiyasidan past ekanini ko'rsatadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Yurak avtomatiyasi deganda nimani tushunasiz va u qanday yuzaga keladi?
2. Yurakning o'tkazuvchi sistemasini tushuntiring?
3. Stannius tajribasi qanday o'tkaziladi?
4. Avtomatiya xususiyatini tushuntiruvchi nazariyalarni ayting.
5. Yurak avtomatiyasini boshqaruvchi tugunni ayting.

#### **YURAK FAOLIYATINING REFLEKTOR**

#### **16-dars.**

#### **YO'L BILAN BOSHQARILISHI.**

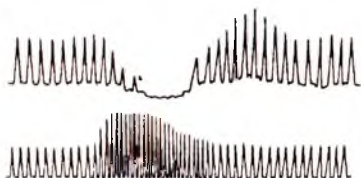
**D. ASHNER, G. GOLTS,**

**I.M. SECHENOV TAJRIBALARI**

**Darsning maqsadi:** Yurak faoliyatini nerv sistemasi tomonidan va o'z-o'zidan boshqarilishini o'rganish hamda uning ahamiyatini bilish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqalar, po'kak taxtachasi, ignalar, skalpel, pinset, osh tuzi, soat, paxta.

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 chiqadi (42-rasm). 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.



42-rasm. Yurak ishiga adashgan va simpatik nerv ta'siri.

Adashgan nervning markaziy yadrosi uzunchoq miyada joylashgandir.

Adashgan nerv tolalari hech yerda to'xtamasdan bevoqata yurak muskullaridagi intramural tugunga kelib tugaydi. Bu tugundan chiqqan neyron sinus, atrioventrikulyar tugun va bo'lmachalarning muskul tolalari bo'ylab tarqaladi.

Yurak ishining adashgan nerv ta'sirida o'zgarishini 1845 yilda aka-uka Veberlar, simpatik nerv ta'siridan o'zgarishini esa 1867-yilda J.T. Sion va 1887-yilda I.P. Pavlov aniqlashgan. Adashgan nerv qo'zg'alganda yurak faoliyatining tormozlanishi, simpatik nerv qo'zg'alganda esa tezlashuvi tekshirishlarda isbotlangan.

Jumladan, yurakka yo'nalgan adashgan nerv tolalari qo'zg'alganda, yurakning ish ritmi kamayadi (manfiy inotrop 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 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.

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).

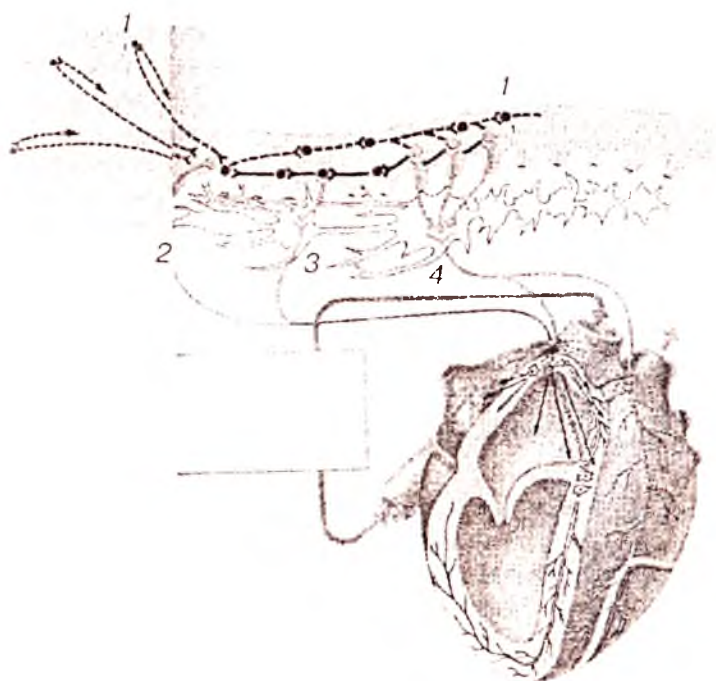
Yurak va tomirlar devoridagi retseptorlar uzluksiz ravishda, doimo ta'sirlanib turgani uchun yurakka yo'nalgan nervlarning markazlari hamisha muayyan bir, to'nus holatida turadi. Shunga ko'ra, simpatik va adashgan nerv tolalari yurak faoliyatiga uzluksiz ta'sir etib turishi uchun tegishli sharoit vujudga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

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

Hayvonlarda sut sog'ish paytida yurak ishining o'zgariganligi kuzatilgan (G.S. Yunaev). 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 retseptorlar alohida ahamiyatga ega. Ana shu retseptorlar to'plami **refleksogen qismlarni** hosil qiladi.

Yurak faoliyatining boshqarilishida orqa va uzunchoq miyalardan tashqari markaziy nerv sistemasining boshqa qismlari ham ishtirok etadi (43-rasm). I. M. Sechenovning

ma'lumotlariga ko'ra, oraliq miyadagi ko'ruv do'mbog'ining ta'sirlanishi yurak ishining keskin sekinlashuviga sabab bo'ladi. Yurak faoliyatining boshqarilishida bosh miya yarim sharlar po'stlog'i yetakchi o'rinni egallaydi. K.M.Bikov va shogirdlari yurak faoliyatining o'zgarishlariga javoban shartli refleklar hosil qilish mumkinligini isbotlaganlar.



43-rasm. Yurak faoliyatining boshqarilishi:

1— bosh va orqa miya markazi; 2— parasimpatik nerv;  
3— yulduzsimon tugun; 4— simpatik nerv

### 1- i s h. Golts tajribasi.

Baqa harakatsizlantiriladi, so'ngra, taxtachaga chalqanchasiga yotqiziladi, oyoqlari taxtachaga mahkamlanadi. ko'krak qafasi ochilib, 1 daqiqa davomida yurak urishi samaladi. Keyin skalpelning dastasi bilan baqaning qorniga

1—2 marta uriladi va yurak urishi sanaladi. Yurak urishi me'yordagidan kamayadi. Bu tajribaning refleks yoyi quyidagicha: ta'sirot berilgach, qorin (quyosh chigali) asabi orqali uzunchoq miyaga keladi, undan adashgan asab orqali yurakka borib, yurak ishi sekinlashadi.

### **2- i s h. 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 nomsiz barmoqlari bilan tekshiriluvchining ko'z olmasini 5—8 soniyagacha sekin bosib turadi va pulsini sanaydi.

Bunda yurak urishi me'yordagidan 8—10 martagacha kamayishini ko'ramiz.

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, yurak urishini sekinlashtiradi.

Tekshiruvchining ismi-sharifi	Me'yoriy puls soni	Ko'z soqqasi bosilgandan keyingi puls	Farqi

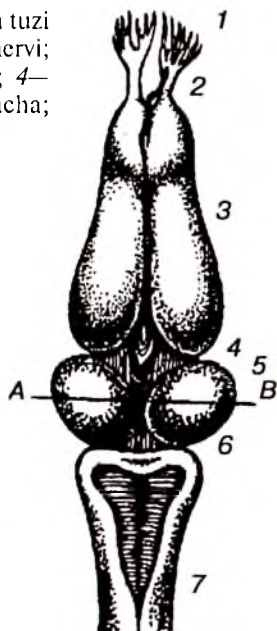
### **3- i s h. I.M.Sechenov tajribasi.**

Baqaning bosh miyasi uzunchoq miya chegarasidan kesiladi, ko'krak qafasi ochiladi, yurak urishi sanaladi (44-rasm). Miyaning kesilgan joyiga osh tuzi parchasi qo'yiladi va yurak faoliyati kuzatiladi. Yurak urishi sekinlashadi, keyinchalik to'xtaydi. Yurakning to'xtashi uchun ketgan vaqt (latent davr) aniqlanadi. Tuzni Ringer eritmasi bilan yuvib tashlab, yurak faoliyatining asta-sekin qayta tiklanishi taqqoslanib, xulosalanadi (45-rasm).

**44-rasm. Baqaning bosh chanog'ini ochish:** 1—bosh chanog'i ustidan terini ajratish; 2—bosh suyagini kesgandan keyingi baqa miyasining ko'rinishi.



**45-rasm. I. M. Sechenov tajribasi:** A—B—osh tuzi kristallari qo'yiladigan kesma; 1—hid bilish nervi; 2—hid bilish qismi; 3—katta yarim sharlar; 4—oralik miya; 5—ko'rish do'mbog'i; 6—miyacha; 7—uzunchoq miya.



#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Yurak ishini boshqaruvchi nerv markazlarini ayting.
2. Simpatik va adashgan nerv yurak ishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. D. Ashner, Golts, I. M. Sechenov tajribalarining mohiyatini tushuntiring.
4. Refleksogen qismlarning mohiyatini tushuntiring.
5. Taxikardiya, bradikardiya, stenokardiya va aritmiya nima?

## 17-dars. YURAK FAOLIYATINI GUMORAL YO'L BILAN BOSHQARILISHI

**Darsning maqsadi:** Yurak faoliyatiga ta'sir etuvchi gumoral omillar haqida tushunchaga ega bo'lish, ularning yurak ishiga ta'sirini o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqalar, pol kak taxtachalar, ignalar, qaychi, pinset, Petri kosachalari, paxta, Ringer eritmasi, adrenalini gormoni, kaliy va kalsiy eritmalari, pipetkalar, soat.

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

Yurak faoliyatiga gumoral omillar 2 xil ta'sir qiladi:

1. Yurak faoliyatiga ijobiy ta'sir etuvchi, ya'ni tezlashtiruvchi gumoral omillar

2. Yurak faoliyatiga manfiy ta'sir etuvchi, ya'ni sekinlashtiruvchi gumoral omillar. Ba'zilar to'xtatib ham qo'yishi 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 ajraladigan mediator modda.

5. **Qondagi kalsiy ionlari.**

Yurak faoliyatiga manfiy ta'sir etuvchi, ya'ni sekinlashtiruvchi gumoral omillarga quyidagilar kiradi:

1. **Atsetilxolin** — adashgan nerv qo'zgalganda ajraladigan mediator modda.

2. **Qondagi kaliy ionlari.**

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

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

### **1- i s h. Yurak faoliyatiga kimyoviy moddalar ta'siri.**

Baqaning orqa miyasiga igna suqib harakatsizlantiriladi. Keyin ko'krak qafasi ochiladi, yurak xaltasi kesiladi, ammo yurak tizginini kesmaymiz. Aorta tagidan ip o'tkazib, mahkam bog'lanadi. Ikkinchi ipni ham aorta tagidan o'tkazib, aorta devorining uchi o'tkir kichkina qorinchasiga sekin o'tsin, uning teshigiga qon laxtasi kirib qolsa, ingichka sim bilan tozalanib, fiziologik eritma erkin kirib chiqa-

versin. Kanyulyaning ikkinchi uchini ochiq qoldiramiz. Yurak venasini ham bog'laymiz, keyin yurakni sekin tanadan uzib olamiz. Iloji boricha sinusdan pastroqdan kesish kerak. Kanyulyaning ochiq tomonidan adrenalini, asetilxolin, K, Ca eritmalaridan 3—4 tomchi tomizib, 1 daqiqada yurak urish sonini sanaymiz. Olingan natijalarni jadvalga yozamiz va xulosalaymiz.

Yurakning normal urishi	Yurak adrenalini ta'siri	Yurakka asetilxolin ta'siri	K	Ca

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR:

1. Yurak faoliyatini gumoral boshqarilishini tushuntiring.
2. Yurak faoliyatini tezlashtiruvchi gumoral omillarni ayting.
3. Yurak faoliyatini sekinlashtiruvchi gumoral omillarni ayting.
4. Laboratoriya hayvonlarida o'tkaziladigan tajribani tushuntiring.
5. Taxikardiya, bradikardiya, stenokardiya va aritmiya nima?

## 18-dars. 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 aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Qishloq xo'jalik hayvonlari, sfigmomanometr, fonendoskop.

Yurakning ishlashi tufayli tomirlarga otilib chiqadigan qonning tomir devoriga bergan bosimiga **qon bosimi** deyiladi. U asosan yurak ishiga va tomirlar devorining tonusiga bog'liq bo'ladi. Qorinchadan tomirga o'tgan qon zarachalari yurakdan uzoqlashib borgan sari, ularning 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 kapillyarlarga o'tilgan sayin bosim muntazam ravishda so'na boradi. Kichik diametrli venalarda bosim juda 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 darajaga tushadi.

Shunga ko'ra, yurakning qorinchalar sistolasi paytidagi bosimga **maksimal yoki sistolik** bosim, diastolasi paytidagi bosimiga esa **minimal yoki diastolik** bosim deyiladi. Sistolik bosim bilan diastolik bosim oralig'ida bosimning o'zgarish amplitudasi **puls bosimi** yoki **puls ayirmasi** deyiladi.

Qon bosimining oshishiga — **gipertoniya**, pasayishiga esa — **gipotoniya** deyiladi. Qon bosimiga turli omillar ta'sir qiladi.

Qon bosimi ko'rsatkichiga yurakning sistolik va daqiqalik hajmi, arteriola va kapillyarlarning qonga ko'rsatadigan qarshiligi, qonning yopishqoqligi, nerv sistemasi va umuman organizmning holati, tomirlarda aylanayotgan qonning miqdori, tashqi muhit harotati, sutkaning davri, hayvonning turi, zoti, yoshi, mahsuldorligi kabi omillar ta'sir qiladi.

Qon depolaridan qonning tomirlarga ko'p chiqarilishi oqibatida tomirlarda aylanayotgan qonning ko'payishi, qon bosimining oshishiga sabab bo'ladi. Tomirlardan talaygina qon yo'qolishi qon bosimining pasayishiga olib keladi. Yurak ishining tezlashishi, tomirlar diametrining torayishi, qon bosimining oshishiga sabab bo'ladi va aksincha.

Jismoniy ish vaqtida venalardan yurakka ko'proq qon kelib, yurakning daqiqalik hajmi oshadi, depo qonining ma'lum qismi tomirlarga chiqariladi, shunga ko'ra jismoniy ish vaqtida ham qon bosimi ko'tariladi.

Adashgan nerv ta'sirlanganda yurak ishi sekinlashib, qisqarish kuchi kamayadi, oqibatda qon bosimi pasayadi. Qon bosimi kechalari kunduzgiga qaraganda pastroq bo'ladi.

Hayvon yoshi ulg'aygan sari tomirlar elastikligining vo'qolaborishi tufayli qon bosimi oshib boradi. 2 yoshdan 5 yoshgacha bo'lgan sigirlarning dum arteriyasida maksimal bosim simob ustuni hisobida 107—120 mm, 8 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan sigirlarda esa 123—128 mm bo'lishi aniqlangan.

Dum arteriyasidagi qon bosimi mahalliy joydagi mollardagiga qaraganda simmental zotli qoramollarda 11 mm, ostfriz zotli sigirlarda 6 mm baland bo'lishi kuzatilgan.

Sut 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 ko'tarilishiga sabab bo'ladi. Kichik qon aylanish doirasida bosim katta qon aylanish doirasidagi bosimidan 5—6 baravar pastdir

#### Sog'lom 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
Qo'y va echki	100—120	50—65	Son arteriyasi
It	120—140	30—40	Son arteriyasi

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 sfigmomanometr dan foydalaniladi.

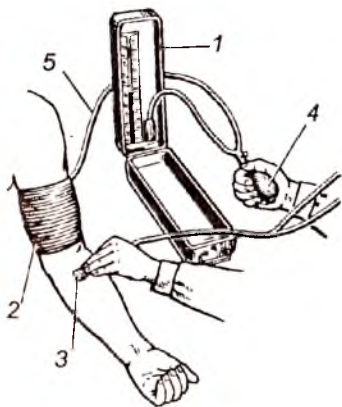
Arteriyalarda qon bosimi aniqlanayotganda simobli, venalarda bosim past bo'lganligi uchun suvli manometrlardan foydalaniladi.

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

### **1- i s h. Odamlar va hayvonlarda qon bosimini aniqlash.**

Sfigmomanometr yordamida qon bosimini aniqlash uchun uning manjetasi odam qo'lga, hayvon soniga yoki dumiga bog'lanadi. Manjeta ichidagi rezina kamera naycha orqali simobli manometr ga tutashtiriladi.

Qon bosimi aniqlanayotgan arteriyaga fonendoskop qo'yilib, quloq solinadi. So'ngra sfigmomanometrning rezina grushasi yordamida dam berib, manjetasiga havo haydaladi, shu havo bosimi arteriyani qisib, qon oqishini to'xtatadigan darajaga yetkaziladi. So'ng maxsus klappan yordamida havo kameradan asta-sekin chiqariladi. Manjetadagi havo bosim tekshirilayotgan arteriyadag qonning sistolik bosimiga



**46-rasm. Odamda qon bosimini o'lchash:**

1—sfigmomanometr; 2—rezinka xalta; 3—fonendoskop; 4—rezinka pufak; 5—rezina naychalar.

englashganda, arteriyaning qisilgan joyidan katta tezlik bilan kelayotgan qonning tomir devoriga urilishi oqibatida naxsus tovush hosil bo'lib, bu tovush fonendoskopdan eshitiladi. Bu vaqtda manjetadagi havo bosimi qonning maksimal, sistolik bosimiga baravarlashganini manometring simob ustunidan ko'rib, tekshirilayotgan qonning arteriyadagi sistolik bosimi to'g'risida fikr yuritiladi. So'ngi manjetadagi havo yana chiqarila boshlanadi. Bosim arteriyadagi qonning diastolik bosimiga tenglashganida, fonendoskopda tovush eshitilmaydi. Tovushning yo'qolish vaqti manometr simob ustunining qaysi darajasiga to'g'ri kelgani belgilanadi. Bu diastolik minimal bosimga teng bo'ladi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qon bosimi nima? U qanday hosil bo'ladi va nimalarga bog'liq?
2. Maksimal, minimal va puls bosimlarini tushintiring.
3. Qon bosimiga ta'sir etuvchi omillarni ayting.
4. Qon bosimi qanday va qaysi usullar bilan aniqlanadi?
5. Gipertoniya va gipotoniya nima?

### 19-dars. QON TOMIRLARI FAOLIYATINING REFLEKTOR YO'L BILAN BOSHQARILISHI. KLOD BERNAR TAJRIBASI

**Darsning maqsadi:** Qon tomirlari faoliyatini nerv sistemi orqali boshqarilishini bilish va uni Klod Bernar tajribasida o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvon va jihozlar:** quyon, skalpel, anestetik, qaychi, yo'd, eritmasi, 40% li uretan, shprits (5 ml), igna, paxta.

Qon tomirlari devorining aksariyat qismini silliq muskullar tashkil qiladi. Tomirlar devori bir maromda kelib tushadigan uzluksiz ta'sirlar ostida doimo bir qadar qo'zg'algan holda, ma'lum tonusda turadi. 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 boshqarib boradi. Tomirlar tonusining oshiruvchi, tomirlarni toraytiruvchi nervlar **vazokonstriktorlar** simpatik nerv sistemasiga taalluqli tolalardir. Ammo yurak toj tomirlari, miya tomirlarini boshqaruvchi nervlar bundan istisno, chunki simpatik nerv tolalari qo'zg'alganda bu tomirlarning devori kengayadi.

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

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

Keyinchalik A.P. Valterning tajribasini Klod Bernar 1852 yilda 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. Bora-bora simpatik nerv sistemasining bunday xususiyati organizmning boshqa qismlaridagi qon tomirlariga ham xos ekanligi isbotlandi.

Tomirlar tonusini boshqaradigan asosiy markaz uzunchoq miyada joylashgan. Bu markaz 1871 yilda F.V. Ovsyannikov tomonidan aniqlangan. Tomirlar tonusini boshqaradigan markaz ikki qismdan: tomirlarni toraytiruvchi va tomirlarni kengaytiruvchi qismlardan tashkil topgan.

Uzunchoq miyadagi markaz arteriya qon tomirlari bilan bir vaqtda vena tomirlarning 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, oralik miyada, bosh miya yarim sharlarining po'stlog'ida ham tomirlar faoliyatiga ta'sir qiladigan markazlar bor.

### 1- ish. Klod Bernar tajribasi.

Quyvon qorni yuqoriga qaratilib, taxtachaga mahkamlanadi. Qon tomiriga 3—5 ml 40% li uretan yuboriladi. Bo'yin qismidagi juni olinadi. Quyvon uxlagandan keyin oq yo'l bo'yicha terisi kesiladi.

Mushaklari yirilib, traxeyadagi qon tomir topiladi. Bu tutamda uyqu arteriyasi, sayyoh, simpatik va qon tomirlarni kengaytiruvchi (depressor) asab joylashgan. Shu tutamda ko'kish-oq rangli simpatik asab tolasi muskullar ichiga tushirilib, jarohat tikiladi. Asab bog'langan ipi yuqorida qolishi kerak. Tikilgan joyga yo'd surtilib, quyvon qafasga solib qo'yiladi. 30—60 daqiqadan keyin quyvon quloqlarining rangi va harorati tekshiriladi (47-rasm). Simpatik asab tolasi kesilgan tomondagi quloq qizil tusga kiradi, uning qon tomirlari esa kengayadi. Quloqlarning harorati tekshiriladi va farqi aniqlanadi. Simpatik asab tolasi bog'langan ip asta-sekinlik bilan tortilib, elektr



47-rasm. Klod Bernar tajribasi: 1—nervi kesilmagan quloq tomirlari; 2—nervi kesilgan quloq tomirlari.

toki bilan ta'sirlanadi. Elektr toki yordamida qitiqlaganda qon tomirlar torayadi, quloq oqaradi.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qon tomirlari tonusi qanday boshqariladi?
2. Tomirlar tonusini boshqaruvchi asosiy markaz qayerda joylashgan va u kim tomonidan o'rganilgan?
3. Tomirlar tonusini boshqaruvchi quyi markazlarni tushuntiring.
4. Vazodilyator va vazokonstriktorlar deb nimaga aytiladi?
5. A.P.Valter va K.Bernar tajribalarini tushuntiring.

## 20-dars. QONNING TOMIRLARDA HARAKATINI KUZATISH — KAPILLYAROSKOPIYA

**Darsning maqsadi:** Qonning tomirlarda harakati va uning ahamiyatini bilish. Qonning tomirlarda harakatini mikroskop ostida o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** baqalar, po'kak taxtachalar, ignalar, skalpel, pinset, qaychi, paxta, Ringer eritmasi, mikroskop.

Qon bilan to'qimalar o'rtasidagi moddalar almashinuvini kapillyarlar devori orqali sodir bo'ladi (48-rasm). Bino-barin, kapillyarlar yurak-qon tomirlar sistemasining eng muhim, benihoya katta ahamiyatga ega bo'lgan qismidir.



48-rasm. Baqa kapillyarlaridagi qon aylanshini o'rganish

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 omillardir.

Kapillyarlarning arterial qismida qonning gidrostatik



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

Qon kapillyarlarning arterial qismidan vena qismiga oqib o'ta turib, gidrostatik bosimining belgili qismini qarshiliklarni yengish uchun sarflaydi. Oqibatda kapillyarlarining vena qismida qonning gidrostatik bosimi simob ustuni hisobida qariyb 15 mmga tenglashib qoladi. Ayni vaqtda qonning onkotik bosimi gidrostatik bosimidan 5—10 mm baland bo'ladi. Bu esa tegishli moddalar (metabolitlar) ning to'qima oraliq suyuqligidan qonga shimilib o'tishini ta'minlaydi. Ana shu qonuniyatlar asosida kapillyarlarda qon bilan to'qimalar orasida moddalar almashinuvi sodir bo'lib turadi.

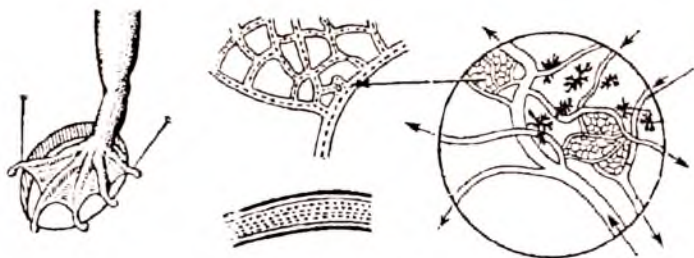
Turli organlarda kapillyarlarning miqdori, shakli va hajmi har xil. Moddalar almashinuvi tez kechadigan, faol ishlaydigan organlarda kapillyarlarning miqdori, moddalar almashinuvi sustroq kechadigan, bir muncha osoyishta holda turadigan organlardagiga qaraganda bir necha baravar ko'proqdir. Masalan, miyaning kul rang moddasida, oq moddasiga qaraganda kapillyarlar soni juda ko'p bo'ladi.

Har xil turga mansub hayvonlar organizmidagi kapillyarlar soni turlichadir. Chunonchi ko'ndalang kesimi 1 mm keladigan muskulga nisbatan hisob qilinadigan bo'lsa, otlarda — 1400, itlarda — 2600, dengiz cho'chqalarida — 4000 tagacha kapillyar bor. Alohida olingan har bir kapillyarlarning uzunligi o'rtacha 0,5 mm atrofida, diametri 5—20 mknga teng bo'lib, tegishli miqdordagi qon undan 1 soniya davomida oqib o'tadi.

### **1-i s h. Baqaning oyoq suzgich parda kapillyarlarida qon aylanishini kuzatish (49-rasm).**

Harakatsizlantirilgan baqani qorin tomoni bilan po'kakli taxtachaga yotqizib, orqa oyog'idagi suzgich parda bilan





49-rasm. Baqa oyoq suzgich pardasining mikroskop ostida ko'rinishi.

taxtachadagi teshik usti yopiladi (pardani bir oz taranglashtirish uchun uning chetlarini teshik atrofiga ignalar bilan tortiladi). Agar parda kuchli taranglashsa, undagi kapillyarlar siqilib, qon oqishi to'xtaydi. So'ngra, taxtachaga mahkamlangan baqani mikroskop stoliga qo'yib, oyoq suzgich pardadagi kapillyarlarda qon oqishi kuzaatiladi. Bunda tomirlardagi eritrotsitlarning oqishiga katta ahamiyat berish lozim.

## 2- i s h. Ichak tutqich pardasida qon aylanishini kuza-tish (50-rasm).

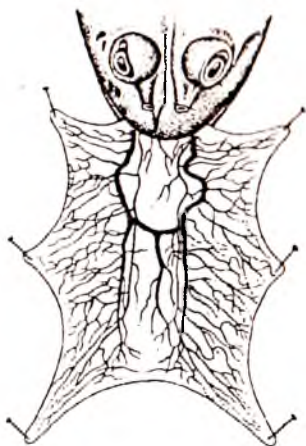
Baqaning orqa tomoni bilan po'kakli taxtachaga yotqizib, qornining yon tomonidan kesib, qorin bo'shlig'i ochiladi va shu yerda ichakning bir qismi tashqariga chiqarilib, taxtachadagi teshikning usti yuqoridagidek qilib yopiladi. Ichak qurib qolmasligi uchun Ringer eritmasi bilan namlanib turiladi. Keyin mikroskop ostiga 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. Ichak tutqichi pardasidagi tomirlarning mikroskop ostida ko'tinishi.

### 3- i s h. Baqa tilida qon aylanishini kuzatish (51-rasm).

Bu tajriba uchun ham yana shu baqadan yoki harakatsizlantirilgan ikkinchi baqadan foydalanish mumkin. Baqa qorni bilan to'rt burchakli probkali taxtacha ustiga yotqiziladi. Baqaning tilini Ringer eritmasi bilan namlab, taxtacha ustidagi teshikcha yopiladi va yuqoridagi usul bilan mikroskop ostiga qo'yib, tilda qon aylanishi kuzatiladi. Bunda turli shakldagi bir necha xil va diametri tomirlarda kuzatiladi.



51-rasm. Baqa tilidagi mayda (arteriola, venula va kapilyarlarda) qon aylanishi.

### 4- i s h. Baqa o'pkasida qon aylanishini kuzatish (52-rasm).

Baqa harakatsizlantirilib, tilini pinset bilan tashqariga chiqariladi va traxeyaga shisha kanyulaga kirgizib, ip bilan mahkam bog'lanadi. Kanyulaga rezinka ballon ulab, qo'ltiq ostidan ko'krak qafasi teshiladi. So'ngra rezinka ballon vordamida o'pka ichiga havo yuborilsa, o'pka havoga to'lib, kesilgan teshikdan tashqariga chiqadi. Shundan keyin traxeyadan kanyulani chiqarib, traxeyani ip bilan bog'lanadi va o'pka ustiga qoplagich oyna qo'yib mikroskop ostida kuzatiladi. Mikroskop ostida alveolalar devoridagi kapilyarlar to'riga, undan



52-rasm. O'pkadagi kapilyar to'ringining mikroskop ostida ko'rinishi:

1—o'pka bo'lagi; 2—o'pka arteriyasining shoxlanishi; 3—o'pka alveolalari; 4—o'pka kapilyarlari.

qon oqish tezligiga va eritrotsitlar shaklining o'zgarishiga e'tibor beramiz.

### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Hidrodinamika, gemodinamika va kapillyaroskopiya nima?
2. Kapillyarlarning soni, diametri, uzunligi va organizm uchun ahamiyatini tushuntiring.
3. Kapillyarlarning arterial va vena qismlaridagi gidrostatik hamda onkotik bosimlar necha mm. simob ustuniga teng?
4. Kapillyarlarning arterial qismida kechadigan moddalar almashinuvini tushuntiring.
5. Kapillyarlarning vena qismida kechadigan moddalar almashinuvini tushuntiring.

### 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. Nafasning tashqi nafas jarayoni farqlanib, nafas tashqi muhitdan o'pka orqali olinadi va alveolalar bilan qon o'rtasidagi gaz almashinuvining ta'minlanishida ishtirok etadi. Shuning bilan birga, ichki nafas jarayoni farq qilinib, u to'qima hujayralari bilan qon o'rtasidagi gaz almashinuvini amalga oshiradi. Kislorodning o'pkadan to'qimalarga va karbonat angidridning to'qimalardan o'pkaga tashilishi qon orqali amalga oshiriladi. Shuning uchun laboratoriya darslarida talaba nafas olish va chiqarish jarayoni, gazlar almashinuvining mohiyati, nafas jarayonidagi himoyaviy reflekslar, o'pka ventilyatsiyasi va nafasni nyeyro-gumoral yo'l bilan boshqarilishi haqida tanishib chiqadi.

### 21-dars. O'PKA FAOLIYATINI O'RGANISH. PNEVMOGRAFIYA

**Darsning maqsadi:** O'pkaning tuzilishi, vazifasi, ahamiyatini bilish va uning faoliyatini tekshirish usullarini o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, plissimetr, perkussiya dalg'achasi, fonendoskop, kimograf, pnevmograf.

**Nafas** — organizmga qabul qilingan kislorodning o'qimalarda iste'mol qilinishi, shuning 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 topgandir:

### 1. Tashqi nafas:

a) tashqi muhit bilan o'pka al'veolalari o'rtasida havo almashinuvi

b) al'veola havosi bilan qon o'rtasida gaz almashinuvi.

### 2. Gazlarning qon bilan tashilishi:

a)  $O_2$  ning o'pkadan to'qimalarga qon bilan tashilishi:

b)  $CO_2$  ning to'qimalardan o'pkaga qon bilan tashilishi.

### 3. Ichki nafas:

a) qon bilan to'qimalar o'rtasida gaz almashinuvi.

b) hujayralarning  $O_2$  ni iste'mol qilib,  $CO_2$  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 kafasida, berk bo'shliqda joylashgan. Har qaysi o'pka shakli va o'lchamiga qarab 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 tutashgandir. Bronxlar diametriga qarab birinchi, ikkinchi, uchinchi tartibli bronxlarga bo'linadi. Uchinchi tartibli bronxlar bo'linib, tarmoqlanib, juda ingichka naychalarni bronxiolalarni hosil qiladi. Bronxiolalar havo putakchalari — alveolalar bilan tugaydi. Binobarin, o'pka parenximasini alveolalar tashkil qiladi. Ularning devori bir qavat hujayralardan tashkil topgan bo'lib, u yerda bir qavat kapillyar qon tomirlari chirmashib, to'r hosil qilgan. Bu kapillyarlarning devori ham bir qavat endoteliy hujayra-

laridan tashkil topgan. Shunday qilib, kapillyarlarda oqayotgan qon bilan alveola ichidagi havo o'rtasida gaz almashinuvining amalga oshishi uchun juda yaxshi sharoit vujudga keladi. Chunki alveoladagi havo bilan kapillyarlardagi qon bu yerda bor-yo'g'i qalinligi 0,004 mm keldigan 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 sodir bo'lishini 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 va torayib turishi zarur. O'pkaning o'zida uning kengayib-torayib turishini ta'minlab turadigan xususiy muskulatura 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 zahotiy oq paydo bo'ladi.

O'pka faoliyatini tekshirish usullari:

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

2. **Palpatsiya usuli** bilan ko'krak qafasidagi og'riq, harorat va o'zgarishlar aniqlanadi.

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

Bu usulda perkussiya bolg'achasi va plessimetr asboblariidan foydalaniladi.

O'pkaning 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 asboblariidan foydalaniladi.

Ikki xil fiziologik shovqin farqlanadi:

a) **Bronxial shovqin** — «X» harfi talaffuzida eshitiladi va it hamda kavshovchi hayvonlarda kuzatiladi.

b) **Vezikulyar shovqin** — «F» harfi talaffuzida, ot va odamlarda eshitiladi.

Agarda bu shovqinlarga boshqa tovushlar qo'shilsa, unga **patologik shovqinlar** deyiladi.

5. **Rentgenoskopiya, Rentgenografiya, Flyuorografiya** — 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 harakatlari yozib olib, o'rganish usulidir. Bu usul nafas ritmi, kuchi va har xil o'zgarishlar to'g'risida fikr yuritishga imkon beradi.

### **1- i s h. Pnevmoografiyani o'tkazish tartibi**

Pnevmoograf belbog'i hayvonning ko'krak qafasiga bog'lab qo'yiladi. Nafas vaqtida yozuvchi apparatga o'tadi, mana shu apparat nafas egri chizig'ini kimografga chizib beradi. Yozib olingan egri chiziqqa pnevmogramma deyiladi.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. O'pkaning tuzilishi va faoliyatini tushuntiring.
2. O'pka faoliyatini tekshirish usullarini ayting.
3. Nafas jarayoni bosqichlarini tushuntiring.
4. Bronxial va vezikulyar tovushlar nima?
5. Pnevmoniya, atelektaz, emfizema va plevrit nima?

## 22-dars. NAFAS OLISH VA NAFAS CHIQARISH MEXANIZMI. DONDEERS MODULI

**Darsning maqsadi:** Nafas olish, nafas chiqarish, nafas olish tiplari haqida tushunchaga ega bo'lish, nafas olish va nafas chiqarish mexanizmini Donders modulida o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqalar, tagi aylana qilib kesilgan shisha idish, rezina parda, po'kak, ikkita shisha nay, kanyula.

O'pka orqali gazlar almashinib turishi uchun u doimo, to'xtovsiz ravishda kengayib-torayib turishi zarur. Natijada o'pkaga havo kirib va undan tashqariga chiqib turadi.

O'pkaga havo olish — nafas olish yoki **inspiratsiya** deyiladi. O'pkadan tashqariga havo chiqarish **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 natijasida ko'krak qafasi eniga kengayadi. 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 tomon kengayadi. Oqibatda ko'krak qafasining ketidan o'pka ham kengayib, uning ichidagi bosim pasayadi. Natijada o'pkaga havo so'rib olinadi.

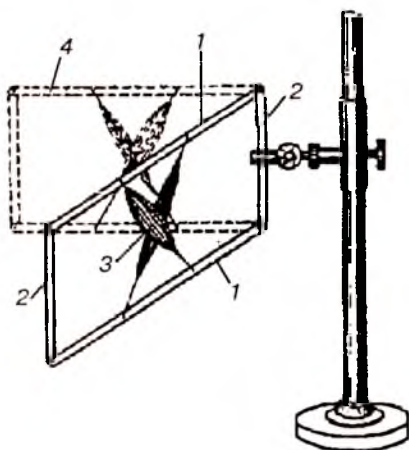
Havo so'rilishi o'pkaning batamom kengayib, ichidagi bosim atmosfera bosimi bilan teng bo'lguncha davom etadi. Nafas olinayotganda ko'krak qafasining eniga fao kengayishi tufayli, ko'krak bo'shlig'idagi bosim sezilarli darajada pasayadi. Masalan, yirik hayvonlarda simob ustun hisobida ko'krak bo'shlig'idagi bosim 30—50 mmmgacha pasayib ketadi, natijada o'pkaning kengayishi uchun juda yaxshi imkon tug'iladi. Ko'krak qafasining kengayishida ishtirok etadigan qovurg'alararo tashqi tishsimon muskullarga — **inspirator muskullar** deyiladi.



**Nafas chiqarish mexanizmi.** Inspiratsiya, ya'ni havoni o'pkaga so'rilishi tugashi bilan nafas chiqarish jarayoni ekspiratsiya boshlanadi. Nafas olish tugashi bilan qovurg'alararo 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 u holatga qorin bo'shlig'idagi organlarning bosishi tufayli keladi. Shuning natijasida ko'krak qafasi va unga ergashib, o'pka ham torayaboshlaydi. To'sh suyagi esa o'z vaziyatini egallaydi. Shunday qilib, har tomondan ko'krak qafasining torayishi oqibatida o'pka torayib, undagi havo chiqariladi. Nafas chiqarishda ishtirok etadigan qovurg'alararo ichki tishsimon muskullarga — **ekspirator muskullar** deyiladi (53-rasm).

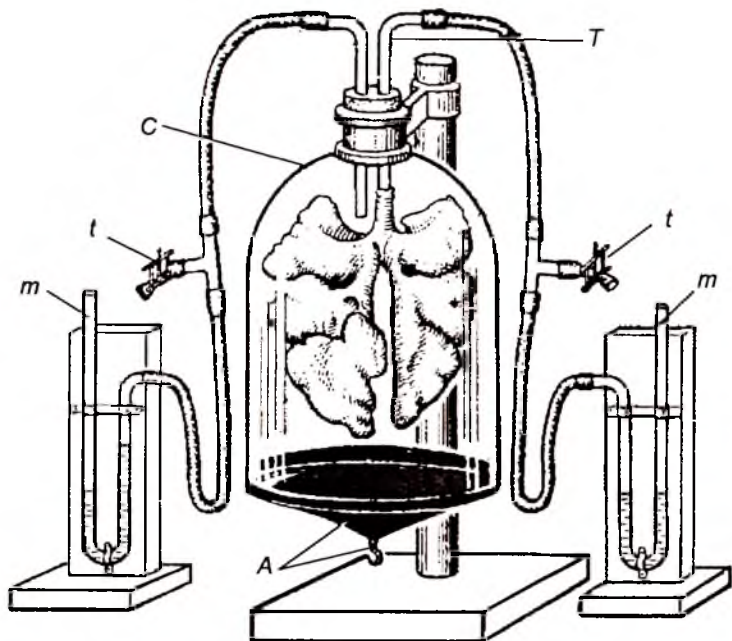
Hayvonlarda nafas olishning uch turi farq qilinadi:

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



*1 sm.* **Qovurg'alararo tishsimon muskullarning ish tartibi:** — ikkitadan gorizontaal va vertical plastinkalar; 3—muskul; imkaning gorizontaal plastinkasi u nafas olishda ko'tarilib, tashqi mon muskullar va qovurg'alarning harakatlanishini ko'rsatadi.





54-rasm. Donders qurilmasi: A—rezinka pardani pastga tortish uchun ishlatiladigan ilgak; C—shaffof idish; T—traxeya bilan ulangan shisha nay; t—rezina nayga qo'yilgan qisqich; m—U shaklidagi manometr.

### 1- ish. Donders qurilmasi yordamida nafas olish va chiqarish mexanizmini o'rganish (54-rasm).

Qurilma shisha idishdan iborat bo'lib uning tagi aylana qilib kesilgan va rezina parda bilan o'rab yopilgan, bu esa diafragma vazifasini o'taydi. Shisha idish og'zi po'kak bilan mahkamlangan va po'kak orqali idish ichiga ikkita shisha nay o'tkazilgan. Shisha idish ichidagi o'ng tomonda joylashgan nayning uchiga baqaning o'pkasi kanyula orqali mahkamlangan. Chap tomondagi nay qisqich bilan berkitiladi va o'ng tarafdagi nay ochiq holda turadi. Rezina parda pastga tortilib, o'pka hajmining kengayishi kuzatiladi.

Rezina pardani ichkariga bosganda o'pka hajmining kichrayganligi kuzatiladi. Yana qaytadan pardani 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 qilamiz.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Nafas deb nimaga aytiladi?
2. Nafas olish mexanizmini tushuntiring.
3. Nafas chiqarish mexanizmini tushuntiring.
4. Qovurg'alararo tashqi va ichki tishsimon muskullar faoliyati va ahamiyatini tushuntiring.
5. Nafas olish tezligi va tiplarini ayting.

### 23-dars. O'PKANING TIRIKLIK SIG'IMINI ANIQLASH. SPIROMETRIYA

**Darsning maqsadi:** O'pkaning tiriklik va umumiy sig'imi haqida tushunchaga ega bo'lish: O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli jihozlar:** Spirometr asbobi, suv, spirt, paxta.

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

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

Chuqur nafas chiqarilgan paytda chiqariladigan havo bilan birga odamlar 1,5 l gacha, qo'ylar 0,5—1 l, otlar esa 10—12 l gacha havo chiqara oladilar. Bunga **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, qo'ylarda 1,5—3 l, otlarda esa 26—30 l ni tashkil qiladi.

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

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

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

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

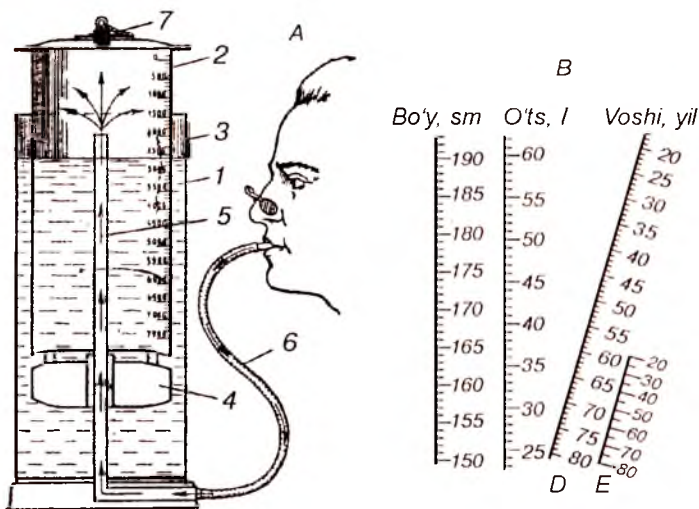
### **1- ish. Spirometriya. Spirometr asbobi yordamida o'pkaning tiriklik sig'imini o'lchash (55-rasm).**

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

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

3. Tik turgan holda og'iz bilan chuqur nafas olib, burunni qo'l bilan yopib spirometr orqali chuqur nafas chiqariladi. Shunday qilib uch marta o'lchanadi va olingan miqdorlar qo'shilib 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.



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

Shunday holatda besh marta spirometr orqali tinch nafas olib chiqariladi.

Olingan miqdorlar qo'shilib beshga bo'linadi. Bu o'rtacha miqdor nafas hajmining kattaligi bo'ladi.

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

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. O'pkaning umumiy va tiriklik sig'imini tushuntiring.
2. Nafas, qo'shimcha va rezerv havo nima?
3. Qoldiq va alveola havosi nima?
4. Odam va hayvonlar o'pkasining tiriklik sig'imini ayting.
5. Spirometriya nima va u qanday o'tkaziladi?

## **OVQAT HAZMLANISHINING FIZIOLOGIYASI**

Ozuqabop moddalar ovqat hazm qilish sistemasining naychalari orqali tananing ichki muhitiga soʻrilib, organizmning tuzilishi, mahsulot hosil qilishi va energiya manbai uchun xizmat qiladi.

Ovqat hazm boʻlishi deb, ovqat hazm qilish sistemasining naychalarida oziq-ovqat mahsulotlarining fizik, kimyoviy va mikrobiologik jihatdan murakkab ishlanishiga aytiladi. Ovqat hazm qilish jarayonini oʻrganishda oʻtkir va surunkali usullardan foydalaniladi. Asosiy usullar sifatida I. P. Pavlov tomonidan yaratilgan surunkali usullar keng koʻlamda qoʻllaniladi. Bu usullar qishloq xoʻjalik hayvonlari organizmining anatomo-fiziologik xususiyatlariga qarab, bir necha xil yoʻnalishda ishlab chiqilgan. Mazkur qoʻllanmada esa ulardan ayrim tajribalar keltirilgan, xolos.

Amaliy-laboratoriya darslari davomida talabalar ovqat hazm qilish sistemasining asosiy bezlari hamda oziqalarning ogʻiz boʻshligʻi, meʼda va ichaklarda hazmlanish jarayonlari bilan tanishadi. Bunda asosiy eʼtiborni ovqat hazm qilish organlarining neyro-gumoral yoʻl bilan boshqarilishiga qaratish lozim.

### **24-dars. SOʻLAK FERMENTLARI TAʼSIRIDA KRAXMALNING GIDROLIZLANISHI**

**Darsning maqsadi:** Soʻlakning ahamiyati, tarkibi, hayvonlarda ajralish xususiyati va miqdorini bilish: Soʻlak fermentlari taʼsirida kraxmalning gidrolizlanishini oʻrganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Hayvonlar soʻlagi, suvli hammom, 0,3% li kraxmal eritmasi, distillangan suv, 1% li yoʻd eritmasi, shtativ, probirkalar, pipetkalar, spirtli lampa.

Ogʻizda oziqalarning hazmlanishida soʻlakning ahamiyati kattadir. Soʻlakni, asosan, uch juft bez: **quloq oldi, til osti va jagʻ osti bezlari** ishlab chiqaradi. Bulardan tash-

qari, soʻlak hosil boʻlishida kam darajada boʻlsa ham ogʻiz devorida, til ildizida, tomoqda joylashgan mayda qoʻshimcha bezchalar va ayrim qadoqsimon hujayralar ham ishtirok etadi.

Quloq oldi soʻlak bezi seroz hujayralardan tuzilgan boʻlsa, jagʻ osti va til osti soʻlak bezlari seroz va shilliq hujayralardan tashkil topgandir. Shu tufayli quloq oldi soʻlak bezi tarkibida oqsil boʻladigan suvsimon suyuqlik ajratadi, til osti va jagʻ osti soʻlak bezlari esa, shilliq modda — **mutsin** degan shilimshiq suyuqlik ajratadi.

Soʻlak ajralishiga — **salivatsiya**, soʻlak ajralishining kuchayishiga — **gipersalivatsiya**, soʻlak ajralishining kamayishiga — **giposalivatsiya** deyiladi.

Soʻlak rangsiz, shilimshiq va yopishqoq suyuqlik. Soʻlakning tarkibi hayvonlarning turiga, oziqlanishiga, vashash sharoiti va boshqa omillarga bogʻliq boʻlsa-da, odatda unda oʻrtacha 99,0—99,4% suv hamda 0,6—1% atrofida organik va anorganik moddalar saqlanadi. Soʻlakda mineral moddalardan xloridlar, sulfatlar, karbonatlar, kalsiy, kaliy va boshqalar bor. Organik moddalardan esa amilaza, maltaza, lizotsim fermentlari, yopishqoq modda — glyukopolisaxarid-mutsin, shuningdek, almashinuv mahsulotlari — mochevina, ammiak, karbonat angidrid va boshqalar uchraydi.

Soʻlakda amilolitik fermentlar juda kam, uning tarkibida uchraydigan amilaza kraxmalni maltozagacha, maltaza esa maltozani glukozagacha parchalaydi. Lizotsim bakteriotidalik xususiyatiga ega boʻlib, xilma-xil mikroorganizmlarni halok qiladi va etxoʻr hayvonlar soʻlagida koʻproq boʻladi.

Mutsin shilimshiq modda boʻlib, soʻlakni yopishqoq qiladi va shu tufayli ozuqa luqmasi tegishli shaklga kirib, oson yutiladigan boʻlishida hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Har xil hayvonlar soʻlagining solishtirma ogʻirligi turlicha boʻlib, oʻrtacha 1,002—1,012 ga teng, pHi esa 7,32—8,1 atrofida, osmotik va onkotik bosimlari past boʻladi.

Har xil turdagi hayvonlarning soʻlak ajratishida hammasi uchun xos boʻlgan umumiy qonuniyatlar bilan birga, bir turdagi hayvonlar uchun oʻziga xos xususiy qonuniyatlar ham bor. Jumladan, soʻlak ajralishi itlarda choʻchqalardagidan, qoramollarda otlardagidan ozmi - koʻpmi farq qiladi.

Otlar ham vaqt-vaqti bilan, ogʻziga ozuqa tushgan paytda soʻlak ajratadi. Bir kun davomida otlar 40 l atrofida soʻlak ajratadi. Choʻchqalar otlardan koʻp farq qilmaydi. Voyaga etgan choʻchqa bir kun davomida 15 l atrofida soʻlak ajratadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda katta qorinda doimo ozuqa boʻlib, u yerda hazm jarayoni uzluksiz davom etishiga yarasha quloq oldi soʻlak bezlari tinmay soʻlak ajratib turadi. Boshqa soʻlak bezlari vaqt-vaqti bilan faqat ogʻizga ozuqa tushgandagina soʻlak ajratadi.

Voyaga yetgan qoramollar kuniga 90—190 l, qoʻylar esa 6—10 litr soʻlak ajratadi. Sut emib yurgan, hali meʼda oldi boʻlmalari taraqqiy qilmagan buzoqlarning til osti va jagʻ osti soʻlak bezlari quloq oldi soʻlak bezlariga qaraganda koʻproq soʻlak ajratadi. Hayvon batamom dagʻal ozuqa bilan oziqlana boshlagandan keyin katta qorinda achish-bijgʻish jarayonlarining kuchayishi tufayli quloq oldi soʻlak bezlari uzluksiz soʻlak ajratadigan boʻlib qoladi.

### **1- ish. Soʻlakning kraxmalni parchalash qobiliyatini aniqlash.**

Ikkita probirka olib, ularga 2 mldan kraxmal eritmasini quyamiz. Kraxmal solingan birinchi probirkaga 2 ml soʻlak, ikkinchi probirkaga esa 2 ml distillangan suv quyamiz. Soʻngra ikkala probirkani ham 10 daqiqaga 38—40° li suv hammomida ushlab turiladi. Natijada soʻlak solingan probirkadagi kraxmal, soʻlak fermentlari taʼsirida parchalanib glukoza hosil qiladi. Bu holatni isbotlash uchun Trommer reaksiyasi quyiladi yaʼni oʻsha ikkala probirkadagi aralashmalar ustiga 2 ml 10% li NaOH eritmasi quyiladi va uning ustiga 1 mldan 2% mis sulfat tuzini eritmasi quyiladi. Ikkala probirkada koʻk rangli eritma

hosil bo'ladi. Ikkala probirkani spirtovkada qizdirsak, so'lak solingan probirkada qizil rang hosil bo'lib, u glukoza hosil bo'lganini bildiradi.

## **2- i s h. So'lak tarkibidagi fermentlar faolligiga haroratning ta'siri.**

So'lak tarkibidagi fermentlar ma'lum haroratdagina faol ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lib, so'lak tana haroratida voki unga yaqin haroratda faol bo'lib, yuqori va past haroratda ular faolsizlanadi. Bu holatni kuzatish uchun ikkita probirka olib ularga 2 mldan so'lak solinadi. Birinchi probirkadagi so'lakni qaynagunigacha qizdiriladi, keyin har ikkala probirkaga ham 2 mldan kraxmal solib, ustiga 1—2 tomchi Lugol eritmasidan tomiziladi. Natijada har ikkala probirkadagi eritma ko'k rangga ega bo'ladi. Hosil bo'lgan aralashmani asta-sekin qizdiriladi, natijada qaynatilmagan probirkadagi so'lak tarkibidagi fermentlar faollashadi va kraxmalni glukozagacha parchalaydi. Qaynatilmagan probirkadagi eritmani rangsizlanishi glukoza hosil bo'lganini isbotlaydi.

### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. So'lak nima va u qayerda hosil bo'ladi?
2. So'lakning tarkibi va xususiyatlarini tushuntiring.
3. So'lakning vazifasi va ahamiyatini tushuntiring.
4. So'lakning turli hayvonlarda ajralish miqdori va o'ziga xos xususiyatlarini ayting.
5. Salivatsiya, gipersalivatsiya va giposalivatsiya nima?

## **KATTA QORINDAGI MIKROFLORANING 15-dars. AHAMIYATI VA ULARNING MIQDORINI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** Katta qorindagi mikroorganizmlar turlarini, vazifasini, ahamiyatini bilish va ularning miqdorini aniqlashni o'rganish.



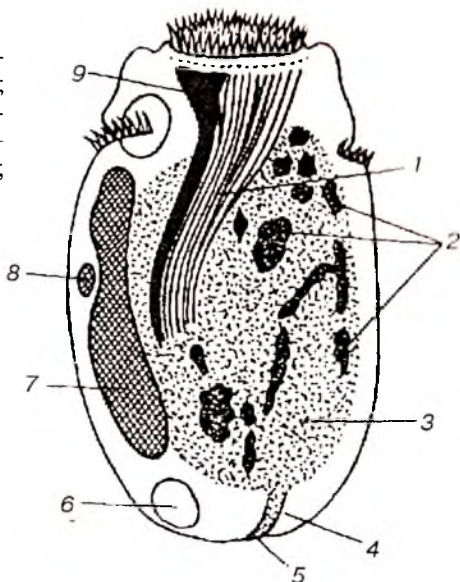
**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Qoramol, qo'y, echki, zond, kolba, iliq suv 38—42°, vazelin, mikroskop, buyum oynasi, qoplagich shisha, paxta, spirtli lampa.

Og'izda nari-beri chaynalib, yutilgan ozuqa kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qorniga tushadi. U yerda ozuqa so'lak bilan yumshatiladi, bo'rttiriladi, ayni vaqtda xilma-xil mikroorganizmlar bu jarayonlarda ishtirok etadi. Katta qorinda ozuqaning hazm bo'lishida mikroorganizmlar asosiy o'rinni egallaydi. Ularning ishtirokida ozuqa tarkibidagi bir qancha organik moddalar tegishlicha parchalanadi, ba'zilar esa sintezlanadi. Ma'lumki, nuqul sut yoki uning o'rnini bosadigan boshqa suyuq ozuqalar bilan oziqlanayotgan yosh kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qornida ozuqa hazm bo'lmaydi. Buning boisi ular katta qornida mikroorganizmlar yo'qligidir. Chunki mikroorganizmlar katta qoringa faqat dag'al ozuqa bilan kiradi. Katta qoringa tushgan mikroorganizmlar tez ko'payadi va katta qorindagi hazm jarayonlarning darajasini belgilaydigan omilga aylanadi. Shundan keyin katta qorinda ozuqaning hazm bo'lishi umr bo'yi bevosita mikroorganizmlar ishtirokida boradi va ularning faoliyati tufayli ro'yobga chiqadi. Infuzoriyalar, bakteriyalarga esa streptokokklar, ruminokokklar, suksinogen bakteriyalar, sellulozani parchalovchi bakteriyalar va boshqalar katta qorinning eng muhim mikrofloralari bo'lib hisoblanadi. Katta qorindagi mikroorganizmlarning xili va miqdori iste'mol qilinadigan ozuqa xiliga, tarkibiga, hayvonlarning turiga, yoshiga, oziqlanishiga, mahsuldorligiga va boshqalarga bog'liq. Odatda, katta qorindagi 1 g ozuqada 20 turga mansub bo'lgan 10 mlrd. gacha bakteriya va 1 mln.gacha infuzoriyalar bo'lishi mumkin (56-rasm). Infuzoriyalar ham nihoyatda ko'p. Har xil turdagi hayvonlarning katta qornida ularning 120 turi uchrashi mumkin.

Mikroorganizmlar ozuqalarga **mexanik ta'sir ko'rsatib**, ularni parchalaydi, ayni paytda ozuqa tarkibidagi oqsillar, azotli birikmalar, qisman kletchatka, kraxmal va boshqa

56-rasm. Infuzoriya

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



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. Ozuqa 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 turadi, buning oqibatida turli gazlar va xilma-xil uchuvchi yog' kislotalari hosil bo'ladi. Yog' kislotalari shu yerdanoq qonga shimiladi va organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Katta qorinda ozuqa hazmining to'g'ri kechishini ta'minlash uchun u yerda mikroorganizmlarning faolligi, xillarining eng foydali proporsiyasini ta'minlaydigan sharoit vujudga kelmog'i 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'zgarishidan doim birdek turishida, o'zgarsa ham juda kichik doirada o'zgarishida quloq oldi so'lak bezidan uzluksiz ajralib turadigan so'lakning ahamiyati katta.

Hayvon belgisi ozuqa bilan uzoq boqilgan bo'lsa, bu vaqtda katta qorinda ham mikroorganizmlarning faqat belgisi turlari, ya'ni yeyilgan shu ozuqaning hazmida ishtirok etishi zarur bo'lgan xillari yashaydigan bo'ladi. Agar shu hayvonni to'satdan boshqa ozuqa bilan boqishga o'tsak, bu paytda ovqat hazmi ma'lum darajada izdan chiqishi mumkin. Chunki hayvonning katta qorinda bu davrda hali yangi iste'mol qilinayotgan ozuqaning hazmi uchun ishtirok etishi zarur bo'lgan mikroorganizmlar yo'q bo'ladi. Shu sababli kavsh qaytaruvchi hayvonlarni bir ratsiondan boshqa bir ratsionga o'tkazish zarur bo'lsa, buni to'satdan qilmay, balki asta-sekin o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

### **1- i s h. Katta qorinda zond yuborish texnikasi va undagi mikroflora miqdorini aniqlash.**

Zondning tashqi qismi vazelin bilan moylanadi, chap qo'l bilan hayvonning tili biroz tortilib o'ng qo'l bilan zond yuboriladi. Zondning qizil o'ngach yoki traxeyaga ketganligini hidlab, yoki bir stakan suvga zondning ikkinchi uchini botirib ko'rib aniqlanadi, agar stakandagi suvda pufakchalar paydo bo'lsa u holda zond traxeyaga ketgan. Bu holda zondni ozgina orqaga tortib qaytadan yuboriladi. Katta qorin suyuqligi kolbaga olinib darhol 38—40°C suv hammomiga qo'yiladi. Toza buyum oynachasi biroz spirtovka alangasi ustida qizdirilib, keyin ustiga bir tomchi katta qorindan olingan suyuqlik pipetka yordamida tomiziladi va usti qoplagich shisha bilan yopilib mikroskopning kichik obyektivida kuzatiladi. Mikroorganizm-

larning necha turi borligi va soni aniqlanadi. Olingan natijaga qarab, xulosa qilinadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Katta qorin mikroflorasi va uning ahamiyatini tushuntiring.
2. Katta qorindagi 1 g ozuqa tarkibidagi bakteriya va infuzoriyalarning turi hamda miqdorini ayting.
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?

#### ME'DA SHIRASINING AHAMIYATI

### 26-dars. VA UNING KISLOTALIK DARAJASINI ANIQLASH

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

**Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar:** me'dasiga naycha o'rnatilgan it, qo'y, qoramol, yoki me'da shirasi va hokazo: moslamalar, shtativ, stakan, reaktivlar: 0,5% amidoazo-benzolning spirtli eritmasi, 0,1 n NaOH, 1% fenolftalein.

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

a) **Anorganik moddalardan:** K, Na, Ca, Md ammoniy elementlarning xlorli, fosforli, 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 so'ngra hazm jarayonlarini to'g'ri borishida, achish-bijg'ish jarayonlarini

ro'yobga chiqarib xilma-xil mineral moddalarni eritadi, fermentlarining faolligini ta'minlaydi, mikroorganizmlarni o'ldirib himoya vazifasini bajaradi.

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

**Pepsin** ya'ni bu fermentni me'da shilliq pardasidagi asosiy hujayralar inaktiv pepsinogen holatida ajratadi. 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  $38-40^\circ$  bo'lganida faoldir.

**Ximozin** — shirdon fermenti kuchsiz kislotali va kuchsiz ishqoriy ya'ni neytral muhitda, kalsiy ionlari ishtirokida faollashadi, bu ferment yosh hayvonlarda 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 kislota ko'payadi.

**Katepsin** — muhiti zaif kislotali, 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 ahamiyati katta.

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 ozuqa luqmasiga me'da shirasi shimilguniga qadar so'lak va ozuqa fermentlari 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 kislotali qobiliyati kuchli bo'ladi.

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

Me'da shirasi kislotaligining oshishi **giperatsidoz**, pasayishi **gipoatsidoz**, yo'qolishi **anatsidoz** deyiladi.

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

Me'da shirasida erkin xlorid kislotasini aniqlash uchun shisha stakanchalarga 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 rangga aylanguncha uni 0,1n. NaOH bilan titrlanadi va sarf qilingan ishqorni, ya'ni 0,1n NaOH miqdoriga qarab 100 ml me'da shirasida qancha erkin xlorid kislotasi borligini aniqlanadi.

$$\frac{5 - 2}{100 - X} \quad X = \frac{100 \cdot 2}{5} = 40 \text{ ml.}$$

### **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 1% li spirtli fenoltalein eritmasini tomiziladi, so'ngra 0,1n. NaOH bilan titrlanadi. Agar suyuqlik rangi gulobi (och qizil) rangga aylansa, bu me'da shirasidagi hamma kislotalar neytrallashganligidan darak beradi. Sarf bo'lgan 0,1n. NaOH miqdoriga qarab 100 ml me'da shirasining umumiy kislotaligini aniqlanadi.

$$\frac{5 \text{ ml} - 3}{100 \text{ ml} - X} \quad X = \frac{100 \cdot 3}{5} = 60 \text{ ml.}$$

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Me'daning tuzilishini tushuntiring.
2. Me'da shirasining tarkibi va ahamiyatini tushuntiring.
3. Me'da shirasi qayerda va qanday hujayralar faoliyati tufayli hosil bo'ladi?
4. Me'da shirasidagi xlorid kislotasining miqdori va ahamiyatini ayting.
5. Me'da shirasidagi erkin va umumiy kislotaligi qanday aniqlanadi?

## ICHAK AVTOMATIYASI VA UNING 26-dars. XUSUSIYATLARINI O'TKIR TAJRIBALAR ORQALI O'RGANISH

**Darsning maqsadi:** Ingichka va yo'g'on ichaklar avtomatiasini, harakat turlarini, ahamiyatini o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Quyon, jarrohlik taxtachasi, skalpel, qaychi, pinset, paxta, yo'd eritmasi, Ringer-Lokk eritmasi, adrenalin, atsetilxolin, kimograf, shisha naycha.

**Ingichka ichak motorikasi** — ingichka ichakning devori uzluksiz ravishda harakat qilib turadi. Uning harakati ichak ichida ozuqalarning tegishlicha hazm bo'lishida benihoya katta ahamiyatga ega. Chunki ana shu harakatlar tufayli ozuqalar shiralar bilan aralashtiriladi, ichakning bir qismidan ikkinchi qismi tomon o'tkaziladi.

Ingichka ichak devorida kuzatiladigan harakat jarayonlarini uch guruhga: **mayatniksimon, peristaltik va ritmik** harakatlarga bo'lish mumkin. Bu harakatlar ichak devorida uzunasiga va aylanasiga joylashgan muskullarning qisqarishi natijasida yuzaga keladi. Jumladan, mayatniksimon harakatning ro'yobga chiqishida ham aylanasiga, ham uzunasiga yo'nalgan muskullar ishtirok etadi. Bu vaqtda aylanasiga yo'nalgan muskullar qisqarishi natijasida ichakda bir qator qisqarish halqalari paydo bo'ladi. Shu onda uzunasiga yo'nalgan muskullar qisqarishi tufayli ichakning har ikki halqasi oralig'idagi qismi kalta tortib kengayadi, muskul bo'shshaganda esa, torayib uzayadi.



Oqibatda uzunasiga yoʻnalgan muskullarning qisqarib-boʻshashishi natijasida aylana muskullar hosil qilgan halqalar goh oldinga, goh orqaga harakat qiladi.

Agarda ichak devorida shu tariqa roʻyobga chiqayotgan harakatlarning bir necha marta takrorlanishiga nazar tashlansa, u goʻyo mayatnik harakatini eslatadi. Mayatniksimon harakat deyilishiga ham sabab shu. Mayatniksimon harakatlarda tufayli ichakda hazm boʻlayotgan ozuqalar doimo harakatda boʻlib, hazm shiralari bilan yaxshilab, batafsil aralashadi.

**Peristaltik harakat** — ichak bir qismining qisqarishi shu onda navbatdagi oldingi boʻlagining boʻshashib kengayishi bilan ifodalanadi. Bu vaqtda ximus ichakning qisqargan joyidan oldinga tomon, yaʼni shu paytda boʻshashib kengaygan qismi tomon haydaladi. Soʻngra ichakning ximus oʻtgan shu boʻlagi qisqarib, ximusni kengayib turgan keyingi qismiga suradi. Natijada ximus shira bilan aralashib siqilib pastga tomon haydalib boraveradi. Agarda ichakning shu harakat toʻlqinlarining takroriy yuzaga chiqishiga nazar tashlansa, u goʻyo chuvalchang harakatiga oʻxshab ketadi. Bu harakatning chuvalchangsimon harakat deyilishiga sabab ham shunda.

**Ritmik harakat** ichak devoridagi aylanasiga joylashgan muskullarning qisqarishi natijasida yuzaga keladi va ichakning bir necha segmentlarga, boʻgʻimlarga boʻlinishiga sabab boʻladi.

Ritmik harakatlarda tufayli ximus alohida-alohida boʻlaklarga boʻlinadi va atroflarga aralashadi, shuningdek, ichak devoriga juda taqalib keladi.

Ichakda kuzatiladigan harakat jarayonlari markaziy nerv sistemasi tomonidan idora qilinadi. Jumladan, adashgan nerv qoʻzgʻalganda ichakning harakatlari ancha jadalashadi, simpatik nerv qoʻzgʻalganda esa ichak harakatlari sekinlashib, paysallashib qoladi. Biroq, ichakning devori markaziy nerv sistemadan impulslar kelmagan paytda 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. Ichakning 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 aksiantiperistaltik harakat ham kuzatiladi. Shu tufayli ichakning bu qismida ozuqalar 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 bekitib 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 shilliq pardasining mexanik ta'sirlar yordamida ta'sirlanishi katta ahamiyatga ega. Yo'g'on ichak avtomatiyasi ingichka ichak avtomatiyasidan ancha zaif.

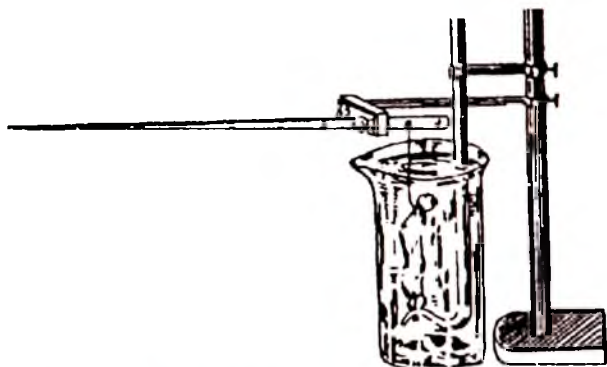
### **1- i s h. Ajratib olingan ingichka ichakning o'z-o'zidan qisqarishi. Magnus tajribasi.**

1. Quyon orqasi 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 (57-rasm).

4. Ichakning bir uchi shu Ringer-Lokk suyuqligiga tushirilgan shisha egri naychanning uchiga bog'lanadi. Ikkinchi uchi esa Engelman richagiga bog'lanadi. Suyuqlik rezina ballonchasi bilan egri shisha naycha orqali 0,2 ml yuborilib turiladi.



57-rasm. Kesib olingan ichak qisqarishini yozish.

5. Ichak harakati elektrokimografga yozilib boriladi. Shundan keyin esa, tomizg'ich yordamida Ringer-Lokk eritmasiga adrenalin, atsetilxolin va pilo-karpin eritmalaridan alohida-alohida tomizilib, ichak harakatlari yozib olinadi. Har bir eritma solingan Ringer-Lokk eritmasi yangilanib turiladi, chunki har bir ta'siri o'rganilgan eritma bir-biri bilan aralashib ketmasligi kerak.

Tajriba oxirida qaydnomadagi ichak harakatining egri chizig'i kesilib, daftarga yopishtiriladi va xulosa qilinadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Ichaklarning turlari va nomlarini ayting.
2. Ichaklar avtomatiyasi va motorikasi deganda nimani tushunasiz?
3. Ingichka ichak harakatlarini tushuntiring.
4. Yo'g'on ichak harakatlarini tushuntiring.
5. Ichaklar avtomatiyasi qanday ro'yobga chiqadi?

## SO'RILISH FIZIOLOGIYASI.

### 28-dars. BIR TOMONLAMA O'TKAZUVCHANLIK XUSUSIYATINI O'RGANISH

**Darsning maqsadi:** Oqsillar, uglevodlar va boshqa moddalarning hazm sistemasi devorlarida so'rilishi haqida tushunchaga ega bo'lish. Ingichka ichak vorsinkalarining tuzilishi va ahamiyatini o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqalar, fiziologik eritma, 0,5% li metilen ko'ki eritmasi, shtativlar, stakanlar, FEK.

**So'rilish** deb turli moddalarning teri, teri osti kletchatkasi, hazm sistemasining shilliq pardalari, o't pufagi, o'pka alveolalari va boshqalardagi 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 sistema devori orqali yuz beradigan so'rilish tufayli plastik moddalarning asosiy qismini oladi. Hazm sistemasining turli qismlarida so'rilishning tezligi turlicha bo'ladi.

**Og'izda** ozuqa kam bo'ladi, buning ustiga juda qisqa vaqt davomida saqlanib turadi. Shu sababli u yerda moddalar aytarli so'rilmaydi. Lekin erigan moddalarning juda kam miqdori ta'm bilish piyozchalaridan o'ta oladi. Natijada hayvon ozuqaning ta'mini sezishga muyassar 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 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' kislotalar, glukoza, aminokislotalar, kaliy, kalsiy, xlor, fosfatlar va suv so'riladi. Biroq shunday

**58-rasm. Ichak so'rg'ichining tuzilishi:**

- 1—mikrovorsinkalar; 2—nerv tolachasi;  
3—arteriola; 4—venula; 5—limfa tomirchalari;  
6—silliqlik muskul tolachalari.

bo'lishidan qat'iy nazar hazm sistemasida so'rilishning jadal kechadigan joyi — **ingichka ichakdir.**

Ingichka ichaklar: 12 barmoq ichak, och va yonbosh ichak.

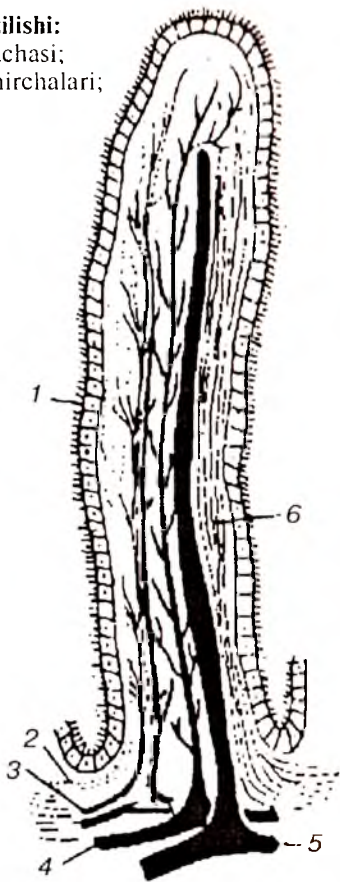
Ozuqa moddalarning tarkibiy qismlari asosan och va yonbosh ichaklarda so'riladi.

Ingichka ichaklarning devorlarida moddalarni so'ruvchi maxsus, vorsinkalar — so'rg'ichlar joylashgan. Ichakning **1 mm** yuzasida **30** tagacha so'rg'ich joylashgandir (58-rasm). Ichak so'rg'ichi mikro-vorsinkalar, nerv tolachasi, 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 tolasining bo'shashgan vaqtida ximusdagi turli ozuqa moddalar vorsinkalarning kapillarlariga shimilib o'tadi, qisqarganda esa bu moddalar qon va limfaga o'tadi.

**Oqsillar** — ichak devori orqali asosan aminokislotalarga parchalangandan so'ng so'riladi.

**Uglevodlar** — monosaxaridlar holida, ya'ni glukoza, fruktoza, mannoza, galaktoza holatida so'riladi.



**Yog'lar** — yog' kislotalari va glitseringa parchalanib soʻriladi.

**Yo'g'on ichakda** hazm jarayonlari tugallanadi, bu yerda suv jadal soʻrilib axlat shakllanadi.

Soʻrilish neyroqumoral yoʻl orqali boshqariladi. Simpatik nerv sistema soʻrilishni susaytiradi. Parasimpatik nerv sistema soʻrilishni kuchaytiradi. Masalan, buyrak usti bezlarini olib tashlasak, uglevod va lipidlarning soʻrilishi izdan chiqadi. B guruh vitaminlari uglevodlarning, D vitamini — Ca va P ning, C vitamini esa temirning soʻrilishiga taʼsir qiladi.

### **1- i s h. Jonli biologik membranadan moddalarning bir tomonlama oʻtkazilishini oʻrganish.**

Baqa harakatsizlantiriladi. Toz suyagidan yuqoriroqdan ikki orqangi oyoqlari kesilib olinadi. Soʻngra har ikkala orqangi oyoqlarni terisi shilinib olinadi. Bir oyoqdan ajratib olingan teri toʻnkariladi yoki agʻdarilib ichki tomoni tashqariga chiqariladi, ikkinchisini esa shu holda saqlanib, ikkalasini ham shtativga oʻrnatilib, ichiga boʻyoq solinadi va preparatni stakandagi suvga tushirilib 1,0—1,5 soat oʻtgach terisi agʻdarilgan preparatda boʻyoq suvning rangini oʻzgartiradi — koʻkartiradi.

Buning uchun baqaning ikki oyogʻi terisidan ikkita «teri xalta» tayyorlanadi. Bu xaltalardan bittasining ich tomoni tashqariga agʻdariladi. Ikkala «xalta» ham fiziologik eritma bilan chayqaladi.

1. Ikkalasi 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 toʻkilib, uning oʻrniga bir xil ustunga ega boʻlgan 0,5% li metilen koʻki yoki neytral qizil rangli eritma bilan toʻldiriladi.

4. Keyin esa bu «xalta»lar alohida-alohida bir xil fiziologik eritma quyilgan stakanlarga tushiriladi va shtativga qisqichlar bilan mahkamlanadi.

5. Tajriba 20—22° haroratda 1—1,5 soat kuzatiladi.
6. Ana shu vaqtdan so'ng, «xalta»larni stakanlardan olib, stakanlardagi eritmalarning rangi bir-biriga taqqoslanadi va FEKda kalorimetrlanadi.
7. Olingan natijalarni qayd etib, xulosa qilinadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. So'rilish deb nimaga aytiladi?
2. So'rilish jarayoni qaysi organlarda ro'yobga chiqadi?
3. Ichak devoridagi so'rg'ichlarning tuzilishi va ahamiyatini tushuntiring.
4. Oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral moddalar qayerda va qanday holatda so'riladi?
5. So'rilish jarayonini neyro-gumoral yo'l bilan boshqarilishini tushuntiring.

### **MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVINING FIZIOLOGIYASI**

Modda va energiya almashinuvi organizmning hayoti va faoliyatini belgilovchi asosiy omildir. Organizmda kechadigan barcha biologik jarayonlarning muttasil ta'minlanishi hamda uning hayotiy barqarorligi undagi moddalar hamda energiya almashinuviga asoslanadi. Modda va energiya almashinuvi organizmning hayotiy negizi hisoblanib, u orqali organizmning o'sishi, rivojlanishi hamda undagi faoliyat bog'liqligini ta'minlaydi. Organizmda kechadigan barcha hayotiy jarayonlar modda va energiya almashinuviga asoslangan. Modda va energiya almashinuvi bir-biriga uzviy bog'liq bo'lgan, ikki xil murakkab jarayon — assimilatsiya va dissimilatsiya natijasida ta'minlanadi.

Assimilatsiya jarayonida organizm 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'zlashtirsa, dissimilatsiya jarayonida esa, mazkur moddalar parchalanib, energiya hosil qilish va organizmning hayotiy xususiyatlarini 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 organlar orqali amalga oshiriladi.

Dars davrida talabalar kalorimetriya, termometriya hamda uning boshqarilish jarayonlari bilan tanishadi.

## **29-dars. QISHLOQ XO'JALIK VA LABORATORIYA HAYVONLARIDA TANA HARORATINI O'LCHASH — TERMOMETRIYA**

**Darsning maqsadi:** Qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlarining tana haroratini bilish va uni aniqlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, termometr(simobli), vazelin, paxta, soat.

Moddalar almashinuvi oqibatida hosil bo'ladigan issiqlik organizmga harorat bag'ishlaydi. Yuqori darajada taraqqiy etgan, issiq qonli qishloq xo'jalik hayvonlari 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.

**Gomoyoterm** — issiq qonli hayvonlar.

**Poykiloterm** — sovuq qonli hayvonlar.

Tana harorati doimiyligining ta'minlanishida qishloq xo'jalik hayvonlarida moddalar almashinuvini boshqarib turadigan sistemalarning qay darajada rivojlanganligi asosiy o'rinni egallaydi.

**Gomoyoterm hayvonlarda** bu sistemalar yuksak darajada rivojlanib, mukammallashgan. Shu sababli ularning tana harorati doimo bir xilda bo'lib, nihoyatda kam doirada, o'zgarib turishiga sutkaning davri, qishloq xo'jalik hayvon-

larining yoshi, jinsi, ozuqlanishi, organizmning holati, moddalar almashinuvining jadalligi kabi omillar ta'sir ko'rsatadi.

**Poykiloterm hayvonlar** organizmlarida tana haroratini boshqaradigan sistemalar gomoyoterm hayvonlaridagidek yuqori darajada takomil topmagan. Shunga ko'ra 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 qolavermaydi, balki ma'lum darajada boshqarilib turadi.

Har xil turga mansub bo'lgan qishloq xo'jalik hayvonlarida tana harorati  $37-43^{\circ}\text{C}$  oralig'ida bo'ladi. Bu hayvonlarda tana haroratining  $24^{\circ}\text{C}$  dan pastga tushib ketishi yoki aksincha,  $44^{\circ}\text{C}$  dan yuqoriga ko'tarilib ketishi hayoti uchun xavfli bo'lib hisoblanadi.

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

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 vo'qotilayotgan issiqlikning miqdori o'zaro teng bo'lgandagina tana harorati doimo bir xil darajada turishi mumkin.

### **1- ish. Qishloq xo'jalik hayvonlarida tana haroratini aniqlash. Termometriya.**

Qishloq xo'jalik hayvonlarining tana harorati simobli termometr bilan o'lchanadi va aniqlanadi. Tana haroratini o'lchash uchun eng qulay joy qishloq xo'jalik hayvonlarining to'g'ri ichagidir. Termometrni to'g'ri ichakka qo'yish oldidan silkitilib, ustiga vazelin moydan surtiladi. To'g'ri ichakka kiritilgan termometr tutgich ip bilan qish-



loq xo'jalik hayvonlarining dumiga bog'lanadi yoki qo'l bilan 5—10 daqiqa ushlab turiladi. So'ngra to'g'ri ichakdan termometr chiqariladi va shkalasiga qarab, tana harorati aniqlanadi. Keyin ishlatilgan termometr paxta bilan artilib, silkitiladi va yaxshlab dezinfeksiya qilinadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qishloq xo'jalik hayvonlarida moddalar almashinuvi va uning boshqarilishini tushuntiring.
2. Izotermiya nima va u qaysi hayvonlarga xos?
3. Gomoyoterm va poykoloterm hayvonlarni ayting.
4. Tana haroratining necha darajada pastga tushishi yoki ko'tarilishi hayot uchun xavflidir?
5. Qishloq ho'jalik hayvonlarida tana haroratini ayting.

### **NERV VA MUSKUL FIZIOLOGIYASI**

Nerv, muskul va bez to'qimalari ta'sirlanish xususiyatlaridan tashqari, ta'sirotlarga qo'zg'alish bilan javob qaytaradi, ya'ni ta'sirotchi ta'siriga qo'zg'alish impuls-larini to'liqinsimon tarqatish bilan javob beradi.

Nerv to'qimasi ta'sirotga impulslarni tarqatish, muskul to'qimasi qisqarish va bez to'qimalari sekret ishlab chiqarish bilan javob beradi.

Laboratoriya sharoitida qo'zg'aluvchanlik jarayonlarini baqadan tayyorlangan nerv-muskul preparatida o'rganamiz.

### **30-dars. NERV VA MUSKUL PREPARATINI TAYYORLASH**

**Darsning maqsadi:** Qo'zg'aluvchan to'qimalar xususiyatlari haqida tushunchaga ega bo'lish va nerv (asab) muskul preparatini tayyorlashni o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqalar, po'kak taxtachasi, buyrak shaklli tog'aracha, ignalar, stakanchalar, ip, Ringer eritmasi, paxta, qaychi, skalpel, pinsetlar.

Evolutsion taraqqiyot jarayonida hayvon organizmi-dagi ayrim to'qimalarda qo'zg'aluvchanlik xususiyatlari paydo bo'lgan. Nerv, muskul va bez to'qimalariga birorta ichki yoki tashqi ta'sirot 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.

Muskul to'qimasi ta'sirotga qisqarish bilan, bez to'qimasi sekret ishlab chiqarish bilan, nerv to'qimasi esa ta'sirotni tarqatish bilan javob beradi. To'qimalarga ta'sir ko'rsatilganda **ular quyidagicha javob reaksiyasi** qaytaradi:

1. Moddalar almashinuvi kuchayadi
2. Kislorod iste'mol qilish va karbonat anhidrid ajratish ko'payadi
3. Issiqlik hosil bo'lishi kuchayadi
4. Biopotensiallar ayirmasi hosil bo'ladi.

To'qimalarga ta'sir ko'rsatadigan ta'sirotchilar ikkiga bo'linadi.

1. **Adekvat ta'sirotlar.**

2. **Noadekvat ta'sirotlar.**

**Adekvat ta'sirotchilar** deb, organizm moslashgan va o'rgangan ta'sirotchilarga aytiladi. Masalan, ko'z uchun yorug'lining ta'siri yoki muskullarni nerv impulslariga moslashganligi. Bir organga bir vaqtda bir yoki bir nechita adekvat ta'sirotlarlar 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 ularni **noadekvat ta'sirotchilar** deyiladi. Bu ta'sirotlar organizm hayot faoliyati davrida ta'sir etib turmaydi. Masalan, ularga elektr toki, kislota, ishqor, mexanik ta'sirlar kiradi. Shunday qilib, hayvonlar organizmiga ta'sir qiladigan qo'zg'atuvchilar tashqi muhitdan va organizmni o'zida hosil bo'lib ta'sir etishi mumkin.

Nerv-muskul to'qimalari qo'zg'aluvchan to'qimalarga kirib, ularning faollik xususiyatlari shu to'qimalarni qo'zg'alishi bilan ifodalanadi. Qo'zg'alish hosil bo'lganida hu-

jayra membranalarida bioelektrik, kimyoviy, funksional va morfologik o'zgarishlar hosil bo'ladi. Shu xususiyatlardan bioelektrik xususiyatlar muhim o'rin egallab, qo'zg'alishni 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 prerarati baqaning qo'ymich nervi va boldir muskulidan tayyorlanadi.

### **1- ish. Nerv-muskul preparatini tayyorlash.**

Ishning borishi: 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 chuqurlikda ajratuvchi ignaning uchi kiritiladi. Igna uchining bir necha ko'ndalang harakatlari bilan bosh miya orqa miyadan ajraladi (60-rasm).

Bundan keyin igna tanaga nisbatan 90° buriladi va umurtqa kanali va orqa miya zararlanadi, ya'ni harakatsizlantiriladi. Keyin baqaning orqa oyoqlaridan ushlab umurtqa pog'onasi chanoqdan 10 mm yuqoriroqdan kesiladi. 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.

Ishki a'zolarining qoldiqlari olib tashlanadi. Umurtqa pog'onasi o'rta chiziqdan kesiladi. Dum suyagi olib tashlanadi. Chanoq qon birlashmasi kesilib, oyoqchalar ajratiladi. Bitta oyoq Ringer eritmasiga solinadi, boshqasini pereparovka qilish 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 (61-rasm).

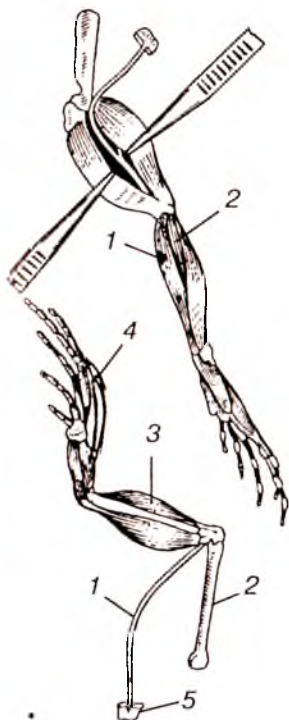
Son sohasida ikki boshli va yarim pardali muskullar orasida quymich asabi topiladi. Asab umurtqa pog'onasidan tizza bo'g'imigacha shoxlari ehtiyotkorlik bilan



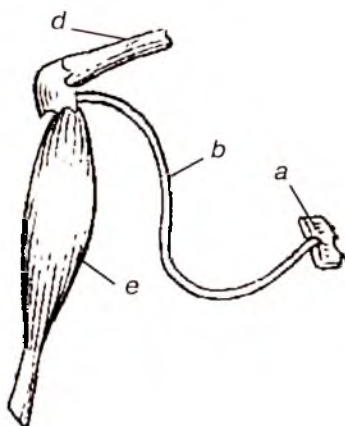
59-rasm. Harakatsizlantirilgan baqaning bel qismidan kesish.



60-rasm. Baqa terisini shilish.



61-rasm. 1—o'tirgich nerv;  
2—son suyagi; 3—boldir; 4—panjalar;  
5—umurtqa suyagi qoldig'i.



62-rasm. Nerv-muskul preparati:  
a—umurtqa pog'onasining qoldig'i; b—nerv; d—son suyagi; e—muskul.

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 nerv-muskul preparati tayyorlanadi. Shu narsani esda tutish kerakki preparatning qisilishi, tortilishi, qurib qolishi uni zararlaydi va u qo'zg'aluvchanligini yo'qotishi mumkin (62-rasm).

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Qanday qo'zg'aluvchan to'qimalarni bilasiz?
2. To'qimalarga ta'sir ko'satilganda ular qanday javob reaksiyasi qaytaradi?
3. Ta'sirotchi nima? Ularning xillarini ayting.
4. Nerv va muskul qanday xususiyatlarga ega?
5. Nerv-muskul preparati qanday va nima maqsadda tayyorlanadi?

#### YAKKA VA TETANIK QISQARISHLAR.

### 31-dars. QO'ZG'ALISH POG'ONASINI ANIQLASH

**Darsning maqsadi:** Muskullarning yakka va tetanik qisqarishi, labillik, pog'ona kuchi haqida tushunchaga ega bo'lish va ularni nerv-muskul preparatida o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvon va jihozlar:** Baqalar, nerv-muskul preparati, miograf, elektr toki, Ringer eritmasi.

Organizmdagi barcha **muskullar** ikki guruhga bo'linadi:

a) **Ko'ndalang targ'il muskullar** — **skelet muskullari**.

b) **Silliq ichki organ devorlarida joylashgan muskullar**.

Muskullarning asosiy vazifasi qisqarish bo'lib, ular yordamida organizmdagi barcha harakatlar vujudga keladi. Ammo ichki organlarda ham ko'ndalang - targ'il muskullar bor bo'lib, qizil o'ngachda, to'g'ri ichak sfinktrlarida va boshqa qismlarida joylashgan.

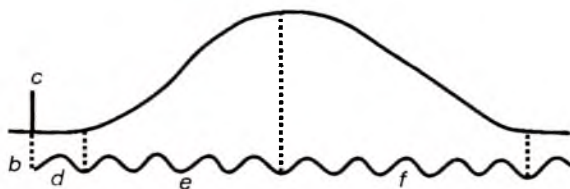
Organizmning turli qismlarida joylashgan muskullarga turli xil ta'sirotlar ta'sir etib, ular kuchiga qarab uchga bo'linadi:

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 minimal ta'sirot kuchi **pog'ona (bo'sag'a)** ta'sirot, undan kam ta'sirot kuchiga **pog'onadan past**, ortiqroq ta'sirot kuchiga esa **pog'onadan yuqori** ta'sirot deyiladi. Pog'onadan past ta'sirot kuchiga to'qima qo'zg'almaydi va pog'onadan yuqori 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.

Muskullar ta'sirotlarga yakka va tetanik qisqarishlar bilan javob berib turadi.

**Yakkaqisqarish** deb, muskulga juda qisqa vaqt maboy-nida berilgan bitta ta'sirotga bir marta qisqarib javob berishiga aytiladi (63-rasm).



63-rasm. Muskullarning yakka qisqarishi: *a*—yakka qisqarish; *b*—vaqt chizig'i; *c*—ta'sirot berish belgisi; *d*—yashirin davri; *e*—qisqarish davri; *f*—bo'shshish davri.

Agar yakka qisqarishni kimografga yozib olsak uni ifoda etadigan egri chiziqda uchta **davr** hosil bo'ladi:

1. **Yashirin davr** — muskulga ta'sirot berilganidan to'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 qishloq xo'jalik hayvonlarining har xil muskullarida bir xil emas va bu davr issiq qonli hayvonlar muskullarida sovuq qonli hayvonlar muskullaridan kam. Masalan: issiq qonli hayvon muskullarida yakka qisqarish davri 0,04—0,1 soniyaga,

sovuq qonlilarda 0,1—1 soniyaga teng. Yakka qisqarish vaqti 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 qisqarishning 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'sirotchining kuchiga bog'liq. Yakka qisqarishda qo'zg'alish tabiatini o'rganamiz.

**Tetanik qisqarish**, ya'ni tabiiy sharoitda organizm muskul tolalari yakka-yakka qisqarmasdan, balki uzoq tetonik holda qisqarib turadi, chunki muskullarga nervlar orqali bir emas bir necha impulslar navbatma — navbat, muayyan zarb bilan kelib turadi. Tanadan ajratib olingan muskulga navbatma-navbat soniyasiga 10 marta tezlik bilan ta'sir bersak, muskul yakka qisqaradi, chunki ta'sirot bunday ritmda berilganida, har qaysi navbatdagi ta'sirot muskul oldingi ta'sirotidan qisqarib bo'shshgandan so'ng muskulga yetib keladi va uni yana qaytadan qisqartiradi. Agar muskulga berilayotgan ta'sirot biroz tezlashtirilib, soniyasiga 10 tadan 25 tagacha yetkazilsa, u vaqtda navbatdagi ta'sir, muskul oldingi ta'sirotidan bo'shsha boshlagan paytda yetib keladi, natijada muskul qisqargandan so'ng, to'la bo'shshmasdan 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 **silliqlik tetanus** deyiladi. Agarda muskulga soniyasiga 300 va undan ko'proq ta'sirot berilsa navbatdagi ta'sir qisqarishning mutlaq 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'sirotda muayyan chastotadagi qo'zg'alish bilan javob berish qobiliyatiga aytiladi.

### **1- i s h. Muskullarning qisqarish va qo'zg'alish pog'onasini aniqlash.**

Musku qisqarishini o'rganish uchun nerv va musku preparati tayyorlanadi va pog'ona kuchi aniqlanadi. Musku preparat miografga bog'lanib induksion g'altak yordamida elektr toki ta'sir ettiriladi. Induksion g'altakning kaliti yakka tartibda ulanganida musku qisqarib kengayish bilan javob beradi. Musku, kaliti bir marta ulanganda ikki marta qo'zg'aladi; bir marta tok ulanganda, ikkinchi marta tok uzilgan paytda. Agar ta'sirotda ketma-ket berilsa musku tetanik qisqarish bilan javob beradi. Muskuarning birinchi ta'sirotda nisbatan, navbatdagi ta'sirotda kuchli qisqarishiga **superpozitsion qisqarish** deyiladi.

#### **NAZORAT UCHUN SAVOLLAR**

1. Muskuarning turlari va xususiyatlarini tushuntiring.
2. Pog'ona, pog'ona osti, pog'ona usti kuchlari haqida tushuncha bering.
3. Yakka qisqarish deb nimaga aytiladi, uning qisqarish davrini tushuntiring.
4. Tetanik qisqarishni tushuntiring.
5. Labillik deb nimaga aytiladi?

#### **MUSKULLARDAGI BIOTOKLAR.**

### **32-dars. TINCHLIK VA FAOLIYAT TOKLARINI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** Muskuarda hosil bo'ladigan bioelektrik hodisalar to'g'risida tushuncha hosil qilish va ularni tajribada o'rganish.

**Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqa, shisha tayoqcha va pinset, skalpel, qaychi, fiziologik eritma. Ikki



shisha idish, 5% li mis kuporosining eritmasi, 2 ta mis bo'lakchasi, strekali galvometr.

**Qo'zg'aluvchanlikni** qo'zg'aluvchan to'qimalardagi o'ziga xos belgilaridan biri elektr potentsiallarini hosil bo'lishidir.

Qo'zg'aluvchan to'qimada elektr potentsiallarini hosil bo'lishini birinchi bo'lib italiya olimi Galvani 1791 yil aniqlagan. U baqaning nerv va muskul preparatida boldir muskulini kesib uning ustiga quymich nervni shisha tayoqcha yordamida olib kelib tegizganda muskulning qisqarganini kuzatgan.

XX asrda sezgir asboblarni kashf etilishi to'qimalarda hosil bo'ladigan elektr hodisalarni atroflicha o'rganishga sharoit yaratadi. Yani muskul, nerv, miya, bezlarda elektr hodisalari borligi o'rganilgan. Keyingi paytlarda tirik to'qimalarda ikki xildagi tok borligi aniqlangan:

1. **Tinchlik (shikastlanish) toki.**

2. **Harakat (faoliyat) toki.**

To'qima shikastlansa — kesilsa, uning kesilgan va kesilmagan qismiga elektrod o'rnatilib galvometrغا ulansa bu qismlar orasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi, buni biz galvometr ko'rsatgichining harakatga kelishidan bilishimiz mumkin va bu tok **tinchlik toki** deyiladi. Muskuldagi kesilgan joy kesilmagan joyga nisbatan elektromanfiy bo'lib bir fazalidir. Olimlarning tekshirishlarida hujayra tinch turganda uning ichi va sirtida doim potentsiallar farqi bo'ladi. To'qima shikastlanmay qo'zg'alsa unda qo'zg'alimgan qismiga nisbatan manfiy zaryadli bo'ladi. Bunga **harakat toki** deyiladi. Harakat toki muskul qisqarganda, nerv tolalaridan impuls o'tayotganda va bezlar shira ishlab chiqarganda hosil bo'ladi.

Qo'zg'alimgay turgan to'qimaga ikkita elektrod o'rnatilib, ular galvometrغا ulansa galvometr 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, galvometr ko'rsatgichi bir tamonga siljiydi. Keyin ikkinchi elektrod

turgan joyga borib u yerda manfiy zaryad hosil qilib galvonometr ko'rsatgichini ikkinchi tomonga siljiganini aniqlaymiz. 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 holatini masalan, miya, yurak, ko'z, muskullarda kuzatiladigan elektr hodisalari asosida shu organlarda paydo bo'ladigan turli-tuman kasalliklarning tabiatini o'rganish mumkin .

### **1- i s h. Tinchlik (shikastlanish) tokini aniqlash.**

Baqani olib nerv-muskul preparati tayyorlanadi va shishacha ustiga qo'yilib shu preparatda axillova payi oldidan ko'ndalangiga ozroq kesiladi. Keyin shisha tayoqcha yordamida nerv biroz ko'tarilib kesilgan joyga tegiziladi. Bu vaqtda nervning tok bilan ta'sirlanishi natijasida muskul qisqaradi. Bu tok muskulning jarohatlangan va jarohatlanmagan qismlari orasidagi elektr potensiallarining har xilligi natijasida hosil bo'ladi.

### **2- i s h. Harakat (faoliyat) tokini aniqlash.**

Ikkita nerv va muskul preparati tayyorlanadi. Ikkinchi preparatni nervi birinchi preparat muskulining ustiga ko'ndalangiga tashlanadi va birinchi preparat nerviga elektrodlar yordamida induksion tok bilan ta'sir qilinadi. Bu vaqtda har ikkala preparat muskullari qisqaradi.

### **3- i s h. Odam qo'lining faoliyat tokini aniqlash.**

Ikkita shisha idish olib, uning ichiga 5% li mis kuporosining eritmasi solinib, uning ustiga sim uzatkich yordamida galvonometrlarga ulangan mis plastinkalar tushiriladi. Qo'l panjalari eritmaga tushirilib, barmoqlar navbatmanavbat qisiladi, ikkinchi qo'l panjalari erkin holatda tutiladi. Qo'l panjalarining harakati tufayli galvonometr 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 UCHUN SAVOLLAR

1. Muskullarda elektr hodisasi yuz berishini tushuntiring.
2. Tinchlik (shikastlanish) va harakat (faoliyat) toki deb nimaga aytiladi?
3. Tinchlik va harakat toklari qachon organizmda hosil bo'ladi?
4. To'qimalarda ro'y beradigan elektr hodisalari qaysi asboblarda yordamida aniqlanadi va o'rganiladi?
5. Qo'zg'aluvchan to'qimalarda elektr hodisalarining vujudga kelishini qachon va kim aniqlagan?

### **33-dars. MUSKULLARNING ISHI, CHARCHASHI VA QISQARISH XIMIZMI. MIOGRAFIYA. ERGOGRAFIYA**

**Darsning maqsadi:** Muskullarning ishi, charchashi va qisqarish ximizmi haqida tushunchaga ega bo'lish: Miografiya va Ergografiyani o'tkazish.

**Dars uchun kerakli laboratoriya hayvonlari va jihozlar:** Baqa, nerv-muskul preparati, miograf, ergograf, 1,2,3,4 kg li toshlar, metronam, kimograf.

**Muskul ishi.** Organizmdagi muskullar har gal qisqarganda ma'lum ish bajaradi. Muskullarning bajargan ishi kilogramm-metr bilan ifodalanadi. Masalan, muskul **1kg** yukni **1m** balandlikka ko'tarsa bir kilogramm-metr (**1kg/m**) ish bajargan bo'ladi. Muskulning kuchini aniqlash uchun u ko'tara oladigan maksimal yuk aniqlanadi. Sharoit birday bo'lganda muskul kuchi uning uzunligiga emas, balki ko'ndalang kesimiga bog'liq; muskulning fiziologik ko'ndalang kesimi, ya'ni muskuldagi hamma tolalari ko'ndalang kesimlarning yig'indisi qancha katta bo'lsa, u ko'tara oladigan yuk shuncha katta bo'ladi. Tolalari parallel holda o'rnanishgan muskullarning fiziologik ko'ndalang kesimi geometrik ko'ndalang kesimiga mos keladi; tolalari

qiyshiq yotgan (masalan, patsimon tolali muskullar) muskullarda tolalar kesimlarining yig'indisi muskulning geometrik ko'ndalang kesimidan ancha ortiq bo'ladi. Shu sababli tolalari qiyshiq yotgan muskulning kuchi tolalari parallel yotgan xuddi shunday qalinlikdagi muskulning kuchidan ancha ortiq bo'ladi.

**Muskul qisqarishi ximizmi.** Muskul qisqarganda sodir bo'ladigan ximiyaviy jarayonlar, asosan ikki fazada o'tadi:

1. **Kislorodsiz — anaerob faza.**

2. **Kislorodli — aerob faza.**

Bu ikkala fazada birqancha kimyoviy o'zgarishlar yuz berib, energiya ajralib chiqadi, ana shu energiya hisobiga muskul qisqaradi va ish bajaradi.

**Anaerob faza** — muskulning qisqarishi uchun zarur energiya ana shu fazada hosil bo'ladi. Dastlab adenzintri-fosfat kislota adenzindifosfat, adenil va fosfat kislotalarga parchalanadi. Shu reaksiya natijasida energiya ajralib chiqadi va bu energiya muskulning qisqarishi uchun sarf bo'ladi. Adenzintri-fosfat kislota bilan birikib, geksozafosfat hosil qilish uchun sarf bo'ladi.

Anaerob fazaning ikkinchi bosqichida kreatinfosfat kislota kreatin va fosfat kislota parchalanadi. Ajralib chiqqan energiya hisobiga hosil bo'lgan fosfat kislota, adenzindifosfat va adenil kislotalari bilan birikib yana adenzintri-fosfat kislota hosil qiladi.

Anaerob fazaning uchinchi bosqichida geksozafosfat sut va fosfat kislotalarga parchalanadi, oqibatda belgili miqdorda energiya ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan energiya hisobiga hosil bo'lgan fosfat kislota kreatin bilan birikib, kreatinfosfat sintezlanadi.

Shunday qilib, bu fazada birin-ketin bo'ladigan reaksiya natijasida adenzintri-fosfat va kreatinfosfat kislotalar qayta hosil bo'ladi va ma'lum miqdorda sut kislota ajralib chiqadi.

**Aerob faza.** Anaerob fazaning oxirida hosil bo'lgan sut kislota kislorod ishtirokida karbonat angidrid va suvgacha parchalanadi. Lekin sut kislotasining hammasi suv va

karbonat angidridgacha parchalanmay, faqat beshdan bir qismigina, ya'ni 20% parchalanadi. Bu reaksiya natijasida ham energiya hosil bo'ladi. Ana shu hosil bo'lgan energiya hisobiga parchalanmay qolgan beshdan to'rt qismi, 80% sut kislota yana glikogenga aylanadi.

Muskulda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar to'g'ri kechganda unda ATFning miqdori kamaymaydi. Faqat belgili miqdorda glikogen sarf bo'lib boradi, xolos. Muskullarda glikogen tanqisligi yuz berganda yog'lar va oqsillar ham parchalana boshlaydi va energetik manba sifatida sarf bo'lib borishi mumkin.

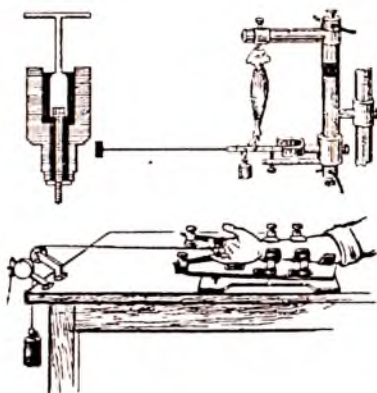
Yuqorida qayd qilinganlardan ko'rinadiki, muskulning qisqarishi uchun kislorod bo'lishi shart emas, kislorod bo'lmaganda ham muskul qisqara oladi. Lekin muskul kislorodsiz uzoq vaqt davomida qisqara olmaydi. ATF kreatinfosfat va geksozafosfatlarning tanqisligi va sut kislotaning to'planib qolishi tufayli muskul tezda charchab qoladi.

**Muskulning charchashi.** Ayrim organ va to'qimalarning ishlashi natijasida ish qobiliyatining vaqtincha pasayishiga ularning **charchashi** deyiladi. Organ yo'ki to'qima dam olgandan keyin charchog'i yozilib, yo'qolib ketadi. Agar tanadan ajratib olingan muskul uzoq vaqt ketma-ket, tez-tez ta'sirlanib turilsa, muayyan vaqt o'tgach muskulning qisqarish kuchi tobora kamayib boradi va bora-bora muskul butunlay qisqarmay qoladi. Bu vaqtda muskulning qo'zg'aluvchanligi pasayadi, mutlaq kuchi kamayadi.

Muskul qanchalik tez qisqarsa u shunchalik tez charchaydi. Ishlab turgan muskulda chindan ham moddalar almashinuvining turli mahsulotlari, jumladan, sut kislota hosil bo'lib muskulning ish qobiliyatini pasaytiradi. Shuningdek, muskul ishlaganda energiya zaxiralari ham kamayadi. Ammo bu jarayonlarning hech biri ham charchashni tushuntirish uchun to'la asos bo'la olmaydi.

### **1- i s h. Miografiya (64-rasm).**

1. Asab-muskul preparatini tayyorlash.
2. Boldir muskuli miografga ulanadi.



64-rasm. Miografiya va ergografiya.

3. Asabga elektrodlar qo'yilib, mushak qisqarishdan to'xtaganicha ta'sirot beriladi. Shu vaqtda muskulga bevosita ta'sirot berilsa, muskul qisqaradi. Demak muskul charchamagan.

## 2-i s h. Ergografiya (64-rasm).

O'tkazish tartibi: ergograf ya'ni harakatlarini yozadigan asbobni stolga qo'zg'almas qilib o'rnatiladi. Gorizontaal qilib qo'yilgan kimografni ergograf yozg'ichiga tegizib qo'yiladi. Kimografni sekin aylanadigan qilib to'g'rilanadi. Ergografning qo'lni siqib turadigan qismi toshga bog'langan, ipni barmoq bilan ushlaganda tarang bo'ladigan qilib suriladi. Ip tarangligi asabning mikrometrik vint yordamida qo'shimcha to'g'rilanadi. Tekshiriladigan kishining bilagi ergograf yordamida stanokka mahkam boylanadi. Ergograf ipiga 3 kg li yuk bog'lanadi. Metronomni bir daqiqada 100 marta tebranadigan qilib, to'g'irlab, ishga solinadi kimografni yurg'aziladi. Tekshiriladigan odamga metronomning tebranish ritmiga qarab, barmoqni bukish va yukni ko'tarish taklif etiladi. Barmoq qisqarishlarning balandligi asta-sekin pasaya boshlab nolga qadar tushib qoladi, ya'ni «charchash» yuzaga keladi. Agar shu vaqtda elektrod yordamida qo'lning harakat nuqtasiga doimiy tok yuborilsa, charchab qolgan barmoq yana ishlay boshlaydi.

Bundan ma'lumki, bukuvchi muskullar ixtiyoriy suratda qisqarganida charchash hodisasi nerv-muskul apparatida emas, balki markaziy nerv sistemasida yuzaga kelar ekan.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Muskul qisqarishi, ishi va charchashi nima?
2. Muskullarning qisqarish ximizmini tushuntiring.
3. Anaerob fazada kechadigan kimyoviy jarayonlarni tushuntiring.
4. Aerob fazada kechadigan kimyoviy jarayonlarni tushuntiring?
5. Miografiya va ergografiya nima?

### **MARKAZIY NERV SISTEMASINING FIZIOLOGIYASI**

Markaziy nerv sistemasi (M.N.S.) bosh va orqa miya-dan tashkil topgan bo'lib, ikkita muhim vazifani bajaradi, ya'ni hujayra, to'qima va organlarda kechadigan fiziologik faoliyatlarni va organizmning tashqi muhit bilan aloqadorligini ta'minlaydi.

Markaziy nerv sistemasi organizmning turli organ va to'qimalaridan markazga intiluvchi nerv tolalari orqali axborotlar olib, uning tegishli qismlarida tahlil qilib, hosil bo'lgan javob reaksiyasini markazdan qochuvchi nerv orqali tegishli organga yuboradi. Oqibatda organ faol holatga kelib, belgili faoliyat ro'yobga chiqadi, ma'lum hayo'tiy hodisa sodir bo'ladi.

Nerv sistemasi faoliyatining mazmunini refleks tashkil qiladi.

### **34-dars. REFLEKS YOYI, VAQTI VA MAYDONINI ANIQLASH**

**Darsning maqsadi:** Refleks, refleks yoyi, refleks vaqti, refleks maydoni hamda reflekslarning fiziologik ahamiyati to'g'risida tushunchalarga ega bo'lish va tajribada o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Laboratoriya hayvonlari baqalar, stakan, qaychi, pinset, shtativ, suv, sulfat kislotasining turli xil eritmalari (0,1%, 0,3%, 0,5% va 1,0% li).

**Refleks deb**, organizmni ichki va tashqi muhit ta'sirotlariga markaziy nerv sistemasi ishtirokida javob berish reaksiyasiga aytiladi.

Inson qo'liga igna sanchilganida qo'lini darrov tortib olishi, ignadan yiroqlashtirishi, yoki baqa oyog'ini kislotalar eritmasiga botirganda, oyog'ini tezlik bilan tortib olishi, bukishi organizmdagi reflektor jarayonlar bo'lib, organizmni tashqi muhit ta'sirotlariga hosil qilgan javob reaksiyalardir, ya'ni ekzogen ta'sirotlarga javob reaksiyasidir.

Yurak ishiga ma'lum ta'sirotlar ta'sir etsa javob beradi yoki endogen ta'sirotlarga nisbatan reflektor jarayonlar ro'yobga chiqadi. Har ikkala xildagi misollarimizda ham muayyan retseptorlarga ta'sirot berilib, markazga intiluvchi nerv orqali M.N.S.ga uzatiladi. Demak, misollar asosida reflekslarning hosil bo'lishi uchun M.N.S.si faoliyati zarur.

Refleksning yoyi, vaqti va maydoni bo'ladi.

Refleks yoyi deb, ta'sirotning M.N.S.ga boradigan va unda qayta ishlanib, qaytadigan yo'liga aytiladi.

Refleks vaqti deb, refleksning yuzaga chiqishi uchun, ta'sirotning yoydan o'tishi uchun ketgan vaqtiga aytiladi.

Refleks maydoni deb, refleks hosil bo'lishi uchun ta'sirlanishi kerak bo'lgan retseptorlar joylashgan joyga aytiladi.

Refleks yoyi besh qismdan iborat:

1. Retseptorlar.
2. Markazga intiluvchi (afferent) nerv.
3. Nerv markazi.
4. Markazdan qochuvchi (efferent) nerv.
5. Ishchi organlar.

Agarda refleks yoyidagi 5 qismdan birortasi faoliyat ko'rsatmasa refleks hosil bo'lmaydi.

Organizmdagi barcha organlar ishi, organ sistemalarining bir-biri bilan aloqasi, faoliyatlarining o'zaro mosla-



shuvi, uyg'unlashishi, organizmdagi barcha vazifalarni bir butunligi reflekslar asosida yuzaga keladi.

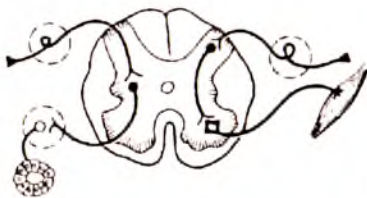
Refleks to'g'risidagi ta'limot fransuz olimi Rene Dekart (1595—1650) tomonidan asoslangan bo'lib, u fanga aks etish, in'ikos degan iborani kiritadi. U ta'sirot sezgi organlari orqali qabul qilinib tegishli nervlar orqali miyaga borib aks etib, nervlarga qaytariladi deydi. Refleks to'g'risidagi ta'limotni 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.

### **1- i s h. Reseptor maydonini aniqlash.**

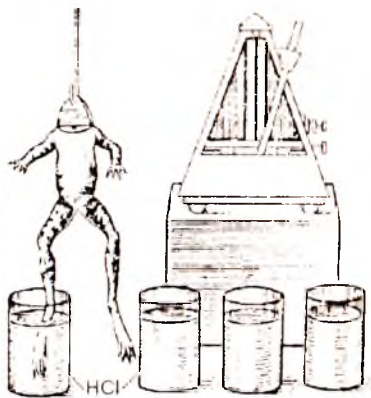
Retseptor maydonini aniqlash uchun baqani bosh miyasini olib tashlab shtativga osamiz. Pinset yordamida keyingi oyog' barmoqlarini qisganimizda baqa oyog'ini bukadi ya'ni mexanik qo'zg'atuvchi ta'siriga nisbatan bukish refleksi hosil bo'ladi.

### **2- i s h. Refleks yoyini aniqlash (65-rasm).**

Refleks yoyini aniqlash uchun baqani bosh miya qismini kesib shtativga osamiz va baqa tinchlanganidan keyin bir oyog'ini 0.5% li sulfat kislotasi eritmasiga botirilganda, oyoqlarini bukib, himoyalanih 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, 0,5% li sulfat kislotasiga baqa oyog'ini botirsak bukish refleksi hosil bo'lmaydi, ya'ni markazga intiluvchi nerv uzulganligi uchun refleks yoyi hosil bo'lmaydi, yoki son sohasidagi terisini aylantirib kessak retseptor, ya'ni qabul qiluvchi qism bo'lmagani uchun ta'sirotni sezmay bukish refleksi hosil bo'lmaydi. Xuddi shunday orqa miyani jarohatlasak yana ta'sirotga javob ishlab chiqarilmay reflektor akt ro'yobga chiqmaydi. Demak, refleks yoyidagi birorta qism jarohatlansa ham reflektor jarayonlar yuzaga chiqmas ekan.



65-rasm. Refleks yoyi.



66-rasm. Refleks vaqtini aniqlash.

### 3- i s h. Refleks vaqtini aniqlash (66-rasm).

Refleks vaqti ta'sirotchi kuchiga bog'liq bo'lib, uni aniqlash uchun 0,1, 0,3, 0,5 va 1,0% li sulfat kislotasi eritmalarini tayyorlaymiz. 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 oyog'i yuviladi va 2—3 daqiqa o'tgandan so'ng 0,3% li sulfat kislotasining eritmasiga baqa oyoqlarini botirib refleks vaqti aniqlanadi. Xuddi shu tartibda 0,5%—1,0% li sulfat kislotasi eritmasiga bir xil chuqurlikka baqa yog'ini botirib bukish refleksini aniqlanadi. Kuzatishlar oqibatida kuchli kislota eritmasini tasiri o'rtasidagi bog'lanishni aniqlanadi.

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Refleks, refleks yoyi, refleks vaqti va refleks maydoni deb nimaga aytiladi?
2. Refleks yoyining beshta qismini tushuntiring.
3. Retseptorlar nima va ularning turlarini ayting.
4. Afferent va efferent nerv tolalari nima?
5. Shartli va shartsiz reflekslar deb nimaga aytiladi?

## OLIV NERV FAOLİYATI

Oliy nerv faoliyatining fiziologiyasi haqidagi ta'limot I.P. Pavlov tomonidan bosh miya yarim sharlar po'stlog'i va po'stloq osti tuzilmalarining faoliyatini o'rganish asosida yaratilgan.

Oliy nerv faoliyati hayvonlar xulq-atvorida shartli va shartsiz reflekslarni hosil qilish bilan namoyon bo'ladi.

Shartli reflekslar yordamida, tashqi muhitning uzluksiz o'zgarishlariga organizmning mutlaqo yangicha moslashuvchanligi ta'minlanadi. Hid bilish orqali hayvonlar ovqatni izlab topishi, o'z dushmaniga duch kelishdan saqlanishi mumkin va hokazo.

Shartli reflekslarni hosil qilish usulidan foydalanib, bosh miya yarim sharlar po'stlog'ining faoliyatini o'rganish mumkin. Hayvonlarda shartli reflekslarni hosil qilishda ikkita asosiy qoidaga amal qilinishi lozim:

1. Indifrent qo'zg'atuvchi (tovush, yorug'lik, hid), shartsiz qo'zg'atuvchilar (ozuqa iste'mol qilish, og'riqli ta'sirot va boshqalar) ta'siri bilan bir vaqtning o'zida berilishi shart.

2. Indifrent qo'zg'atuvchi shartsiz qo'zg'atuvchi ta'siri bilan bir vaqtda ta'sir etib qolmasdan, balki bir necha soniya oldin ta'sir etishi kerak.

Bir necha marta shartli va shartsiz qo'zg'atuvchilar birgalikda namoyon bo'lgandan so'ng, shartli refleks hosil bo'ladi: chiroq yoqilishi bilan so'lak ajralishi, qo'ng'iroq chalinishi bilan hayvonning ovqatga qarab borishi va boshqalar.

Shartli reflekslarni hosil qilishda, hayvonning fiziolo-



67-rasm. Shartli refleks hosil qilish uslubi.

gik holati, eng avvalo, nerv markazlarining qo'zg'aluvchanlik xususiyati e'tiborga olinishi lozim (67-rasm). Masalan, to'q hayvonda ovqatga shartli refleks juda qiyinchilik bilan hosil bo'ladi yoki mutlaqo hosil bo'lmaydi. Shartli reflekslarning tabiiy va sun'iy turlari farq qilinadi.

## **BOSH MIYA YARIM SHARLARI PO'STLOQ QISMIDAGI TORMOZLANISH JARAYONINI O'RGANISH**

### **35-dars.**

**Darsning maqsadi:** Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida kuzatiladigan tormozlanishlarning turlari va ahamiyatini o'rganish.

**Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar:** Baqalar, shtativ, qaychi, skalpel, pinset, osh tuzining kristallari, xlorid kislotasining 0,1% li eritmasi, paxta, filtr qog'ozi.

Nerv sistemasining boshqa qismlari singari, bosh miya yarim sharlarining po'stlog'ida ham qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari sodir bo'lib turadi.

Po'stloqning qo'zg'alishi shartli reflekslar hosil bo'lishiga, tormozlanish esa ularning yo'qolishiga olib keladi.

Po'stloqda ikki xil tormozlanish farq qilinadi:

1) Shartsiz (tashqi) tormozlanish.

2) Shartli (ichki) tormozlanish.

Shartsiz tormozlanishning o'zi ikkiga bo'linadi:

1) tashqi tormozlanish;

2) chegaradan chiqqan tormozlanish.

**Tashqi tormozlanish** miya po'stlog'ida shartli refleks markazi bilan bir qatorda boshqa markaz kuchli qo'zg'alganida kuzatiladi. Chunki kuchli qo'zg'algan markaz o'ziga nisbatan kuchsizroq qo'zg'algan markazlarni tormozlaydi. Shartli refleksni tormozlaydigan markaz, shu shartli refleksning markazidan tashqarida bo'lganligi uchun ham, tormozlanishning bu xili tashqi tormozlanish deyiladi.

Sigirlar sog'ilayotganida odatdagi sharoitning o'zgarishi, shovqin-suron ko'tarilishi, begona odamlar paydo bo'lishi,

sut berish refleksini tormozlanishiga sabab bo'ladi. Ichki organlardan kelayotgan ta'sirotlar ham shartli refleksni tormozlab qo'yadi. Masalan, qovuqning haddan tashqari to'lib ketishi, qusish va boshqalar shartli reflekslarni tormozlay oladi.

**Chegaradan chiqqan tormozlanish** — bu tashqi tormozlanishning bir ko'rinishi bo'lib, shartli ta'sirot kuchi yoki ta'sir qilish muddati odatdagisidan haddan tashqari oshib ketganida kuzatiladi. Masalan, qo'ng'iroq chalinishiga so'lak ajratish shartli refleksi hosil qilingan itga qo'ng'iroqni odatdagidan ancha kuchli yoki uzoq vaqt davomida chalinsa, so'lak ajratilishi kuzatilmay qo'yadi. Chunki nerv hujayralarining me'yori, chegarasi bor. Agarda qo'zg'atish shu me'yordan, chegaradan chiqib ketsa tormozlanish paydo bo'ladi.

**Shartsiz tormozlanish** tug'ma bo'lib po'stloq bilan bir qatorda markaziy nerv sistemasining quyi qismlari uchun ham xos.

**Shartli tormozlanish** faqatgina po'stloqda kuzatiladi, sekinlik bilan paydo bo'lib, uzoq vaqt davom etadi.

Shartli refleks shartli ta'sirot bilan doim bir zayilda mustahkamlanib turmasa, shartli tormozlanish paydo bo'ladi. Bu vaqtda tormozlanish mustahkamlanmay qolgan shartli refleks markazining o'zida paydo bo'ladi. Tormozlanish shartli refleksning o'z markazida paydo bo'lganligi tufayli, u ichki tormozlanish ham deyiladi.

Shartli tormozlanishning to'rtta xili bor:

- 1) shartli refleksning so'nishi,
- 2) shartli ta'sirotning differensiatsiyalanishi,
- 3) shartli tormoz,
- 4) shartli refleksning kechikishi.

Shartli tormozlanish organizm uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega. Shartli tormozlanish bo'lmaganida edi, organizm shartsiz ta'sirot bilan mustahkamlanmagan, ammo shartli ta'sirot bo'la oladigan har qanday signallarga ham ortiqcha, keraksiz reaksiyalar bilan javob beraverar edi. Tormozlanish tufayli organizm faqatgina shartsiz ta'si-

rot bilan mus-tahkamlanadigan, o'zi uchun zarur reaksiyalarni vujudga keltiradi va shunday qilib, tashqi muhitga mukammalroq moslashadi.

### **1- i s h. Orqa miya reflekslarini markaziy tormozlanishi.** **I. M. Sechenov tajribasi.**

Ish olib borish uchun baqa boshining terisi va suyagi ikkala burun teshigi orqasidan «П» shaklida qirqiladi. Keyin terining o'ng va chap tomonlari 1,5—2,0 sm uzunlikda kesib olib tashlanadi. Ingichka uchli qaychi yordamida kalla suyagi xuddi shu tartibda qirqiladi. Suyakni qirqqan vaqtda miyani zararlantirmaslik kerak. Qon oqayotgan bo'lsa, u paxta tampon bilan to'xtatiladi.

Miya ko'rish bo'rtig'idan yuqoriroqdan ko'ndalangiga kesiladi va baqa shtativga osib qo'yiladi. Oradan 1—2 daqiqa o'tgach refleks vaqti bir necha marta aniqlanadi. So'ngra ko'rish bo'rtig'ining usti filtr qog'oz bilan quritilib, unga osh tuzining bir dona kristali qo'yiladi. Shundan keyin baqa oyog'iga xlorid kislotasining 0,1% li eritmasi bilan ta'sir etilib, refleks vaqtining qancha davom etishi bir necha marta tekshirib ko'riladi. Bundan so'ng baqa oyog'i fiziologik eritma bilan yuviladi va refleks vaqti yana bir necha marta aniqlanadi. Bu gal refleks vaqti asta-sekin asliga kela boshlaydi. Shundan keyin uzunchoq miyaning pastidan qirqib, oradan bir necha daqiqa o'tkazilsa, reflekslar kuchayib ketganligi yoki refleks vaqti kamayganligi kuzatiladi (44, 45-rasmga qarang).

#### NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida kuzatiladigan tormozlanishni ayting.
2. Shartsiz (tashqi) tormozlanish nima? Uning qanday turlari mavjud?
3. Shartli (ichki) tormozlanish nima? Uning qanday turlari mavjud?
4. Shartli va shartsiz tormozlanishning organizm uchun ahamiyatini tushuntiring.
5. I.M.Sechenov tajribasi va uning ahamiyatini tushuntiring.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yo. B. Babskiy va boshq. Odam fiziologiyasi.— T.: Meditsina, 1972.
2. К. А. Алексеевич, К. Л. Александрова. Клиническая гематология животных.— М.: Колос, 1974.
3. R. X. Xaitov, A. D. Dushanov. Hayvonlar fiziologiyasi. — T.: «O'qituvchi», 1975.—157—172-b.
4. Odam va hayvonlar fiziologiyasidan amaliy mashg'ulotlar.—T.: «O'qituvchi», 1977.
5. Е. М. Федий, В. В. Науменко. Физиология сельскохозяйственных животных». Практикум. — Киев: головное издательство издательского объединения «Выша школа», 1980.
6. Н. У. Базанова, А. Н. Голиков. Физиология сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1980.—144—159 с.
7. А. П. Костин, Ф. А. Мищеряков, А. А. Сысоев. Физиология сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1983. —168—180 с.
8. И. П. Кондрахин и др. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. — М.: Агропромиздат, 1985.
9. А. В. Битюков. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1985.
10. Б. Ф. Буссарабов, Л. М. Обухов, И. Д. Шпилман. Методы контроля и профилактики незаразных болезней птиц. — М.: Расагроиздат, 1988.
11. А. А. Гуминский, Н. Н. Леонтьева, К. В. Маронова. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии». — М.: Просвещение, 1990.
12. И. Б. Георгиевский. Физиология сельскохозяйственных животных.— М.: Агропромиздат, 1990. — 341—363 с.
13. V. Husainova, Z. Toshpulatov. Qishloq xo'jalik hayvonlar fiziologiyasi. — T.: O'zbekiston, 1994.— 277—294-b.

## MUNDARIJA

Kirish .....	3
<b>Amaliy-laboratoriya darslarini o'tkazish bo'yicha umumiy ko'rsatmalar.</b> .....	5
Darsni o'tkazish tartibi va uning ma'lumotlarini rasmiylashtirish. .	6
Tajriba o'tkazilayotganda foydalanadigan hayvonlar, ularda qo'llaniladigan asbob-uskunalar va eritmalar. ....	6
Otlar fiksatsiyasi .....	7
Yirik shoxli hayvonlar fiksatsiyasi .....	8
Cho'chqalar fiksatsiyasi .....	9
Laboratoriya hayvonlarinii fiksatsiya qilish .....	9
Asbob-uskunalar .....	10
Eritmalar .....	20
1-d a r s. Fiziologiya fanining tajribalari va ularni o'tkazish usullari .....	22
<b>Qon fiziologiyasi</b> .....	27
Qon olish .....	27
2-d a r s. Qon zardobi, plazma, fibrinsizlantirilgan qon va fibrinni ajratib olish .....	31
3-d a r s. Qonning shaklli elementlari-hujayralarini sanash texnikasi. ....	34
4-d a r s. Eritrotsitlar sonini sanash. ....	38
5-d a r s. Leykotsitlar sonini sanash .....	42
6—7-d a r s l a r. Qon surtmasini tayyorlash va leykotsitar formulasini aniqlash. ....	46
8-d a r s. Gemoglobin miqdorini aniqlash. ....	50
<b>Qon gemoglobinini gemmoglobin — sianid usulida aniqlash</b> .....	52
9-d a r s. Eritrotsitlarning cho'kish tezligini aniqlash. ....	56
10-d a r s. Gemoliz.Eritrotsitlarning osmotik rezistentligi(chidamligi)ni aniqlash. ....	59
11-d a r s. Qonning ivish vaqtini aniqlash. ....	61
12-d a r s. Qon guruhlarini aniqlash. ....	65
<b>Qon aylanish fiziologiyasi</b> .....	70
13-d a r s. Yurak-tomirlar faoliyatini tekshirish usullari. ....	71
14-d a r s. Ekstrasistola va kompensator pauza hosil qilish. Kardiografiya, elektrokardiografiya. ....	74
15-d a r s. Yurak avtomatiyasi. Stannius tajribasi. ....	77



16-d a r s.	Yurak faoliyatining reflektor yo'l bilan boshqarilishi. D. Ashner, G. Gols, I.M. Sechenov tajribalari. ....	80
17-d a r s.	Yurak faoliyatining gumoral yo'l bilan boshqarilishi. .	85
18-d a r s.	Qon bosimi va uni aniqlash usullari. ....	87
19-d a r s.	Qon tomirlari faoliyatining reflektor yo'l bilan boshqarilishi. Klod Bernar tajribasi. ....	91
20-d a r s.	Qonning tomirlarda harakatini kuzatish — kاپillyaroskopiya. ....	94
<b>Nafas fiziologiyasi.</b> .....		98
21-d a r s.	O'pka faoliyatini o'rganish. Pnevmoqrafiya. ....	98
22-d a r s.	Nafas olish va nafas chiqarish mexanizmi Donders moduli. ....	102
23-d a r s.	O'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash. Spirometriya. .	105
<b>Ovqat hazmlanishining fiziologiyasi</b> .....		108
24-d a r s.	So'lak fermentlari ta'sirida kraxmalning gidrolizlanishi. ....	108
25-d a r s.	Katta qorindagi mikrofloraning ahamiyati va ularning miqdorini aniqlash. ....	111
26-d a r s.	Me'da shirasining ahamiyati va uning kislotalik darajasini aniqlash. ....	115
27-d a r s.	Ichak avtomatiyasi va uning xususiyatlarini o'tkir tajri-balar orqali o'rganish. ....	118
28-d a r s.	So'rilish fiziologiyasi. Bir tomonlama o'tkazuv- chanlik xususiyatini o'rganish. ....	122
<b>Modda va energiya almashinuvining fiziologiyasi.</b> .....		125
29-d a r s.	Qishloq ho'jalik va laboratoriya hayvonlarida tana haroratini o'lchash — termometriya. ....	126
<b>Nerv va muskul fiziologiyasi.</b> .....		128
30-d a r s.	Nerv va muskul preparatini tayyorlash. ....	128
31-d a r s.	Yakka va tetanik qisqarishlar. Qo'zg'alish pog'o- nasini aniqlash. ....	132
32-d a r s.	Muskullardagi biotoklar. Tinchlik va faoliyat toklarini aniqlash. ....	135
33-d a r s.	Muskullarning ishi, charchashi va qisqarish ximizmi. Miografiya. Ergografiya. ....	138
<b>Markaziy nerv sistemasining fiziologiyasi.</b> .....		142
34-d a r s.	Refleks yoyi, vaqti va maydonini aniqlash .....	142
<b>Oliy nerv faoliyati.</b> .....		146
35-d a r s.	Bosh miya yarim sharlari po'stloq qismidagi tormozlanish jarayonini o'rganish. ....	147
Foydalanilgan adabiyotlar. ....		150

**“O‘ZBEKISTON”**

