

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

HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANIDAN AMALIY-LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI

R.F.Ro‘ziqulov, D.E.Eshimov

HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI
FANIDAN AMALIY-LABORATORIYA
MASHG‘ULOTLARI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar
vazirligining 2023 yil 29 maydagi 232-son buyrug‘iga asosan
60840300 – Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari,
60840400 – Veterinariya sanitariya ekspertizasi bakalavriat ta‘lim
yo‘nalishlari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan

Toshkent - 2023
“Fan ziyosi” nashriyoti

UO'K: 421.112.905.18

KBK: 28.903(0)

HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANIDAN AMALIY-LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI: 60840300 – Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari, 60840400 – Veterinariya sanitariya ekspertizasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlari uchun talabalari o'quv qo'llanma. R.F.Ro'ziqulov, D.E.Eshimov. – Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 164 bet

Ushbu “Hayvonlar fiziologiyasi” fanidan tayyorlangan o'quv qo'llanma 60840300 – Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari, 60840400 – Veterinariya sanitariya ekspertizasi ta'lim yo'nalishlarining tasdiqlangan o'quv dasturlari asosida yozilgan .

Ushbu o'quv qo'llanma 8 bobdan iborat bo'lib o'z ichiga qon, qon aylanish, nafas, hazm sistemasi, moddalar va energiya almashinuvi, ayiruv organlari, nerv va muskul, markaziy nerv sistemasi fiziologiyasi to'g'risida ma'lumotlar berib o'tilgan.

Shu bilan birgalikda, o'quv qo'llanmada sog'lom organizmda va uning ayrim qismlarida: organlari, to'qimalari, hujayralarida kechadigan hayotiy jarayonlarni, ularning zaminida yotadigan qonuniyatlarni tashqi muhit bilan bog'liqligi hamda har xil turga mansub bo'lgan uy hayvonlari organizmidagi kechadigan hayotiy jarayonlar, bu jarayonlarning hayvonlar turi, yoshi, jinsi, zoti, oziqlanishi, yashash sharoiti, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, qanday tafovut qilishi batafsil yoritib berilgan.

Taqrizchilar:

A.G.Karabayev – Samarqand davlat tibbiyot universiteti “Fiziologiya” kafedrasini mudiri, t.f.d., dotsent;

N.B.Dilmurodov – Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Hayvonlar anatomiyasi, gistologiya va patologik anatomiya” kafedrasini mudiri, professor.

ISBN: 978-9910-743-3-6-8

KIRISH

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

«Hayvonlar fiziologiyasi» fani fiziologiyaning bir sohasi bo'lib, har xil turga mansub bo'lgan uy hayvonlari organizmida kechadigan hayotiy jarayonlarni o'rgatadi, bu jarayonlarning hayvonlar turi, yoshi, jinsi, zoti, oziqlanishi, yashash sharoiti, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, qanday tafovut qilishini tekshiradi.

«Hayvonlar fiziologiyasi» fani yuqori malakali veterinar vrachlar tayyorlashda katta ahamiyatga ega. Bugun qishloq xo'jalik hayvonlarini shaxsiy dehqon, fermer xo'jaliklarida boqib ko'paytirilayotgan bir davrda ular organizmining hujayralari, to'qimalari va organlari funksiyalaridagi tashqi muhit ta'sirida bo'layotgan o'zgarishlarni o'rganish muhim ahamiyatga ega. Bunday holatlarda mutaxassislar oldiga qo'yilgan vazifalar hayvonlar sog'lomligi va mahsuldorligini oshirishga qaratilgan bo'lishi lozim. Bunday mas'uliyatli ishni nafaqat chuqur nazariy bilimlarga ega bo'lgan, balki amaliy bilimlarga, ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassislargina bajara oladi. Shuning uchun ham o'quv qo'llanmaning asosiy qismini tajribalar o'tkazish uslublari, olinadigan natijalar asosida tahlil qilish va xulosalar egallagan. Qo'llanmada keltirilgan uslublar nafaqat dars jarayonida, balki talabalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda ham qo'l keladi. Har bir amaliy-laboratoriya darsida darsning maqsadi, vazifalari, laboratoriya hayvoni, tajribada qo'llaniladigan asbob-uskunalar, reaktivlar nomi hamda tajribani o'tkazish tartibi keltirilgan bo'lib, uni bajarish dars olib borayotgan o'qituvchi tomonidan nazorat qilinadi.

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

Hayvonlarni oziqlantirish, to'g'ri parvarish qilish, urchitish, kasalliklarning oldini olish va davolash uchun fiziologiyani

bilish, o'rganish zarur. Chunki bu fan barcha biologik fanlar bilan chambarchas bog'liq holda fiziologik ko'rsatkichlarni bilish, istalgan fiziologik jarayonlarning asosini o'rganib, undan chorva mollari sog'lomligini ta'minlash va mahsuldorligini oshirish uchun foydalanish zaminini yaratadi. Demak, chorvachilik uchun yuqori malakali veterinariya mutaxassislarini tayyorlashda fiziologiya fanining amaliy ahamiyati kattadir.

«Hayvonlar fiziologiyasi» fanini o'rganish uchun kunduzgi bo'lim «60840300 – Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari, 60840400 – Veterinariya sanitariya ekspertizasi» ta'lim yo'nalishlari talabalariga DTS va

namunaviy o'quv rejalarida ajratilgan soatlar miqdori jami 180 soat bo'lib, shundan ma'ruza uchun 30 soat, amaliy mashg'ulotlar uchun 30 soat, laboratoriya darslari uchun 30 soat va mustaqil ta'lim uchun 90 soat dars ajratilgan.

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

Ana shundagina talabalar bu fanni yaxshi o'zlashtirib, joriy, oraliq va yakuniy nazoratlarni muvaffaqiyatli topshirishlari mumkin. Taqdim etilayotgan qo'llanmani «60840300 – Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari, 60840400 – Veterinariya sanitariya ekspertizasi» bakalavriat ta'lim yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan kunduzgi bo'lim talabalar bilan o'tkaziladigan amaliy-laboratoriya darslari uchun yozilgan.

Ushbu qo'llanma Veterinariya meditsinasi oliy ta'lim muassasalarining «60840300–Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari, 60840400–Veterinariya sanitariya ekspertizasi» ta'lim yo'nalishlarida o'qitiladigan «Hayvonlar fiziologiyasi» fanining namunaviy o'quv dasturi va rejasiga muvofiq tuzilgan.

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 ega. Tayyorgarlik quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

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

Xavfsiz ish sharoitini ta‘minlash maqsadida talabalar quyidagi talablarni bajarishi shart:

1. Darsga oq xalatda qatnashishi va ishlashi;
2. Laboratoriya hayvonlarini to‘g‘ri, ishonchli ravishda hara- katsizlantirishi (maxsus jarrohlik stollariga bog‘lash yoki narkoz berish yo‘li bilan);
3. Tajribani o‘tkazish vaqtida ish joyini toza tutishi va shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilishi;
4. Tajriba tugaganidan so‘ng ish joyini (stol, stanok va boshqalarni) dezinfeksiyalovchi kuchsiz eritmalar (xloramin va boshqalar) bilan artib tozalashi, idishlar va asbob-uskunalarini iliq suv bilan yuvib, toza suv bilan chayqab, quritishi, qo‘llarini esa sovun bilan yuvishi;
5. Tajribalarni bajarishda qo‘llaniladigan kimyoviy moddalarni kiyim-kechagiga, og‘iz bo‘shlig‘iga va boshqa organlarga tushishiga yo‘l qo‘ymasligi;
6. Elektr asbob-uskunalarini qo‘llash vaqtida xavfsizlik qoidalariga qattiq rioya qilishi;
7. 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 darslari 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 (90 daqiqa) yoki 80 daqiqaga mo'ljallangan. Darsni o'tkazish tartibi quyidagilardan iborat:

a) darsni tashkillashtirish va talabalar davomatini tekshirish;

b) o'qilgan ma'ruzalar va uy vazifalari bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish (10 daqiqa);

d) o'tiladigan amaliy-laboratoriya darsining mazmunini tushuntirish (15 daqiqa);

e) tajribalarni talabalar mustaqil ravishda bajarishi (45—50 daqiqa);

f) olingan natijalar bo'yicha xulosa chiqarish (5 daqiqa);

g) tajriba bayonini qabul qilish, tekshirish va imzolash (5—10 daqiqagacha).

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

ilova

_____ -yil _____ -kuni

Hayvonlar fiziologiyasi fanidan o'tkaziladigan amaliy-laboratoriya darsining

TAJIRIBA BAYONI

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

Talabaning imzosi:

O'qituvchining imzosi:

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

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

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

TAJRIBA O'TKAZILAYOTGANDA FOYDALANILADIGAN HAYVONLAR, QO'LLANILADIGAN ASBOB-USKUNALAR VA ERITMALAR

Tajriba hayvonlari

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

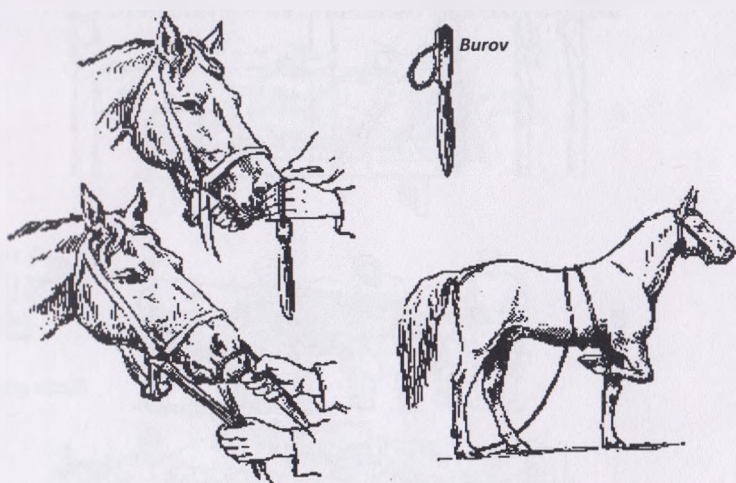
Nerv sistemasi, ichki sekretiya bezlarining fiziologiyasini o'rganishda laboratoriya hayvonlaridan (baqa, sichqon, kalamush, dengiz cho'chqasi, quyon, it) foydalaniladi. Tajribalarda operatsiya qilingan va qilinmagan hayvonlardan foydalaniladi. O'tkir tajriba usullaridan viviseksiya usulini baqalar, itlar va boshqa laboratoriya hayvonlarida o'tkaziladi. Tajribalarni fakultet yoki kafedra vivariyalarida saqlanadigan sog'lom hayvonlarda o'tkaziladi. Tajribalarni o'tkazishda xavfsizlikni ta'minlash maqsadida hayvonlar bog'lab qo'yiladi. Hayvonlarni bog'lab qimirlatmay qo'yish (fiksatsiya) ikki xil usulda amalga oshiriladi:

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

Ikkala usul ham keng qo'llaniladi. Fiksatsiya asbob-anjomlari avvalambor hayvonning turiga bog'liq bo'ladi. Turli stanoklar, stollar va maxsus fiksatsiya asbob-uskunolari 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 erga 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. Tekshirish oxirida burov qo'yilgan joylarni yaxshilab 5-6 daqiqa davomida uqalanadi.



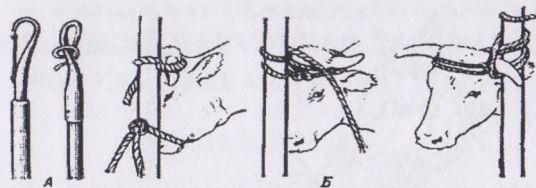
1-rasm. Otlar fiksatsiyasi.

Yirik shoxli hayvonlar fiksatsiyasi

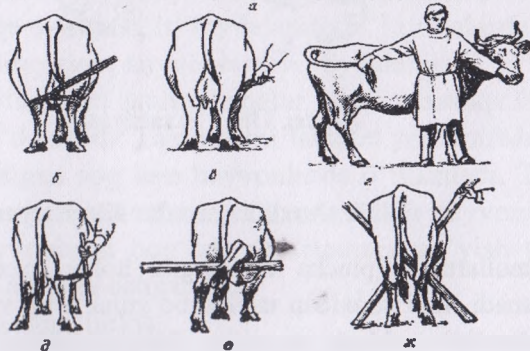
Qoramollarni ko'pincha tik turgan holda maxsus stanoklarda fiksatsiyalanadi. Ikki shoxidan ushlab bo'ynini o'ng va chap tomonga biroz qiyshaytirib ushlab mumkin. Burniga burun omburi qo'yib qisiladi. Nasillik buqalarga esa maxsus halqalar qo'yilgan bo'ladi. Yiqitish usullarini maxsus stollarda yoki yerda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

Cho'chqalar fiksatsiyasi

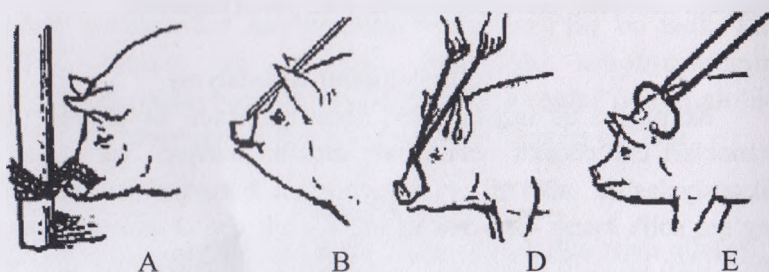
Ko'pincha tik turgan holda fiksatsiyalanadi, fiksatsiya stollari va stanoklari cho'chqalar uchun ham alohida mavjud. Tik turgan holda fiksatsiyalashda maxsus uzun tayoqchali burovlar (ipli halqa) ustki jag'iga solib burab qisib ushlanadi. Kichik cho'chqalarni orqangi ikki oyog'idan ko'tarib fiksatsiyalovchi kishi o'zining oyoqlari orasiga siqib ushlab turadi. Bunda fiksator bilan cho'chqa ikki qarama-qarshi tomonga qarab turadi.



Burun qisqichi



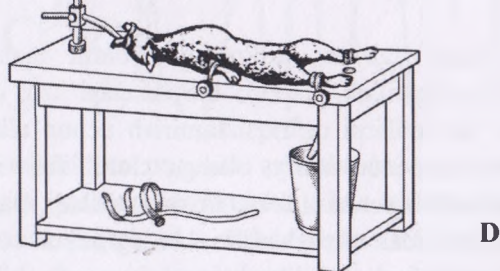
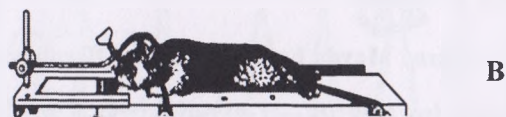
2-rasm. Yirik shoxli hayvonlar fiksatsiyasi.



3-rasm. Cho'chqalar fiksatsiyasi:

A — ipli bog'lam; B — burovli bog'lam; D — yuqori jag'ni qisqich bilan,
E — bo'yindan qisqich bilan fiksatsiyalash..

Laboratoriya hayvonlarini fiksatsiya qilish



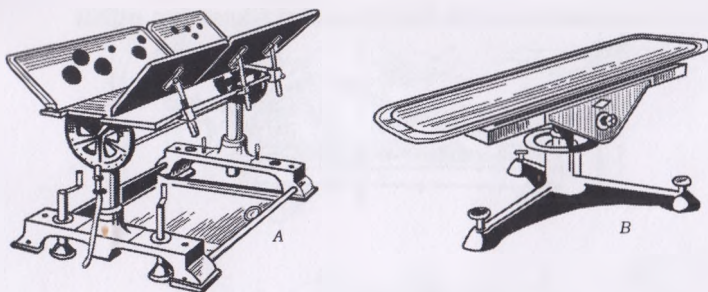
4-rasm. Laboratoriya hayvonlari fiksatsiyasi:
A — quyon; B — dengiz cho‘chqasi; D — it.

Baqalarni po‘kak taxtachaga igna tugmalar yordamida berkitiladi.

Ichki organlarda o‘tkaziladigan operatsiyalar davrida hayvon turi, katta-kichikligiga qarab turli xildagi jarrohlik stollaridan foydalaniladi. Qishloq xo‘jalik hayvonlarida va itlarning ichki qismlarida operatsiya o‘tkazilishida **aseptika va antiseptika** qoidalariga rioya qilinishi lozim. Buning uchun xirurgik asboblari qaynatiladi, sochiq, prostin, rezina qo‘lqop va boshqalar avtoklavlarda zararsizlantiriladi.

Tajriba o‘tkazuvchi kishi - xirurg qo‘lining tirmoqlari olinadi, sovin bilan yuvilib yog‘sizlantiriladi, yod bilan ishlov beriladi va operatsiya maydoni tayyorlanadi.

Hayvonlarni tajribadan qilinishdan oldin ular och saqlanishi lozim. Tajribadan so‘ng hayvonlarni oziqlantirish va soqlanishiga alohida e‘tibor berilishi lozim bo‘lib, bu tajribaani muvaffaqiyatli bo‘lishini ta‘minlaydi.



5-rasm. Mayda hayvonlar uchun fiksatsiya stollari:

A — Vinogradov stoli; *B* — Gaydovskiy va Rozenblyum stoli.

Hayvonlarni tajriba qilinishdan oldin mahalliy va umumiy sezuvchanlik yoʻqatiladi. Baʼzida har ikkalasi ham qoʻllaniladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarni ogʻriqsizlantirish uchun alkogol, xloralgidrat, choʻchqalarga tiopental natriy, otlarga xloralgidrat ishlatilsa, mahalliy qismlarni novakain yordamida ogʻriqsizlantiriladi. Baqa va sichqonlarga narkotik moddalardan efir ishlatilib, buning uchun ularni maxsus shisha qalpoqlar tagiga joylashtirilib, uning ichiga efir bilan namlangan bir boʻlak paxta solinadi.

Asbob-uskunalar

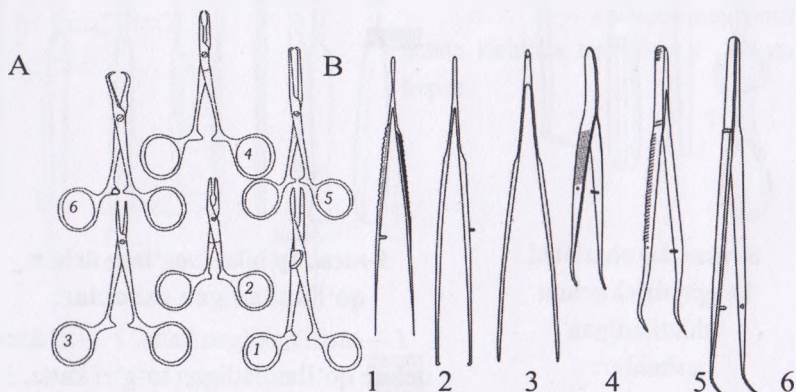
Toʻqima hujayralarini fiziologik qoʻzgʻatish uchun ularga turli yoʻllar bilan taʼsir etiladi. Toʻqimani qoʻzgʻata oladigan har bir narsani taʼsirot yoki qitiqlagich deb ataladi. Qitiqlagichlar ikki xil boʻladi: tashqi va ichki.

Tashqi qitiqlagichlarga tevarak muhitda uchraydigan turli-tuman omillar kiradi. Yorugʻlik va tovush hamda kimyoviy va mexanik omillar shular jumlasidandir.

Ichki qitiqlagichlarga esa tana ichida boʻlgan kimyoviy va fizik omillar, chunonchi, qondagi karbonat anhidrid, gormonlar, nerv impulslari va boshqalar kiradi.

Toʻqimalarning tabiiy qitiqlagichlar taʼsirida qoʻzgʻalishini oʻrganish ancha murakkabdir, shuning uchun sunʼiy qitiqlagichlar taʼsiridan foydalaniladi. Bulardan eng qulayi elektr qitiqlagich hisoblanadi; chunki elektr kuchini, uning taʼsir etish vaqtini oʻlchash

mumkin. Bundan tashqari, elektr tokidan foydalanilganda u to'qimani shikastlamaydi. Laboratoriya sharoitida esa elektr tokini akkumulyatordan olinadi. Akkumulator ikki xil bo'ladi: kislotali va ishqorli.

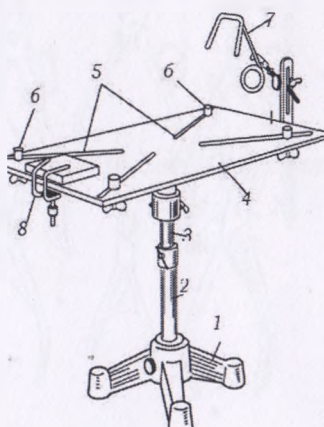


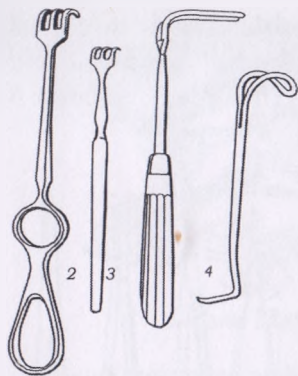
6-rasm. Qon oqishini to'xtatuvchi asboblar (A) va pinsetlar (B):

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

7-rasm. Laboratoriya hayvonlari uchun jarrohlik stoli

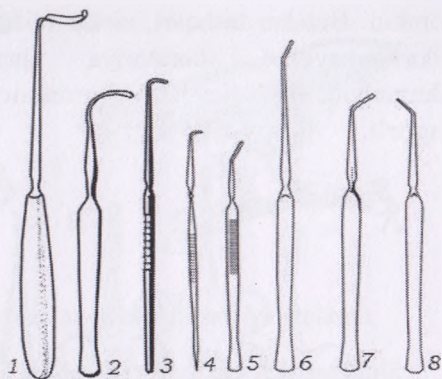
- 1 — shtativ; 2 — shtativ ustuni;
3 — harakatlanuvchi sterjen;
4 — stol yuzasi; 5 — fiksatsiya tirqishi;
6 — qisqich; 7 — bosh ushlagich;
8 — dumni fiksatsiya qiluvchi moslama





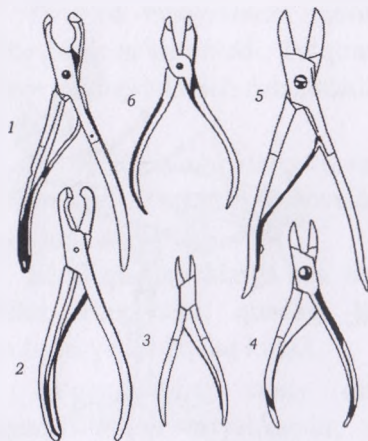
8-rasm. Jarohatlarni kengaytirish uchun ishlatiladigan asboblari:

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



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

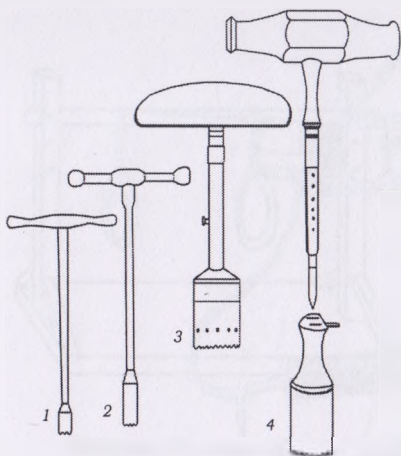
1 — uchi bukilgan katta, 2 — o'tkazish uchun qo'llaniladigan to'g'ri katta, 3, 4 — oshqozon va ichakka fistula qo'yishda ishlatiladigan, 5, 6 — to'qimalardan tomir va nervlarni ajratishda qo'llaniladigan kalta va uzun ilgaklar; 7, 8 — Deshan ilgaklari (chuqurjoylashgan tomir va nervlarni ajratishda qo'llaniladi).



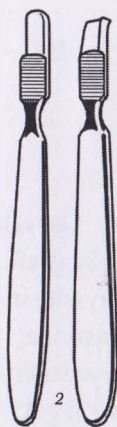
10-rasm.

Turli shakldagi suyak ombirlari:

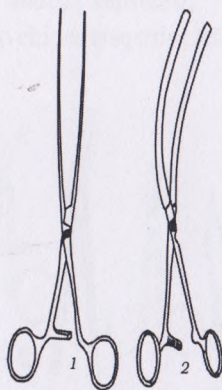
1, 2, 3 — turli kattalikdagi Lissan ombirlari; 4 — to'g'ri uchli, 5 — uchi qayrilgan Lyuer ombirlari; 6 — umurtqa o'siqlarini kesishda qo'llaniladigan ombir



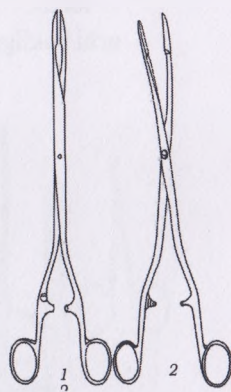
11-rasm. Trepanlar:
 1, 2, 3 — kichkina hayvonlar uchun kichkina trepanlar; 4 — katta trepan.



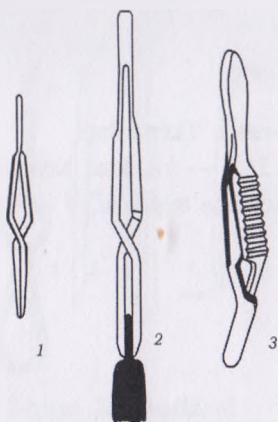
12-rasm.
 Uchio'tkir
 (1) va
 bukilgan
 raspatorlar
 (2)



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

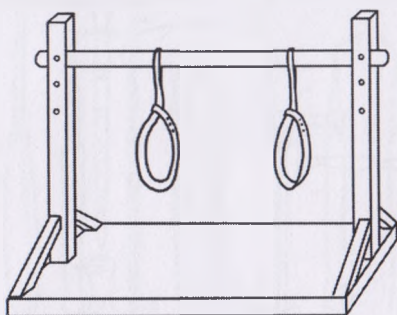


14-rasm. Qisqichlar:
 1 — to'g'ri; 2 —
 bukilgan

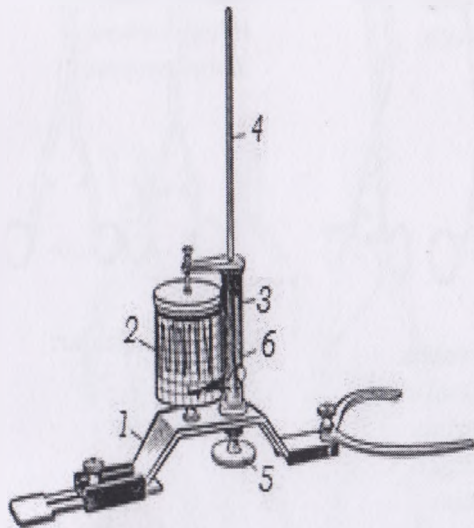


15-rasm. Difenbax qisqichlari:

- 1 — kichik to‘g‘ri; 2
— katta;
3 — uchi bukilgan

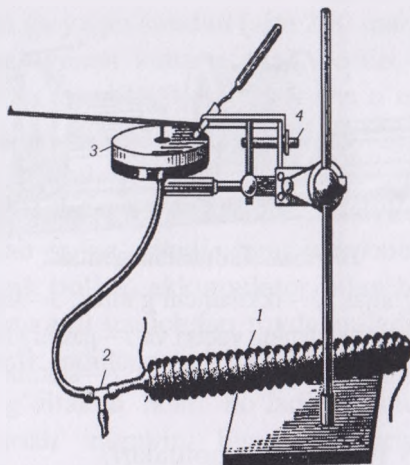


16-rasm. Surunkali tajribalarda itni bog‘lab qo‘yadigan stanok



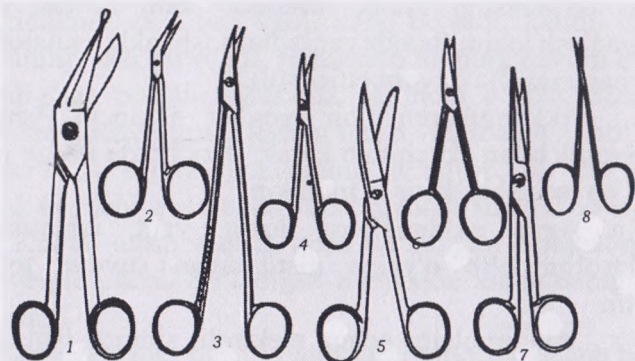
17-rasm. Goryainov ruminografi:

- 1—kengayadigan temir plastinka;
2—soat mexanizmlı baraban;
3—temir tırgak; 4—
uzaytırgıch;
5—asos; 6—bosimni ko‘rsatuvchi moslama.



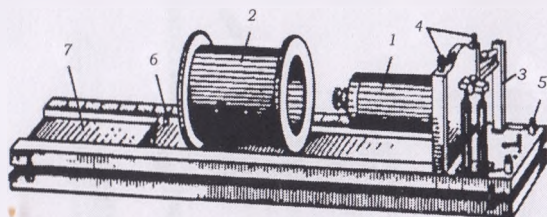
18-rasm. Pnevmoqraf:

1 — ko'rsatkich; 2 — uch taraflama o'tkazgich; 3 —
Mareya kapsulasi;
4 — yelkani uzaytiruvchi va qisqartiruvchi vint



19-rasm. Qaychilar:

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



20-rasm. Induksion g'altak:

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

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.

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 qaynagungacha davom ettiriladi).

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

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

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

Induksion g'altak, asosan, to'qimalarni induksion tok bilan ta'sirlash uchun qo'llaniladi (20-rasm). Bu g'altak ikki o'ramdan tuzilgan: birinchi o'ram qo'zg'almas kichkina g'altak bo'lib,

diametri 1 mm ga yaqin simdan (sim 200 marta o'ralgan), ikkinchi o'ram qo'zg'aluvchan katta g'altak bo'lib, diametri 0,2 mm li simdan yasalgan (sim 2500—5000 marta o'ralgan).

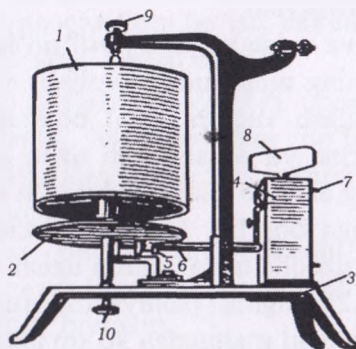
Agar akkumulatoridan kalit orqali birinchi o'ramga tok o'tkazilsa, kalitni ulash vaqtida ikkinchi o'ramda induksion tok hosil bo'ladi. Bu tok bilan ikkinchi g'altakka elektrod ulab to'qimalarni qitiqlab qo'zg'atiladi. Agar induksion tokni deyarli uzoq vaqt olish kerak bo'lsa, akkumulator bilan birinchi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

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

Elektrodlar elektr toki bilan to'qimalarni qitiqlash uchun ishlatiladi. Buning uchun elektrodlarni tekshiriladigan to'qimaga qo'yib, ularni ikkinchi induksion g'altakka 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.

Kimograf, asosan, baraban va soat mexanizmidan iborat, baraban qo'zg'almas o'qqa o'rnatilgan (21-rasm). Bu o'qning ikki uchi alohida rezbali vintga o'rnatilgan bo'ladi. Soat mexanizmidagi metall o'q bor, bu o'qqa metall g'altak o'rnatilgan. G'altak esa, baraban plastinkasiga tegib turadi. Bundan tashqari, soat mexanizmidagi kalit bilan tugmacha bo'lib, bular yordamida soat mexanizmidagi prujina buraladi va bo'shatiladi. Prujina bo'shagan vaqtda soat mexanizmidan chiqqan metall o'q aylana boshlaydi. Bu o'q aylanishi natijasida metall g'altak harakatga keladi, g'altak esa barabanni harakatga keltiradi. Barabanga turli harakatlar, ya'ni baqa yuragining qisqarishi, nafas harakati, muskullar qisqarishi va qon bosimi kabilar yoziladi. Barabanni ishlatishdan avval unga toza oq qog'oz o'rab, uni is lampa bilan islanadi. Keyin kimografga o'ralib, yuqorida qayd etilgan harakatlar yoziladi.



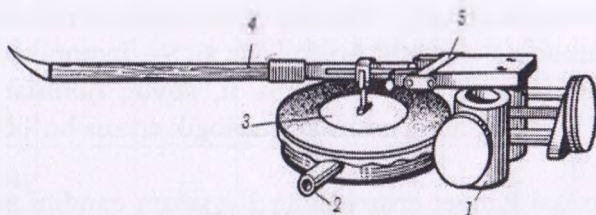
21-rasm. Kimograf:

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

Baraban harakatini tezlashtirish va sekinlashtirish mumkin. Buning uchun metall o'qdagi g'altakni markazdan uzoqlashtirilsa, baraban sekin aylanadi, aksincha, uni markazga yaqinlashtirilsa, u tez aylanadi. Yana soat mexanizmidan chiqqan parrakni katta yoki kichiklashtirib ham baraban harakatini o'zgartirish mumkin. Mareya kapsulasi 3—6 sm kattalidagi dumaloq va biroz chuqur

metall qutichadan iborat bo‘lib, uning ustki qismi yupqa rezina parda bilan o‘ralgan (22-rasm). Bu rezina pardada tugmacha bo‘lib, tugmacha ustida yozadigan peroli pishang bor. Bundantashqari, metall qutichadan naycha chiqqan bo‘lib, unga rezina nay ulanadi. Mareya kapsulasidagi rezbali vint yordamida kapsula shtativga o‘rnatiladi. Mareya kapsulasi yordamida ham har xil harakatlarni islangan barabanga yozish mumkin.

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



22-rasm. Mareya kapsulasi:

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

Bu asbob ko‘pincha to‘qimani qitiqlagan vaqtdan javob bergunga qadar ketgan fursatni, organizmga turli moddalar yuborilganda ularning ta‘siri yuzaga chiqquncha ketgan vaqtini o‘lchashda qo‘llanadi. Bundan tashqari, vaqt belgilovchi asbobdan to‘qimalarni qitiqlash vaqtini belgilashda ham foydalaniladi.

Hayvonlarda tajriba o‘tkazish yoki to‘qimani kesish uchun turli asboblarda ishlatiladi. Tajriba vaqtida qo‘llanadigan har bir asbob o‘z o‘rnida ishlatilishi lozim, masalan, kichkina qaychi

bilan yo'g'on idni, terini, muskulni kesish yaramaydi, bu qaychi bilan faqat ingichka idni, qon tomir devorlarini va miya pardalariniginakesish lozim.

Yuqorida nomlari keltirilgan asboblarni faqat zarur bo'lgan tajribadagina qo'llash kerak. Ishlatishdan avval asboblar sterillangan bo'lishi lozim.

Tajribani o'tkazishda foydalaniladigan eritmalar

Organizmdan ajratib olingan ba'zi bir organlarning yashash qobiliyatini saqlash uchun tarkibi qon tarkibiga yaqin bo'lgan eritmalardan foydalaniladi, masalan, fiziologik, Ringer, Ringer-Lokk va Tirode eritmaları shular jumlasidandir. Bu eritmalar o'zining tarkibiga qarab bir-biridan farq qiladi. Masalan, fiziologik eritma hayvon to'qimalari hayotining davomiyligini ta'minlovchi eng sodda eritma bo'lib, u osh tuzining suvdagi eritmasi hisoblanadi, uning konsentratsiyasi qon plazmasidagi umumiy tuzlarning konsentratsiyasiga teng. Shuning uchun ham qon plazmasi va fiziologik eritmaning osmotik bosimi bir xil — izotonikdir. Issiq qonli hayvonlar uchun 0,85—0,99% li, sovuq qonlilar uchun 0,60—0,65 % li osh tuzining eritmasi fiziologik eritma bo'lib xizmat qiladi.

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

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

Issiq qonli hayvonlarda Tirode eritmasidan foydalanilib, uning tarkibi 1000 g distillangan suv, 8 g NaCl, 0,2 g KCl, 0,2 g CaCl₂, 0,1 g MgCl₂, 0,05 g NaH₂PO₄, 1,0 g NaHCO₃, 1 g glukozadan iborat. Bu eritmaları tayyorlash uchun ishlatiladigan tuzlar kimyoviy toza bo'lishi kerak. Fiziologik tajribalar o'tkazilganda ishlatiladigan eritmaların kimyoviy tarkibi quyidagi jadvaldakeltirilgan (1-jadval).

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

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

Bu eritmalar yangi olingan distillangan suvda tayyorlanadi, ulardagi pH to'qimadagi pHga teng bo'lishi kerak. To'qima pHi 7,2—7,8 atrofida bo'ladi. Ba'zan bu eritmalar hayvon organizmidan ajratib olingan organning qon tomirlaridan ham o'tkaziladi. Agar eritmani issiq qonli hayvon organining qon tomiridan o'tkazilsa, unga kislorod qo'shish lozim.

1-dars. HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI FANININGTAJRIBALARI.

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

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

Fiziologiya eksperimental fan bo'lib, fiziologik jarayonlarni o'rganishda turli xildagi tekshirish usullaridan foydalanadi. I.P.Pavlov qo'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.Sinishekov, A.A.Kudryavsev, A.V.Kvasniskiy, D.Ye. Krinitsin, P.F.Soldatenkov, P.I.Jerebsov, A.A.Aliyev va boshqalar eksperiment-tajriba usullaridan foydalanishga katta hissa qo'shganlar.

Fiziologik tajribalarni o'tkazishda turli-tuman laboratoriya hayvonlari va moslamalaridan foydalanish bilan birga, ba'zan juda murakkab fizikaviy, elektrotexnikaviy va boshqa fanlarining yutuqlaridan keng ko'lamda foydalaniladi. Tajriba o'tkazish uslubi yildan – yilga yangilanib, fiziologik jarayonlarni chuqur o'rganishga sharoit yaratib bermoqda.

Qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlarida olib boriladigan tekshirishda, tajriba paytlarida tishlashi, tirnab olishi, suzishi, tepishi va hokazo shikastlanishlarga sabab bo'lishi ehtimoldan xoli emas. Hayvonlar ham erkalatishni juda yoqtirishadi, shu sababli silab-siyपालab, yumshoq, yoqimli muomala qilish kerakligini unutmang.

Hech qachon shovqin-suronli sharoitda tekshirish o'tkazmaslik kerak. Tekshirish paytida hech qachon stress omillar ya'ni ta'sirlar bo'lmasligini ta'minlash kerak. Fiksatsiya stoli, stanoklari, qisqichlar va hokazolarning toza-ozodaligi ko'zdan kechirilgan hamda ish tartibi o'rganilgan bo'lishi shart.

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

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

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

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

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

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

Fiziologiya eksperimental fan bo'lganligi uchun uning asosiy va bosh usuli *eksperiment*, ya'ni **tajriba** hisoblanadi. Fiziolog organizmda kechadigan hayotiy jarayonlarning u yoki bu tomonlari to'g'risida tushuncha hosil qilish uchun dastavval hayvonlarda kuzatishlar olib boradi. Ammo u kuzatishlar bilan kifoyalaniq qolmay, ataylab tanlab olingan hayvonlarda tajribalar o'tkazadi. Ana shu tajribalarda hayvonlarni kuzatish bilan bir qatorda eng zamonaviy asbob-uskunalardan foydalanib, hayotiy jarayonlarning tegishli tomonlarini chuqurroq o'rganishga harakat qiladi. Tajribalar paytida olingan ma'lumotlar asosida tegishli ravishda o'rganilayotgan fiziologik faoliyat to'g'risida xulosa chiqarib, yakun yasaydi.

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

O'tkir tajriba usullariga quyidagilar kiradi:

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

b) *eksterpatsiya usuli* – muayyan organning organizm uchun ahamiyatini bilish maqsadida o'sha organ kesib olib tashlanadi. So'ngra organizmda kuzatiladigan o'zgarishlar qayd qilinadi, o'rganiladi. Bu

usul ko'proq ichki sekretsia (endokrin) bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi;

c) *transplantasiya usuli* – muayyan organ yoki to'qima organizmning bir joyidan ikkinchi joyiga ko'chirib o'tkaziladi va organizmda ro'y beradigan o'zgarishlar o'rganiladi. Bu usul ham ayniqsa ichki sekresiya bezlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladi;

Transplantasiya usulining auto-, gomo- va geterotransplantasiya turlari bor. **Autotransplantasiya** – deb bir individ organizmidagi biror organ yoki to'qimani kesib olib, shu individning boshqa joyiga ko'chirib o'tkazishga aytiladi. **Gomotransplantasiya** shunday usulki, bunda bir turdagi hayvondan shu turdagi boshqa hayvonga organ yoki to'qima ko'chirib o'tkaziladi. Bir turdagi hayvondan olingan organ yoki to'qimani boshqa turdagi hayvonga ko'chirib o'tkazishga esa **geterotransplantasiya** deyiladi;

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



23-rasm. Naycha

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 anastomozi* – ikki tomirni bir-biriga ulash;

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

Surunkali tajriba usullar quyidagilardan iborat:

a) *fistula (naycha) o'rnatish usuli* – ko'pchilik ichki organlar (me'da, ichak, me'da osti bezi va boshqalar) faoliyatini o'rganishda qo'llaniladi. Bu usulning ikki xili farq qilinadi. Birinchi usulda organlar (me'da, ichak, qovuq, o't pufagi va boshqalar) devori teshilib, devoridan metall yoki plastmassa naycha o'tkaziladi. O'rnatilgan naychanning ikkinchi uchi teri yuzasiga chiqarib, mahkamlab qo'yiladi. Ikkinchisi esa turli bezlar yo'lini teri yuzasiga chiqarib tikishdir;

b) *angiostomiya usuli* – qon tomirlar devoriga naycha o'rnatish.

Bu usul tufayli organizmning ancha ichkarisidagi qon tomirlardan qon olish imkoniyati tug'iladi, shunga ko'ra bu usul moddalar almashinuvini o'rganishda qo'l keladi;

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

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

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

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

O'tkir tajriba usullaridan ko'pincha o'tkir jarrohlik amaliyotlari davrida foydalanilib, buning uchun hayvonni harakatlanmaydugan qilib bog'lanadi, unga norkoz beriladi. Bu usuldan hayvonlarni tiriklayin yorib ko'rishda foydalanilib, oqibatda organizmning bir butunligi buziladi va undagi hayotiy ko'rsatkichlar o'zgaradi. Tajriba davrida jarrohlik o'tkazilgan hayvondagi ayrim organlar yoki organizmdan ajratib olingan organ faoliyati juda qisqa vaqt davomida o'rganilib, tajriba hayvoni ko'p o'tmay o'ladi. Bu usullardan foydalanilganda faqat ayrim organ funksiyalarining u yoki bu tomonlari o'rganiladi xolos.

Ma'lumki, organizmdagi barcha organlar faoliyati, funksiyalari bir-biri bilan chambarchas bog'liq, ularda kechadigan jarayonlar bir-biri va tashqi muhit ta'sirida uzluksiz ravishda o'zgarib, o'zaro moslashib turadi. Demak, o'tkir usullar fiziologiyada ayrim organlar faoliyatini o'rganishda muhim ahamiyatga ega bo'lsa-da, organizmdagi turli jarayonlarni odatdagi me'yoriy sharoitda, sog'lom organizmda kuzatish, o'rganish va tajribadagi hayvonda istalgan vaqtda tekshirishlar olib borish uchun uncha mos kelmaydi. Lekin, bundan o'tkir usullardan

foydalanishning zaruriyati yo'q degan xulosa chiqarmaslik kerak. Chunki fiziologiya fani ko'pchilik ma'lumotlarni o'tkir tajriba usuli yordamida to'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. Masalan, surunkali usullardan naychalar o'rnatish usuli qo'llanilganda aseptika va antiseptika qoidalariga rioya qilinib, hayvonda tajriba o'tkazilib, tegishli organga naycha qo'yilib, jarohat davolanib, tuzatiladi. Hayvon to'liq tuzalgandan keyin tegishli kuzatish va tekshirishlar olib boriladi. Shunday qilib, bu usul yordamida tajriba o'tkazilganida tajriba hayvoni organizmida kechayotgan jarayonlar sog'lom hayvon organizmida kechayotgan odatdagi jarayonlardan farq qilmaydi ya'ni u sag'lom bo'ladi. Bu organlarning o'zaro bog'liqligi, faoliyatining neyroqumoral yo'l bilan boshqarilishi, organizmning tashqi muhit bilan aloqadorligi odatdagidek bo'ladi. O'tkir usullar alohida olingan ayrim organlar faoliyatini o'rganishda qo'l keladigan analitik usuldir. Surunkali usullar esa organlar faoliyatini yaxlit organizmning ajralmas qismi sifatida o'rganishda qo'l keladigan sintetik usuldir.

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

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Hayvonlar fiziologiyasi fanini qanday maqsad va vazifalarini bilasiz?
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 qanday namyish qilinadi?

I bob. QON FIZIOLOGIYASI

Qon murakkab, harakatchan to'qima bo'lib u limfa va to'qima oraliq suyuqligi bilan organizmni ichki muhitini tashkil etadi. Qon – qizil rangli, so'rtak ta'mli, suyuq biriktiruvchi to'qimadir. Qonning organizmdagi ahamiyati uning bajaradigan quyidagi vazifalari bilan belgilanadi:

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

Qon hayotiy muhim ahamiyatga ega bo'lib, u hujayra, to'qima va organlarga oziqa mahsulotlarni, kislarodni olib borib, ulardan moddalar almashinuvini oxirgi mahsulotlarini ayiruv organlariga (buyrak, teri, o'pka, ichak va b.) olib keladi. Turli organlarga gormonlarni tashib, organizmning hayotiy jarayonlarini boshqarishda qatnashadi. Organizmni himoya qilishda qonning ahamiyati katta bo'lib, bu jarayonni leykotsitlar va immun tanachalar bajaradi.

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

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

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

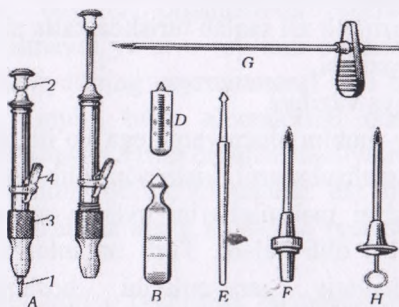
Qon olish. Hayvonlardan tekshirish uchun kam va katta miqdorda qon olinadi.

Kam miqdordagi qonni hayvonlarning quloq venasidan olsa

bo'ldi. Buning uchun tozalikka, rioya qilingan holatda quloqning ichki yoki tashqi yuzasidan vena qon tomiri teshiladi. Teshiladigan joyning juni qirqilib, terisi spirt va efir bilan aritiladi. Qon olish uchun ishlatiladigan ignalar (24-rasm) esa suvga solib qaynatiladi.

Katta miqdordagi qonni kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va otlarda bo'yinturuq venasidan olinadi. Igna sanchiladigan joyning juni qirqiladi va 5% li yod eritmasi bilan dezinfeksiy qilinadi. So'ngra chap qo'lning katta bormog'i bilan bo'yinturuq venasini igna sanchiladigan joyidan pastrog'idan bosiladi, natijada qon tomiri qon bilan to'lib, kengayib, ko'zga yaxshi ko'rinadi. Igna 40-45° burchak ostida sanchiladi va igna qon tomiriga kirs qon bosim bilan oqib chiqadi.

(25-rasm rasm)



24-rasm. Qon olish uchun ignalar:

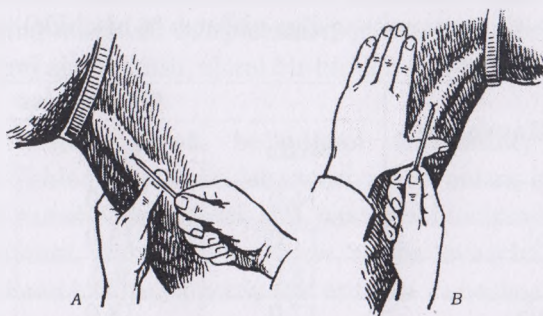
A, B, D, E — hayvonlarning quloq suprasi va odamlarning barmoq uchidan qon olish uchun; *F, G, H* — venadan qon olish uchun; *1* — Frank ignasining sanchiladigan lezviyasi; *2* — boshchasi; *3* — harakatlanuvchi gayka; *4* — tepki.

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

Odamdan qon olish uchun nomsiz barmoqni (Kontsevoy falangi palsa) o'rta qismidan olinadi. Dastlab igna sterillanadi, qon chiqariladigan joyga avval spirt bilan keyin efir bilan ishlov beriladi.

Surunkali tajribalarni o'tkazishda qonni bir necha marta olib tekshiriladigan bo'lsa, Y.S.Londonning angistomiya usulidan va

A.A.Aliyevning qon tomirlariga kateter o'rnatish usulidan foydalaniladi.



25-rasm. Otlarning chap (A) va o'ng (B) tomonidagi bo'yinturuq venasidan qon olish.

2-jadval

Hayvonlar qonining miqdori
(tana vazniga nisbatan % hisobida)

T/r	Hayvon turi	% hisobida
1.	Ot	8,0-10,0
2.	Qoramol	7,5-8,2
3.	Qo'y	7,0-9,0
4.	Cho'chqa	4,5-6,5
5.	It	7,5-10,0
6.	Quyvon	5,0-6,5

3-jadval

Hayvonlar qon zardobida oqsillar miqdori
(gramm % hisobida)

T/r	Hayvon turi	Umumiy oqsil miqdori	Albuminlar r	Glabulinlar r
1.	Ot	7,3	2,7	4,6
2.	Qoramol	7,4	3,3	4,1
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

4-jadval

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

T/r	Hayvonlar	Globulinlar		
		Alfa	beta	Gamma
1.	Ot	16,0	23,0	21,0
2.	Qoramol	17,0	13,0	30,0
3.	Qo'y	18,0	9,0	31,0
4.	Cho'chqa	17,0	18,0	20,0
5.	It	13,0	22,0	12,0
6.	Quyov	10,0	10,0	20,0
7.	Tovuq	18,0	12,0	36,0

5-jadval

Hayvonlar qon zardobidagi kimyoviy elementlar miqdori
(mg % hisobida)

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

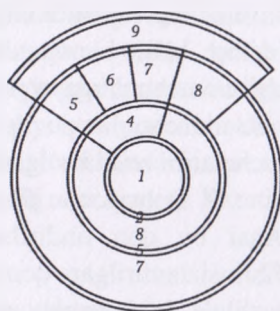
2-dars. QON PLAZMASI VA QON ZARDOBINI AJRATIB OLISH

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

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

Qon suyuq biriktiruvchi to'qima bo'lib, plazma va uning tarkibini tashkil etuvchi shaklli elementlar – eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlardan iborat. Qon plazmasini ajratib olish uchun qonga antikogulyant qo'shib ivishdan saqlanadi. Natijada bir qancha vaqt o'tganidan keyin yoki sentrifuga qilinganidan so'ng probirkaning yuqori qismida plazma va cho'kmaga tushgan shaklli elementlarga ajraladi. Agar olingan qonga antikogulyantlar qo'shib stabillashtirilmasa qon ivib qoladi, ya'ni qon lahtasi hosil bo'ladi. Qonning ivib qolgan qismida shaklli elementlar va cho'kmaga tushgan oqsil – fibrinogen bo'ladi. Qon lahtasi asta-sekin zichlashib, tarkibidan sariq, tiniq suyuqlik ajraladi va unga **qon zardobi** deyiladi. Qon zardobidan qon plazmasi tarkibida fibrin saqlamasligi bilan farq qiladi. Agar, mexanik yo'l bilan qondan fibrinogenni ajratib olinsa, bunday qon ivish xususiyatiga ega bo'lmaydi. Bu qon fibrinogendan tashqari barcha qonning tarkibiy qismlarini saqlaydi va **fibrinsizlantirilgan** qon deyiladi.

Ishni bajarish tartibi. Antikogulyant va shisha sharikchalar solingan idishga havonlarning bo'yinturuq venasidan 10 ml qon olinadi. Qon solingan idish og'zini bosh barmoq yoki tiqin



26-rasm. Qonning asosiy tarkibiy qismlari:

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

bilan berkitib, sekin aylanma harakat bilan aralashiriladi. Qon solingan idishni termostatga qo'yib (ot qonini 1 soatga, qoramollar qonini 24-48 soatga) keyin sentrifugada daqiqasiga 3000 marta aylanish tezligida

20-30 daqiqa aylantiriladi. Natijada qon sentrifuga qilingandan so'ng 2 qismga ya'ni plazma va shaklli elementlarga ajralishiga ishonch hosil qilinadi.

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

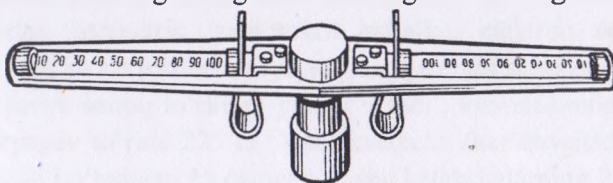
2. Qolgan qon **fibrinsizlantirilgan** qon deyiladi. Bu qon ivimaydi. Agar bu qon tindirilsa yoki tez qon zardobi ajratib olish uchun fibrinsizlantirilgan qonni sentrifugaga qo'yib daqiqasiga 3000 aylana tezlikda 5-10 daqiqa aylantirilsa u ikki qavatga ajraladi. Cho'kmada qonning shaklli elementlari,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

3. Qon plazmasini hosil qilish uchun darajalarga bo'lingan probirkaga 0,5 ml 5%li limon kislotasini natriy tuzi eritmasi solinadi. Uning ustiga hayvonni bo'yinturuq venasidan 4,5 ml qon olib sentrifugaga qo'yiladi. Bunda qonning shaklli elementlari chokmaga tushadi, qon plazmasi yuqorida qoladi. Qon plazmasi va uni miqdorini gematokrit asbobidan yoki Panchenkov apparatidan foydalanib ham aniqlash mumkin.

Gematokrit apparatidan foydalanib qon plazmasini aniqlash uchun gematokrit apparatining naychalarini geparin bilan yuvib, qonni naycha devoriga yopishmaydigan holatga keltiriladi, keyin unga qon soʻrib olinib, buyum shishasi ustiga toʻkib antikogulyant bilan yaxshilab aralastirib, aralashgan ivimaydigan qonni naychaga soʻrib olib, apparatning maxsus chuqurchasiga qoʻyib, qopqogʻi berkitilib, mahkamlanib sentrifugada daqiqasiga 3000 aylana tezlikda aylantirilganda u ikki qavatga ajraladi-yaʼni, choʻkmada qonning shaklli elementlari, yuqorisida esa qon plazmasiga ajraladi. Yoki qon plazmasini Panchenkov apparatidan foydalanib ham ajratib olish mumkin. Buning uchun Panchenkov apparatining naychasi ikki marta 0 (K) belgisigacha 5%li limon kislotasini natriy tuzi eritmasi bilan yuvilib, keyin naychaning 50 (R) belgisigacha 5%li limon kislotasini natriy tuzi eritmasidan olib, chuqurchali buyum oynasini chuqurchasiga quyiladi, keyin uning ustiga ikki marta Panchenkov apparatining naychasini 0 (K) belgisigach antikagulyant qoʻshilgan qon olib, qoʻshib aralastiriladi. Keyin shu naychani 0 (K) belgisigach aralastirilgan qondan olib, Panchenkov apparatiga naychani tik holanda oʻrnatilgandan keyin undagi qonning shaklli elementlari bir necha soatgan keyin choʻkib, yuqorisida qon plazmasi ajralganini kuzatish mumkin.

Tajriba-qoʻshimcha antikoagulyantlar

Tajriba oʻtkazilayotgan hayvon qonining shaklli elementlari 35-40, plazmasi 60-65%ni tashkil etadi. Bu nisbat hayvonning turiga, yoshiga, funksional holatiga va baʼzi bir kasalliklarda oʻzgaradi. Bu nisbatni oʻrganish uchun gematokrit asbobidan foydalaniladi. Gematokrit asbobining kapilyar naychalarining tor tomonini qarama-qarshi joylashtirilib asbobning asosiga mahkamlanganidan soʻng



27-rasm. Gematokrit

qopqog'i yopilib, daqiqasiga 3000-4000 aylanish tezligida 8-10 daqiqa aylantirilgach qonning shaklli elementlari pereferiyada, plazmasi esa markazda joylashganligi kuzatiladi. Kapilyarlar ko'rsatgichiga qarab plazma va shaklli elementlar nisbati aniqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qon zardobi nima va u qanday ajratib olinadi?
2. Qon plazmasi va fibrin qanday ajratib olinadi?
3. Qon zardobi plazmadan qanday farq qiladi?
4. Fibrinsizlantirilgan qon deb nimaga aytiladi?
5. Qon zardobi, qon plazmasi, fibrin va fibrinsizlantirilgan qon hosil qilish uchun tajribalar qanday o'tkaziladi?

3-dars. QONNING SHAKLLI ELEMENTLARINI SANASH USLUBI

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

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

Qon - qizil rangli, sho'rtak ta'mli, yopishqoq, suyuq biriktiruvchi to'qimadir. Organizmning barcha to'qima va hujayralarining hayotchanligi qon, limfa va to'qima oraliq suyuqligi hosil qilgan-optimal fiziko-kimyoviy muhitidagina me'yorda yashay oladi.

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

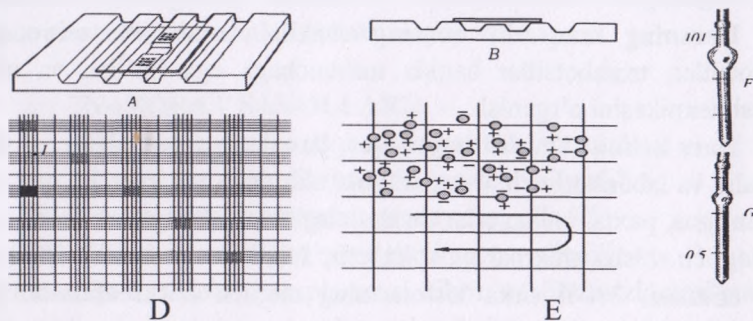
Qonning shaklli elementlari, ya'ni hujayralari uch xil bo'ladi:

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

Bu hujayralarning har qaysisi o'ziga xos tuzilgan bo'lib, qator xususiyatlarga ega va ularning organizmda bajaradigan vazifalari ham turlicha. Ularning har bir hayvon qonidagi miqdori nisbatan doimiydir. Lekin ularning miqdori hayvonning yoshi, jinsi, fiziologik holati, atrof-muhit harorati va boshqa omillar ta'sirida o'zgarishi mumkin. Shuning uchun qonning shaklli elementlarini sanash va ularning qondagi miqdorini aniqlash katta amaliy ahamiyatga ega. Qonning shaklli elementlarini fotometrik, gemotokrit kattaligi, elektron va kamerali Byurker, Tom va ko'pincha Goryayev sanoq to'rida sanaladi.

Goryayev sanoq to'ri yuzasi 9 mm^2 , kamerasing hajmi $0,9 \text{ mm}^3$. Goryayev to'rida 225 ta katta katakcha (har qaysisida 15-tadan katta katakcha bo'ladigan 15 qator) bor, shu katakchalarning 25-tasi 16 ta kichik katakchalarga, 100 tasi to'g'ri to'rtburchaklarga bo'lingan va 100

tasi ochiq qoldirilgan. To‘rning ochiq katta katakchalari to‘rttadan bo‘lib joylashgan, bu sanashni ancha yengillashtiradi.



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

F — eritrotsitlar va G — leykotsitlar uchun aralashtirgich;

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

Melanjer yoki aralashtirgichlarning uzunligi 10 sm atrofida bo‘lib, bir uchida ampulasimon kengaymasi bor kapillar naychadir. Melanjerning ampulasimon kengaymasining ichida qizil yoki oq munchoqchalar bo‘ladi. Kapillar bilan ampula o‘rtasidagi nisbat eritrotsitlar melanjerida 1:100, leykotsitlar melanjerida 1:10 dir.

Melanjerlarning kapillar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning orqasida esa 101 yoki 11 raqam yozilgan bo‘ladi. 101 raqamli melanjer eritrotsitlarni sanash uchun, 11 raqamli melanjer esa leykotsitlarni sanash uchun qonni suyultirishga mo‘ljallangan. Melanjerga mundahtukli 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 sanchilib qon chiqariladi. Chiqqan birinchi qon tomchisi har xil aralashma saqlagani uchun uni paxta bilan artib tashlanadi. Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjerning 0,5 yoki 1 raqamigacha qon so'rib olinadi. Qonni olib bo'lgandan keyin igna sanchilgan joy spirt bilan artiladi yoki unga yod eritmasi surtib qo'yiladi. Eritrotsitlarni sanash uchun tezda melanjerning 101 raqamigacha 3%li osh tuzi eritmasidan, leykotsitlarni sanash uchun 11 raqamigacha 3%li sirka kislotasining metilen ko'ki aralashtirilgan eritmasidan olinadi. So'ngra melanjer uchlarini qo'lning bosh va o'rta barmoqlari orasiga qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralashtiriladi, suyultiriladi. Melanjerni chayqatib bo'lgandan keyin undan 2-3 tomchi suyuqlikni shalli elementlarini saqlamagani uchun paxtaga tushiriladi. Sanoq to'rini olib ustiga qoplagich shishani yopib, Nyuton halqalari (kamalak) paydo bo'lgunigacha ishqalanadi, yopishtiriladi.

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

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

Eritrotsitlar har qaysisi 16 ta kichik katakchaga bo'lingan 5 ta katta katakchalarda ya'ni 80 ta kichik katakchalarda sanaladi. Leykotsitlar esa 100 ta katta yo diagonal bo'yicha, yo to'rt burchakdan va markazdan bittadan (kichik katakchalarga bo'linmagan katakchalarda) yoki har qaysisi 16 ta kichik katakchalarga bo'lingan 25 ta katta katakchalarda sanaladi. Bitta hujayrani ikki marta sanamaslik uchun hisobni katta katakchanning ustki burchagida joylashgan kichik katakchadan boshlab, keyin ustki qatorning ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi katakchalariga o'tiladi. Ustki qatorni sanab bo'lgandan keyin ikkinchi qatorga tushib hisobni teskari tomonga, ya'ni o'ngdan chapga olib boriladi. Uchinchi

qatorida hisob chapdan o'ngga, to'rtinchi katorida esa yana o'ngdan chapga qarab olib boriladi.

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Hayvonlarda qonning tarkibi?
2. Qonning shaklli elementlarini qanday sanash texnikasini bilasiz?
3. Goryayev sanoq to'ri qanday tuzilgan?
4. Melanjerlar qanday tuzilgan?
5. Qon hujayralarini sanash uchun hayvonlarning qayeridan va qancha miqdorda qon olinadi?

4-dars. ERITROTSITLAR VA LEYKOTSITLAR SONINI SANASH

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

Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari yoki ularning qoni, qaychi, qon olish uchun igna, paxta, melanjer (aralastirgich), Goryayev sanoq to'ri, qoplog'ich shishalar, mikroskop, spirt, efir, 5 % li yod eritmasi, 3%-li osh tuzi eritmasi, 3%li sirka kislotasini metilen ko'ki bilan aralastirilgan eritmasi.

Eritrotsitlar aksariyat issiq qonli hayvonlarda disksimon, tuya va lamalarda esa oval shaklida bo'lib yadrosiz hujayralardir: amfibiya, reptiliya, baliqlar va qushlarda yadroli, oval shaklda bo'ladi. Qishloq xo'jalik hayvonlari eritrotsitlarining o'rtacha diametri 4-7 mikronga teng. Tarkibida 60% suv va 40% quruq modda soqlaydi. Quruq moddasining 90%ini gemoglobin, 5,8%ini oqsillar, qolgan qismini esa lipidlar, glukoza, 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 barcha organ va to'qimalarga tashib beradi. Eritrotsitlar kislorod tashishdan tashqari karbonat anhidrid va ayrim oziqa moddalarni (aminokislotalarni) ham tashiydi.

Eritrotsitlar ari uyasiga o'xshash katakchali tuzilishga ega. Gemoglobin esa ana shu katakchalarda joylashib, eritrotsitlarga qizil rang bag'ishlaydi. Ularning qizil qon hujayralari deb aytilishiga sabab ham shunda.

Qonda eritrotsitlar miqdori ko'p bo'lganligi uchun, eritrotsitlari sanalayotgan qon tegishli ravishda, 100-200 marta suyultiriladi. So'ngra 1 mm^3 hajm qondagi eritrotsitlarning miqdori millionlarda hisoblanadi.

Qonda eritrotsitlarning ko'payib ketishiga **eritrotsitoz**, kamayib ketishiga esa **eritropeniya** deyiladi. Eritrotsitoz jismoniy ish paytida, qon quyulib qolganida, katta miqdorda suv yo'qatilganida (ich ketish, hadeb

qusaverish, bo'shliqlarda ekssudat va transsudatning paydo bo'lishi), ichak tiqilib qolganida va boshqa hollarda kuzatiladi.

Eritropeniya bo'g'ozlik davrida, hayvon ozib ketganida, kamqon bo'lib qolganida, eritrotsitlarning yemirilishi bilan kechadigan kasalliklarda (piroplazmoz, nuttallioz, 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 amaliy ahamiyatga ega. Tomirlarda oqayotgan qon eritrotsitlari kavsh qaytaruvchi hayvonlarda va cho'chqalarda 1-1,5 oy boshqa hayvonlarda esa 120 kun atrofida yashaydi. Umri tugagan eritrotsitlar jigar va taloqda parchalanadi. Eritrotsitlarni sanashda Goryayev sanoq to'ridan foydalaniladi.

Goryayev sanoq to'ring yuzasi 9 mm,³ kamerasing hajmi 0,9 mm³. Goryayev sanoq to'rida 225 ta katta katakcha (har qaysisida 15-tadan katta katakcha bo'ladigan 15 qator) bor, shu katakchalarning 25-tasi 16 ta kichik katakchalarga, 100 tasi to'g'ri to'rtburchaklarga bo'lingan va 100 tasi ochiq qoldirilgan. To'ring ochiq katta katakchalari to'rttadan bo'lib joylashgan, bu sanashni ancha yengillashtiradi.

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

Ishni bajarish tartibi. Qon olinadigan joyning juni qaychi bilan qirqib olinadi yoki qiriladi. Teri spirt, keyin esa efir bilan artiladi. Unga igna perpendikulyar sanchiladi. Chiqqan birinchi qon tomchisi har xil aralashma saqlagani uchun, uni 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 yod eritmasi surtib qo'yiladi. Qon tezda qotib qolmasligi uchun melanjerning 101 belgisigacha 3%li osh tuzi eritmasidan olinadi natijada qon 200 marta suyultiriladi. So'ngra melanjer uchlarini o'ng

qo'lining bosh va o'rta barmoqlari bilan qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralashiriladi. Melanjerni chayqatib bo'lgandan keyin naycha uchidagi 2-3 tomchi shaklli elementlar saqlamaydigan suyuqlikni paxtaga tushiriladi. Sanoq to'rini olib, ustiga qoplagich shishani yopib, Nyuton halqasi(kamalak) paydo bo'lguncha ishqalab berkitiladi. Mikroskopni ish holatiga keltirib, stolchasiga sanoq to'ri o'rnatiladi, oldin kichik (x20) obyektiv, keyin esa katta (x40) obyektiv ostida kamera to'rini topib, katta va kichik katakchalarning qanday joylashgani bilan tanishib chiqiladi.

6-jadval

Hayvonlar eritrotsitlarining soni va kattaligi

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

Tubusni ko'tarib, kamera o'rta plastinkasining bo'sh chetiga melanjerdan bir tomchi suyultirilgan qon tomiziladi. Kapillar xususiyatiga ko'ra, qon tomchisi qoplagich oyna tagiga oqib kiradi. Kamera to'rida havo pufakchalari bo'lishiga, shuningdek, qoplagich

oyna ustiga qon tushib qolishiga 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: yoki diagonal bo'yicha, yoki to'rt burchakdan bittadan va bitta markazdan jami beshta katta katakchalarda ($5 \times 16 = 80$ ta kichik katakchalarda) sanaladi. Har bir kichik katakchada topilgan eritrotsitlar soni, ular qanday tartibda hisoblab chiqilgan bo'lsa, xuddi shu tartibda yozib boriladi.

Sanoq tugagandan keyin quyidagi formulaga muvofiq 1 mm^3 qondagi eritrotsitlar soni aniqlanadi:

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

Bu yerda:

X - 1 mm^3 qondagi eritrotsitlar soni;

a - 80 ta kichik katakchalarda sanalgan eritrotsitlar soni;

b - eritrotsitlar sanalgan kichik katakchalar soni;

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

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

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

Masalan, 5 ta katta (80 ta kichik) katakchalarda 535 ta eritrotsitlar sanalgan bo'lsa, 1 mm^3 qondagi eritrotsit soni $x = 535 \times 10000 = 5350000$ ta bo'ladi.

Leykotsitlar - oq qon hujayralari rangsiz, eritrotsitlarga nisbatan katta diametri 5-20 mikronga teng, hujayralar bo'lib, yadro va protoplazmaga ega. Qonda leykotsitlar eritrotsitlarga nisbatan kamroq bo'lib, ular 1 mm^3 qonda bir necha ming dona bo'lib, ularning turli xil hayvonlar qonidagi miqdori 7 jadvalda keltirilgan.

Leykotsitlarning organizmdagi asosiy vazifalari:

1. *fagotsitoz, ya'ni yot moddalarni, agentlarni yeb-yemirish:*

2. *antitelolalar ishlab chiqarish:*

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

Oq qon hujayralari organizm fiziologik jarayonlarining o'zgarishiga juda sezgir hujayralardir. Shuning uchun ham

leykotsitlarning soni organizmning turli holatlarida tez o'zgarib turadi. qonda leykotsitlar miqdorining ko'payishiga *leykotsitoz*, kamayishiga esa *leykopeniya* deyiladi.

7-jadval

Hayvonlarning 1 mm³ qondagi leykotsitlar soni (ming hisobida)

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

Leykotsitoz hodisasi organizm fiziologik holatlarining turli xildagi o'zgarishlari natijasida kuzatiladi. Masalan, fiziologik holatlardan yosh hayvonlarda, hayvon oziqlangandan keyin, jismoniy ishdan so'ng qonida leykotsitlar miqdori ko'payadi, shuningdek, hayvonning bo'g'ozlik davrida ham leykotsitoz kuzatiladi va hokazo. Bular fiziologik leykotsitozlardir. Chunki bu paytlarda kuzatiladigan leykotsitoz vaqtinchalik holat bo'lib, organizm uchun tabiiy, me'yoriy hodisadir.

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

Leykotsitlarni sanashda qonni suyultirish uchun ishlatiladigan melanjer yoki aralashtirgich uzunligi 10 sm atrofida bo'ladigan, bir uchida ampulsimon kengaymasi bor – kapillar naychadir.

Aralashtirgichning ampulasimon kengaymasining ichida oq munchoq bo'ladi. Kapillar bilan ampula o'rtasidagi nisbat leykotsitlar melanjerida 1:10dir. Melanjerning kapillar qismida 0,5 va 1 raqamlari, kengaymaning orqasida esa 11 raqam 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 tomchisini tarkibida teridagi iflosliklar bo'lgani uchun, uni paxta bilan artib tashlanadi. Ikkinchi qon tomchisidan esa melanjerning 0,5 belgisigacha qon so'rib olinadi. Qonni olib bo'lgandan keyin igna sanchilgan joy ifloslanmasligini, sterilligini ta'minlash uchun spirt bilan artiladi yoki unga yod eritmasi surtib qo'yiladi.

Qon naychada qotib qolmasligi uchun tezda 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 qo'lning bosh va o'rta barmoqlar orasiga qisib, tekis harakatlar bilan qon suyuqlik bilan aralashtiriladi. Melanjerni silkitib bo'lgandan keyin naycha uchidan qonning shaklli elementlarini saqlamagan 2-3 tomchi suyuqlikni paxtaga tushiriladi. Sanoq to'rini olib, ustiga qoplagich shishani yopib, n'yuton halqalari (kamalak) paydo bo'lgunigacha ishqalab berkitiladi.

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

Tubusni ko'tarib, kamera o'rta plastinkasining bo'sh chetiga melanjerdan bir tomchi qon tomiziladi. Kapillar xususiyatiga ko'ra, tomchi qoplagich shisha tagiga oqib kiradi. Kamera to'rda havo pufakchalari bo'lishiga, shuningdek, qoplagich shisha ustiga qon tushib qolishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Chunki bu sanoqning aniq chiqishiga xalal beradi. Leykotsitlar esa 100 ta katta (kichik katakchalarga bo'linmagan) katakchalarda yoki har qaysisi 16 ta kichik katakchalarga bo'lingan 25 ta katta katakchalarda sanaladi.

Sanoq tugagandan keyin quyidagi formulaga muvofiq 1 mm qondagi leykotsitlar soni aniqlanadi:

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

Bu yerda:

X - 1 mm³ qondagi aniqlaniladigan leykotsitlar soni;

a – 400/1600 ta ya'ni 16 ta kichik katakchalarga bo'lingan 25 ta katta yoki 100 ta kata katakchalarda ya'ni kichik katakchalarga bo'linmagan kata katakchalarda sanalgan leykotsitlar soni;

b - leykotsitlar sanalgan kichik katakchalar soni (400/1600);

v - suyultirish darajasi;

1/4000 - bitta kichik katakchani hajmi (1/20x1/20x1/10).

Olingan natijani normativga solishtirib, xulosa qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Eritrotsitlar va leykotsitlar qanday tuzilish, vazifa, ahamiyat va miqdorga ega?
2. Eritrotsitlar va leykotsitlar soni qanday tartibda sanaladi?
3. 1 mm³ qondagi eritrotsit va leykotsitlar miqdori qaysi formula yordamida aniqlanadi?
4. Eritrotsit va leykotsitlarni sanash uchun qon necha marta va qanday eritma bilan suyultiriladi?
5. Qachon eritrotsitoz, eritropeniya hosil bo'ladi?
6. Leykotsitoz, leykopeniya, fagotsitoz?

5-dars. QON SURTMASINI TAYYORLASH VA LEYKOTSITAR FORMULANI ANIQLASH

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

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

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

Organizmدا hayotiy jarayonlar o'zgaranda leykotsitar formula ham o'zgarib, bunday holatlar hayvon oziqlangandan keyin hamda bug'ozlik davrlarida fiziologik leykotsitoz oqibatida yuzaga keladi.

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

1. Granulotsitlar - donali leykotsitlar

2. Agranulotsitlar - donasiz leykotsitlar

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

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

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

Neytrofillar ham kislotali ham ishqorli bo'yoqlar bilan bo'yalib binafsha rangda bo'ladi va leykotsitlarning 18-60%ni tashkil qiladi. Neytrofillar fagotsitoz qilish xususiyatiga egadir. Neytrofillarning yadrolari 3-5 bo'lakka bo'lingan bo'lsa bu qari netrofillardir. Yosh netrofillarning yadrosi bo'laklarga bo'linmasdan yumoloq yoki taqasimon bo'ladi. Neytrofillar yoshiga qarab o'z navbatida 4 guruhga bo'linadi.

a) *Mielotsitlar*;

b) *Yosh neytrofillar*;

v) *Tayoqcha yadroli neytrofillar*;

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

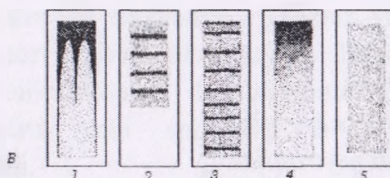
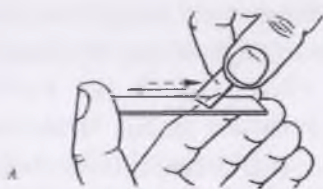
Donasiz leykotsitlar - agranulotsitlar ham o'z navbatida 2 ga bo'linadi.

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

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

1. Ish: qon surtmasini tayyorlash

Ish tartibi. Tekshirilayotgan hayvonning quloq venasini igna bilan teshib qon chiqariladi va birinchi tomchi qonni har xil aralashmasi bo'lgani uchun tomon ustiga tomizilib, novbatdagi toza tomchi qonni yog'sizlantirilgan buyum shishasining bir chetiga tomiziladi. Darhol qoplagich shishaning silliq chekkasi bilan tomizilgan qon bir tekis qilib surtiladi va uy haroratida quritiladi. So'ngra oddiy qora qalam bilan surtmaning bir chetiga hayvonning turi, yoshi, qon olingan kun, oy va yil yoziladi. Keyin esa metil spirtiga solib jipslashtiriladi fiksatsiyalanadi. (Metil spirtida 3-5 daqiqa yoki spirt-efirda 5-20 daqiqa). Spirtidan chiqarilib uy haroratida quritiladi. So'ngra Azur-eozin bo'yog'i bilan Gimza Ramonovskiy usuli bo'yicha 30-40 daqiqa davomida bo'yaladi. Bo'yoq shahar suv tarmog'idan kelayotgan suvni kranni yengil ochib u bilan asta-sekin yuviladi va uy haroratida quritiladi. Natijada qon surtmasi tayyor bo'ladi.



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

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

2. Ish: Leykoformulani aniqlash

Ish tartibi: Leykotsitar formulani aniqlash uchun tayyorlangan qon surtmasining bir chetiga immersiya moyidan tomiziladi va mikroskopning

90 obyektivi ostida leykotsitlarning har xil turlaridan 100 yoki 200 tasi sanaladi. Sanash "П" harfi shaklida konvert usulida olib boriladi.

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

Qondagi leykotsit turlarining miqdori hayvonning yoshi, zoti, jinsi, konstitutsiyasi va boshqa omillarga qarab o‘zgarib turadi. Shuning uchun leykotsitar formulani aniqlash veterinariya amaliyotida katta ahamiyatga ega. Leykotsitar formulani aniqlashda quyidagi jadvalda berilgan donali va donasiz leykotsit turlarining me‘yoriy ko‘rnatkichlarini bilish va ularni aniqlangan leykotsit turlari bilan taqqoslab, tahlil qilib, xulosa chiqarish maqsadga muvofiqdir. (8-jadval).

Leykotsitar formula tayyorlangan qon surtmasidagi leykotsit turlarini farqlab, sanash yo‘li bilan aniqlanadi.

LEYKOTSITAR FORMULA

Hayvon turi	Bazaf il	Eozinafi l	neytrofillar			Limfot - sit	monotsi t
			Yosh	Tayoq - cha	segmen t		
Ot	0,1-1,2	2,6-6,2	-	0,9-1,5	40-55	30-51	0,1-4
Qoramol	0-1,5	3-10	-	3-10	10-30	40-77	4-10
Tuya	0-1,2	1,5-10,5	-	8-17	29-47	31-49	1,5-4,5
Qo'y	0-0,8	2-8	-	0,4-2	27-41	43-68	4-5,8
Echki	0-2	2-7	-	0,5-4	29-57	32-68	2,5-6
Cho'chqa	0-2,4	0-6,0	0,4-0,2	1-7	18-60	29-65	0-4,2
It	0,4-1,6	0-9,0	-	-	47-75	10-40	4-10
Quyon	1-8	0,5-1,2	0,5	0,5-4,2	14-47	39-83	1,1-5
Tovuq	1,5-5	4-26,5	-	1,0	14-33	34-82	3-9,5

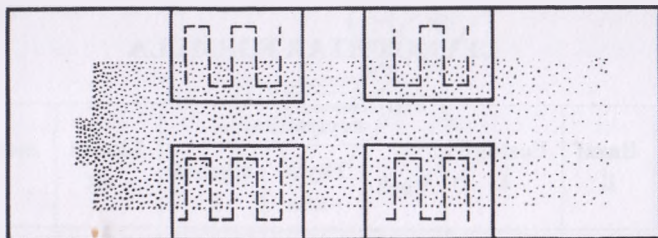
Leykotsitar formulani aniqlash

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

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

1. To'rt maydon usuli;
2. Filipchenko usuli;
3. Surtmaning o'rtasidan sanash usuli.

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



30-rasm. Leykotsitlarni sanashning to'rt maydon usuli;

Filipchenko usulida qon surtmasi uchga; boshlangich, o'rta va oxirgi qismlarga bo'linadi. Surtmaning boshlangich qismida 35 yoki 70 ta, orta qismida 35 yoki 70 ta va oxirgi qismidan esa 30 yoki 60 tadan, jami 100 yoki 200 ta leykotsit turlaridan sanab chiqiladi.

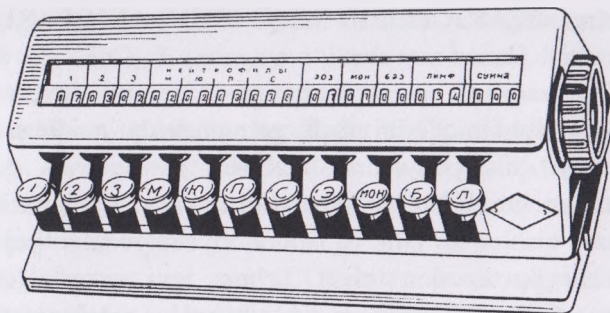
Surtmaning o'rtasidan sanash uslubi qulay bo'lib, unda leykotsit turlari qon surtmasining o'rtasidan ko'ndalangiga qarab sanab boriladi. Bu usulda ham 100 yoki 200 ta leykotsit turlaridan sanaladi.

Barcha usullarda sanash «П» harfi shaklida konvert usulida olib boriladi. Leykotsitar formulada 100 ta hujayra sanalgan bo'lsa, har bir gorizontal qatorning yigindisi foizni bildiradi. 200 ta hujayra sanalganda yig'indini ikkiga bo'lish, yoli bilan foiz nisbati aniqlanadi.

Leykotsit turlarini maxsus hisoblash asboblari (mashinalar)da sanab chiqish mumkin (31-rasm). Bunday mashina sanalgan leykotsit turlarini bir vaqtda jamlab boradi va kerakli ma'lumotlarni beradi. Hisoblash mashinasi oddiy tuzilgan: 11 ta tugmachasining 3 tasida raqamlar, 8 tasida leykotsit turlarining bosh harflari yozilgan bo'lib, ishlash jarayonini o'rganib olish qiyinchilik tugdirmaydi.

Tugmachalar ustidagi ko'rish oynasida tugmachalar bosilganda raqamlar paydo bo'lib, surtmada aniqlangan hujayralar soni ko'rinadi. O'ng tomonida umumiy sanalgan leukotsitlar miqdori ko'rinib, 100 ta yoki 200 ta leykotsit turlari sanalganida sanashni to'xtatish uchun signal beradi. Juda yuqori aniqlik kerak bo'lganida 200 ta yoki har bir maydondan 50 tadan leykotsit sanaladi. Sanab bo'lgandan keyin umumiy leykotsit turi ikkiga bo'linadi va 100 ta sanalgan har bir leykotsit turlarining soni aniq bo'ladi.

Olingan natijalar tahlil qilinib, xulosa chiqariladi



31-rasm. Leykotsit turlarini hisoblash mashinasi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Leykoformula deb nimaga aytiladi?
2. Leykoformula qanday aniqlanadi?
3. Leykotsitlarni qanday usullar yordamida aniqlanadi?
4. Leykotsitlarni hisoblavchi masina qanday ishlaydi?
5. Leykoformulani aniqlash veterinariya amaliyotida qanday ahamiyatga ega?

6-dars. GEMOGLOBIN MIQDORINI ANIQLASH.

Darsning maqsadi: gemoglobinning tarkibi, tuzilishi, ahamiyatini bilish va qondagi miqdorini Sali gemometrda aniqlashni, gemin kristallarini hosil qilish jarayonini o'rganish.

Dars uchun kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari, jihozlar va reaktivlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari yoki ularning qoni, qaychi, paxta, qon olish uchun igna, qon olish uchun gemometrning 0,02 ml li pipetkasi, ko'z pipetkasi, qoplagich va buyum shishasi, shisha tayoqcha, spirt chirog'i, Sali gemometri, mikroskop, spirt, 5 % li yod eritmasi, detsinormal (0,1) HCl, distillangan suv, osh tuzi kristallari, kanad balzami, muz-sirka kislotasi.

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 moda – pigment) kiradi. Turli hayvonlar gemoglobinning tarkibidagi globin oqsilining aminokislotalar tarkibi turlicha bo'lganligi uchun turli hayvonlarning gemoglobini o'zaro bir-biridan farq qiladi. Gemoglobinning faol (prostetik) guruhi-gem barcha hayvonlar uchun asosan bir xildir.

Gem ikki valentli temir atomi bilan birikkan to'rtta pirrol halqadan tashkil topgan. Bu halqalarning ikkitasi kislotali, ikkitasi ishqoriy xususiyatga ega bo'lib bu uni buferlik xususiyatini ta'minlaydi. Gemdagi temir atomi gemni globin bilan biriktiradi.

Fiziologik gemoglobinlarning uch xili farq qilinadi: 1) birlamchi embrional gemoglobin – HbR; 2) fetal gemoglobin – HbF; 3) katta hayvonlar gemoglobini – HbA. Birlamchi embrional gemoglobin organizmning embrional taraqqiyotida, sariq xaltada qon hosil bo'lish davrida, fetal gemoglobin embrion jigarida qon hosil bo'lish davrida paydo bo'ladi. Katta hayvonlardagi gemoglobin ko'mikda qon ishlab chiqarila boshlagandan keyin hosil bo'laboshlaydi. Fetal gemoglobin katta hayvonlar gemoglobiniga qaraganda kislorod bilan yaxshi birikadi.

Gemoglobin organizmda O_2 ni biriktirib, **oksigemoglobinni** hosil qiladi. $Hb+O_2 \rightarrow HbO_2$. Bu jarayon o'pkada yuz beradi. Kislarodni o'ziga biriktirgan HbO_2 tiniq qizil ranga kiradi.

Gemoglobinning to'qima kapillarlarida CO_2 ni biriktirib hosil qilgan birikmasiga **karbogemoglobin** deyiladi: $Hb+CO_2 \rightarrow HbCO_2$. O_2 ni o'zidan ajratgan Hb qaytarilgan yoki reduserlangan Hb deyiladi va u qonga qoramtir qizil rang beradi.

Gemoglobinning is gazi (CO) bilan hosil qilgan birikmasiga **karboksigemoglobin** deyiladi, bu birikma organizm uchun juda xavflidir. Hayvon nafas olayotgan havoda 0,07% is gazi bo'lsa, havo tarkibidagi is gazi bilan gemoglobinning 50% iga yaqini birikadi. Gemoglobinning is gazi bilan qanchalik ko'p birikishi, is gazining parsial bosimiga bog'liq bo'lib oksigemoglobinga qaraganda bu hosil qilgan birikmasi ancha turg'un bo'lib gemoglobin is gazi bilan 200-250 marta kuchli birikadi. Birikkandan keyin kislorodni biriktira olmaydi. Natijada organizm to'qimalari kislorodga yolchimay qolib, hayvon nobud bo'lishi mumkin.

Gemoglobinning atomar kislorod bilan birikib, hosil qilgan oksigemoglobinga qaraganda ancha turg'un bo'lgan birikmaga **metgemoglobin** deyiladi. ($Hb+O \rightarrow HbO$).

Metgemoglobinning hosil bo'lishi organizmning fenasetin, antipirin, amilnitrit, sulfanilamid kabi dorivor moddalari bilan zaharlanishi oqibatida gemoglobinin tarkibidagi ikki valentli temir oksidi uch valentliga temir oksidiga aylanishidan yuz beradi. Qonda metgemoglobin miqdori haddan tashqari ko'payib ketsa, hujayralar kislarod ololmay organizm nobud bo'ladi. Metgemoglobin ko'payib ketganda organizmga metilen sink (metil ko'ki) eritmasini yuborib davolash mumkin.

Muskullarda gemoglobinning **mioglobin** deb ataluvchi xili bor. Uning prostetik guruhi – gemm gemoglobin tarkibidagi shunday guruhiga 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 shung'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.

9-jadval

Hayvonlarning 100 ml qonidagi gemogloblin miqdori

T/r	Hayvonlarning turlari	Gemoglobinning miqdori (g)
1.	Ot	11,0 (8-15)
2.	Qoramol	12,0 (9-14)
3.	Qo'y	12,5 (9-14)
4.	Echki	10,6 (7-14)
5.	Cho'chqa	12,0 (10-14)
6.	Tovuq	11,0 (8-12)
7.	It	13,6
8.	G'oz	16,1
9.	Tuya	15,2
10.	Quyov	11,7

10-jadval

Hayvonlar qonida gemogloblinning me'yoriy miqdori

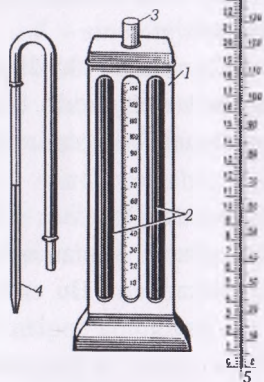
T/r	Hayvon turi	Gemoglobin, g/l
1.	Yirik soxli hayvonlar	90-120
2.	Ot	80-130
3.	Qo'y	70-110
4.	Cho'chqa	90-110
5.	Tovuq	80-130

1 - ish. Gemoglobin miqdopini aniqlash

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

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.



32-rasm. Sali gemometri:

- 11—asbobning tanasi;
2—standart eritma; 3—raqamli probirka; 4—qon olish uchun naycha; 5—gram % ni aniqlash uchun shkala.

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, HCl eritmasining ustiga quyiladi va 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 tayoqcha bilan aralashtiriladi. Bu holat qon eritmasining rangi standart eritmalar rangiga tenglashguncha davom ettiriladi.

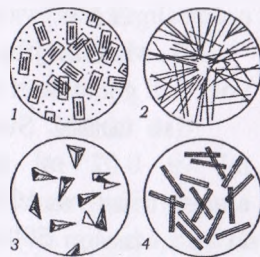
4. Probirkaning shkalasiga qarab, 100 ml qondagi gemoglobin miqdori aniqlanadi.

5. Olingan natija tahlil qilinib, xulosa chiqariladi.

2-Ish. Gemin kristallarini aniqlash

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

Ish tartibi. Buyum shishasining ustiga bir tomchi qon tomiziladi va mayda osh tuzi qo'shib, yuzaki quritiladi va ustiga 1-2 tomchi sirka kislotasi tuzi qo'shiladi. Buyum oynasi 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.



33-rasm. Gemin kristallari: 1—cho'chqada; 2—itda; 3—dengiz cho'chqasida; 4—otda

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

3-Ish. Qon gemoglobinini (atsetonsiangidrin bilan) gemoglobinsianid usulida aniqlash

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

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

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 konsenratsiyasi – 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 suyultirmasdan ishlatiladi

3. Maxsus jihozlar. Fotoelektrokolorimetr; pipetka – 0.02 ml.li yoki Sali gemometri kapillarlari, o'lchamli kolba – 1 l hajmli.

Ish tartibi. Sinov tajribasi. Prbirkaga o'zgartiruvchi eritmadan 5 ml va 0.02 ml qon (251 marta suyultirilgan) solib yaxshilab aralashtiriladi va 10 daqiqaga qoldiriladi. Keyin fotoelektrokolorimetrdan to'liq uzunligi 500-560 mm (zangori yorug'lik filtri) 1 sm qalinlikka ega bo'lgan kyuvitlarda o'lchanadi. Solishtirish uchun o'zgartiruvchi eritma olinadi. Standart eritma ham sinov tajribasidagi kabi o'lchanadi. Gemoglobin miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Hb1\% = \frac{Ye_{sm}}{Ye_{st}} \times Sx K x 0,001.$$

Bu yerda Ye_{st} – sinov tajriba ekstinsiyasi;

Ye_{sm} – standart eritma ekstinsiyasi;

S – gemiglobinsinidning standart eritmadagi konsentratsiyasi. mg% hisobida;

K – sinov tajribada qonning suyultirilish koeffitsenti;

0,001 – gemoglobin miqdorini mg% ga o'tkazish koeffisiyenti.

Gemoglobin standart eritmasini suyultirmasdan kolorimetrlanadi. Gemoglobinseanidning 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:

$$NvI\% = \frac{Ye_{sm}}{Ye_{st}} \times 15.$$

Klinik ahamiyati. Gemoglobin miqdorining kamayishi, temir taqchilligi, mis, kobalt, B₁₂ vitamin, folat kislatsi, oqsillar va boshqalar yetishmovchiligi anemiyalarida, surunkali intoksikatsiyalarda, gepatit, gepatoz, ketoz, oshqozon-ichak trakti faoliyati buzilishida infeksiyon 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 SAVOLLARI:

1. Gemoglobin qanday vazifa, ahamiyat va tuzilishga ega?
2. Gemoglobin qondagi miqdori qancha va qaysi asbobda aniqlanadi?
3. Fiziologik gemoglobin qanday turlarini bilasiz?
4. Gemin kristallari qanday hosil qilinadi va uni aniqlash qanday amaliy ahamiyatga ega?
5. Oksigemoglobin, karbgemoglobin, karboksigemoglobin va metgemoglobin nima?

7-dars. ERITROTSITLARNING CHO'KISH TEZLIGINI ANIQLASH

Darsning maqsadi: eritrotsitlarning cho'kish tezligi (ECHT)ni keltirib chiqaruvchi sabablari va ularning ahamiyatini bilish. ECHTni aniqlashni Panchenkov asbobi va Nevedov eritrosediometrida o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlar va jixozlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, ularning qoni, qaychi, paxta, qon olish uchun igma, Panchenkov asbobi, Nevedov probirkasi, spirt, 5 % li yod eritmasi, soat oynachasi, 5% li limon kislotasining natriy tuzi eritmasi.

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. Plazmadagi oqsil va kalsiy ionlari tik turgan idish ichidagi eritrotsitlar zaryadini o'zgartiradi va ularning bir-biriga yopishtirib, eritrotsitlarni agglyutinatsiyaga uchrashiga olib keladi. Natijada eritrotsitlarning solishtirma og'irligi yanada ortib, cho'kadi;

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.

E.Ch.T. quyidagi omillar ta'sirida tezlashadi:

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

E.Ch.T. 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 eritrotsitlarining cho'kish tezligiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

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

2. Eritrotsitlari sekin cho'kadigan hayvonlar (quyon va kovshovchi) E.Ch.T. ni aniqlash organizm holatini bilish uchun katta ahamiyatga ega.

Eritrotsitlari tez cho'kadigan hayvonlarda E.Ch.T., Nevedov eritrosediometrida (probirkasida) aniqlanadi. Eritrotsitlari sekin cho'kadigan hayvonlarda esa Panchenkov asbobida aniqlanadi.

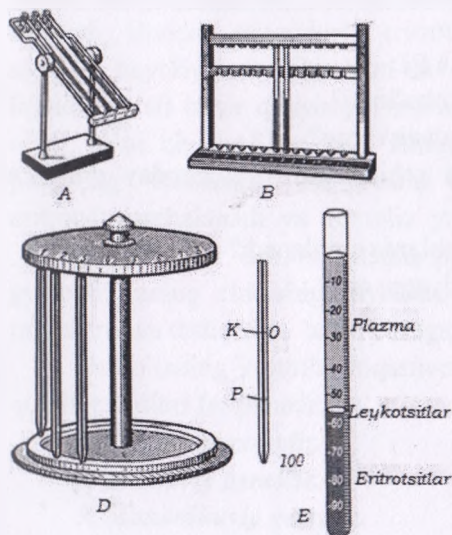
1 - Ish: E.Ch.T., ni Panchenkov asbobida aniqlash.

Panchenkov asbobi shtativ va unga o'rnatilgan pipetkalaridan iboratdir. Pipetkalarining har biri 0 dan 100 gacha shkalalarga bo'lingan pipetkasining 0 belgisi yoniga "K" (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.



34-rasm. ECHTni aniqlash asbobi:

A — kapillar pipetkani yonbosh fiksatsiya qiladigan shtativ; B — kapillarpipetkalar tik saqlanadigan shtativ; D — kapillar naychalarni vertikal fiksatsiyalovchi Panchenkov asbobi; E — Nevodov eritrosediometri.

3. Pipetkaning "K" (0) belgisigacha 2 marotaba qon olib, soat oynachasi ustidagi eritmaga qo'shiladi va aralashtiriladi. Natijada 1:4 nisbatdagi ivimaydigan qon hosil bo'ladi.

4. Pipetkaning “K” (0) belgisigacha ana shu aralashtirilgan 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 E.Ch.T. aniqlanadi.

6. Olingan natija tahlil qilinib, xulosa chiqariladi.

11-jadval

Hayvonlar qonidagi ECHT

Vaqt, daqiq	Eritrotsitlarning cho‘kish tezligi, mm					
	Ot	Qoramol	Qo‘y	Cho‘chqa	It	Quyov
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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Eritrotsitlar nima sababdan cho‘kadi?
2. Turli hayvonlarda EChT nechaga teng?
3. EChTni tezlashtiruvchi va sekinlashtiruvchi qanday omillarni bilasiz?
4. EChT qanday va qaysi asboblarda aniqlanadi?
5. EChT qanday amaliy ahamiyatga ega?

8-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 hayvonlari, jihozlar va reaktivlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, qon olish uchun igna, paxta, sentrifuga, pipetkalar, probirkalar, spirt, 5 % li yod eritmasi, 0,1, 0,3, 0,5., 0,7., 0,9% -li osh tuzi eritmalari.

Eritrotsitlar sirdan oqsil-lipoidli po'st bilan o'ralgan. Bu po'stloq yarim o'tkazgich xususiyatga ega bo'lib, moddalarni tanlab o'tkazadi. U glukoza, suv, anionlarini, 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 eritmalariga chidamlidir. Eritrotsitlar uchun qulay konsentratsiyaga ega bo'lgan tuz eritmasi 0,89% li osh tuzining eritmasidir. Shuning uchun ham osh tuzining 0,89%li eritmasi *izotonik* yoki *fiziologik eritma* deyiladi. Bunday eritmalarda eritrotsitlar to'lig'icha yashay oladi va ulardagi hayotiy jarayonlar ham me'yorda bo'ladi. Eritrotsitning oqsil-lipoidli po'sti ta'sir qilayotgan ma'lum bosimga, kuchga bardosh bera oladi ya'ni chidamli bo'ladi. Ammo ta'sir qilayotgan bosim, kuchi po'stning chidamlilik me'yoridan oshib ketsa, bu vaqtda u yorilib, eritrotsit parchalanadi va gemoliz yuz beradi.

G e m o l i z deb, eritrotsitlar po'stining yorilishi va uning ichidan gemoglobinning chiqishiga aytiladi. Gemoliz qon tomir ichida ham, organizmdan tashqarida ham yuzaga keladi.

Gemolizning keltirib chiqaruvchi sabablarga bog'liq holda uning quyidagi xillari farqlanadi:

- 1. Kimyoviy gemoliz.**
- 2. Fizikaviy gemoliz.**
- 3. Mexanikaviy gemoliz.**
- 4. Biologik gemoliz.**
- 5. Osmotik gemoliz.**

Odatda turli konsentratsiyali gipotonik eritmalardan foydalanib, eritrotsitlarning maksimal va minimal chidamliligi, rezistentligi

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 – Ish: Eritrotsitlarning osmotik rezistentligini (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 aralastiriladi.

Eritrotsitlarni chidamliligini aniqlash uchun turli konsentratsiyadagi gipotonik eritmalarni quyidagicha tayyorlanadi:

12-jadval

Gipotonik eritmalarni tayyorlash

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 sentrafugaga qo'yib daqiqasiga 1500 marta tezlikda aylantiriladi, keyinchalik sentrafugadan 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 SAVOLLARI:

1. Gemoliz nima va uning qanday turlari bor?
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?

9-dars. QONNING IVISH TEZLIGINI ANIQLASH

Darsning maqsadi: qonning ivishi, koagulyantlar va antikoagulyantlar haqida tushunchaga ega bo'lish, qonning ivish tezligini aniqlashni o'rganish

Dars uchun kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari, jihozlar va reaktivlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, buyum shishachalari, suv xammomi, voronkalar, filtr qog'ozlari, probirkalar, soat, spirt, 5 % li yod eritmasi.

Qon ivish xususiyatiga ega. Bu uning benihoya muhim himoya xususiyatlaridan biridir. Agar qon ivish xususiyatiga ega bo'lmaganda edi, jarohatdan yoki shikastlangan organizm ko'p qon yo'qotib, nobud bo'lar edi.

Organizmda sog'lom, shikastlanmagan tomirlarda oqayotgan qon odatda ivimaydi. Buning boisi shundaki, qon ivishini ro'yobga chiqaradigan zanjirli fermentativ reaksiya faqat tomirlar, ularning atrofidagi to'qimalar va trombositlar shikastlanganidan boshlab, qon ivishiga sabab bo'ladi.

Qon ivishini tushuntiradigan nazariya, dastavval, *1872 yil 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^{2+} ionlari ishtirokida, jigarda hosil bo'lib qonga chiqqan inaktiv ferment oqsil modda, ya'ni protrombinga ta'sir etib, uni faol holatdagi trombinga aylantirishi.

2 – faza trombinning plazma oqsili – fibrinogenga ta'sir etib, uni fibringa aylantirishi. Ipchalar holida hosil bo'lgan fibrin jarohatlangan joyda chigallashib, to'rga o'xshagan tuzilma hosil qiladi. Qonning shaklli hujayralari shu to'rda ushlanib qoladi. Oqibatda qon lahtasi hosil bo'ladi. Qon lahtasi siqilib, zichlashadi va ichidan qon zardobini siqib chiqarib, mustahkamlanadi va jarohatlangan joyni qattiq po'st bilan mahkam berkitadi.

Qon ivishi to'g'risidagi A.Shmidtning bu nazariyasi mohiyat e'tibori bilan hozir ham tan olinsada, ammo fanda keyingi yillarda qo'lga kiritilgan ma'lumotlar evaziga qon ivishida boshqa ko'pgina moddalar ham ishtirok etishi aniqlandi va qon ivishi *uchta fazada* kechishi tasvirlab berildi.

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 protrombin 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 trombositlarning bir qator faktorlari ishtirok etadi. 3 – faza oqibatida hosil bo'lgan fibrin ipchalar holatiga o'tadi, fibrin ipchalari esa chigallashib, qon tomirini shikastlangan joyida to'r hosil qiladi. Fibrin to'rida qonning shaklli hujayralari ushlanib qoladi va qon lahtasi hosil bo'ladi.

13-jadval

Hayvonlar qonining ivish muddati (A.P. Kostin bo'yicha)

T/r	Hayvon turi	Qonning ivish vaqti, daqiqa
1.	Ot	11,5
2.	Qoramol	6,5
3.	Quyov	4,0
4.	Cho'chqa	3,5
5.	Qo'y va echki	2,5
6.	It	2,5
7.	Mushuk	2,5
8.	Parranda	0,5-2,0

Qon lahtasi siqilib, zichlashib, ichidan qon zardobini siqib chiqaradi, ya'ni **retraksiyaga** uchraydi. Nixoyat, u birmuncha mustahkamlanib, jarohatlangan joyni mahkam berkitadi 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, quyovlarda esa 4 daqiqa ichida iviydi.

Ammo bu ko'rsatkichlar ham nisbiy bo'lib, bir qator faktorlar ta'sirida o'zgarib turadi. Og'riqli ta'sirotlar, simpatik nerv sistemasining qo'zg'alishi, adrenal gormoni qon ivishini tezlashtirsa, haroratning pasayishi, K vitaminining yetishmasligi, qon ivishida ishtirok etadigan omillarning yetishmasligi tufayli qonning ivishi sekinlashadi. Ishtirok etadigan omillardan ayrimlari qonda mutlaqo bo'lmasa, bunda qon ivimaydigan bo'lib qoladi. Bunday holda **gemofiliya** deb ataluvchi og'ir irsiy kasallik paydo bo'ladi.

Qonni sun'iy ravishda ivimaydigan qilib **qogemofiliya** deb atalyish ham mumkin. Buning uchun qonga belgili miqdorda oksalat yoki sitratlar

10-dars. QON GURUHLARINI ANIQLASH

Darsning maqsadi: qon guruhlari, ularning xususiyatlarini bilish; qon quyish va uning ahamiyatini o'rganish; rezus-omil va hayvonlarning qon guruhlari haqida tushunchaga ega bo'lish; odamlarda qon guruhlari aniqlashni o'rganish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari, jihozlar va reaktivlar: qon chiqarish uchun igna, buyum shishachalari, shisha tayoqchalar, antirezus zardob, 5 % li yod eritmasi

Organizm ko'p qon yo'qotganda, qonda gemoglobinning miqdori kamayganda, turli moddalardan zaharlanganda 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 holatlar yuz berishiga va hatto qon quyilgan odamning halok bo'lishiga olib kelishi mumkin. Buning boisi shundaki, barcha odam yoki hayvonlar qonining oqsillari ham bir-biriga to'g'ri kelavermaydi. Qon quyilganda ko'ngilsiz hodisalar yuz bermasligi uchun qon guruhlari va ularning xususiyatlarini bilish lozim.

Qon eritrotsitlarida bo'ladigan **agglyutinogenlar** va plazmasida bo'ladigan **agglyutininlar** turiga qarab guruhlarga ajratiladi.

Agglyutinogenlar tabiatan oqsil moddalardir. Ular eritrotsitlarda saqlanib, tegishli sharoit o'zgarishlarida bir-biriga yopishib qolish xususiyatiga ega. Shu sababli ular **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 (**resipiyent**)ning qon plazmasida o'sha agglyutinogenga mos keladigan agglyutinin bo'lsa eritrotsitlar bir-biriga yopishib agglyutinatsiya ro'y beradi va resipiyent og'ir ahvolga tushadi.

Agglyutinogen va agglyutininlarning bir necha turi bor. Chunonchi odam eritrotsitlarida asosan ikki xil agglyutinogen ya'ni agglyutinogen A va agglyutinogen B, qon plazmasida esa shunga yarasha agglyutinin alfa va agglyutinin beta 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.

I (O) guruh – qonining plazmasida agglyutininlarning har ikkalasi (alfa va beta) ham bo‘ladi-yu, lekin eritrotsitlarda agglyutinogenlarning hech biri bo‘lmaydi.

II (A) guruh – qonining eritrotsitlarida A agglyutinogen, plazmasida esa beta agglyutinini bo‘ladi.

III (B) guruh - qonining eritrotsitlarida B agglyutinogen plazmasida esa alfa agglyutinini bo‘ladi.

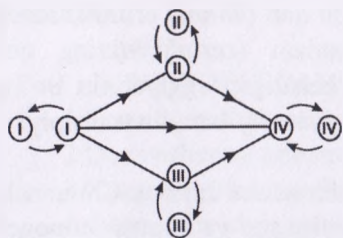
IV AB guruh – qonining eritrotsitlarida har ikkala AB agglyutinogen bo‘ladi, plazmasida esa hech qanday agglyutinini bo‘lmaydi.

14-jadval

Odamlarda qon guruhlarining farqi

agglyutininlar	Agglyutinogenlar			
	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)
I (alfa+beta)	-	+	+	+
II (beta)	-	-	+	+
III (alfa)	-	+	-	+
IV (0)	-	-	-	-

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.



35-rasm. Odamga qon quyish sxemasi.

I – guruh qonining eritrotsitlarida hech qanday agglyutinogenlar bo‘lmagani uchun uni o‘z guruhiga va boshqa barcha guruhlariga quyish mumkin. Ammo qoni shu guruhga kiradigan odamlarga o‘z guruhidan tashqari boshqa hech qaysi guruhdan qon quyib bo‘lmaydi. II – III guruhlar o‘z guruhlariga va IV guruhga, IV- guruh esa faqat o‘z guruhiga quyilishi mumkin. Qon quyishning mana shu tartibini sxematik ravishda

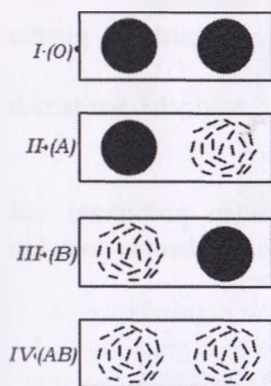
quyidagicha ifodalash mumkin (35-rasm).

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

Keyingi tekshirishlar natijasida bu agglyutinogenlardan tashqari boshqa agglyutinogenlar borligi ham aniqlandi. Bular qatoriga A₁, A₂, M, N, H va Rh agglyutinogenlarni kiritish mumkin. Ammo bu agglyutinogenlardan Rh agglyutinogenni aytmasa qolganlari deyarli ahamiyatga ega emas. **Rh agglyutinogen rezus omili** deb ataladi. U dastavval makakus rezus (Makakus rezus) degan maymunlarning qonida topilgan. Bu agglyutinogen odamlarning 85% da bo'ladi, 15% da esa bo'lmaydi.

I – guruh qon odamlarning	40%
II – guruh	39%
III – guruh	15%
IV – 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 benihoya ko'p.



36-rasm. Qon guruhlari aniqlash.

Qoramolda hozirgacha 80 xildan ortiq agglyutinogen topilgan. Ularni 12 ta sistemaga ajratish mumkin. Bularning ichida B sistema eng katta bo'lib, unda 30 tacha agglyutinogen bor. Qoramollarning qon guruxlarini 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 guruxlarini aniqlash ularning avlodini bilishda, naslchilik ishlarida, mahsuldorligini o'rganishda qo'l kelmoqda.

1 - Ish: .Qon guruhini aniqlash.

Odamda qon guruhini aniqlash uchun (36-rasm) ikkinchi va uchinchi guruh standart qon zardobidan foydalaniladi. Buyum shishachasining ikki chetiga har bir guruhdagi qon zardobidan tomiziladi. So'ngra sterillangan igna yordamida barmoqdan qon chiqarilib, har bir zardob tomchisi yoniga shu chiqarilgan qondan bir tomchi tomiziladi va shisha tayoqchalar bilan qon zardobining yonidagi qon tomchisi bilan aralashtiriladi. (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, (agglyutinatsiya aralashmaning ivishidan bilinadi) tekshiruluvchi qon 1-guruh bo'ladi.

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 agglyutinatsiya bo'lib, 2 guruh zardobida bo'lmasa, qon 2 guruhga kiradi.

2 - Ish: Rezus - omilni aniqlash (ekspres usul).

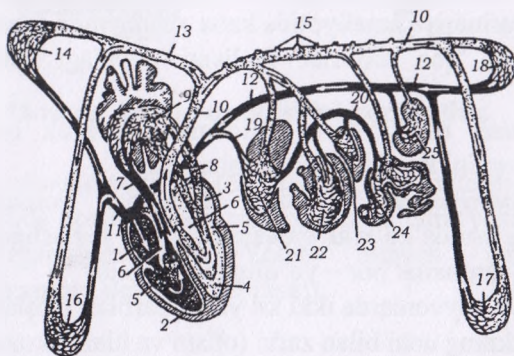
1. Tekshiriladigan qon tomchisini probirkaga tomizing.
2. Yetarli kattalikdagi va bir guruhdagi anti-rezus zardobni pipetka yordamida tomizing.
3. Antirezus zardobni qon bilan toza shisha tayoqcha yordamida aralashtiring.
4. Probirkani suvli hammomga qo'ying.
5. 10-12 daqiqadan so'ng suvli hammomdan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

NAZORAT SAVOLLARI:

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

II bob. QON AYLANISH FIZIOLOGIYASI

Qon o'zining turli tuman vazifalarini jumladan to'qima va organlarga ozuqa va kislarod yetkazib berish, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan keraksiz moddalarni ayiruv organlariga yetkazib berish uchun qon faqat tomirlari bo'ylab to'xtovsiz harakatda bo'lganida bajara oladi. Qon qon tomirlarida yopiq sistemada katta va kichik qon aylanish doirasi bo'ylab harakat qiladi. (37-rasm). Qon aylanishida asosiy vazifani yurak bajarib, u qonni haydovchi va so'rib oluvchi organ sifatida xizmat qiladi. Qonning harakatlanishida qon tomirlarining elastikligi muhim ahamiyatga ega. Yurak faoliyati tufayli aorta va kavak venalarda harakatlanayotgan qonning bosimida farq hosil bo'lib, shu farq tufayli qonning harakatlanishi yuzaga keladi. Talaba qon aylanish sistemasi bo'yicha tajriba bajarayotganida yurak muskullarining xususiyatlari, yurakning ishi, qonning qon tomirlardagi harakati, qonning bosimi va qon aylanishining boshqarilishi bilan tanishadi.



37-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—atrioventrikular teshikchalar; 6—yarimoysimon klapanlar joylashgan teshikchalar; 7—o'pka arteriyasi; 8—o'pka venasi; 9—o'pkadagi kapillarlar chigali; 10—aorta; 11—oldingi kovak vena; 12—keyingi kovak vena; 13—uyqu arteriyasi; 14, 16, 17, 18—kapillarlar; 15—aortaning qorin qismi; 19—jigar venasi; 20—darvoza venasi; 21—jigardagi, 22—me'dadagi, 23—taloqdagi, 24—ichakdagi, 25—buyrakdagi kapillarlar.

11-dars. YURAK VA-TOMIRLAR FAOLIYATINI TEKSHIRISH USULLARI

Darsning maqsadi: Yupak va qon tomirlar faoliyatini o'rganish usullari: palpatsiya, perkussiya, auskultatsiya, kardiografiya, elektrokardiografiya, fonokardiografiya, sfigmografiya, flebografiya, tonometriya va ularning amaliy ahamiyatini o'rganish.

Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar: qishloq xo'jaligi va laboratoriya hayvonlari, perkussion bolgacha, plssimetr, stetoskop, fonendoskop, kardiograf, elektrokardiograf, sfigmograf, flebograf, sfigmomanometr.

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

Yurak va qon tomirlar faoliyati quyidagi usullar yordamida o'rganiladi:

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

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

Odam va hayvonlarda ikki xil yurak zarblari farqlanadi:

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

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

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

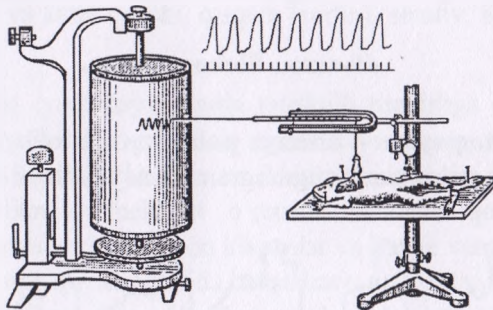
4. Auskultatsiya – eshitib o'rganish usuli. Bu usulda stetoskop, fonendoskop va stetofonendoskop asboblari yordamida yurakning ishlashi tufayli unda hosil bo'ladigan tovushlar (tonlar) aniqlanadi. Yurak ishlayotgan vaqtda ikki xil tonlar eshutiladi:

a) sistolik ton. Yurak qorinchasining sistolasi vaqtida tavaqali klapanlarning yopilishi va ularni tortib turuvchi pay iplarning

taranglashishi tufayli hosil bo'ladi. Sistolik ton cho'ziq va bo'g'iqlik bo'ladi, uzun va «Bu-u» tarzda eshitiladi.

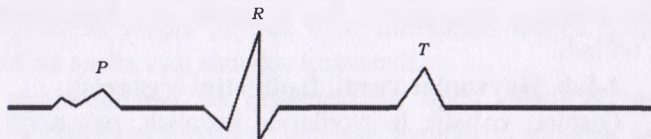
b) diastolik ton. Yurak qorinchalarining diastolasi vaqtida yarim oysimon klapanlarning yopilishidan hosil bo'ladi. Bu ton kalta jarangdor va «Dup» tarzida eshitiladi.

5. Kardiografiya – kardiograf asbobi yordamida yurak faoliyatini yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **kardiogramma** deyiladi. Bu usul yordamida yurak ish faoliyati o'rganiladi (38-rasm).



38-rasm. Baqa yurak ishini yozib olish.

6. Elektrokardiografiya. (E.K.G) – elektrokardiograf asbobi yordamida yurakda hosil bo'ladigan biopotensialarni yozib olib, yurak faoliyatini o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **elektrokardiogramma** deyiladi (39-rasm).



39-rasm. Elektrokardiogramma:

P — bo'lmachalarning qisqarishi; *Q, R, S, T* — qorinchalarning qisqarishi.

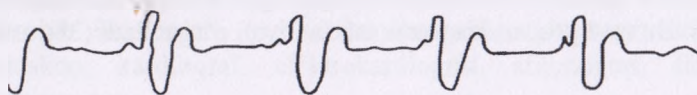
7. Fonokardiografiya. Yurak faoliyatini eshitib, yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa fonokardiogramma deyiladi.

8. Rentgenografiya.

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

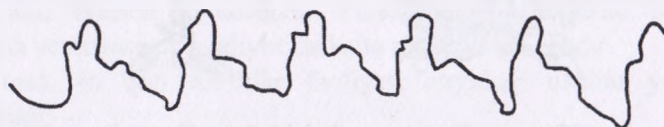
10. **Tonometriya** – qon bosimini aniqlash usuli. Bu usulda sfigmomanometr va fonendoskop asboblardan foydalaniladi.

11. **Flebografiya** – vena pulsini yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa **flebogramma** deyiladi (40-rasm).



40-rasm. Flebogramma.

12. **Sfigmografiya** – arteriya pulsini yozib olib o'rganish usuli. Yozib olingan egri chiziqqa sfigmogamma deyiladi (41-rasm).



41-rasm. Sfigmogamma.

Demak ikki xil arteriya va vena pulsi farq qilinib, yurak qisqarish vaqtida arteriyaga chiqarilib arteriya qon tomirlarini kengayish to'liqini tomirlar bo'ylab tarqalganda arteriya pulsi hosil bo'ladi. Vena pulsi faqat katta diametrli venalarda yurak bo'lmachalari qisqargan vaqtda, qon bo'lmalarga kira olmay, qon tomirida qon bosimining oshishidan hosil bo'ladi.

1-Ish. Hayvonlar yurak faoliyatini o'rganish

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Yurak qanday tuzilish va ish faoliyatiga ega?
2. Yurakning qanday tonlari va zarbi (turtkisi) farqlanadi?
3. Puls nima? Arteriya va vena pulslari qanday hosil bo'ladi?
4. Yurak faoliyatini o'rganishni qanday usullarini bilasiz?
5. Qon tomirlar faoliyatini o'rganishni qanday usullarini bilasiz?

12-dars. EKSTRASISTOLA VA KOMPENSATOR PAUZA HOSIL QILISH.

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

Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar: baqalar, po'kak taxtachalar, ignalar, qaychi, pinset, paxta, kimograf va elektrokardiograf asboblari. Pishang, kichik va katta qaychi, qisqich (serfin), shtativ, ingichka sim, ip, Ringer eritmasi.

Yurak issiq qonli hayvonlarda muskulli tuzilishga ega bo'lib, ichi kavak yaxlit organdir. Yurak issiq qonli hayvonlarda to'rt kameradan tuzilgan bo'lib, ikkita bo'lmacha va ikkita qorinchadan iboratdir. Yurak bolmachalari bilan qorinchalari o'rtasida tavaqali, qorinchalar bilan arteriyalar o'rtasida yarimoysimon klapanlar va kovak venalarning yurakni o'ng bo'lmzchasiga quyilish joyida halqasimon muskullardan taskil topgan sfinktirsimon tuzilma bor. Yurakning chap bo'lmachasi bilan chap qorinchasi o'rtasida ikki tavaqali, o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasida uch tavaqali klapanlar bo'ladi. Yurak ishi har ikkala bo'lmachalarning qisqarishi bilan boshlanadi. Yurak ikki fazada ishlab, uning qisqarishiga *sistola*, kengayishiga *diastola* deyiladi va dam olishiga *pauza* deyiladi. Yurak muskullari o'zining xossa va xususiyatlari bilan skelet muskullaridan farq qilib, skelet muskullari uchun tetanik qisqarish xos bo'lsa, yurak muskullari uchun bunday qisqarish xos emas. Boshqacha aytganda, hayvon tik turgan paytida oyoq muskullari tetanik qisqargan holatda bo'ladi va ancha vaqt shunday turaveradi.

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

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

berishidir (Kiss-Flek tugunidan kelayotgan impuls bilan berilayotgan ta'sir o'rtasida). Yurak muskullarining refrakterlik fazasi sekundning o'ndan bir bo'laklari bilan o'lchanadi.

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

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

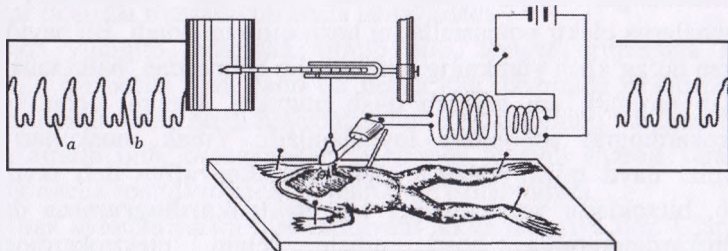
Yurak muskullarining kuchli ta'sirotga kuchsiz qo'shimcha qisqarish hosil qila oladigan fazasiga *nisbiy refrakterlik davri* deyiladi. Yurak muskullarining nisbiy refrakterlik fazasida hosil bo'lgan qo'shimcha, navbatdan tashqari qisqarishga *ekstrasistola* deyiladi. Ekstrasistoladan keyin pauza vaqti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

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

1 - ish. Baqa yurak ishini yozib olish - kardiografiya.

Baqaning yuqori jag'i ko'z soqqasi orqasidan kesib olib tashlanadi va orqa miya teshigi ochilib, unga sim tiqilib, orqa miyasi shikastlantiriladi, ya'ni baqa harakatsizlantiriladi. Harakatsizlantirilgan baqa qornini yuqariga qaratib, po'kak taxtacha ustiga ignalar bilan mahkamlanadi. Keyinchalik pinset bilan to'sh suyagi ko'tarilib, uni kichik qaychi bilan keng qilib kesib olib tashlanadi. Natijada baqa yuragi perikard ichida ritm bilan qisqarib-kengayib turganligi korinadi. Kichik qaychi bilan perikardni ehtiyotlik bilan kesiladi va yurak xaltachasidan ajralgan yurak

bo'lmachalari va qorinchalarining navbatma-navbat qisqarayotganligi yoqqol ko'rinadi. Yurak qisqarishlarini yozib olish maqsadida, yurak qorinchasi bo'shshagan paytda uni uchi ipga bog'langan qisqich bilan qisiladi va ikkinchi uchini pishangga mahkamlanadi. Pishangning uchi islangan baraban sirtiga tegizilib, baraban aylantirilganida, unda yurak qisqarish va bo'shshish harakat chiziqlari paydo bo'ladi, bu egri chiziqqa **kardiogramma** deyiladi. Yurak qurib qolmasligi uchun unga har 2-3 daqiqada Ringer eritmasidan tomiziladi. Kardiogrammada ikkita tish: birinchi katta tishlar (b) qorincha qisqarishi, ikkinchi kichik tishlar (a) bo'lmachalar qisqarishidan hosil bo'ladi (42-rasm).



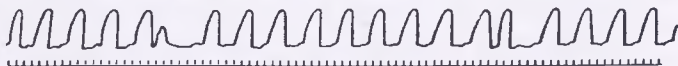
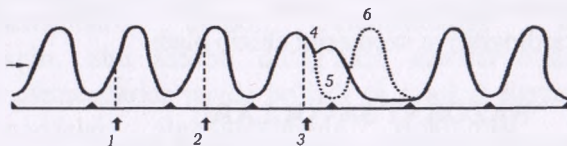
Olingan natijalarga qaydnoma yoziladi va kardiogramma chiziladi.

42-rasm. Kardiogramma:

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

2 -ish. Ekstrasistola va kompensator pauza hosil qilish.

Orqa miyasi shikastlantirilib, harakatsizlantirilgan baqa taxtachaga yotqiziladi. Ko'krak qafasi ochilib, yurakni uch qismidan qisqichga mahkamlanadi. Qisqich ip orqali pshangga ulanadi.



43-rasm. Ekstrasistola va kompensator pauza:

I — baqa yuragining qisqarish davri; 1, 2, 3 — navbatdan tashqari ta'sirlash vaqti; 4 — ekstrasistola; 5 — kompensator pauza; 6 — tushib qolgan qisqarishning ifodasi; II — baqa yuragining ekstrasistolik kardiogrammasi.

Pshangning ikkinchi uchiga pero qo'yilib, kimograf nog'orasiga yurak ishi yoziladi (43-rasm). Me'yordagi yurak urishi yozilgach, yurakning sistola va diastola fazasining boshlanishida ta'sirot beriladi. Yurak muskullari sistolaning boshlang'ich davrida berilgan ta'sirotga javob bermaydi va unga mutloq refraktorlik deyiladi. Yurak muskullari nisbiy refrakterlik davrida yurak muskullari ta'sirotlarga javob berib, ekstrasistola hosil bo'ladi, ekstrasistolani talabalar daftarga chizib oladi.

3-ish. Yurak biotoklarini qayd qilish-elektrokardiografiya

Yurak muskullarining qo'zg'alishi Kiss-Flek tugunidan bo'lmachalarga, keyin Ashof-Tavar va Gis oyoqchalari orqali qorinchalarga elektr potenciallarini hosil qilib tarqatadi. Bu paytda hosil bo'lgan qo'zg'alish yurakning o'zida qolib ketmasdan, balki tana yuzasi bo'ylab tarqalib, uni aniqlab olish mumkin. Buning uchun maxsus elektrokardiograf asbobidan foydalaniladi. Yurak muskullari elektr faolligini qayd qilish chizig'i **elektrokardiografiya** deb nom olgan bo'lib, biotoklarni yozib olishni esa **elektrokardiogramma** deyiladi. Elektrokardiogramma hosil qilish uchun elektrokardiografdan foydalaniladi. Yurak elektr potenciallarini tana yuzasidan kuchaytirgichga o'tkazish uchun turli xil elektrodlardan foydalanib, uni tananing turli nuqtalariga (oldingi ikki oyoq, keyingi chap oyoqlarga va boshqalarga) berkitiladi.(4-rangli rasm).

Hayvonda elektrokardiogramma yozilayotganida uning to'liq tinchlanishiga erishish kerak.

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

NAZORAT SAVOLLARI:

- 1.Sistola, diastola va umumiy pauza nima?
- 2.Refrakterlik deb nimaga aytiladi va uning qanday turlari bor?
- 3.Ekstrasistola va kompensator pauza deb nimaga aytiladi?
- 4.Kardiografiya, kardiogramma, elektrokardiografiya va elektrokardiogramma deb nimaga aytiladi?
- 5.Laboratoriya mashg'ulotida EKG qanday o'tkaziladi?

13-dars. YURAK AVTOMATIYASI.

Darsning maqsadi: Yurak muskullarining mustaqil ishlash qobiliyatini va ahamiyatini Stannius tajribasida o'rganish.

Darsga kerakli hayvonlar va jihozlar: baqalar, po'kak taxtachalar, Petri kasachalar, ignalar, qaychilar, pinsetlar, paxta, ip, Ringer eritmasi.

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

Baqa yuragini tanasidan ajratib olib, Ringer eritmasiga solib qo'yilsa, u bir necha soat, hatto bir necha kun davomida ishlab turishi mumkin. Barcha issiq qonli hayvonlar, hatto odamlarning yuragini ham, tanadan ajratib olib, organizmdan tashqarida tegishli sharoit yaratilsa yurak bir necha soat davomida bir maromda ishlab turadi.

Yurak avtomatiyasini 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 faoliyatini bir-biridan ajratib qarash mumkin emas. Shuning uchun ham yurakning avtomatiya xususiyati o'tkazuvchi sistemaning nerv va muskul elementlaridan har ikkalasining ishtirokida amalga oshadi 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 paydo bo'ladi. Demak, organizmda yurakning ish ritmi markaziy nerv sistemasidan keladigan nerv impulslari bilan birgalikda yurak 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. O'tkazuvchi sistemaning turli qismlari turli darajada avtomatiya xususiyatiga ega ekanligini Stannius tajribasida kuzatish mumkin.

1.Ish. Satannius tajribasi

Baqaning ko'krak qafasini ochib, ishlab turgan yurak kuzatilganidan keyin, ya'ni vena sinusi, *bo'lmachalar va qorinchalarni bir daqiqada qisqarish soni sanaladi. Keyin ko'z pinseti yordamida aorta yoyi tagidan to'g'ri vena havzasi bilan yurak bo'lmachalari o'rtasiga ip solib, shu ipni ohista tortib, qattiq bog'lab qo'yilsa* (Stanniusning birinchi bog'lami), Remakka tugunidan chiqayotgan impulslar shu tariqa yurak bo'lmachalari va qorinchasiga o'tmaydi, bu vaqtda bo'lmachalar va qorincha bir oz ishdan to'xtab qoladi (5-rangli rasm). Remakka tuguni qo'zg'alayotganligi sababli vena havzasi, aksincha, to'xtamasdan, avvalgidek, balki undan ham tezroq ishlab turaveradi.

Bog' solinganidan 30-40 soniya o'tgandan keyin, yurak bo'lmachalari va qorincha yana qisqara boshlaydi. Ammo endi bo'lmachalar va qorincha avvalgiga qaraganda past ritmda qisqara boshlaydi. Ularning qisqarishi vena havzasining qisqarishiga mos kelmaydi, itoat qilmaslik, mustaqillik hodisasi kuzatiladi, ya'ni vena havzasi bilan yurak qismlari faoliyatlari o'rtasidagi izchillik buziladi. Birinchi bog' tufayli vaqtincha to'xtab qolgan bo'lmachalar va qorincha o'rtasidan ular qisqarishga boshlamasdanq yana bog'lansa, bo'lmachalar avvalgidek qisqarmaydi, qorincha shu zohatoyoq qisqarib ishlay boshlaydi (**Stanniusning ikkinchi bog'lami**). Bu paytda qo'zg'alish bo'lmachalarning qorinchaga yoqin joyida joylashgan bo'lib, Biddera tugunining ta'sirlanishi oqibatida kelib chiqadi. Agarda bog'lam tugunning ustidan tushadigan bo'lsa, hosil bo'ladigan impulslar bo'lmachalar va qorinchaga baravariga borsa, bu paytda bo'lmachalar ham, qorincha ham bir vaqtda, baravariga qisqaradi. Agar bog'lam tugunning pastidan tushsa, bo'lmachalar, yuqorisidan tushsa qorincha qisqaradi, ayni vaqtda bo'lmachalar va qorinchaning qisqarish tezligi vena havzasinikidan ancha sekin bo'ladi va bu atrioventrikulyar tugun avtomatiyasi sinus tugunining avtomatiyasidan past ekanligini ko'rsatadi.

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Yurak avtomatiyasi deganda nimani tushunasiz va u qanday yuzaga keladi?

2. Yurakning avtomatiya xususiyatini tushuntiruvchi qanday nazariyalar bor?

3. Yurakning qanday o'tkazuvchi sistemalari bor?

4. Qaysi yurak tuguni avtomatiyani boshqaradi?

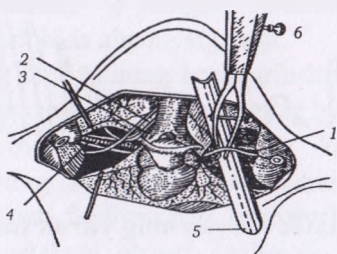
5. Stannius tajribasi qanday o'tkaziladi?

14-dars. YURAK FAOLIYATINI REFLEKTOR BOSHQARILISHI.

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

Darsga kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: baqalar, po'kak taxtachacha, ignalar, skalpel, pinset, soat, paxta, osh tuzi.

Yurak markaziy nerv sistemasining tegishli bo'limlaridan simpatik va adashgan nerv tolalarini oladi. Yurakka keladigan va uning faoliyatini boshqaradigan simpatik nerv tolalari orqa miyaning 2-5 ko'krak segmentlaridan chiqadi. Simpatik nerv sistemasining yurakka keladigan neyronlari, orqa miyadan chiqqanidan so'ng ko'krak qafasidagi *yulduzsimon tugunda* tugaydi. Bu tugundan chiqqan ikkinchi neyron esa yurakka kelib tutashadi va yurak ishini tezlashtiradi.



44-rasm. Baqada adashgan nervning joylashishi.

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

Adashgan nervning markaziy yadrosi uzunchoq miyada joylashgandir.

Adashgan nerv tolalari (44-rasm) hech yerda to'xtamasdan bevosita yurak muskullaridagi intramural tugunga kelib tugaydi. Bu

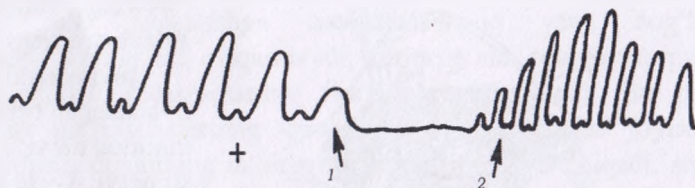
tugundan chiqqan neyron sinus, atrioventrikulyar tugun va bo'lmachalarning muskul tolalari bo'ylab tarqaladi. O'ng adashgan nerv tolasi bilan tutashgan neyronlarning aksariyati Kicss-Flek tuguniga, kam qismi atrioventrikular tugunga keladi. Chap adashgan nerv tolasi bilan tutashgan neyronlarning aksariyati atrioventrikulyar tugunga kelsa, kam qismi Kicss-Flek tuguniga keladi. Sunday qilib, o'ng adashgan nerv qo'zg'alganida, asosan, Kiss-Flek tuguniga, chap adashgan nervning qo'zg'alishidan atrioventrikulyar tugunga o'tadi.

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

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

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

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



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

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

Adashgan nerv to'satdan kuchli qo'zg'atilsa yurak birdan mutlaqo to'xtab qoladi. Adashgan nerv tolalarini surunkasiga uzluksiz ta'sirlab turilsa, avvaliga to'xtagan yurak keyinchalik asta-sekin yana ishlay

boshlaydi. Boshqacha aytganda yurak bunda adashgan nerv ta'siridan go'yo "siljib" chiqadi. Bu hodisa adashgan nerv uzoq vaqt, uzluksiz ta'sirlanganda yurak faoliyatining batamom to'xtab qolmasligidan dalolat beradi.

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

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

Hayvonlarda sut sog'ish paytida yurak ishining o'zgarganligi kuzatilgan (G.S.Yunayev). Organizmga ta'sir qilayotgan harorat, og'riq ta'sirotlari turli emotsional omillar ham yurak faoliyatiga reflektor ravishda u yoki bu darajada ta'sir ko'rsatadi. Bunday boshqarilishda uyqu arteriyasining ichki va tashqi uyqu arteriyalariga bo'lingan joyida, karotid sinusida to'plangan refleksogen qismlarni hosil qiluvchi reseptorlar alohida ahamiyatga ega.

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

1-ish. Yurak faoliyatini reflektor boshqarilishini kuzatish.

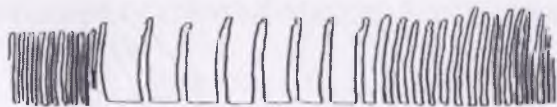
Baqa harakatsizlantiriladi, po'kak taxtachaga ko'krak qafasini yuqoriga qilib yotqizilib, uning oldingi oyoqlari yon tomonga va keyingi

oyoqlari pastga tortib berkitilib, ko'krak qafasi ochiladi, yurak qisqarishi sanaladi va yurakni perikarddan ajratiladi. Kichik qaychi bilan pastki jag' burchagi va yuragi yonidagi muskullar va paylarni kesib, bu kesimni muskul osti qavati (m.petrohiydeus)gacha davom ettirilib, muskul yonida nerv va qon tomirlari yotganligi aniqlanadi. Nerv va qon tomirlar to'plami yuqu arteriyasi, bo'yinturuq venasi, tomoq nervi va vagosimpatik nervlardan tashkil topgan bo'lib, oldingi ikkita nerv tolasi (til osti va til-tomoq nervi) yaxshi ko'rinib, ularning orqa tomonidan vagosimpatik nerv va tomoq nervi o'tadi. Vagosimpatik nerv atrofi to'qimalar va yurak faoliyatiga boq'liq bo'lmagan nerv tolalaridan ajratiladi va ip bilan bog'lanadi. Baqa yotgan po'kak taxta shtativga o'rnatilib, undagi yurakka serfin solinadi va ip bilan yozuvchi pishangga birlashtiriladi. Induksion g'altakning birinchi elektrodi kalit yordamida akkumulatorga, ikkinchisi vagosimpatik stvolga qo'yilgan elektrodga ulanadi. Yurakning normal kardiogrammasi yozib olinib, qisqarish soni aniqlangandan keyin ikkinchi g'altakni birinchi g'altakka yoqinlashtirib, vagosimpatik stvolga induksion tok bilan ta'sir etiladi. Ta'sir etilayotgan tok kuchi yetarli bo'lsa adashgan nerv qo'zg'alib, yurak ishi sekinlashib, diastola davrida to'xtashga majbur bo'ladi. Ta'sirot berish to'xtatilganidan keyin yurakning qisqarishi o'z holiga kelib, simpatik nerv tolalari ta'sirlanishidan yurak qisqarishi tezlasha boshlaydi. Tajriba yakunida talaba adashgan va simpatik nerv tolalarining yurak qisqarishiga ta'siriga oid kardiogrammani chizib, solishtirib, daftarga yozib, chizib, xulosa chiqaradi.

2-ish. Gols tajribasi.

Baqaning uzunchoq va orqa miyasini shikastlamay bosh miyasi ko'z soqqasi orqasidan kesib olib tashlanadi va po'kak taxtachaga chalqanchasiga yotqiziladi, oyoqlari taxtachaga mahkamlanadi. Ko'krak qafasi ochilib yurak perikarddan chiqariladi. 1-daqiqada yurak qisqarish soni sanaladi va keyinchalik pinset yoki skalpelning dastasi bilan baqaning qorniga 2-3 marta qattiq zarba berib, yurak ishining o'zgarishi o'rganiladi, bu vaqtda yurak ishi sekinlashib to'xtaydi (46-rasm). Chunki ta'sirot bu paytda sezuvchi nervlar orqali uzunchoq miyaga borib, adashgan nerv markazining qo'zg'alishidan impuls adashgan nerv tolalari orqali yurakga kelib, uning ishini to'xtatadi.

A



46-rasm. Baqada Gols refleksi. Baqa yuragining qisqarishini yozish:

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

3-ish. Danini - Ashner tajribasi.

Bu tajribani talabalar ikkitadan bo'lib bajaradilar. Ular oldin o'zlarida 1 daqiqalik pulslarini 2-3 marta sanashadi. Keyin o'rtacha arifmetik qiymatini topadilar. So'ngra tekshiruvchi odam bir qo'lini ko'rsatkich va isimsiz barmoqlari bilan tekshiriluvchining ko'z olmasini 5-8 soniyagacha sekin bosib turadi va puls o'zgarishini sanaydi. Bunda yurak urishi me'yordagidan 8-10 tagacha kamayganligi aniqlanadi.

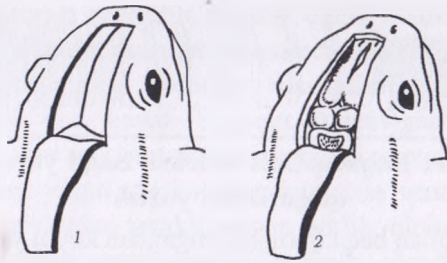
Bu tajribaning refleks yoyi quyidagicha: ko'zga berilgan ta'sirot ko'z olmasini harakatlantiruvchi asabning sezuvchi tolalari orqali uzunchoq miyaga keladi, undan keyin esa qo'zg'alish adashgan asabga borib, yurak qisqarish sonini sekinlashtiradi.

15-jadval

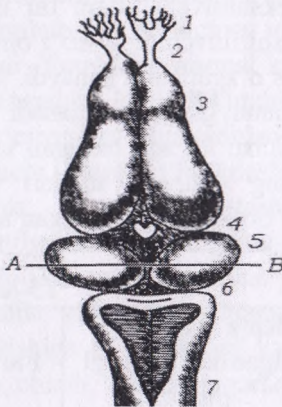
Tekshiruvchining familiyasi	Normal puls soni	Ko'z soqqasi bosilgandan keyingi puls	Farqi

4-ish. I.M.Sechenov tajribasi.

Baqaning bosh miyasi uzunchoq miya chegarasidan kesiladi, ko'krak qafasi ochiladi, yurak qisqarish soni sanaladi (47-48 rasm). Miyaning kesilgan joyiga osh tuzining bo'lakchasi qo'yiladi va yurak faoliyati kuzatiladi. Yurak urishi sekinlashadi, keyinchalik to'xtaydi. Yurakning to'xtashi uchun ketgan vaqt (latent davr) aniqlanadi. Osh tuzini Renger eritmasi bilan yuvib tashlab, yurak faoliyatining asta-sekin qayta tiklanishi taqqoslanib, xulosa qilinadi.



47-rasm. Baqaning bosh chanog'ini ochish:
 1—bosh chanog'ining ustidan terini ajratish; 2—bosh suyagi kesilgan baqa.



48 - rasm. I.M.Sechenov tajribasi:

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

NAZORAT SAVOLLARI:

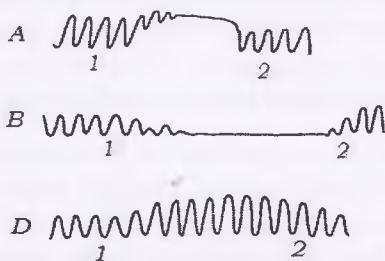
1. Yurak ishini boshqaruvchi nerv markazlari qayerlarda joylashgan?
2. Simpatik va adashgan nerv yurak ishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Yurak faoliyatini MNS va oliy nerv faoliyati istirokida boshqarilishini kimlar o'rgangan?
4. Refleksogen qismlar qanday ahamiyatga ega?
5. D.Ashner, Gols, I.M.Sechenov tajribalar qanday mohiyatga ega?

15-dars. YURAK FAOLIYATINI GUMORAL BOSHQARILISHI.

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

Darsga kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: baqalar, shisha kanyula, po'kak taxtachalar, ignalar, qaychilar, pinsetlar, Petri kosachalari, paxta, pipetkalar, soat, Ringer eritmasi, adrenalin gormonining 1:2000, atsetilxolinning 1:1000 nisbatdagi eritmasi, 1%li kalsiy va kaliy tuzining eritmalari.

Yurak faoliyatiga nerv sistemasidan tashqari gumoral omillar, ya'ni qon bilan tashiladigan turli moddalar ham ta'sir ko'rsatadi (49-rasm).



49-rasm. Gumoral omillarning baqa yuragiga ta'siri:

A—CaCl₂ konsentratsiyasi ko'paygandagi, B—KCl

konsentratsiyasi ko'paygandagi,

D—adrenalin qo'shilgandagi ta'siri; 1—qo'zg'atuvchi ta'sirining boshlanishi;

2—yuvilgandan keyingi holat.

Yurak faoliyatiga gumoral omillar 2 xil ta'sir qiladi:

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

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

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

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

gormon.

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

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

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

5. **Qondagi kalsiy ionlari.**

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

1. **Atsetilxolin** - adashgan nerv qo'zg'alganda uning oxirida ajraladigan mediyator 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 - Ish. Yurak faoliyatiga kimyoviy moddalar ta'siri.

Baqaning orqa miyasiga igna sanchib harakatsizlantiriladi. Keyin ko'krak qafasi ochiladi, yurak xaltasi kesiladi, ammo yurak tizginini kesmaydi. Aorta tagidan ip o'tkazib, mahkam bog'lanadi va biroz pastga tortiladi. Ikkinchi ipni ham aorta tagidan o'tkazib, aorta devorini kichik qaychi bilan kesib, chiqqan qon paxta bilan artiladi va yurak bir oz ko'tarilib, pastki kovak vena devori kesiladi. Qorinchaga kanyula qo'yish uchun u voronkasimon kengaygan bo'lishi kerak. Ingichka sim olib, uni aortaning kesilgan joyidan qorinchaga kiritiladi va Ringer eritmasi solingan kanyula kesilgan aorta devoridan qorincha ichiga tushiriladi. Kanyulani qorinchaga tushirishda sim qorinchadan chiqarilib olinadi. Kanyula to'g'ri qo'yilganida qorincha qisqarishi bilan Ringer eritmasi ko'tariladi va bo'shashganida pastga tushadi. Keyin kanyulani aorta devoriga qo'shib ikkinchi ip bilan bog'lab, yurak biroz ko'tarilib, sinus tuguni shikastlantirilmasdan ajratib olinadi va turli elektrolitlarning ta'siri alohida-alohida o'rganiladi: buning uchu alohida petri kasochasiga fiziologik eritma solib, baqa yuragini joylashtirib, ustiga ta'siri o'rganiladigan modda alohida solinadi: adrenalin, atsetilxolin, 1%li KCl, 1%li CaCl eritmalaridan 3-4 tomchi tomizib, 1 daqiqada yurak qisqarish soni sanaladi. Tajriba pirovardida turli elektrolitlarning yurak faoliyatiga ta'siri taqqoslab o'rganiladi.

Olingan natijalarni jadvalga yoziladi va xulosa qilinadi.

16-jadval

Yurakka turli moddalar ta'siri

Yurakning normal ishi	Yurakga adrenalin ta'sirida	Yurakga atsetilxolin ta'sirida	KCl	CaCl₂

NAZORAT SAVOLLARI:

- 1.Yurak faoliyatiga qanday gumoral moddalar ta'sir ko'rsatadi?
- 2.Yurak faoliyatini tezlashtiruvchi qanday gumoral omillar bor?
- 3.Yurak faoliyatini sekinlashtiruvchi qanday gumoral omillar bor?
- 4.Yurak faoliyatiga nerv sistemasi ta'siridagi o'zgarishlarni gumoral ta'sirovchilar ta'siri bilan birga qanday taqqoslaysiz?
5. Laboratoriya hayvonlarida tajriba qanday o'tkaziladi?

16-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 o'lchashni o'rganish.

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

Yurakning ishlashi tufayli tomirlarga otilib chiqarilayotgan qonning tomir devoriga bergan bosimiga *qon bosimi* deyiladi. U, asosan, yurak ishiga va tomirlar devorining tonusiga bog'liq bo'ladi. Qorinchadan tomirga yuqori bosimda oqib chiqqan qon yurakdan uzoqlashib borgan sari, uning qon tomir devoriga ko'rsatadigan bosimi ham shuncha kamayib boradi.

Tomir tarmoqlanib, diametri torayib borgan sari, uning oqayotgan qonga ko'rsatadigan qarshiligi ham shuncha ortib boradi. Tomir diametri qancha kichik bo'lsa, qonning bosimi ham shuncha past bo'ladi.

Binobarin, eng baland bosim aortada kuzatiladi, arteriyalar arteriolalar va kapillarlariga o'tgan sari qon bosimi muntazam ravishda pasaya boradi. Kichik diametrli venalarda bosim juda ham past bo'lib, yirik venalarda yanada kamayadi. Oqibatda kovak venalarda bosim hatto manfiy bo'lib qoladi. Qorinchalar sistolasi paytida arteriyalarda bosim maksimal darajaga ko'tariladi, diastola paytida esa minimal darajagacha pasayadi.

17-jadval

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

Shunga ko'ra, yurak qorinchasining sistolasi paytidagi hosil bo'lgan bosimga *maksimal yoki sistolik* bosim, diastolasi paytidagi hosil

bo'lgan bosimga esa *minimal yoki diastolik* bosim deyiladi. Sistolik bosim bilan diastolik bosim oralig'ida bosimning o'zgarish amplitudasi *puls bosimi* yoki *puls ayirmasi* deyiladi.

Qon bosimining oshishiga – **gipertoniya**, pasayishiga – **gipotoniya** deyiladi. Qon bosimiga turli omillar ta'sir qiladi. Qon bosimi ko'rsatkichiga yurakning sistolik va daqiqalik hajmi, arteriola va kapillarlarining qonga ko'rsatadigan qarshiligi, qonning yopishqoqligi, nerv sistemasi va umuman organizmning holati, tomirlarda aylanayotgan qonning miqdori, tashqi muhit harorati, sutkaning davri, hayvonning turi, zoti, yoshi, mahsuldorligi kabi omillar ta'sir qiladi.

Qon depolaridan qonning tomirlarga katta miqdorda chiqarilishi oqibatida tomirlarda aylanayotgan qon miqdorining ko'payishi, qon bosimining oshishiga sabab bo'ladi. 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 bog'liq ravishda jismoniy ish vaqtida 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. Tomirlar shikastlanishidan talaygina qon yo'qolishi qon bosimining pasayishiga olib keladi. Yurak ishining sekinlashishi, tomirlar diametrining kengayishi, qon bosimining pasayishiga sabab bo'ladi va aksincha.

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

Dum arteriyasidagi qon bosimi mahalliy joydari mollarnikiga qaraganda simmental zotli qoramollarda 11 mm simob ustuni, ostfritz zotli sigirlarda 6 mm simob ustuniga 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 simob ustunigacha

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

Qon bosimini o'lchashning ikki xil usuli bor:

1. *Qonli usul (K.Lyudvig usuli)*

2. *Qonsiz usul.*

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

Odamlarda qon bosimi 2 xil usul bilan aniqlanadi:

1. *Korotkov usuli*

2. *Riva-Rochchi usuli*

Qon bosimini aniqlashda qonsiz usul keng qo'llaniladi. Buning uchun sfigmomanometrdan foydalaniladi.

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

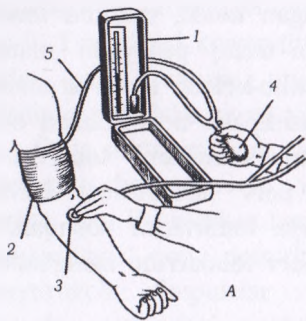
Kapillarlardagi qon bosimi Krog usuli bilan o'lchanadi. Buning uchun kapillarlarini mikroskop ostida kuzatib (kapillaroskopiya), maxsus kamerada kapillarlarda oqayotgan qonni to'xtashi uchun zarur bo'lgan bosim hosil qilinadi. Kapillarlarda oqayotgan qonni to'xtatish uchun hosil qilingan bosim ulardagi qon bosimiga teng bo'ladi.

1 – ish: Odam va hayvonlarda qon bosimini aniqlash.

Sfigmomanometr yordamida qon bosimini aniqlash uchun uning manjetasi odam qo'lining yelka qismiga (50-rasm), yirik hayvonlarning dumiga, mayda hayvonlarning son arteriyasi ustidan o'ralib, bog'lanadi. Manjet ichidagi rezina kamera naycha orqali simobli manometrغا tutashtiriladi.

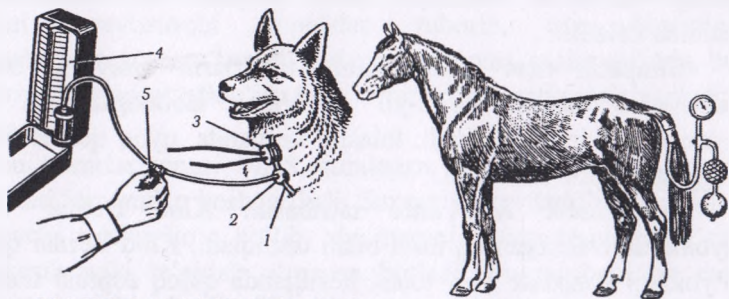
Qon bosimi aniqlanayotgan bilak arteriyasiga fonendoskop qo'yilib, quloq solinadi. So'ngra sfigmomanometrning manjetasiga rezina bolonchasi yordamida havo yuborib, shu havo bosimi arteriyadagi qonning bosimidan yuqori darajaga, ya'ni qon oqishini to'xtatadigan darajaga yetkaziladi. So'ngra maxsus klapan yordamida havo kameradan asta-sekin chiqarila boshlanadi. Bilakning tirsak bukumidagi arteriyadagi tovush fonendoskop orqali eshitildi. Yelka arteriyasini qisib turgan manjet ichidagi havo bosimi qon tomiridagi qon bosimidan sal pasayganida qon manjet tagidan oqib o'ta boshlaydi. Manjetadagi havo

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



50-rasm. Odam (A) va hayvonlarda (B) qon bosimini o'lchash:

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



NAZORAT SAVOLLARI:

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

17-dars. QON TOMIRLAR FAOLIYATINING BOSHQARILISHI.

Darsning maqsadi: qon tomirlar faoliyatining nerv sistemasi orqali boshqarilishini bilish va uni Klod Bernar tajribasida o'rganish.

Darsga kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: quyon, skalpel, pinset, qaychi, 5 ml. li shprits, igna, paxta, yod, eritmasi, 40 % li uretan.

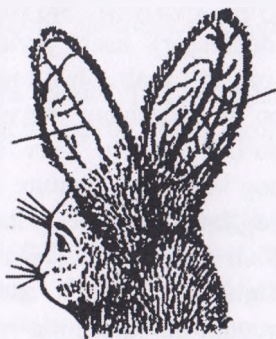
Qon tomirlar devorining aksariyat qismini silliq muskullar tashkil qiladi. Tomirlar devori bir maromda uzluksiz MNS dan kelib turadigan ta'sirlar ostida doimo bir qadar qo'zg'algan holda, ma'lum tonusda bo'ladi. Tomirlar tonusining me'yorida ortiq pasayishi ularning kengayishiga, oshib ketishi esa torayishiga olib keladi. Tomirlar tonusini markaziy nerv sistemasi simpatik va parasimpatik nerv tolalari orqali boshqaradi. Tomirlar tonusini oshiruvchi, tomirlarni toraytiruvchi nervlar **vazokonstriktorlar** simpatik nerv sistemasiga taalluqli tolalardir. Ammo yurak toj tomirlari, miya tomirlarini boshqaruvchi nervlar bundan istisno, chunki simpatik nerv tolalari qo'zgalganda bu organ tomirlarining devori kengayadi.

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

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

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

Tomirlar tonusini boshqaradigan asosiy markaz uzunchoq miyada joylashgan bo'lib, bu markaz 1871 yil F.V.Ovsyannikov tomonidan aniqlangan. Tomirlar tonusini boshqaradigan bu markaz ikki qismdan: tomirlarni toraytiruvchi va tomirlarni kengaytiruvchi qismlardan iborat. Markazning qon tomirlar tonusini oshirib tomirlarni toraytiruvchi qismi tomirlar devoridan kelayotgan impulslar, qondagi kimyoviy moddalar – karbanat anhidrid, sut kislotasi va boshqalardan doimo tonik qisqargan bo'ladi va yomirlarni toraytiruvchi impulslarni tomirlar devoriga uzluksiz yuborib turadi. Tomirlarni kengaytiruvchi qism tonusi ancha past, shuning uchun tomirlarga keladigan impulslar siyrak va zaifdir.



51-rasm. Klod

Bernar tajribasi:

- 1—nervi kesilmagan,
2—nervi kesilgan
quloq tomirlari.

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 meyoplashishiga yordam beradi. Bulardan tashqari, oraliq miyada, bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida ham tomirlar faoliyatiga ta'sir qiladigan markazlar bor.

Qon tomirlar tonusi MNS, jumladan, simpatik va parasimpatik nerv tolalari tomonidan boshqariladi. Simpatik nerv tarkibida tomirlarni toraytiruvchi tolalar ko'p bo'lib, shu nervning qon tomiriga ta'sirini nervni kesib yoki ta'sirlab o'rgansa bo'ladi. Bu tajribani oq rangli quyonda o'tkazish qulaydir. Chunki quyon qulog'iga boruvchi simpatik nerv adashgan nervdan ajralgan holda joylashgan.

1-Ish. Klod Bernar tajribasi.

Quyon qorni yuqoriga qaratilib, fiksatsiyalovchi stolga yotqizilib, oyoqlari to'rt tomonga tortib bog'lanadi, mahkamlanadi. Qon tomiriga 3-5 ml 40% li uretan yuboriladi. Bo'yin qismidagi juni olinadi. Quyon

uxlagandan keyin bo'yin sohasi terisini oq chiziq bo'yicha 6-8 sm uzunlikda kesiladi.

Skalpelning o'tmas qismi bilan muskullarni ikki tomonga surilib, traxeya atrofidagi nerv va qon tomirlar tutami topiladi. Bu tutamda uyqu arteriyasi, sayyoh, simpatik va qon tomirlarni kengaytiruvchi (depressor) asab joylashgan. Shu tutamda kulrang-gulob rangdagi simpatik asab tolasi topiladi. U uyqu arteriyasidan narroqda joylashgan bo'lib adashgan nervdan ingichka, depressor nervdan yo'g'onroq bo'ladi. Keyin nerv ajratilib tagidan ligature o'tkazilib, shunday bog'lanadiki ligature asabning oxirida (boshida) qolsin. Asab bog'langan ip yuqorida qolishi kerak. Quyvon bo'ynining tikilgan joyiga 5%li yod surtilib, jarohat tikiladi. Quyvonni qafasga solib qo'yiladi. Tajribani simpatik asab kesilgandan 10-15 daqiqa o'tgandan keyin quyvon quloqlarining rangi va harorati tekshiriladi. Buning uchun quyvonni qulog'i ko'tarilib, tagiga qon tomirlar kengligi yaxshi ko'rinishi, ular soni va diametrini taqqoslash uchun elektr yoritgich qo'yib kuzatiladi. Qo'l bilan ikkala quloq paypaslab quloq harorati o'rganiladi. Simpatik asab tolasi kesilgan tomonda qon tomirlari kengayib, quloq qizil tusga kiradi. Quloqlarning harorati tekshiriladi va farqi aniqlanadi. Simpatik asab tolasi bog'langan ip asta-sekinlik bilan tortilib, elektr toki bilan 7-8 soniya ta'sirlanadi. Natijada elektr toki bilan qitiqlagan nerv tarafidagi qon tomirlar torayganligi, quloq oqarganligi va sovuganigi ikkinchi nervi kesilmagan tarafdagi quloq bilan taqqoslanadi. Simpatik asabga ta'sir ko'rsatish to'xtatilgandan keyin asabi kesilgan tomondagi quloq tomirlari yana kengayadi, harorati ko'tariladi. Bu tarzda ta'sirlar bir necha marta takrorlanib, simpatik asab ta'sirida tomirlarning torayganiga va harorati ko'tarilishiga ishonch hosil qilinadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLARI:

1. Qon tomirlar tonusi qanday boshqariladi?
2. Tomirlar tonusini boshqaruvchi asosiy markaz qayerda joylashgan va u kim tomonidan o'rganilgan?
3. Tomirlar tonusini boshqaruvchi quyi markazlar haqida nimalarni bilasiz?
4. Vazodilyatator va vazokonstriktorlar deb nimaga aytiladi?

18- dars. QONNING TOMIRLARDA HARAKATINI KUZATISH. (KAPILLYAROSKOPIYA)

Darsning maksadi: qonning tomirlarda harakati va uning ahamiyatini bilish. Qonning tomirlarda harakatini mikroskop ostida o'rganish. Kapillaroskopiya.

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

Qonning qon tomirlarida oqish tezligi ularning diametriga bog'liq: aortada 400-500 mm/soniya, arteriyalarda 150-200 mm/soniya va kapilyarlarda 0,5 mm/soniya tezlikka teng bo'lib, moddalar almashinuviga qulay. Yurak muskullarining diastolasi davrida qonning arteriyalarda oqishi sekinlashadi. Qon tomirlari naychaga o'xshagani, qon esa suyuqlik bo'lgani uchun qonning tomirlarda harakatlanishi (gemodinamika) va suyuqliklarni naychalarda oqish qonuni – gidrodinamikaga bo'ysunadi. Demak, qon ham boshqa suyuqliklar singari bosim yuqori tomondan bosim past tomonga qarab harakatlanadi, qonning oqish tezligi uning yopishqoqligiga, tomirlar devori bilan qon zarrachalarining ishqalanishidan hosil bo'ladigan qarshilikka bog'liq. Qon hayvon organizmida murakkab biologik sharoitlarda harakat qilib, organizmda ro'y beradigan fizik hodisalarga xos xususiyat beradi. Demak, hayvonlar organizmining hayotiy jarayonlarida kapillarlarining ahamiyati benihoya katta bo'lib, qon va to'qimalar o'rtasidagi moddalar almashinuvini ta'minlaydi.

Kapillarlar devorlarining turli-tuman moddalarni o'tkaza olishi, ularda qonning juda sekin oqishi, kapillarlar umumiy yuzasining haddan tashqari katta bo'lishi qon bilan to'qimalar o'rtasida moddalar almashinuvini belgilaydigan muhim omillardan hisoblanadi. Kapillarlar devori bir qavat endoteliy hujayralaridan tuzilgan bo'lib, qonda erigan moddalar shu hujayralar orqali diffuziyalanadi. Katta qon aylanish doirasidagi kapillarlar bir necha milliard bo'lgani uchun kapillarlar evaziga qon yo'li ancha kengayadi. Ishlab turgan barcha kapillarlar ko'ndalang kesmining yig'indisi aorta ko'ndalang kesmidan 600-800 barobar ortiq bo'lgani uchun ularda qon oqish tezligi aortadagi qon oqish tezligidan 600-800 barobar kam yoki 0,3-0,5 mm/soniyani tashkil

qiladi. Bu tezlikni mikroskop ostida eritrotsitlarni kapillarlarda harakat tezligini o'lchab aniqlash mumkin. Har bir kapillarlarning uzunligi 0,3-0,7 mm. diametri 8 mikrometr bo'lib, turli organlardagi kapillarlarning shakli va kattaligi hamda soni turlichadir. Yurak bilan bir xil balandlikda turgan kapillarlardagi bosim uning arteriyalari oxirida taxminan 25-30 mm, vena oxirida 8-12 mm ni tashkil etadi.

Skelet muskullarining 1 mm^2 ko'ndalang kesm yuzasiga to'g'ri keladigan kapillarlar soni A.Krog va uning shogirdlari tomonidan, organizm hayoti davrida tush suyuqligi yuborib o'rganilgan. Har xil turga mansub hayvonlar organizmidagi turli organlarda kapillarlarning miqdori, shakli va hajmi har xil. Moddalar almashinuvi tez kechadigan, faol ishlaydigan organlarda kapillarlarning miqdori, moddalar almashinuvi sustroq kechadigan, bir muncha osoyishta holda turadigan organlardagiga qaraganda bir necha barabar ko'proqdir. Masalan, miyaning kul rang moddasida, oq moddasiga qaraganda kapillarlar soni juda ko'p bo'ladi. Organning qon bilan ta'minlanish darajasi undagi kapillarlar soni, ulardan oqib o'tadigan qon miqdoriga hamda uning faollik darajasiga bog'liq bo'lib, turli organlarning 100 g vaznidan oqib o'tayotgan qon miqdori qalqonsimon bezda 560, buyrak usti bezida 700, buyraklarda 420, jigarda 150, yurak to'rtomirlarida 85, ichaklarda 50, miyada 65, taloqda 70, me'dada 35 ml ni tashkil etadi.

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

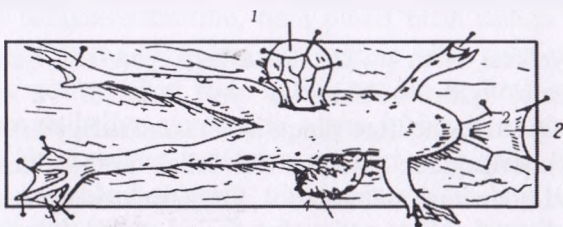
Kapillarlarning arteriya qismida qonning gidrostatik bosimi simob ustuni hisobida 30-40 mm simob ustuniga teng bo'lib, qonning onkotik bosimidan 5-10 mm balanddir. Bosimlarning bu tafovuti plazmada erigan turli moddalar: glukoza, aminokislotalar, tuzlar va boshqalarning qondan suv bilan birga to'qima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

Qon kapillarlarning arteriya qismidan vena qismiga oqib o'ta turib, gidrostatik bosimining belgisi qismini qarshiliklarni yengish uchun sarflaydi. Oqibatda kapillarlarning vena qismida qonning gidrostatik

bosimi simob ustuni hisobida qariyb 15 mm simob ustuniga tenglashib qoladi. Ayni vaqtda qonning onkotik bosimi gidrostatik bosimdan 5-10 mm baland bo'ladi. Bu esa tegishli moddalar (metabolitlar)ning to'qima oraliq suyuqligidan qonga so'rilib o'tishini ta'minlaydi. Ana shu qonuniyatlar asosida kapillarlarda qon bilan to'qimalar o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'lib turadi.

Kapillarlarining funksional holatiga harorat, pH ko'rsatkichi, sut kislotasi, gistamin, atsetilxolin, gormonlar va zaharli moddalar ta'sir ko'rsatadi. Kapillarlar devorining moddalarni o'tkazish qobiliyatini o'rganishga gialuron kislotasi, qondagi kislorod miqdori, kalsiy ionlari va boshqalar ta'sir qiladi. Organ faol ishlayotganda hosil bo'ladigan almashinuv mahsulotlari – gistamin, atsetilxolin, sut, ko'mir kislotalari nafaqat tomirlarni kengaytiradi, balki nerv sistemasining reflektor reaksiyalariga ham ta'sir ko'rsatib, organga qon oqib kelishini kuchqytiradi.

Qonni turli organ va to'qima kapillarlarida harakatlanishini kapillaroskopiya deyilib, uni quyidagi tajribalarda (52-rasm) o'rganiladi.

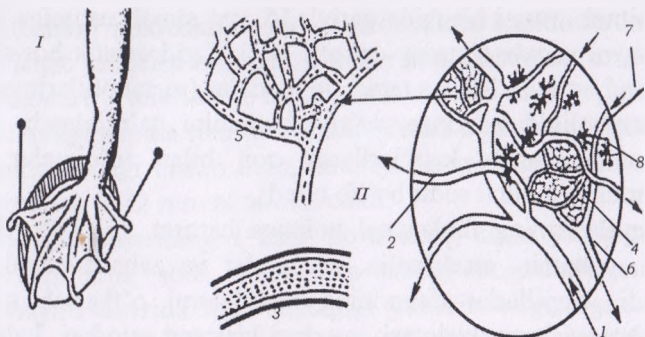


52-rasm. Baqa organlari kapillarlarida qon aylanishini o'rganish:

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

1-Ish. Baqaning oyoq suzgich parda kapillarlarida qon aylanishini kuzatish.

Harakatsizlantirilgan baqani qorni bilan po'kak taxtachaga yotqizib, orqa oyog'idagi suzgich parda taxtachadagi teshik ustiga yoziladi (pardani biroz taranglashtirish uchun uning chetlarini teshik atrofiga ignalar bilan tortiladi). Agar parda kuchli taranglashsa, undagi kapillarlar siqilib, qon oqishi to'xtaydi. So'ngra, taxtachaga mahkamlangan baqani mikroskop stoliga qo'yib, oyoq suzgich pardasidagi kapillarlarida qon oqishi kuzatiladi. Bunda tomirlardagi eritrotsitlarning oqishiga katta ahamiyat berib kuzatish lozim (53-rasm).

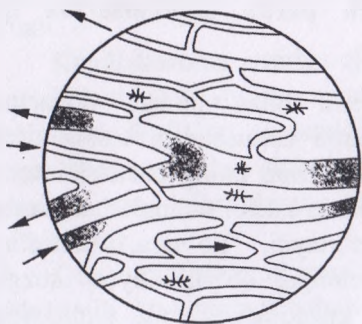


53-rasm. Baqa oyoq suzgich pardasi tomirlarining mikroskop ostida ko‘rinishi:

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

2-Ish. Ichak tutqich pardasida qon aylanishini kuzatish.

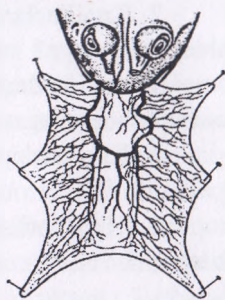
Baqani yelkasi bilan po‘kak taxtachaga yotqizib, qorning yon tomonidan kesib, qorin bo‘shlig‘iga yo‘l ochiladi va shu yerdan ichakning bir qismi tashqariga chiqarilib, taxtachadagi to‘rt burchakli teshik ustiga yuqoridagidek qilib yoziladi. Ichak qurib qolmasligi uchun Ringer eritmasi bilan namlanib turiladi. Keyin mikroskop stoliga qo‘yib qaraladi. Qon tomirlarning turli (arteriola, venula, kapillar) qismlarida qonning qanday tezlik bilan oqishiga ahamiyat berish lozim. Qon venulalardagiga qaraganda arteriolalarda tez oqadi.



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

3-Ish. Baqa tilida qon aylanishini kuzatish.

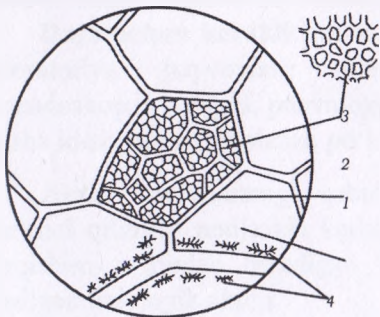
Bu tajriba uchun ham yana shu baqadan yoki harakatsizlantirilgan ikkinchi baqadan foydalanish mumkin. Baqa qorni bilan to'rt burchakli po'kak taxtacha ustiga yotqiziladi. Baqa qorni bilan to'rt burchakli po'kak taxtacha ustiga yotqiziladi. Baqaning tilini tashqariga pinset yordamida chiqarilib, Ringer eritmasi bilan namlab, taxtacha yuzasidagi teshikcha ustiga yoziladi va yuqoridagi usul bilan mikroskop stoliga qo'yib, tilda qon aylanishi kuzatiladi (55-rasm). Bunda qon harakati turli diametrlri tomirlarda kuzatiladi va qon oqish tezligi taqqoslanib, xulosa qilinadi.



55-rasm. Baqa tilida qon aylanishi.

4. Ish. Baqa o'pkasida qon aylinishini kuzatish

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



56-rasm. O'pkadagi kapillar to'rining mikroskop ostida ko'rinishi:

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Hidrodinamika, gemodinamika va kapillaroskopiya nima?
2. Kapillarlarning soni, diametri, uzunligi organizm uchun qanday ahamiyatga ega?
3. Kapillarlarning arteriya va vena qismlaridagi gidrostatik hamda onkotik bosimlar necha millimeter simob ustuniga teng?
4. Kapillarlarning arteriya qismida moddalar almashinuvi qanday kechadi?
5. Kapillarlarning vena qismida moddalar almashinuvi qanday kechadi?

III bob. NAFAS FIZIOLOGIYASI

Nafas olish va chiqarish jarayonida organizm kislorodni qabul qilib, karbanat angidridni ajratib chiqaradi. Organizmda kislorod oksidlanish jarayonlarida ishtirok etib, energiya ajralib chiqishini ta'minlaydi, bu energiya alohida olingan organ va umumiy organizmning funksional holatini belgilaydi. Hayvonlar nafasi: tashqi nafas tashqi muhitdan o'pkaga kislorodni olinishi va alveolalar bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinishi; gazlarning qon bilan tashilishi, ya'ni o'pkadan to'qimalarga kislorod, to'qimalardan o'pkaga karbanat angidrid tashilishida ishtirok etadi. Ichki nafas to'qima hujayralari bilan qon o'rtasidagi gaz almashinishini, ya'ni kislorodning to'qimalarda o'zlashtirilishi va ularning karbanat angidridni ajratishini amalga oshiradi. Kislorodning o'pkadan to'qimalarga va karbanat angidridning to'qimalardan o'pkaga tashilishi qon orqali amalga oshiriladi. Shuning uchun amaliy mashg'ulotlarda talaba nafas olish va chiqarish jarayoni, gazlar almashinishining mohiyati, nafas jarayonidagi himoyaviy reflekslar, o'pka ventilatsiyasi va nafasning neyrogumoral yo'l bilan boshqarilishi haqidagi tushunchalar bilan tanishib chiqadi.

19-dars. O'PKA FAOLIYATINI O'RGANISH USULLARI. NAFAS OLIISH VA NAFAS CHIQRISH MEXANIZMI.

Darsning maqsadi: O'pkaning tuzilishi, vazifalari, ahamiyatini bilish va uning faoliyatini, tekshirish usullarini o'rganish. Nafas olish, nafas chiqarish, nafas olish tiplari haqida tushunchaga ega bo'lish, nafas olish va nafas chiqarish mexanizmini Donders modulida o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlar va jihozlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari: plessimetr, perkussiya bolg'achasi, fonendoskop, kimograf, pnevmograf, baqalar, tagi aylana qilib kesilgan shisha idish, rezina moslama, po'kak tiqin, ikkita shisha nay, kanyula.

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

Yuqori taraqqiy etgan hayvonlarda nafas jarayoni quyidagi bosqichlardan tashkil topgan:

1. Tashqi nafas:

- a. tashqi muhit bilan o'pka alveolalari o'rtasida havo almashinuvi
- b. alveola havosi bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinuvi.

2. Gazlarning qon bilan tashilishi:

- a. O_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 gazlar 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 qafasida, berk bo'shliqda joylashgan. Har qaysi o'pka shaklan konusga o'xshagan bo'lib, ustki qismi- **uchi**, pastki qismi esa - **asosi** deb ataladi. O'pka burun va og'iz bo'shliqlari, tomoq, hiqildoq, kekirdak va bronxlar orqali tashqi muhitga tutashgan. Bronxlar diametriga qarab birinchi, ikkinchi, uchinchi tartibli bronxlarga bo'linadi. Uchinchi tartibli bronxlar bo'linib, tarmoqlanib, juda ingichka naychalarni – bronxiolalarni hosil qiladi. Bronxiolalar havo pufakchalari – alveolalar bilan tugaydi. Demak, o'pka parenximasini alveolalar tashkil qiladi. Ularning devori bir qavat hujayralardan tashkil topgan bo'lib, u yerda bir talay kapillar qon tomirlari chirmashib, to'r hosil qilgan. Bu kapillarlarning devori ham bir qavat endoteliy hujayralaridan tashkil topgan. Shunday qilib, kapillarda oqayotgan qon bilan alveola ichidagi havo o'rtasida gaz almashinuvining amalga oshishi uchun juda yaxshi sharoit vujudga keladi. Chunki alveoladagi havo bilan kapillarlardagi qon bu yerda bor-yo'g'i qalinligi 0,004 mm keladigan hujayra qatlami bilan bir-biridan ajralgandir.

Alveolalarning soni juda ko'p bo'lib, umumiy yuzasi, haddan tashqari keng. Bu esa o'pkada gaz almashinuvining nihoyatda keng yuza bo'ylab kechishini ta'minlaydi.

O'pka orqali gaz almashinib turishi uchun unga to'xtovsiz ravishda havo kirishi va undan tashqariga to'xtovsiz havo chiqarilib turishi kerak. Buning uchun u doimo to'xtovsiz ravishda kengayib-torayib turishi

zarur. O'pkaning o'zida uning kengayib-torayib turishini ta'minlaydigan xususiy muskullari yo'q. Ammo u ko'krak qafasining berk bo'shlig'ida joylashganligi sababli, ko'krak qafasi kengayganda kengayadi, torayganda esa torayadi, qisiladi. Shu tariqa o'pka ko'krak qafasining faol harakatiga ergashib, zaif harakat qiladi. Bunday harakat hayvon tug'ilishi zahotiyog paydo bo'ladi.

O'pka faoliyati quyidagi usullar yordamida tekshiriladi:

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

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

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

Bu usulda perkussiya bolg'achasi va plessimetr asboblardan foydalaniladi.

O'pkaning joylashgan chegarasi quyidagi kasalliklar vaqtida o'zgaradi:

Atelektaz - o'pkaning puchayib ketishi.

Emfizema - o'pkaning kengayib ketishi.

Plevrit - plevraning yallig'lanishi.

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

Ikki xil fiziologik shovqin farqlanadi:

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

b. **Vezikulyar shovqin** - "F" harfi talaffuzida eshitiladi, ot va odamlarda eshitiladi.

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

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

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

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

1 - ish: Pnevmoqrafiyani o'tkazish tartibi:

Ishni bajarish tartibi. A. Pnevmoqrafiyani otkazish uchun pnevmograf belbog'i hayvonning ko'krak qafasiga (7-10) qovurga sohasiga bog'lab qo'yiladi. Nafas olgan vaqtda ko'krak qafasi kengayib, nafas chiqarganda torayib turadi. B. Pnevmoqraf belbog'i odam ko'krak qafasining oldingi qismiga o'ralib, Mareya kapsulasi yozuvchi perosini islangan baraban yuzasiga tegiziladi. Rezina boloncha bilan xalta ichiga havo yuborilib, uning chiqib ketmasligi uchun rezina naycha sharcha yuqorisidan qistirib qo'yiladi. Ko'krak qafasi kengayganida havo xalta ichida qisilib, Mareya kapsulasiga o'tib yozuvchi peroni yuqoriga ko'taradi, torayganda esa havo Mareya kapsulasidan xalta ichiga o'tib, yozuvchi pero pastga tushadi. Demak, xaltadagi bosimning o'zgarishi yozuvchi peroni harakatga keltirib, bu harakat ko'krak qafasining oldingi, o'rta qismi va qorin tipida nafas olish va chiqarishni o'rganish maqsadida yozib olinadi.

Bunda harakatlar:

1. Tinch nafas olganda;
2. Tez va chuqur nafas olganda;
3. Uzoq nafas olmay turganda;
4. Odam gaplashib turganda yoki hayvon oziqa istemol qilayotgan davrda aniqlanadi. Yozib olingan egri chiziqqa **pnevmoqrogramma** deyiladi. Tajriba pirovardida bir daqiqadagi nafas olish va nafas chiqarish soni, ularga ketgan vaqt hisoblanadi, tahlil qilinadi.

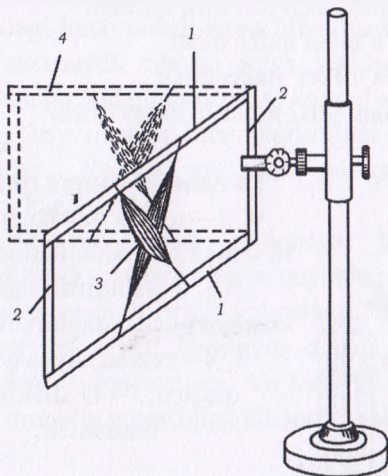
Nafas olish va nafas chiqarish mexanizmi

Organizmdagi barcha fiziologik funksiyalarning ro'yobga chiqishi uchun kerak bo'ladigan energiya, asosan, organizmda kuzatiladigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlari natijasida hosil bolib, oksidlanish jarayoni kislorod ishtirokida ro'yobga chiqadi. Sudralib yuruvchilar, qushlar va sut emizuvchilarda tashqi muhit bilan organizm o'rtasidagi gazlar almashinishi, asosan, o'pka orqali ro'yobga chiqadi.

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

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

Nafas olish mexanizmi. Nafas olish ko'krak qafasining eniga, bo'yiga va balandligiga kengayishi hisobiga sodir bo'ladi. Inspiratsiya paytida qovurg'alararo tashqi tishsimon muskullar qisqarishi (57-rasm) 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 kengayadi. Oqibatda ko'krak qafasining ketidan o'pka ham kengayib, uning ichidagi bosim pasayadi. Natijada o'pkaga havo so'rib olinadi.



57-rasm. Qovurg'alararo tishsimon muskullarning ish tartibi:

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

Havo so'rilishi o'pkaning batamom kengayib, ichidagi bosim atmosfera bosimi bilan teng bo'lgunigacha davom etadi. Nafas

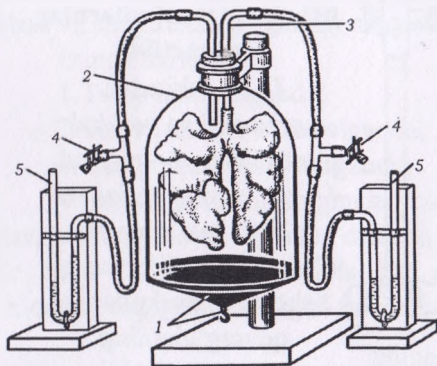
olinayotganda ko'krak qafasining eniga faol kengayishi tufayli, ko'krak bo'shlig'idagi bosim sezilarli darajada pasayadi. Masalan, yirik hayvonlarda ko'krak bo'shlig'idagi bosim 30-50 mm simob ustunigacha pasayib ketadi, natijada o'pkaning kengayishi uchun juda yaxshi imkoniyat tug'iladi. Ko'krak qafasining kengayishida ishtirok etadigan

qovurg'alararo tashqi tishsimon muskullar – **inspirator muskullar** deyiladi.

Nafas chiqarish mexanizmi. Inspiratsiya, ya'ni havoning o'pkaga so'rilishi tugashi bilan nafas chiqarish jarayoni – ekspiratsiya boshlanadi. Nafas olish tugashi bilan qovurgalararo ichki tishsimon muskullar qisqaradi va ko'krak qafasi o'z og'irligi va elastikligi tufayli oldingi holatini egallashga intilib, siqila boshlaydi. Diafragma ko'krak bo'shlig'i tomon egilib, qavariq holatga o'tadi. Bu holatga u qorin bo'shlig'idagi organlarning bosishi tufayli keladi. Buning natijasida ko'krak qafasi va unga ergashib, o'pka ham toraya boshlaydi. To'sh suyagi esa o'z vaziyatini egallaydi. Shunday qilib, har tomondan ko'krak qafasining torayishi oqibatida o'pka qisilib, torayib, undagi havo chiqariladi. Nafas chiqarishda ishtirok etadigan qovurg'alararo ichki tishsimon muskullarga – **ekspirator muskullar** deyiladi.

Hayvonlarda nafas olishning uch turi farq qilinadi:

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



58-rasm. Donders qurilmasi:

4. 1—rezina moslamani pastga tortish uchun ishlatiladigan ilgak;
5. 2—shaffof idish; 3—traxeya bilan ulangan shisha nay;
6. 4—rezina nayga qo'yilgan qisqich; 5—U shaklidagi manometr.

O'pka ko'krak qafasi kengayganida, qovurg'alar ko'tarilganida va diafragma pastga tushganida kengayadi. Nafas olganda qovurg'alar orasidagi tashqi tishsimon muskul qisqarib, qovurg'a ko'tarilib, diafragma muskullari qisqarib, paylar tortilib, diafragma pastga tushib, ko'krak qafasi kengayib nafasga havo olinadi. Nafas chiqarilganda ko'krak qafasi torayadi. Ko'krak qafasining og'irligi, qovurg'alararo ichki tishsimon muskullar qisqarishi, qorin bo'shlig'ining diafragmaga

bosishidan o'pkaning hajmi torayadi va havoni tashqariga chiqaradi. Ko'krak qafasining kengayib-torayib turushini Donders qurulmasida kuzatsa bo'ladi (58-rasm).

1-ish. Donders qurilmasi yordamida nafas olish va chiqarish mexanizmini o'rganish.

1. Donders qurilmasi shisha idishdan iborat bo'lib, uning tagi aylana qilib kesilgan va rezina moslama bilan o'rab yopilgan, bu rezina moslama diafragma vazifasini o'taydi. Shisha idish og'zi po'kak tiqin bilan mahkamlangan va po'kak tiqin orqali idish ichiga ikkita shisha nay o'tkazilgan. Baqa harakatsizlantirilib, ko'krak qafasi ochilib, pastki jag'i kesiladi, arteriya ostidan jarrohlik ignasi yordamida ip o'tkazilib, traxeyasiga shisha kanyula kiritiladi va ip bilan bog'lanadi. Kanyula bilan birgalikda traxeya va o'pkani ko'krak qafasidan ajratib olinadi va Donders qurilmasidagi shisha idish ichiga tushiriladi. Natijada shisha idish ichidagi havo tashqi havo bilan, tashqaridagi havo esa ichki havo bilan qo'shilmaydi. Shisha idish ichidagi o'ng tomonda joylashgan nayning uchiga baqaning o'pkasi kanyulya orqali mahkamlangan. Chap tomondagi nay qisqich bilan berkitiladi va o'ng tarafdagi nay ochiq holda turadi. Rezina moslama pastga tortilib, o'pka hajmining kengayishi kuzatiladi.

Rezina moslamani ichkariga bosganda o'pka hajmining kichrayganligi kuzatiladi. Yana qaytadan moslamani tortib, uni qo'yib yubormasdan qisqich ochib yuboriladi. Bunday holda idishning ichiga havo kiradi va o'pka bujmayib qoladi. Naylar ochiq holda (ochiq pnevmotoraks) diafragmani ko'tarib-tushirish bilan nafas olish va chiqarish mumkin emasligiga ishonch hosil qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

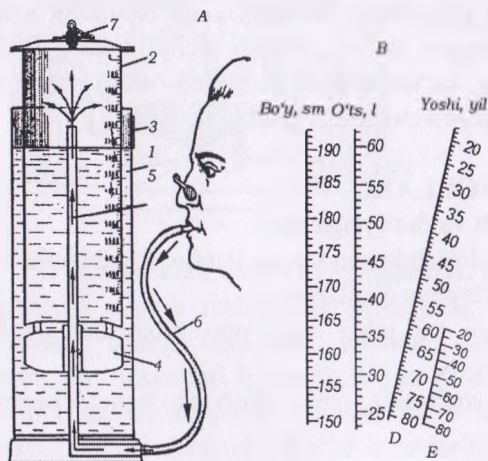
- 1.O'pka qanday tuzilish va faoliyatga ega?
- 2.O'pka faoliyatini tekshirishda qanday usullardan foydalaniladi?
- 3.Nafas jarayonini qanday bosqichlari bor?
- 4.Qavurg'alararo tashqi va ichki tishsimon muskallar qanday faoliyat va vazifaga ega?
- 5.Donders qurilmasi vositasida nafas olish va nafas chiqarish qanday o'rganiladi?

20-dars. O'PKANING TIRIKLIK HAVO SIG'IMINI O'LCHASH.

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

Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: Spirometr asbobi, paxta spirt, suv.

Har bir nafas olganda o'pkaga qabul qilingan va undan chiqarilgan havoga *nafas havosi* deyiladi. U odamlarda o'rtacha 0,5l, qo'ylarda 0,3-0,5l, otlarda esa 5-6l ga teng. Chuqur nafas olganda, nafas havosi bilan odamlar 1,5 l gacha qo'ylar 0,5-1 l, otlar 10-12l gacha havoni o'pkaga olishi mumkin. Bunga *qo'shimcha havo* deyiladi. Chuqur nafas chiqarilgan paytda chiqariladigan havo bilan birga odamlar 1,5 l gacha, qo'ylar 0,5-1l, otlar esa 10-12l gacha havo chiqara oladi. Bunga *rezerv havo* deyiladi. Nafas havosi, qo'shimcha va rezerv havolarning yig'indisi *o'pkaning tiriklik sig'imi* deyiladi. O'pkaning tiriklik sig'imi odamlarda 3-4 l, qo'ylarda 1,5-3 l, otlarda esa 26-30 l ni tashkil qiladi. O'pkaning tiriklik sig'imini spirometr asbobi yordamida aniqlash mumkin. O'pkaning tiriklik sig'imidan tashqari uning umumiy sig'imi ham farq qilinadi. Chuqur nafas chiqarilgandan keyin ham, ya'ni o'pkadan rezerv havo chiqarilgandan keyin ham unda ma'lum miqdorda, jumladan otlarda 10-12 l havo qoladi, bunga *qoldiq havo* deyiladi.



59-rasm. Spirometr:

A—tuzilishi; B—o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash normagrammasi;

D—erkaklarda; E—ayollarda. 1, 2—tashqi va ichki metall silindr; 3—ko'rish oynasi; 4—7000 ml gacha bo'lingan shkala; 5—silindr asosi bo'ylab vertikal joylashgan metall naycha; 6—naychaga kiygizilgan mundshtukli rezina; 7—havo

o'tkazuvchi tiqin

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

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

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

1-Ish. Spirometriya. Spirometr asbobi yordamida o'pkaning tiriklik sig'imini o'lchash.

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

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

3. Tik turgan holda og'iz bilan chuqur nafas olib, burunni qo'l bilan yopib spirometning kiruvchi nayi orqali chuqur nafas chiqariladi va o'pkaning tiriklik sig'imi aniqlanadi. 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. Shunday holatda besh marta spirometning kiruvchi nayi 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 SAVOLLARI:

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

IV bob. HAZM SISTEMASI FIZIOLOGIYASI

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

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

Hazm qilishda ishtirok etuvchi shiralar tarkibida suv, organik moddalar va tuzlar bo'ladi. Organik moddalardan fermentlar hazm jarayonida katta ahamiyatga ega. Hazm jarayonini o'rganishda o'tkir va surunkali usullardan foydalaniladi. Asosiy usullar sifatida I.P.Pavlov tomonidan yaratilgan surunkali usullar keng ko'llamda qo'llanilmoqda. Bu usullar qishloq xo'jalik hayvonlari organizmning anatomofiziologik xususiyatlariga qarab bir necha xil yo'nalishda ishlab chiqilgan. Mazkur qo'llanmada esa ulardan ayrim tajribalar keltirilgan xolos.

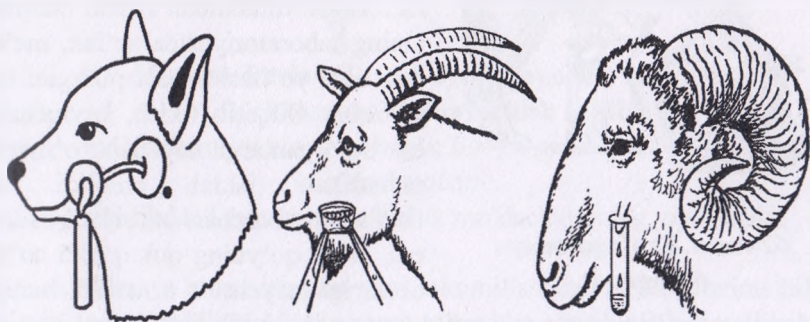
Amaliy laboratoriya darslari davomida talabalar hazm skstemasining asosiy bezlari hamda oziqalarning og'iz bo'shlig'i, me'da va ichaklarda hazm bo'lish jarayonlari bilan tanishadi. Bunda asosiy e'tiborni hazm organlari va ularda kechayotgan jarayonlarning neyroqumoral yo'l bilan boshqarilishiga qaratilishi lozim.

Hazm sistemasi faoliyatini o'rganish usullari

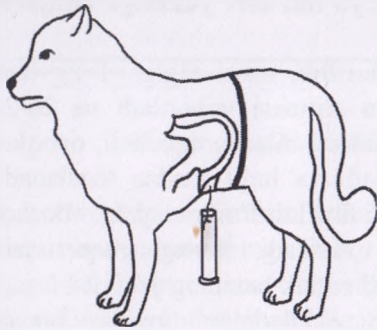
Hazm jarayonlarini organish qadim zomonlardan beri odamlarni qiziqtirib kelgan bo'lib, o'sha zomon fanining tekshirish usullari ilmiy asoslanmaganligi, ya'ni mukammal bo'lmaganligi tufayli aniq ma'lumotlar olish imkoniyatiga ega bo'lmaganlar.

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

Jarrohlikdan oldin itni torazida tortilib, terisi tagiga 1 kg tana vazniga 1foiz hisobidan 15 ml morfin eritmasi yuboriladi va 20-25 daqiqadan keyin itni jarrohlik stoliga yelkasi bilan yotqiziladi, oyoqlari stolning to‘rt tomoniga tortib bog‘lanadi va lunji jundan tozalanadi. Shundan keyin kolepsal, ketalar, efir-xloroformni yoki boshqa aralashmalar bilan norkoz qilinib, uxlatiladi. Itning yuqori labi ko‘tarilganda, yuqori jag‘idan quloq oldi so‘lak bezining yo‘li 2-, 3-jag‘ tishlri ro‘parasidan itning og‘ziga ochiladigan joyida mayda do‘mboqcha bo‘ladi. Shu do‘mboqchanning ko‘rinib turgan teshikchasi orqali simdan yasalgan 4 – 5 sm li maxsus zond ichkariga kiritilib, teshik atrofidan ingichka igna bilan ikkita alohida belgilangan ip o‘tkaziladi. So‘lak bez yo‘li kichik qaychi bilan 3 – 4 sm ichkarida to‘qimalardan ajratiladi. (Qo‘ylarda quloq oldi so‘lak beziga naycha o‘rnatish uchun 3-, 4-juft tishlar qarshisidan teshiladi.). So‘lak bezi yo‘lidagi zondga qarab, bez yo‘li to‘qimalardan ajratiladi. Skalpel yordamida lunj teshiladi, ajratilgan so‘lak yo‘li shu teshik orqali tashqariga chiqarilib, teridagi teshik atrofiga tikiladi (60-rasm). Og‘iz bo‘shlig‘ida hosil bo‘lgan jarohat ham tikiladi. Keyin bezning tashqariga chiqarilgan yo‘li atrofiga 5%li yod va yaraga vazelin surtiladi. Ustidan Mendeleyev yelimi bilan teriga yopishtiriladi, doka bilan yopiladi. Uch kundan keyin doka olib tashlanadi, so‘lak ajralishi uchun og‘iz bo‘shlig‘i 0,2% li xlorid kislota bilan 5 – 7 kun chayqab, yuvib turiladi, 10-12 kun o‘tgandan keyin toza so‘lak yig‘ib olish mumkin.



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



61-rasm. It oshqozonida shira ajralishi.

biriga tushgan ovchida o'tkazilgan kuzatishlar ovqat hazmining ilmiy asoslangan usullarini o'rganishga asos bo'ldi. Uning me'dasida o'q bilan ochilgan teshik orqali oshqozonida kechayotgan hazm bo'lish jarayoni o'rganilib, bu haqida kitob yoziladi. Bu kuzatish natijalari bilan Rossiyada 1842 yil rus olimi V.A.Basov tanishib, keyinchalik italiya olim Blondlo it qorin bo'shlig'ini teshib naycha o'rnatish usulini ishlab chiqdi. Bu usul bilan naycha o'rnatilgan hayvonlardan istalgan paytda shira olib o'rganish mumkin. Lekin bu shira hazm bo'lgan oziqa bilan aralash bo'ladi.



62-rasm. Ezofagotomiya qilingan it.

uchun bez yo'llari lunj orqali teri yuzasiga chiqarilib tikiladi.

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

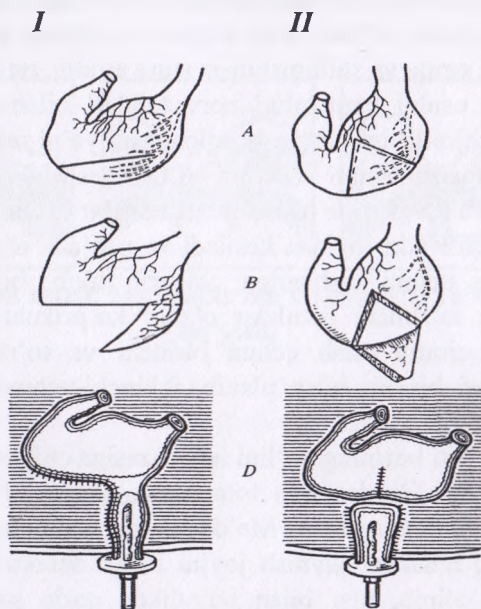
I.P.Pavlov laboratoriyasida D.L.Glinskiy tomonidan it so'lak bezining so'lak chiqarish yo'lini kesib, lunjining ichki yuzasidagi shillimshiq parda kesib olinib, keyin lunj devori teshilib, bez yo'li tashqariga chiqarib tikilgan. Jarohat davolanib, bitganidan so'ng, organizm holati ko'rsatkichlari sog'lom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

1833 yili qorniga tasadifiy o'q tegib Amerikaning klinikalaridan

Me'dadan shira ajralishini o'rganishning mukammal usuli I.P.Pavlov tomonidan ishlab chiqildi. Uning laboratoriyasida so'lak, me'da osti bezi yo'llari va o't pufagini teri yuzasiga chiqarib tikish, keyinchalik esa bu organlarga naychalar o'rnatish metodikasi ishlab chiqildi. Bu usullarning barchasi surunkali usullar edi. It va qo'yning quloq oldi so'lak bezlariga naychalar ornatilib, buning

parchasini kesib, kichik me'da yasab, unga fistula o'rnatadi. Natijada katta me'da va ichak tutqich pardasidan kelayotgan qon bilan ta'minlangan va uchiga fistula o'rnatilgan kichik me'dacha hosil qiladi. Ya'ni u asosiy me'da bilan kichik me'dacha o'rtasida asab aloqadorligi bo'lmagan kichik me'dacha bichdi (63-rasm).

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



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

A—me'da devorini kesish chizig'i; *B*—yangi hosil qilinadigan me'dacha qismi;

D—jarrohlikdan keyin katta va kichik me'dachalarning joylashishi.

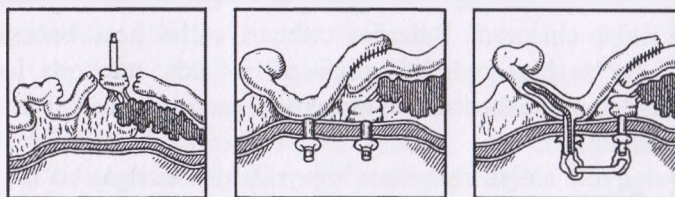
I.P.Pavlov tomonidan bu usul takomillashtirildi, asab tizimi bilan ta'minlangan kichik me'dacha yasab toza shira ajratib olish metodikasini ishlab chiqdi. A.V.Kvasnitskiy cho'chqalar me'dasidagi oziqalarning

turli qatlamlaridagi hazm bo'lish jarayonlarini o'rganish uchun polizond usulini qo'llagan.

Oziqalarni ichaklarda hazm bo'lishini o'rganish uchun Tiri toza ichak shirasini ajratib olish maqsadida ichakning bir bo'lakchasini izolyatsiya qilish usulini taklif qilgan. Keyinchalik bu usul Vell tomonidan takomillashtirildi, ichakning ikkala uchini teri yuzasiga chiqarib tikib, bu usul Tiri – Vell usuli deb nomlandi. Bu usul bilan tashqariga shira ajralganida organizm katta miqdorda oqsil yo'qatgani va ichak devorida hazm bo'layotgan mahsulotlar ta'sir qilib turganda toza shira olib bo'lmaydi. Bunday naycha o'rnatilgan katta me'dada oziqa odatdagidek hazm bo'ladi, lekin kichkina me'dachaga oziqa tushmagani sababli toza, oziqa va shillimshiqsiz shira ajralib, uni fistula orqali yig'ib olinadi. Bu usulni kamchiligi nerv tolalari bilan ta'minlanmaganligi uchun shira ajralishini barcha bosqichlarini ya'ni reflektor fazasini to'la aks etdirmagani. Shuni uchun A.D.Sineshekov bu kamchiliklarni bartaraf qilish maqsadida tashqi anastomozlar usulini tavsiya qildi, unda ichakni tegishli ikki joyidan kesiladi va natijada ichakning ikkita emas balki to'rtta uchini tashqariga chiqarib tikib, birinchi va ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi fistulalar o'zaro ko'prikcha bilan tutashtirildi. Toza shira ajratib olish uchun birinchi va to'rtinchi fistulalarning ko'prikchalari bir-biri bilan ulanib, ikkinchi-uchinchi naychalar orqali toza shira ajratib olinadi.

Me'da osti bezining yo'lini teri yuzasiga chiqarib tikish metodikasi birinchi bo'lib, Geydengayn tomonidan, keyin I.P.Pavlov tomonidan qayta ishlanib, buning uchun Me'da osti bezining chiqarish yo'lining o'n ikki barmoq ichakka quyilish joyini ichak devorining bir bo'lakchasi bilan kesib olinib, ular bilan birgalikda qorin sohasini terisi ustiga chiqarib tikiladi va ichakning kesilgan joyi tikilib qo'yiladi. Lekin Me'da osti bezining yo'li turli hayvonlarda turlicha joylashishi tajribani turli hayvonlarda turlicha o'tkazishni taqozo qiladi. Otlada me'da osti bezi 12-, 13-qovurg'lar tagida joylashgani uchun bu tajribani o'tkazish qiyin, birinchi bo'lib bu tajribani 1955 yili N.F.Popov laboratoriyasida Kurilov va Obuxovlar amalga oshirgan. Qoramol va cho'chqalarda bu tajribani o'tkazish uncha qiyinchilik tug'dirmasa-da, naycha o'rnatilgan hayvonlar me'da osti bezi shirasi tashqariga doimo oqib chiqib turgani uchun shira bilan birga bu hayvonlar katta miqdorda azot yo'qotib, ishqoriy xususiyatga ega bo'lgan suyuqlikdan mahrum bo'ladi. Bu

organizmda kislota-ishqor muvozanatini buzib, atsedoz rivojlanishiga va natijada hayvonning nobud bo'lishiga olib keladi. Bu tajriba keyinchalik 1965 yili D.S.Jilov tomonidan takomillashtirilib, u o'n ikki barmoq ichakni me'da osti bezi yo'lini izolatsiya qilib fistula o'rnatadi va bu naycha orqali shira tashqariga chiqariladi. Shu bilan bir vaqtda ichakning pastki qismiga ham naycha o'rnatilib, bu naychalar o'zaro ko'prikchalar bilan bir-biriga birlashtiriladi. Shira ajratish mexanizmini o'rganish vaqtida shu ko'prikcha uziladi, boshqa paytlarda esa shira ko'prikcha orqali oziqa hazm bo'lishida ishtirok etaveradi va hayvon organizmida o'zgarishlar yuz bermaydi. Bu usul surunkali kuzatish imkonini beradi (64-rasm).



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

21-dars. SO'LAK FERMENTLARI TA'SIRIDA KRAKSMALNING GIDROLIZLANISHI.

Darsning maqsadi: so'lakning ahamiyati, tarkibi, hayvonlarda ajralish xususiyatlari va miqdorini bilish; so'lak fermentlari ta'sirida kraxmalning gidrolizlanishini o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlari, jihozlar va reaktivlar: so'lak bez yo'llariga naycha o'rnatilgan hayvonlar yoki ularning so'lagi, suv hammomi, shtativ, probirkalar, pipetkalar-eritma tomizgichlar, spirt chirog'i, 0,3%-li kraxmal eritmasi, distillangan suv, 5 % li yod eritmasi.

Og'izda oziqalarning hazm bo'lishida so'lakning ahamiyati katta. So'lakni, asosan, uch juft bez: **quloq oldi, til osti va jag' osti so'lak bezlari** ishlab chiqaradi. Bulardan tashqari, so'lak hosil bo'lishida kam darajada bo'lsa ham og'iz devorida, til ildizida, tomoqda joylashgan mayda qo'shimcha bezchalar va ayrim qadoqsimon hujayralar ham ishtirok etadi.

Quloq oldi so'lak bezi seroz hujayralardan tuzilgan bo'lsa, jag' osti va til osti so'lak bezlari seroz va shillimshiq hujayralardan tashkil topgan. Shuning uchun quloq oldi so'lak bezi tarkibida oqsil bo'ladigan suvsimon suyuqlik ajratadi, til osti va jag' osti so'lak bezlari esa, **mutsin** deb nomlanuvchi shillimshiq suyuqlik ajratadi.

So'lak ajralishi – **salivatsiya**, so'lak ajralishining kuchayishi – **gipersalivatsiya**, so'lak ajralishining kamayishi – **giposalivatsiya** deyiladi.

So'lak rangsiz, shillimshiq va yopishqoq suyuqlik. Tarkibi hayvonlarning turiga, oziqlanishiga, yashash sharoiti va boshqa omillarga bog'liq bo'lsa-da, odatda unda o'rtacha 99,0 - 99,4 % suv hamda 0,6-1% atrofida organik va anorganik moddalar saqlanadi. So'lakda 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 anhidrid va boshqalar uchraydi.

So'lakda amilolitik fermentlar juda kam, uning tarkibida uchraydigan amilaza kraxmalni maltozagacha, maltaza esa maltozani glukozagacha parchalaydi. Lizotsim bakteriotsidlik xususiyatiga ega

bo'lib, xilma-xil mikroorganizmlarni parchalaydi va etxo'r hayvonlar so'lagida ko'proq bo'ladi.

Mutsin shillimshiq modda bo'lib, so'lakni yopishqoq qiladi va shu tufayli oziqa luqmasi tegishli shaklga kirib, yengil yutiladigan bo'lishida hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Har xil hayvonlar so'lagining solishtirma og'irligi turlicha bo'lib, o'rtacha 1,002-1,012, pHi esa 7,32-8,1 atrofida, osmotik va onkotik bosimlari past bo'ladi.

Har xil turdagi hayvonlarning so'lak ajratishida barcha hayvonlar uchun xos bo'lgan umumiy qonuniyatlar bilan birga, bir turdagi hayvonlar uchun o'ziga xos xususiy qonuniyatlar ham bor. Jumladan, so'lak ajralishi itlarda cho'chqalardagidan, qoramollarda otlardagidan ozmi-ko'pmi farq qiladi.

Otlar vaqt-vaqti bilan, og'ziga oziqa tushgan paytda so'lak ajratadi. So'lakni oziqa chaynayotgan tomondagi so'lak bezlari ajratadi. Bir kun davomida otlar 40 l atrofida so'lak ajratadi. Cho'chqalardan so'lak ajratib olish jarayoni otlarnikidan ko'p farq qilmaydi. Voyaga yetgan cho'chqa bir kun davomida 15 l atrofida so'lak ajratadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda katta qorinda doimo oziqa bo'lib, u yerda hazm jarayonlari uzluksiz davom etishiga yarasha quloq oldi so'lak bezlari tinmay so'lak ajratib turadi. Boshqa so'lak bezlari vaqt-vaqti bilan faqat og'izga oziqa tushgandagina so'lak ajratadi.

Voyaga yetgan qoramollar kuniga 90-190 l, qo'ylar esa 6-10 litr so'lak ajratadi. Sut bilan oziqalanayotgan, hali me'da oldi bo'lmalari taraqqiy qilmagan buzoqlarning til osti va jag' osti so'lak bezlari quloq oldi so'lak bezlariga qaraganda ko'proq so'lak ajratadi. Hayvon batamom dag'al oziqa bilan oziqlana boshlagandan keyin katta qorinda achish-bijg'ish jarayonlarining kuchayishi tufayli quloq oldi so'lak bezlari uzluksiz so'lak ajratadigan bo'lib qoladi.

1-Ish. So'lakning kraxmalni parchalash qobiliyatini aniqlash.

Ikkita probirka olib, ularga 2 ml.dan kraxmal eritmasi quyiladi. Kraxmal solingan birinchi probirkaga 2 ml so'lak, ikkinchi probirkaga 2 ml distillangan suv quyiladi. So'ngra ikkala probirkani ham 10 daqiqaga 38-40° li suv hammomiga joylashtiriladi. Natijada so'lak solingan probirkadagi kraxmal so'lak fermentlari ta'sirida parchalanib glukoza hosil qiladi. Glukoza hosil bo'lganini isbotlash uchun Trommer reaksiyasi qo'yiladi, ya'ni o'sha ikkala probirkadagi aralashmalar ustiga

2 ml.dan 10% li NaOH eritmasi quyiladi va uning ustiga 1 ml.dan 2 % li mis sulfat tuzining eritmasi quyiladi. Ikkala probirkada ko'k rangli eritma hosil bo'ladi. Ikkala probirkani spirt chirog'ida qizdirilsa, so'lak solingan probirkada suyuqlik qizil rangga kirib, glukoza hosil bo'lganini bildiradi.

2-Ish. So'lak tarkibidagi fermentlar faolligiga haroratning ta'siri.

So'lak tarkibidagi fermentlar ma'lum haroratdagina faol ta'sir ko'rsatishi mumkin. So'lak tana haroratida yoki unga yaqin haroratda faol bo'lib, yuqori va past haroratda ular faolligi sustlashadi. Bu xolatni kuzatish uchun 2 ta probirka olib ularga 2 ml.dan so'lak solinadi. Birinchi probirkadagi so'lakni qaynagunigacha qizdiriladi, ikkinchisi esa qizdirilmaydi. Keyin har ikkala probirkaga ham 2 ml.dan kraxmal solib, ustiga 1-2 tomchi Lyugol eritmasidan tomiziladi. Natijada ikkala probirkadagi eritma ham ko'k rangga kiradi. Hosil bo'lgan aralashmani spirt chirog'ida 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 SAVOLLARI:

1. So'lak nima va u qayerda hosil bo'ladi?
2. So'lak qanday tarkib va xususiyatlarga ega?
3. So'lak qanday vazifa va ahamiyatga ega?
4. So'lakning turli hayvonlardagi miqdori va o'ziga xos xususiyatlari nimalar bilan ifodalanadi?
5. Tajribada so'lak tarkibidagi kraxmalni parchalanishi qanday qilib kuzatiladi?

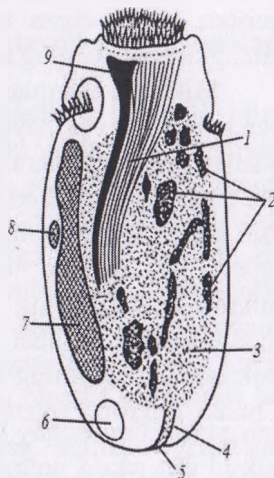
22-dars. KATTA QORINDAGI MIKROORGANIZMLAR MIQDORINI ANIQLASH.

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

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

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar og'izda nari-beri chaynalib yutilgan oziqa katta qorniga tushadi. U yerda oziqa so'lak bilan yumshatiladi, bo'rttiriladi, bu jarayonlarda xilma-xil mikroorganizmlar ishtirok etadi. Katta qorinda oziqaning hazm bo'lishida mikroorganizmlar asosiy o'rinni egallaydi. Ularning ishtirokida oziqa tarkibidagi bir qancha organik moddalar tegishli parchalanadi, ba'zilar esa sintezlanadi. Ma'lumki, faqat sut yoki uning o'rnini bosadigan boshqa suyuq oziqalar bilan oziqlanayotgan yosh kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qornida oziqa hazm bo'lmaydi. Buning boisi ular katta qornida mikroorganizmlarning yo'qligidir. Chunki mikroorganizmlar katta qoringa faqat dag'al oziqa bilan kiradi. Katta qoringa tushgan mikroorganizmlar tez ko'payadi va katta qorindagi hazm jarayonlarini darajasini belgilaydigan omilga aylanadi. Shundan keyin katta qorinda oziqaning hazm bo'lishi umr bo'yi bevosita mikroorganizmlar ishtirokida boradi va ularning faoliyati tufayli ro'yobga chiqadi.

Infuzoriyalar, bakteriyalardan streptokokklar, ruminokokklar, suksinogen bakteriyalar, sellulozani parchalovchi bakteriyalar va boshqalar katta qorninging eng muhim mikrofloralari bo'lib hisoblanadi. Katta qorindagi mikroorganizmlarning xili va miqdori iste'mol



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

qilinadigan oziqa xiliga, tarkibiga, hayvonlarning turi, yoshi, oziqlanish xarakteri, mahsuldorligi va boshqalarga bog'liq. Odatda, katta qorindagi 1 g oziqada 20 turga mansub bo'lgan 10 mlrd.gacha bakteriya va 1 mln.gacha infuzoriyalar bo'lishi mumkin. Infuzoriyalarning katta qorinda uchraydigan turlari (65-rasm) ham nihoyatda ko'p. Har xil turdagi hayvonlarning katta qornida ularning 120 turi uchrashi mumkin.

Mikroorganizmlar oziqalarga **mexanik ta'sir ko'rsatib**, ularni parchalaydi, ayni paytda oziqa tarkibidagi oqsillar, azotli birikmalar qisman kletchatka, kraxmal va boshqa uglevodlarni o'zlashtiradi hamda o'z tanasining oqsillari va polisaxarid(glikogen)larini sintezlaydi. Keyin esa shu mikroorganizmlar, binobarin, ularning tarkibidagi oqsil va uglevodlar hayvon organizmi tomonidan o'zlashtiriladi. Demak, mikroorganizmlarning tanasi hayvon organizmi uchun to'yimli moddalarning manbai bo'lib hisoblanadi. Oziqa oqsiliga qaraganda mikroorganizmlarning oqsili hayvon organizmi uchun qiymatliroqdir. Chunki mikroorganizm oqsillari o'zining aminokislota tarkibiga ko'ra organizm oqsiliga yaqinroq turadi. Mikroorganizmlarning faoliyati tufayli katta qorinda bijg'ish jarayonlari sodir bo'lib, buning oqibatida turli gazlar va xilma-xil uchuvchi yog' kislotalari va boshqalar hosil bo'ladi (7 rangli rasm). Yog' kislotalari shu yerdayoq qonga so'riladi va organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Katta qorinda oziqa hazmining to'g'ri kechishini ta'minlash uchun u yerda mikroorganizmlarning faolligi, xillarining eng foydali proporsiyasini ta'minlaydigan sharoit yuzaga kelishi lozim. Hayvon to'g'ri boqib borilsa, odatda, shunday sharoit vujudga keladi. Me'yopda 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'zgarmasdan doim birdek turishida, o'zgarsa ham juda kichik doirada o'zgarishida quloq oldi so'lak bezidan uzluksiz ajralib turadigan so'lakning ahamiyati katta.

Hayvon belgili oziqa bilan uzoq boqilgan bo'lsa, bu vaqtda katta qorinda ham mikroorganizmlarning faqat belgili turlari, ya'ni shu iste'mol qilingan oziqaning hazmida ishtirok etishi zarur bo'lgan xillari yashaydigan bo'ladi. Agar shu hayvonni to'satdan boshqa oziqa bilan boqishga o'tkazilsa, bu paytda ovqat hazmi ma'lum darajada izdan chiqishi mumkin. Chunki hayvonning katta qornida bu vaqtda hali yangi iste'mol qilinayotgan oziqaning hazmi uchun ishtirok etishi zarur

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

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

Zondning tashqi yuzasiga vazelin surkaladi, chap qo'l bilan hayvonning tili biroz tortilib, o'ng qo'l bilan zond yuboriladi. Zondning qizilo'ngach yoki traxeyaga ketganligini hidlab, yoki bir stakan suvga zondning ikkinchi uchini botirib aniqlasa bo'ladi, agar stakandagi suvda pufakchalar paydo bo'lsa u holda zond traxeyaga ketgan bo'ladi. Bu holda zondni ozgina orqaga tortib qaytadan yuboriladi. Katta qorin suyuqligi kolbaga olinib darhol 38-40° C li suv hammomiga qo'yiladi. Toza buyum shishasi biroz spirt chirog'i alangasida qizdirilib, keyin uning ustiga katta qorindan olingan suyuqlikdan pipetka yordamida bir tomchi tomiziladi va usti qoplagich shisha bilan yopilib mikroskopning kichik obyektivida kuzatiladi. Mikroorganizmlarning necha turi borligi va soni aniqlanadi.

Olingan natijaga qarab, xulosa qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1.Katta qorinda qanday mikrofloralar bor va ular qanday ahamiyatga ega?

2.Katta qorindagi 1 g oziqa tarkibida qancha bakteriya va infuzoriyalarning turi hamda miqdori farq qilinadi?

3.Mikroorganizmlar faoliyati tufayli katta qorinda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?

4.Mikroorganizmlarning yashashi uchun katta qorindagi harorat va muhit qanday bo'lishi kerak?

5.Katta qorindagi mikroflora miqdori qanday aniqlanadi?

23-dars. ME'DA SHIRASINING AHAMIYATI VA UNING KISLOTALIK DARAJASINI ANIQLASH.

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

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

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

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

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

b. Organik moddalardan: sut kislotasi, kreatinin, ATF, mochevina, urat(siydik) kislota, oqsillar, aminokislotalar, pepsin, ximozin, lipaza, jelatinaza, katepsin kabi fermentlar bor. Xlorid kislota me'dada hazm jarayonlarida ishtirok etib, shiraga kislotali muhit beradi va hazm jarayonlarining to'g'ri borishida, achish bijg'ish jarayonlarini ro'yobga chiqarib xilma-xil mineral moddalarni eritadi, fermentlarining faolligini ta'minlaydi, mikroorganizmlarni parchalab himoya vazifasini bajapadi.

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

Pepsin fermenti me'da shillimshiq pardasidagi asosiy hujayralardan inaktiv pepsinogen holatida ajraladi. Pepsinogen xlorid kislota ta'sirida faol pepsinga aylanadi. Pepsin proteolitik ferment bo'lib oqsillarni albumoz va peptonlarga parchalaydi. Pepsin o'ta kislotali muhitda $pH=0,8-2,0$, harorat $38-40^{\circ}C$ bo'lganida faoldir.

Ximozin – shirdon fermenti kuchsiz kislotali va kuchsiz ishqoriy, ya'ni neytral muhitda kalsiy ionlari ishtirokida faollashadi, bu ferment yosh hayvonlarda oziqa hazmlanishida katta ahamiyatga ega. Chunki ximozin sutni ivitadi, yosh hayvonlar me'da shirasida ximozin boshqa fermentlarga qaraganda ko'p, ammo hayvon ulg'aya borgan sari ximozin kamayib, pepsin, xlorid kislota ko'payadi.

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

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

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

Toza me'da shirasida amilolitik fermentlar bo'lmaydi, ammo me'dada uglevodlar qisman parchalanadi, chunki me'daga tushgan oziqa luqmasiga me'da shirasi shimilganiga qadar so'lak va oziqa fermentlari hamda mikroorganizmlar ishtirokida uglevodlar parchalansa, me'da shirasi shimilgan joylarda muhit o'zgarib kislotali bo'ladi. Natijada amilolitik fermentlarning faolligi so'nadi va me'da shirasi fermentlari o'z ta'sirini ko'rsata boshlaydi.

Me'da shirasining ajralishi 2 fazada kechadi:

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

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

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

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

1-Ish. Me'da shirasining erkin kislotaligini aniqlash.

Me'da shirasida erkin xlorid kislotasini aniqlash uchun shisha stakonchalarga 5 ml filtrlangan me'da shirasi olinadi va uning ustiga

dimetilamidoazobenzolning 0,5% li spirtli eritmasidan 2-3 tomchi tomiziladi. So'ngra stakandagi eritma rangi to'q, sariq, ranga aylanganigacha uni 0,1n NaOH bilan titrlanadi va sarf qilingan ishqor, ya'ni 0,1n NaOH miqdoriga qarab 100 ml me'da shirasida qancha erkin xlorid kislotasi borligi aniqlanadi

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

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 fenoltaleinning 1% li spirtli eritmasi tomiziladi, so'ngra 0,1 NaOH bilan titrlanadi. Agar suyuqlik rangi och qizil ranga aylansa, bu me'da shirasidagi barcha kislotalar neytrallashganligidan darak beradi. Sarf bo'lgan 0,1 n NaON miqdoriga qarab 100 ml me'da shirasining umumiy kislotaligi aniqlanadi.

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Me'da qanday tuzilgan?
2. Me'da shirasi qanday tarkib va ahamiyatga ega?
3. Me'da shirasi qayerda va qanday hujayralar faoliyati tufayli hosil bo'ladi?
4. Me'da shirasidagi xlorid kislotasi qanday miqdor va ahamiyatga ega?
5. Me'da shirasidagi erkin va umumiy kislotalik qanday aniqlanadi?

24-dars. ICHAKLAR AVTOMATIYASI

Darsning maqsadi: ingichka va yo'g'on ichaklar avtomatijasini, harakat turlarini, ahamiyatini bilish va ularni tajribada o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: quyon, jarrohlik taxtachasi, shisha naycha, skalpel, qaychi, pinset, paxta, kimograf, 5% li yod eritmasi, Ringer-Lokk eritmasi, adrenalin, atsetilxolin,

Ingichka ichak motorikasi – ingichka ichakning devori uzluksiz ravishda harakat qilib turadi. Uning harakati ichak ichida oziqalarning tegishli hazm bo'lishida benihoya katta ahamiyatga ega. Chunki ana shu harakatlar tufayli oziqalar shiralar bilan aralashadi, ichakning bir qismidan ikkinchi qismi tomon o'tadi.

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 joylashgan muskullar ishtirok etadi. Bu vaqtda aylanasiga joylashgan muskullar qisqarishi natijasida ichakda qator qisqarish halqalari paydo bo'ladi. Shu onda uzunasiga joylashgan muskullar qisqarishi tufayli ichakning har ikki halqasi oralig'idagi qismi kalta tortib kengayadi, muskul bo'shahganda esa, torayib uzayadi.

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

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

Peristaltik harakat – ichak bir qismining qisqarishi shu onda navbatdagi oldingi bo'lagining bo'shahib kengayishi bilan ifodalanadi. Bu vaqtda ximus ichakning qisqargan joyidan oldinga tomon, ya'ni shu paytda bo'shahib kengaygan qismi tomon haydaladi. So'ngra ichakning ximus o'tgan shu bo'lagi qisqarib, ximusni kengayib turgan keyingi

qismiga suradi. Natijada ximus shira bilan aralashib siqilib pastga tomon haydalib boraveradi. Agarda ichakning shu harakat to'liqlarining takroriy yuzaga chiqishiga nazar tashlansa, u go'yo chuvalchang harakatiga o'xshab ketadi. Bu harakatning chuvalchangsimon harakat deyilishiga sabab ham shunda.

Ichakning *Ritmik harakatlari uning* devorida aylanasiga joylashgan muskullar qisqarishidan paydo bo'lib, ichakni bir qancha bo'g'imlarga bo'ladi. Bu bo'g'imlar harakatlanmay yakka-yakka yoki bir nechatasi bir joyga to'p-to'p bo'lib joylashadi. Bu bo'g'imlar biri ikkiga bo'linishi bilan bir vaqtda yonma-yon joylashgan ikkita bo'g'im qo'shib, katta segment hosil bo'lishi uzluksiz davom etaveradi. Shunday qilib, ritmik harakatlar evaziga ximus alohida-alohida bo'laklarga bo'linib, yetarlicha aralashib, ichak devoriga taqalib boradi. Ichakning ichki sig'imi oziqa miqdoriga bog'liq holda kengayib, torayib turadi. Shuning uchun ximus ko'pmi-kammi doimo ichakni to'ldirib, ichak devoriga taqalib turadi. Bu ichak devorining tonusi bilan bog'liq bolib, u markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarilib turadi. Markaziy nerv sistemasining adashgan nerv tolalari orqali kelayotgan impulslar ichak devorining qo'zg'alishini kuchaytirib, tonusini oshirib, ichak devorini qisib, toraytirsam, simpatik nerv tolalari orqali kelgan impulslar ichak devori tonusini pasaytirib, ichak sig'imini kengaytiradi.

Ichakda kuzatiladigan harakat jarayonlari markaziy nerv sistemasi tomonidan idora qilinadi. Jumladan, adashgan nerv qo'zg'alganda ichakning harakatlari ancha jadallashadi, simpatik nerv qo'zg'alganda esa ichak harakatlari sekinlashib, paysallashib qoladi. Biroq, ichakning devori markaziy nerv sistemasidan impulslar kelmaganida ham mustaqil (avtomatik) ravishda qisqarib harakat qila olish qobiliyatiga ega. Bu vaqtda ichakning harakati uning devoridagi nerv (Auerbax) tuzilmalarining va muskulli elementlarining qo'zg'alishi tufayli ro'yobga chiqadi. Ichak harakati shartli reflektor yo'l bilan boshqariladi. Xilma-xil fizik, ximik, mexanik va emotsional ta'sirlar nerv sistema orqali ichak harakatini o'zgarishiga sabab bo'ladi.

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

qismida ritmik harakatlar ancha kuchli ravishda kuzatiladi. Bular ichak bo'shlig'ini vaqtincha mutlaqo berkitib qo'yadi. Bunday harakatlar yo'g'on ichakning go'ng – tezak shakllanadigan qismida, ayniqsa, ko'zga yaqqol tashlanadi. Yo'g'on ichak motorikasining ro'yobga chiqishida ichak shillimshiq pardasining mexanik ta'sirootchilar bilan ta'sirlanishi katta ahamiyatga ega. Yo'g'on ichak avtomatiasi ingichka ichaklaridan ancha zaif.

1-Ish. Ajratib olingan ingichka ichakning o'z-o'zidan qisqarishi.

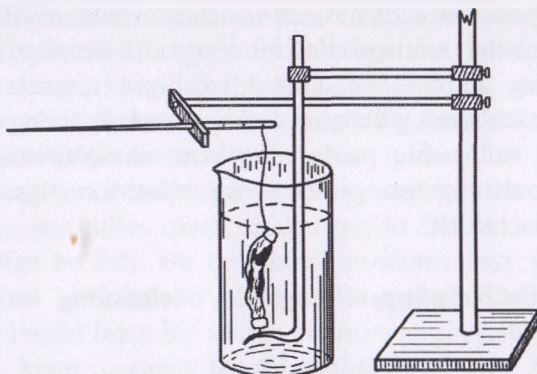
Magnus tajribasi.

Quyong so'yilib, qorni yoriladi va ichakning turli qismlaridan bir necha santimetr uzunlikdagi bo'lakchalar kesib olinib, ularni 37-38°C li Ringer-Lokk eritmasiga solinadi. Bu eritmadan ichak bo'lakchalarini toza eritmaga o'tkazilib, bir necha kun saqlash mumkin. Tajriba uchun ichakning bir bo'lakchasi olinadi va bir uchi shisha ilmoqqa, ikkinchi uchi pishangga biriktiriladi. Pishangning bir tomoniga yuk osiladi va bu yuk ichakni biroz cho'ziltiradi. Yozuvchi uchi kimograf barabaniga to'g'rilanadi. Stakandagi Ringer-Lokk eritmasining harorati 37-38°C saqlanishi uchun u doimo suv hammomida turishi lozim. Bunday tartibda o'rnatilgan ichak 10 – 20 daqiqadan keyin ishlab ketadi. Ichak harakati yozilgandan so'ng eritmaga 2 – 3 tomchi atsetilxolin (1:10000) tomizilganida ichak harakatlarining kuchayganligi kuzatiladi. Stakandagi eritma Ringer-Lokk eritmasi bilan almashtirilganida, normal qisqarishlar tiklanadi, uning ustiga 0,5 sm³ 1:1000 konsentratsiyadagi adrenalin qo'shilganida ichak harakatlari zaiflashadi. Tajriba pirovardida har ikkala kimyoviy moddaning ichak harakatiga ta'siri haqidagi ma'lumot daftarga yozib olinadi va xulosa qilinadi.

1. Quyong chalqonchasiga ya'ni yelkasi bilan jarrohlik taxtachasiga bog'lanadi va efir bilan xushidan ketkiziladi. (og'riqsizlantiriladi).

2. Qorin devori 8-10 sm. uzunlikda kesilib, qorin bo'shlig'i ochiladi. Ingichka ichak topilib, uning tutqichlari va qon tomirlari bog'lanadi.

3. Ingichka ichakdan 4-5 sm uzunlikda kesib olinadi va 37-38°C li iliq Ringer-Lokk suyuqligiga solinadi.



66-rasm. Kesib olingan ichak bo‘lakchasi qisqarishini yozish

4. Ichakning bir uchi shu Ringer-Lokk suyuqligiga tushirilgan shisha egri naychanning uchiga bog‘lanadi. Ikkinchi uchi esa Engelman richagiga bog‘lanadi. Ta’siri o‘rganilayotgan suyuqlik rezina ballonchasi bilan egri shisha naychasi orqali 0,2 ml. dan yuborilib turiladi.

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

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

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Ichaklarning qanday turlari va nomlarini bilasiz?
2. Ichaklar avtomatiyasi va motorikasi deganda nimani tushunasiz?
3. Ingichka ichakda qanday harakatlar kuzatiladi?
4. Yo‘g‘on ichakda qanday harakatlar kuzatiladi?
5. Ichaklar avtomatiyasini qanday tajribalarda namoyish etiladi?

25-dars. ICHAKLARNING BIR TOMONLAMA O'TKAZUVCHANLIK XUSUSIYATI

Darsning maqsadi: oqsillar, yog'lar, uglevodlarva boshqa moddalarning hazm sistemasi devorlarida so'rilishi haqida tushunchaga ega bo'lish; ingichka ichak vorsinkalarining tuzilishi va ahamiyatini o'rganish.

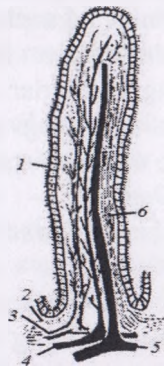
Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: baqalar. shtativlar, stakanlar, FEK, fiziologik eritma, 0,5% metilen ko'ki eritmasi.

So'rilish - deb turli moddalarning teri, teri osti kletchatkasi, hazm sistemasining shillimshiq pardalari, o't pufagi, o'pka alveolalari va boshqalardan bir yoki bir necha qavat hujayralar orqali qon va limfaga o'tishiga aytiladi.

Bularning ichida hazm sistemasi devorlari orqali ro'yobga chiqadigan so'rilish hayotiy muhim jarayon bo'lib hisoblanadi. Chunki hazm sistemasi devori orqali yuz beradigan so'rilish tufayli organizm uchun zarur bo'lgan energiya va plastik moddalarning asosiy qismi olinadi. Hazm sistemasining turli qismlarida turli moddalarni so'rilish tezligi turlicha bo'ladi.

Og'izda oziqa kam, juda qisqa vaqt davomida saqlanib o'tadi. Shu sababli u yerda moddalar aytarli darajada so'rilmaydi. Lekin erigan moddalarning juda kam miqdori ta'm bilish piyozchalaridan o'ta oladi. Natijada hayvon oziqaning ta'mini sezishga muayassar bo'ladi.

Me'dada bir oz suv, glukoza, aminokislotalar va ayrim mineral moddalar so'riladi. Me'da shirasining me'daning ichiga tomon ajralishi moddalarning bu yerda so'rilishini u yoki bu darajada qiyinlashtiradi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning me'da oldi bo'lmalarida so'rilish jarayoni ancha jadal kechadi. Me'da oldi bo'lmalarida ammiak, mochevina, suvda eruvchi vitaminlar, uchuvchi yog' kislotalari, glukoza, aminokislotalar, kaliy, kalsiy, xlor, fosfatlar va



67-rasm. Ichak so'rg'ichining tuzilishi:
1—mikrovorsinkalar;
2—nerv tolachasi;
3—arteriola; 4—
venula;
5—limfa tomirchalari;
6—silliq muskul tolachalari.

suv so'rilsa-da, shunday bo'lishidan qat'iy nazar hazm sistemasida so'rilishning eng jadal kechadigan joyi –**ingichka ichak** hisoblanadi.

Ingichka ichaklar: 12 barmoq ichak, och va yonbosh ichaklardan iborat bo'lib, o'n ikki barmoq ichak ancha kalta, so'rilish yuzasi kichik bo'lgani uchun oziqa moddalarning tarkibiy qismlari, asosan, och va yonbosh ichaklarda so'riladi.

Ingichka ichaklar devoridagi shillimshiq pardalar so'rilishni amalga oshirish uchun mukammal moslashgan: turli yo'nalishlarga ega bo'lgan burmalarda moddalarni so'ruvchi maxsus vorsinkalar – so'rg'ichlar joylashgan. Ichakning **1mm** yuzasida **30** tagacha so'rg'ich joylashgan bo'lib, ichak yuzasini 20-25%ga kattalashtiradi (67-rasm). Ichak so'rg'ichlari mikrovorsinkalar, nerv tolasi, arteriola, venula, limfa tomirlari, silliq muskul tolachalaridan tuzilgandir. Xilma-xil ta'sirlar tufayli nerv tugunchasi va nerv tolasi qisqaradi va uni harakatlantiradi.

Vorsinkalar ichakdagi ximusga botib turadi. So'rilish vaqtida ularning kapillarlarini kengaygan holda turadi. Muskul tolasi bo'shashgan vaqtida ximusdagi turli oziqa moddalar vorsinkalarning kapillarlariga so'rilib o'tadi, qisqarganda esa bu moddalar qon va limfaga o'tadi.

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

Uglevodlar – monosaxaridlar, ya'ni glukoza, fruktoza, mannoza, galaktoza holatida so'riladi.

Yog'lar - yog' kislotalari va glitseringa parchalanib so'riladi.

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

So'rilish neyroqumoral yo'l bilan boshqariladi. Simpatik nerv sistema so'rilishni susaytiradi. Parasimpatik nerv sistemasi so'rilishni kuchaytiradi. Masalan buyrak usti bezlari olib tashlansa, uglevod va lipidlarning so'rilishi to'tab ular tezak bilan chiqariladi. B guruh vitaminlari uglevodlarni, D vitamini Ca va P ni, C vitamini esa temirning so'rilishiga ta'sir qiladi.

1-Ish. Jonli biologik membranadan moddalarning bir tomonlama o'tkazilishini o'rganish.

Baqa harakatsizlantiriladi. Toc suyagidan yuqoriroqdan ikki orqangi oyoqlari kesilib olinadi. So'ngra har ikkala orqangi oyoqlarning terisi ajratib olinadi. Bir oyoqdan ajratib olingan teri to'ng'ariladi, yoki

ag'darilib ichki tomoni tashqariga chiqariladi, ikkinchisi esa shu holda saqlanadi. Ikkalasini ham shtativga o'rnatilib, ichiga bo'yoq solinadi va preparatni stakandagi suvga tushirilib 1,0-1.5 soat o'tgach terisi ag'darilgan preparatdagi bo'yoq suvning rangini o'zgartiradi – ko'kartiradi.

Buning uchun baqaning ikki oyog'i terisidan ikkita "teri xalta" tayyorlanadi. Bu xaltalardan bittasining ich tomoni tashqariga ag'dariladi, ikkinchisi ag'darilmaydi. Ikkala "xalta" ham fiziologik eritma bilan yuviladi.

1. Ikkalasiga ham 10 mm diametrga ega bo'lgan shisha naycha kiritilib, ip bilan bog'lanadi.

2. Ikkalasiga fiziologik eritma to'ldirilib, ularning germetikligiga ishonch hosil qilinadi.

3. Bundan keyin eritmalar to'kilib, uning o'rniga bir xil ustunga ega bo'lgan 0,5% li metilen ko'ki yoki neytral qizil rangli eritma bilan to'ldiriladi.

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

5. Tajriba 20-22°C haroratda 1-1,5 soat kuzatiladi.

6. Ana shu vaqtdan so'ng, "xalta"larni stakanlardan olib, stakanlardagi eritmalarining rangi bir-biriga taqqoslanadi va FEKda kalorimetrlanadi.

7. Olingan natijalarni qayd etib, xulosa qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. So'rilish deb nimaga jaytiladi?

2. So'rilish jarayoni qaysi organlarda ro'yobga chiqadi?

3. Ichak devoridagi so'rg'ichlar qanday tuzilish va ahamiyatga ega?

4. Oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral moddalar qayerda va qanday holatda so'riladi?

5. So'rilish jarayoni qanday yo'l bilan boshqariladi va tajribada qanday namoish etiladi?

V bob. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI FIZIOLOGIYASI

Moddalar almashinuvi organizmning hayot faoliyatini, ya'ni tirikligini belgilovchi asosiy omildir. Organizmda kechadigan barcha biologik jarayonlarning muttasil ta'minlanishi hamda uning hayotiy barqororligi undagi moddalar hamda energiya almashinuviga asoslanadi. Modda va energiya almashinuvi bir-biriga uzviy bog'liq bo'lgan ikki xil murakkab jarayon – assimilatsiya va dissimilatsiya natijasida ta'minlanadi.

Assimilatsiya jarayonida organism uchun zarur bo'lgan moddalar organizm xususiyatiga muvofiq ravishda moslashtirilib, murakkab organik moddalar, ya'ni oqsillar, yog'lar, uglevodlarni organ, to'qima va hujayralarga mos qilib o'zlashtirilsa, dissimilatsiya jarayonida esa, mazkur moddalar parchalanib, energiya hosil qilib, organizmning hayotiy jarayonlarini ta'minlash uchun sarflanadi.

Moddalar almashinuvining xususiyati va darajasiga bog'liq ravishda, organizmning sog'lomligi va mahsuldorligi ta'minlanadi. Moddalar almashinuvining pirovardida parchalangan mahsulotlarni ajratish jarayoni yotib, bu jarayon buyrak va boshqa ayiruv organlari orqali amalga oshiriladi. Dars davomida talabalar kalorimetriya, termometriya hamda moddalar va energiya almashinuvini boshqarilish jarayonlari bilan tanishadi.

26-dars. HAYVONLARDA TANA HARORATINI O'LCHASH

Darsning maqsadi: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlarining tana harorati hamda unga ta'sir etuvchi omillarni bilish. Hayvonlarning tana haroratini aniqlashni o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: qishloq xo'jalik va laboratoriya hayvonlari, simobli termometr, paxta, soat, vazelin.

Moddalar almashinuvi oqibatida hosil bo'ladigan issiqlik organizmga harorat bag'ishlaydi. Yuqori darajada taraqqiy etgan, issiq qonli hayvonlar va odamlarning tana hapopati, ular yashab turgan tashqi

muhit hapopating o'zgarishlaridan qat'iy nazar, doimo ma'lum darajada o'zgarib turadi. Tana haroratining ana shunday doimiyligi **izotermiya** deyiladi. Izotermiya faqat issiq qonli hayvonlarga xosdir.

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

Gomoyoterm (issiq qonli) hayvonlarda bu sistemalar yuksak darajada rivojlanib, mukammallashgan. Shu sababli ularning tana harorati doimo bir xilda bo'lib, nihoyatda kam doirada, o'zgarib turadi. Bu sutkaning davri, qishloq xo'jalik hayvonlarining yoshi, jinsi, oziqlanishi, organizmning holati, moddalar almashinuvining jadalligi kabi omillarga bog'liq.

Poykiloterm (sovuq qonli) hayvonlar organizmlarida tana haroratini boshqaradigan sistemalar gomoyoterm hayvonlardagidek yuqori darajada takomillashmagan. Shuning uchun ularning tana harorati, tashqi muhit haroratiga qarab birmuncha sezilarli darajada o'zgarib turadi. Ammo, ular tanasining hapopati ham, o'zi yashab turgan tashqi muhit haroratiga hamisha teng bo'lib qolavermasdan, balki ma'lum darajada boshqarilib turiladi.

Har xil turga mansub bo'lgan qishloq xo'jalik hayvonlarida tana hapopati o'rtacha 37-43°C oralig'ida bo'ladi. Bu hayvonlar tana hapopating 24°C dan pastga tushib ketishi yoki aksincha, 44°C dan ko'tarilib ketishi hayot uchun xavfli bo'lib hisoblanadi.

Organizmda issiqlik hosil bo'lishi bilan uning tashqariga uzatilishi o'rtasida mutanosiblik yuzaga kelgan taqdirdagina tana hapopati doimiy bo'lishi mumkin. Boshqacha qilib aytganda, organizmda hosil bo'ladigan issiqlik bilan yo'qotilayotgan issiqlik miqdori o'zaro teng bo'lgandagina tana hapopati doimo bir xil darajada tupishi mumkin.

18-jadval

Uy hayvonlari va parrandalar tana harorati

Hayvon turi	Tana harorati	Hayvon turi	Tana harorati
Ot	37,5—38,5	Mushuk	38,0—39,5
Qoramol	37,5—39,5	Quyov	38,5—39,5
Qo'y	38,8—40,0	G'oz	40,0—41,0
Echki	38,5—40,0	Tovuq	40,5—42,0
Cho'chqa	38,0—40,0	O'rdak	41,0—43,0
It	37,5—39,0	Kaptar	41,0—43,0

1-Ish: Hayvonlar tana haroratini aniqlash. Termometriya.

Qishloq xo'jalik hayvonlarning tana harorati simobli termometr bilan o'lchanadi va aniqlanadi. Tana haroratini o'lchash uchun eng qulay joy qishloq xo'jalik hayvonlarning to'g'ri ichagidir. Termometrni to'g'ri ichakka qo'yish oldidan silkitilib, uchiga vazelin moydan surtiladi. To'g'ri ichakka kiritilgan termometr tutgich ip bilan qishloq xo'jalik hayvonlarning dumiga bog'lanadi yoki qo'l bilan 5-10 daqiqa ushlab turiladi. So'ngra to'g'ri ichakdan termometr chiqariladi va uning darajasiga qarab, tana harorati aniqlanadi. Keyin ishlatilgan termometr paxta bilan artilib, silkitiladi va yaxshlab dezinfeksiya qilinadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qishloq xo'jalik hayvonlarida moddalar almashinuvi va uning boshqarilishi qanday ro'yobga chiqadi?
2. Izotermiya nima va u qaysi hayvonlarga xos?
3. Gomoyoterm va poykoloterm hayvonlar nimasi bilan bir-biridan farq qiladi?
4. Tana haroratining qanday o'zgarishlari hayot uchun xavflidir?
5. Qishloq xo'jalik hayvonlarida tana harorati qanday o'lchanadi?

VI bob. AYIRUV ORGANLARI FIZIOLOGIYASI

Moddalar almashinuvi natijasida organizmda organizm to'qimalaridan asta-sekin atrof muhitga chiqariladigan turli xil birikmalar hosil bo'ladi. Ularni organizmdan chiqarilishi organizmning normal hayot faoliyatini ta'minlovchi asosiy omillardan biri bo'lib hisoblanadi.

Parchalanish natijasida hosil bo'lgan zararli moddalarning asosiy qismi buyraklar orqali ajralib, bu ularning filtrlash qobiliyatini va turli xil moddalar almashinuvi oqibatida hosil bo'lgan moddalarni organizmdan ajratishdagi faolligini o'rganish imkonini beradi.

Buyrakdan tashqari ayiruv jarayonida boshqa organlarning ham hissasi kattadir. Jumladan nafas organlari orqali suv bug'lari, karbanat anhidrid gazi, teri orqali ter suyuqligi tarkibida suv va unda erigan tuzlar ajraladi. Ovqat hazm qilish organlari ayrim tuzlar, bo'yoqlar, dorivor moddalarning ajralishida ishtirok etadi. Ayiruv organlari faoliyatlari tufayli organizmdagi ichki muhit bir xil me'yorda saqlanib, kislota-ishqor muvozanati, tana haroratini o'zgartmasligi va boshqalar ta'minlanadi.

Hayvonlar buyragi juft organ, u organizmning bel sohasida joylashib, ikki qavatdan: po'stloq va mag'iz qavatidan iborat. po'stloq qavatida nefronlar bo'lib ularda siydik filtrlanadi. Siydik hosil bo'lishining filtratsiya va reabsorbsiya fazalari farq qiladi. Filtratsiya jarayoni nefronda yuzaga kelib, bu jarayon qon plazmasi tarkibida erigam moddalarning Shumlyanskiy-Boymen kapsulasiga so'rilishi, filtratsiyasi bilan xarakterlansa, reabsorbsiya – qayta so'rilish buyrak kanalchalarida ro'y berib, unda haqiqiy siydik hosil bo'ladi. Kanalchalar moddalarni tanlab o'tkazganligi uchun, bu moddalar pog'onali va pog'onasiz moddalarga bo'linadi. Pog'onasiz moddalarga mochevina, kreatinin, sulfatlar kirib, ular plazmadagi konsentratsiyasi qancha bo'lishidan qat'iy nazar reabsorbsiyalanmay siydik bilan ajraladi. Pog'onali moddalarga kiruvchi gylukoza, aminokislotalar, turli ionlar to'la reabsorbsiyalanadi va siydik bilan ajralmaydi.

Hayvonlar ko'p uglevodli oziqalar bilan oziqalanganida qonda qand miqdorining ko'payishi va uning siydik bilan ajralishi kuzatiladi.

Qandning qonda ko'payishiga **giperglikemiya** va uning siydik bilan ajralishiga **gylukozuriya** deyiladi. Gylukozuriyalr simpatik nerv sistemasi kuchli qo'zg'alganida, adrenalin ko'p ajralganda kuzatiladi. Siydik yo'llari shikastlanganda, siydik tarkibida qon ajralishiga **gemoturiya** deyiladi. Og'ir jismoniy ish bajarganida qonda oqsillar paydo bo'lishi albuminuriya deyiladi.

Bir yo'la ajraladigan siydik miqdoriga **diurez** deyilib, u turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Otda 2,0-5,0 l, yirik shoxli hayvonlarda 6-12 l, qo'yda 1-1,5 l, itda 0,5-1 litrni tashkil etadi. Siydikning miqdori iste'mol qilinayotgan oziqa xili va tarkibi, organizm holati, iqlim, sutkaning davri, hayvon turi va boshqalarga bog'liq. Organizmda moddalar almashinishi qancha tez kechsa siydik shuncha ko'p hosil bo'ladi. Hayvon oziqasining shirali bo'lishi va ko'p suv iste'mol qilishi oqibatida ham siydik ko'p ajraladi.

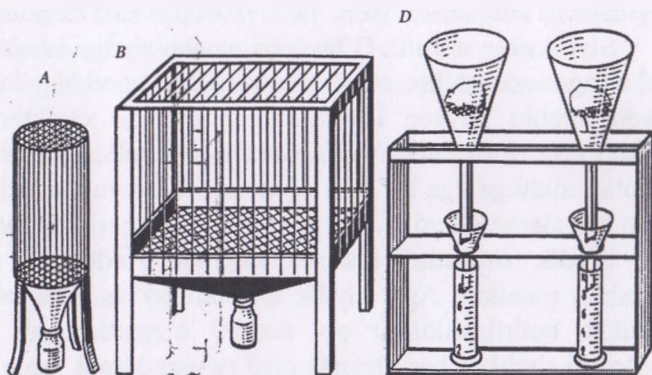
Siydikning xossalari hayvon turi, jinsi, oziqalanish xarakteri, jismoniy ish bajarishi, organizmning umumiy holatiga bog'liq bo'lib, ko'pchilik hayvonlar siydigi tiniq sarg'ish rangdadir. Siydikning rangi uning tarkibidagi uroxrom, urobilin pigmentlari, ajralayotgan siydik miqdori, konsentratsiyasiga bog'liq. Siydik ko'p va tez ajralganida och sariq rangda bo'lib, hayvon terlaganida ajralayotgan siydik kamayib, konsentratsiyasi oshib, to'q sariq rangga kiradi. Lekin toq tuyoqli hayvonlar siydigida kalsiy karbanat kristallari ko'p uchragani uchun ularning siydigi layqaroq bo'ladi. Siydikning solishtirma og'irligi otda 1,040, qoramolda 1,032, qo'ylarda 1,042, cho'chqalarda 1,018, itlarda 1,025, mushuklarda 1,035, quyonlarda 1,015 ga teng bo'lib, muhiti o'txo'rlarda pH 8,7-7,1, etxo'rlarda pH 5,7-7,0 ga, sut bilan oziqalanadigan buzoqlarda pH 5,7 ga teng.

27-dars. SIYDIKNING TARKIBI VA XUSUSIYATLARINI ANIQLASH.

Darsning maqsadi: siydikning tarkibi va fiziko-kimyoviy xossalari bilish hamda o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: tajriba hayvoni, paxta, doka, urometr, (silindrlar, probirkalar, lakmus qog'ozi, indikator, spirt, Geynes reaktivlari, 0,1 N NaOH, 0,1 n HCl, 1 % li fenolftalinni spirtli eritmasi.

Siydik shisha idishga yig'ilib, uni ko'rinishi, rangi va hidi, kuzatib aniqlanadi. Yangi ajratib, yigib olingan otdan boshqa barcha qishloq xo'jalik hayvonlarining siydigi tiniq, suyuq bo'ladi. Ot siydigi bir asosli kalsiy karbonat tuzi aralashmasini $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ saqlagani uchun quyuyq, loyqalangan, mutsin saqlagani uchun yopishqoq bo'ladi.



68-rasm. Laboratoriya hayvonlari peshobini yig'ish uchun qafaslar (A, B) va voronkalar (D).

Siydikning hidi. Ot siydigi otga xos spesifik hidga ega. Yirik shoxli hayvonlarda ammiakli, itda sarimsoq piyoz hidiga ega.

Siydikning solishtirma og'irligi, siydik muhiti maxsus asbob va reaktivlar yordamida aniqlanadi.

Siydikning solishtirma og'irligi muhim ahamiyatga ega bo'lgan ko'rsatkich. U siydikdagi qattiq qismni siydik va suvda eriganlik nisbatini ko'rsatuvchi ko'rsatkich.

Siydikni solishtirma og'irligi urometr asbobi yordamida aniqlanadi. Buning uchun tekshirilayotgan siydik uzun bo'lyli silindrga solinadi va uning devoriga tegizmay urometr asbobini uch qismidan ehtiyotlik bilan ushlab silindrga tushiriladi. Urometr turg'un holatga kelganidan keyin (1-2 daqiqada) suyuqlik menskini pastki qismiga qarab urometr ko'rsatkichi aniqlanadi. Bu siydik harorati 15°C bo'lsa u siydikning siydikning solishtirma og'irligi ko'rsatkichi hisoblanadi. Shuning uchun siydikni solishtirma og'irligini o'lchashda uni haroratini o'lchash zarurligini bildiradi. Agar siydik harorati 15°C dan yuqori yoki past bo'lsa shunga bog'liq ravishda tuzatishlar kiritiladi. Siydik haroratini 15°C dan ortiq har 3°C ga ko'tarilishiga to'rtinchi raqamda 0,0001 birlik qo'shiladi. Agar siydik harorati 15°C dan past bo'lsa har 3°C ga pasaygan harorat uchun 0,0001 birlik ajratiladi. Masalan, ot siydigining solishtirma og'irligi urometr korsatishicha 1,057 ga teng bo'lsa siydik harorati 21°C ga teng bo'lganida unga +0,0002 qo'shilib to'g'rilash bilan haroratga bog'liq siydikning solishtirma og'irligi quyidagicha aniqlanadi: ya'ni $1,057 + 0,0002 = 1,0572$ ga teng bo'ladi.

Siydikning muhiti. O'txo'r hayvonlar siydigi ishqoriy yoki neytral reaksiyaga ega bo'lib, etxo'r hayvonlarda u odatda kislotali bo'ladi. Siydik muhiti hayvon iste'mol qilgan oziqa xarakteriga bog'liqdir. O'txo'r hayvonlar intensiv konsentratlar bilan boqilganida ularni siydigi kislotali muhitga ega bo'ladi. Agar etxo'r hayvonlar uglevodli oziqalar bilan oziqalansa ularni siydigi neytral yoki ishqoriy bo'ladi.

Siydik muhitini lakmus qog'ozi yordamida aniqlash (sifat reaksiya) mumkin. Agar siydik kislotali bo'lsa qizil lakmus qog'ozni siydikka botirilganida u o'z rangini o'zgartirmaydi. Ko'k lakmus qog'ozini siydikga botirilganda qizil rangga kiradi. Agar siydik ishqorli bo'lsa, unda qizil lakmus qog'ozi ko'k rangga, ko'k rangli qog'oz o'zgarmaydi.

Siydik muhitini titrlash (sonini aniqlash) metodi yordamida aniqlash. Buning uchun 10 sm³ siydikni 90 sm³ suvda syyultiriladi. Keyin 2-3 tomchi fenolftalein (1%li spirtli eritmasi) indikatoridan qo'shilib 0,1 n NaOH (agar reaksiya kislotali bo'lsa) yoki siydik ishqoriy reaksiyaga ega bo'lsa desinormal yoki 0,1 n HCl eritmasi bilan titrlanadi. Tekshirish siydikni titratsiyasini to' och qizil yoki gulop rang paydo bo'lgunigacha titratsiya qilinadi. Titratsiya uchun sarf bo'lgan 0,1 n NaOH eritmasiga qarab, siydik muhiti aniqlanadi.

Siydikda qand miqdorini aniqlash

Ishni bajarish tartibi. Ishni bajarish uchun Geynes reaktivi kerak bo'lib, u uch xil eritma aralashmasidir: 13,3 g kimyoviy toza mis sulfat tuzini 400 ml distillangan suvda, 2,50 g kaliy ishqorini 400 ml distillangan suvda, 3,15 g toza glitserinni 200 ml distillangan suvda suyultiriladi.

Avvaliga birinchi va ikkinchi eritmalar qo'shilib, unga uchinchi eritma qo'shiladi. Probirkaga 3—4 ml tayyorlangan reaktiv solinib, qaynagunigacha qizdiriladi. Keyin shu qaynatilgan suyuqlikka 8—10 tomchi siydik tomiziladi va u yana qizdirilib, qaynatiladi. Agar siydikda qand bo'lsa, suyuqlik sariq rangga kirib, qizil-qo'ng'ir rangli cho'kma hosil qiladi

NAZORAT SAVOLLARI:

- 1.Siydikning ko'rinishi, rangi va hidini bilish qanday ahamiyatga ega?
- 2.Siydikning ko'rinishi qanday aniqlanadi?
- 3.Siydikning rangi qanday aniqlanadi?
- 4.Siydikning hidini turli hayvonlarga xos qanday xususiyatlarini bilasiz?
- 5.Siydikning muhiti, solishtirma og'irligi qanday metodlar bilan aniqlanadi?

VII bob. NERV VA MUSKUL FIZIOLOGIYASI

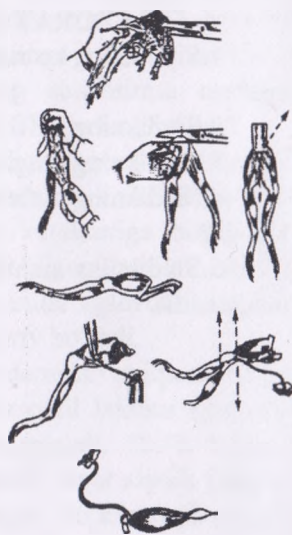
Organizm hujayralari tashqi va ichki muhitdan kelayotgan istalgan ta'sirotda ta'siriga qo'zg'alib, moddalar almashinish jarayonini o'zgartiradi. Ta'sirlanish hayvonot va o'simliklar olamining yashashi, rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Bu xususiyatlar to'qimalar, jumladan, nerv va muskul to'qimalari uchun xos bo'lib, evolutsion rivojlanish davrida nerv va muskul to'qimasi ta'sirlanish bilan bir vaqtda qo'zg'aluvchanlik xususiyatiga ham egadir.

Nerv, muskul va bez to'qimalari ta'sirlanganida unga nisbatan hosil bo'ladigan reaksiyani o'zi bo'ylab tarqatadi va qo'zg'alib javob beradi. Qo'zg'aluvchan to'qima qo'zgalishi uchun unga ta'sirotda (qitiqlagich) ta'sir etishi kerak. Qo'zg'aluvchan to'qimani qo'zg'ata oladigan har bir narsa yoki istalgan materiya harakati ta'sirotda yoki qitiqlagich bo'la oladi. Tashqi ta'sirotda tevarak muhitda yuz beradigan turli-tuman yorug'lik, tovush, kimyoviy va mexanik o'zgarishlar kiradi.

Ichki ta'sirotlarga tana ichida kuzatiladigan kimyoviy, mexanik va biologik o'zgarishlar: qondagi karbanat anhidrid, gormonlar konsentratsiyasining o'zgarishi, nerv impulslari va boshqalar kiradi.

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

Laboratoriya sharoitida qo'zg'aluvchanlik jarayonlarini baqa quymich nervi va boldir muskul preparatida o'rganiladi (69-rasm).



69-rasm. Nerv-muskul preparatini tayyorlash texnikasi.

28-dars. NERV-MUSKUL REPARATINI TAYYORLASH.

Darsning maqsadi: qo'zg'aluvchan to'qimalar va ularning xususiyatlari haqida tushunchalarga ega bo'lish va nerv – muskul preparatini tayyorlash texnikasini o'rganish.

Dars uchun kerakli hayvonlar, jixozlar va reaktivlar: baqalar, po'kak taxtachasi, buyrak shaklidagi tog'oracha, ignalar, stakanchalar, shisha tayoqchalar, ip, paxta, qaychi, skalper, pinsetlar, Ringer eritmasi.

Evolusion taraqiyot jarayonida hayvon organizmidagi ayrim to'qimalarda qo'zg'aluvchanlik xususiyatlari paydo bo'lgan. Nerv, muskul va bez to'qimalariga birorta ichki yoki tashqi ta'sirotda ta'sir etsa ular qo'zg'alish bilan javob qaytaradi.

Qo'zg'alish – qo'zg'aluvchan to'qimaning fiziologik tinchlik holatidan faol holatiga o'tishidir.

To'qimalarga ta'sir ko'rsatilganda ular quyidagicha javob reaksiyasi qaytaradi:

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

To'qimalardagiki xil ta'sirotda ta'sir ko'rsatishi:

1. Adekvat ta'sirotlar;
2. Noadekvat ta'sirotlar.

Adekvat ta'sirotlar deb, organizm moslashgan, kundalik ta'sir etib turadigan va o'rgangan ta'sirotda ta'sir aytiladi. Masalan, ko'z uchun yorug'likning ta'siri yoki muskullarning nerv impulslariga moslashganligi. Bir organga bir vaqtda bir yoki bir nechta adekvat ta'sirotchilar ta'sir etib turishi mumkin.

Ba'zi bir qo'zg'atuvchilarga organizm moslashmagan bo'lsada ular ta'sirida to'qima yoki organ qo'zg'alib javob reaksiyalarini ishlab chiqaradi va ular **noadekvat ta'sirotlar** deyiladi. Bu ta'sirotlar organizm hayot faoliyati davrida ta'sir etib turmasdan tasadifiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, ularga elektr toki, kislotasi, ishqor, mexanik ta'sirlar kiradi. Shunday qilib, hayvonlar organizmiga ta'sir qiladigan qo'zg'atuvchi tashqi muhitdan ekzogen va organizmning o'zida endogen hosil bo'lib ta'sir etishi mumkin.

Nerv-muskul to'qimalari qo'zg'aluvchan to'qimalar hisoblanib, ularning xususiyatlari shu to'qimalarning qo'zg'alishi bilan ifodalanadi. Qo'zg'alish hosil bo'lganida hujayra membranalarida bioelektrik, kimyoviy, funksional va morfologik o'zgarishlar hosil bo'ladi. Shu xususiyatlardan bioelektrik xususiyatlar muhim o'rin egallab, qo'zg'alishning nerv to'qimalari orqali tarqalishi silliq va ko'ndalang targ'il muskullarini qo'zg'alishi bilan kechadi.

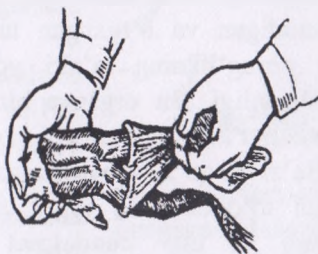
Qo'zg'alishning umumiy qonuniyatlari nerv-muskul preparatida o'rganiladi. Nerv – muskul preparati baqaning quymich nervi va boldir muskulidan tayyorlanadi.

1-Ish. Nerv-muskul preparatini tayyorlash

Ishning bajarish tartibi: Baqa qorni bilan kaftga qaratib chap qo'lga olinadi. Katta barmoq bilan baqaning boshi oldinga egiladi. Ensa suyagidan orqaroqda joylashgan kichkina chuqurcha topiladi va unga 1-2 mm chuqurlikka ajratuvchi ignaning uchi sanchiladi. Igna uchining bir necha ko'ndalang harakatlari bilan bosh miya orqa miyadan ajratiladi. Bundan keyin igna tanaga nisbatan 90° buriladi va umurtqa kanali bo'ylab orqa miya shikastlanadi ya'ni baqa harakatsizlantiriladi. Igna umurtqa kanalidan chiqarilib keyin baqaning orqa oyoqlaridan ushlab umurtqa pog'onasi chanoqdan 10 mm yuqoriroqdan kesiladi (70-rasm). Tananing oldingi qismi olib tashlanadi. Qo'lda baqaning orqa oyoqlari chanoq va umurtqa pog'onasining ozroq qismi bilan qolishi kerak. Orqa oyoqlar terisi paypoq shaklida shilinadi, ajratiladi (71-rasm).



70-rasm. Harakatsizlantirilgan baqaning bel qismidan kesish.



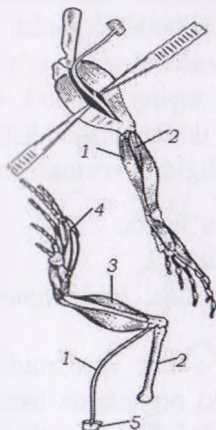
71-rasm. Baqa terisini shilish.

Ichki a'zolar va ularning qoldiqlari olib tashlanadi. Keyin umurtqa pog'onasi o'rta chiziqdan kesiladi. Dum suyagi kesib olib tashlanadi.

Chanoq-son birlashmasi kesilib, oyoqlar ajratiladi. Baqaning bir oyog‘i Ringer eritmasiga solinadi, boshqasini pereparovka qilishda davom etadi. Qaychi uchi bilan bel-dumg‘aza chigali sohasida chanoq suyagi umurtqa pog‘onasidan ajratiladi. Chigal umurtqa pog‘onasi bilan birlashgan holda qolishi lozim. Bel-dumg‘aza chigali chanoq-son bo‘g‘imigacha ajratiladi (72-rasm).

72-rasm. Nerv va muskulni ajratish.

1 – o‘tirgich nerv; 2 – son suyagi; 3 – boldir muskuli; 4 – panjalar; 5 – umurtqa suyagi qoldig‘i



73-rasm. Nerv-muskul preparati:

1—umurtqa pog‘onasining qoldig‘i; 2—nerv; 3—son suyagi; 4—muskul.

Son sohasida ikki boshli va yarim pardali mushaklar orasida quymich asabi topiladi. Umurtqa pog‘onasidan tizza bo‘g‘imigacha asab shoxlari ehtiyotkorlik bilan kesilib ajratib olinadi.

Tizza bo‘g‘imidan yuqorida joylashgan quymich asabidan boshqa hamma to‘qima olib tashlanadi. Son suyagi tizza bo‘g‘imidan 1.5-2.0 sm yuqoriroqdan kesiladi. Boldir muskulining payi ip bilan bog‘lanadi va pastroqdan kesiladi. Shunday qilib, boldir muskuli va quymich asabidan iborat asab-mushak preparati tayyorlanadi (73-rasm). Shu narsani esda tutish kerakki preparatning qisilishi, tortilishi, qurib qolishi uni zararlaysdi va u qo‘zg‘aluvchanligini yo‘qotishi mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qanday qo‘zg‘aluvchan to‘qimalarni bilasiz?
2. To‘qimalarga ta‘sir ko‘rsatilganda ular qanday javob reaksiyasi qaytaradi?
3. Ta‘sirotchi nima? Ularning qanday turlari bor?
4. Asab, muskul va bez to‘qimasi qanday xususiyatlarga ega?
5. Asab-muskul preparati qanday maqsadda tayyorlanadi?

29-dars. MUSKULLARNING YAKKA VA TETANIK QISQARISHLARI. FIZIOLOGIK TINCH VA FAOLIYAT DAVRIDAGI BIOTOKLARNI ANIQLASH

Darsning maqsadi: muskullarning yakka va tetanik qisqarishi, labillik, pog'ona kuchi haqida tushunchaga ega bo'lish va ularni asab-muskul preparatida o'rganish. Muskullarda hosil bo'ladigan bioelektrik hodisalar to'g'risida tushuncha hosil qilish va ularni tajribada o'rganish

Dars uchun kerakli hayvonlar, jihozlar va reaktivlar: baqalar, asab-muskul preparati, elektr toki, qaychi, shisha tayoqcha, po'kak taxtacha, miograf, Ringer eritmasi, 2 ta mis plastinka, ikkita shisha idish, galvonometr, fiziologik eritma, 5% li mis sulfat kristallgidrat eritmasi.

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

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

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

Muskullarning asosiy vazifasi qisqarish bo'lib, ular yordamida organizmdagi barcha harakatlar yuzaga chiqadi. Ichki organlarda ham ko'ndalang targ'il muskullar bor bo'lib; qizil o'ngachda, to'g'ri ichak sfinktorlarida va boshqa qismlarda joylashgan.

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

1. Pog'ona ta'sirotlar
2. Pog'ona osti ta'sirotlar
3. Pog'ona usti ta'sirotlar.

Qo'zg'aluvchan to'qimani qo'zg'ata oladigan eng minemal ta'sirot kuchi **pog'ona (bo'sag'a)** ta'sirot, undan kam ta'sirot kuchiga **pog'ona osti**, ortiqroq ta'sirot kuchiga esa **pog'ona usti** ta'sirot deyiladi. Pog'ona osti ta'sirot kuchiga to'qima qo'zg'almaydi va pog'ona usti ta'sirot kuchiga to'qima kuchliroq qo'zg'aladi. To'qimaning qo'zg'alish pog'onasi doim bir xil bo'lmay, to'qimaning fiziologik holatiga qarab o'zgaradi.

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

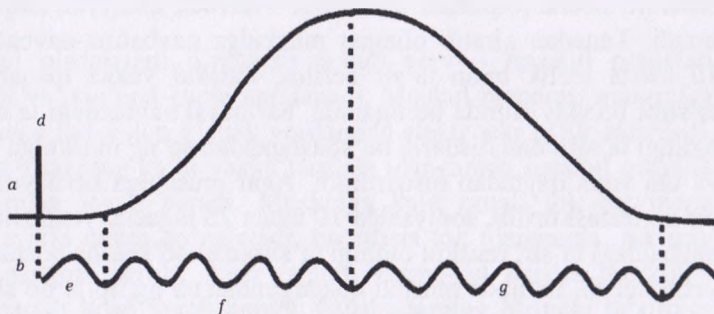
Yakka qisqarish deb, muskulga juda qisqa vaqt mobaynida berilgan bitta ta'sirotga bir marta qisqarib javob berishiga aytiladi (74-rasm). Tajriba sharoitida skelet muskullari bitta ta'sirotga bir marta

qisqarib javob bersa-da, yakka qisqarish faqat yurak muskullariga xosdir. Chunki u sinus tugunidan kelayotgan yakka impulsiga bir marta qisqaradi. Agar yakka qisqarishni kimografga yozib olinsa uni ifoda etadigan egri chiziqda **uchta davr** hosil bo'ladi:

1. *Yashirin davr* - muskulga ta'sirot berilganidan to uning qisqarishning paydo bo'lishigacha o'tgan vaqt;

2. *Qisqarish davri*;

3. *Bo'shshish davri*.



74-rasm. Muskullarning yakka qisqarish chizig'i:

a—yakka qisqarish; *b*—vaqt chizig'i; *d*—ta'sirot berish belgisi;

e—yashirin davri; *f*—qisqarish davri; *g*—bo'shshish davri.

Pastdagi chiziq kamerton yordamida yozib olingan.

Yakka qisqarishning umumiy davri turli qishloq xo'jalik hayvonlarida, shuningdek bir turdagi hayvonlarning har xil muskullarida bir xil emas va bu davr issiq qonli hayvonlar muskullarida sovuq qonli hayvonlar muskullaridan kam. Masalan: issiq qonli hayvonlar muskullarida yakka qisqarish davri 0,04-0,1 soniyaga, sovuq qonlilarda 0.1-1 soniyaga teng. Yakka qisqarish davri muskul qo'zg'aluvchanligiga, tashqi muhit haroratiga bog'liq, ya'ni baqa boldir muskulining qisqarish davri 0.1 soniyaga teng va shu vaqtning:

0,01 soniyasi yashirin davriga:

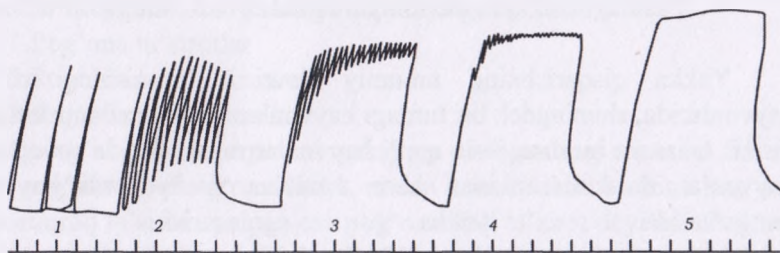
0,04 soniyasi qisqarish davriga:

0,05 soniyasi bo'shshish davriga sarf bo'ladi.

Qisqarishning yashirin davrida energiya ajralib chiqib, ana shu energiya hisobiga muskul qisqaradi. Muskulning qisqarish darajasi ya'ni

kuchi ta'sirotning kuchiga bog'liq. Muskullarning barcha tolalari bir xil qo'zg'aluvchanlikka ega bo'lmagani uchun kuchsiz ta'sirotdan eng qo'zg'aluvchan tola qo'zg'alib, ta'sirot kuchi oshib borganda kam qo'zg'aluvchan tolalar qo'zg'alishiga, qisqarishiga sabab bo'lib, ta'sirot kuchining ma'lum darajagacha oshishi muskulni kuchli qisqartiradi. Yakka qisqarishda qo'zg'alish tabiati o'rganiladi.

Tetanik qisqarish, ya'ni tabiiy sharoitda odam va hayvon organizmining muskul tolalari yakka-yakka qisqarmasdan, balki uzoq tetanik holda qisqarib turadi, chunki muskullarga nervlar orqali bir emas balki bir necha impulslar navbatma – navbat, muayyan zalp bilan kelib turadi. Tanadan ajratib olingan muskulga navbatma-navbat soniyasiga 10 marta tezlik bilan ta'sir berilsa, muskul yakka qisqaradi, chunki ta'sirot bunday ritmda berilganida, har qaysi navbatdagi ta'sirot muskul oldingi ta'sirotdan qisqarib bo'shshgandan so'ng muskulga yetib keladi va uni yana qaytadan qisqartiradi. Agar muskulga berilayotgan ta'sirot bir oz tezlashtirilib, soniyasiga 10 tadan 25 tagacha yetkazilsa, u vaqtda navbatdagi ta'sir, muskul oldingi ta'sirotdan bo'shsh 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.



75-rasm. Turli xil ta'sirotlar ta'sirida muskullarning qisqarishi:

1—yakka qisqarish; 2, 3, 4—tishchali tetanus; 5—silliq tetanus.

Muskulga berilayotgan ta'sirot chastotasi soniyasiga 25 tadan oshsa navbatdagi ta'sirot muskul qisqarib bo'shshmasdan yetib kelib, muskulni shunday qisqargan holatda qolishiga majbur qiladi va bunga

silliq tetanus deyiladi (75-rasm). Agarda muskulga soniyasiga 300 va undan ko'proq ta'sirot berilsa navbatdagi ta'sir qisqarishning mutloq refraktor fazasiga to'g'ri kelaveradi va muskul umuman qo'zg'almaydi. Tetanik qisqarish ta'sirotning chastotasiga, muskullarning qo'zg'aluvchanligiga va labilligiga bog'liq.

Labillik deb, muayyan chastotadagi ta'sirotga muayyan chastotadagi qo'zg'alish bilan javob berish qobiliyatiga aytiladi.

1-ish. Muskulning qisqarish va qo'zg'alish pog'onasini aniqlash.

Muskul qisqarishni o'rganish uchun nerv – muskul preparati tayyorlanadi va pog'ona kuchi aniqlanadi. Muskul preparati miografga bog'lanib unga induksion g'altak yordamida elektr toki ta'sir etdiriladi. Induksion g'altakning kaliti yakka tartibda ulanganida muskul qisqarib kengayish bilan javob beradi. Muskulga kalit orqali tok bir marta ulanganda u ikki marta qo'zg'aladi; bir marta tok ulanganda, ikkinchi marta tok uzilgan paytda. Agar ta'sirot ketma-ket berilsa muskullar tetanik qisqarish bilan javob beradi. Muskullarning birinchi ta'sirotga nisbatan, navbatdagi ta'sirotga kuchli qisqarishiga *superpazision qisqarish* deyiladi.

Fiziologik tinch va faoliyat davridagi biotoklarni aniqlash.

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

Qo'zg'aluvchan to'qimada elektr potentsiallari hosil bo'lishini birinchi bo'lib italiya olimi Galvani 1791-yili aniqlagan. U baqaning nerv va muskul preparatidagi boldir muskulini kesib, uning kesilgan joyiga quymich nervini shisha tayoqcha yordamida olib kelib tegizganida muskulning qisqarganini kuzatgan. Ya'ni, hayvon to'qimasida elektr hodisasi yuz beradi degan xulosaga kelgan.

Rossiyada to'qimalarda kuzatiladigan elektr hodisalari I.M.Sechenov, N.Ye.Vvedenskiy, I.R.Tarxanov, V.I.Vartanov, V.Yu.Chagoves, A.F.Samoylov, B.F.Verigorlar tomonidan o'rganilgan.

XX asrda sezgir asboblarni kashf etilishi to'qimalarda hosil bo'ladigan elektr hodisalarni atroflicha o'rganishga sharoit yaratdi. Ya'ni, muskul, nerv, miya, bezlarda elektr hodisalari borligi o'rganilgan. Keyingi paytlarda trik to'qimalarda ikki xildagi toki borligi aniqlangan:

1. Tinchlik (shikastlanish) toki;

2. Harakat (faoliyat) toki.

To'qimani shikastlasa – kesib, uning kesilgan va kesilmagan qismiga elektrod o'rnatilib galvonometrqa ulansa bu qismlar orasida potentsiallar ayirmasi hosil bo'ladi, buni galvonometr ko'rsatkichining harakatga kelishidan bilish mumkin va bu tok **tinchlik yoki shikastlanish toki** deyiladi. Muskuldagi kesilgan joy kesilmagan joyga nisbatan elektromafiy bo'lib, bir fazalidir. Ko'pchilik olimlarning tekshirishlarida aniqlanishicha hujayra tinch turganda uning ichi va sirtida doim potentsiallar farqi bo'ladi. To'qima shikastlanmay qo'zg'alsa unda qo'zg'algan qism qo'zg'almagan qismiga nisbatan manfiy zaryadli bo'ladi. Bunga **harakat yoki faoliyat toki** deyiladi. Harakat toki muskul qisqarganda, nerv tolalaridan impuls o'tayotganda va bezlar shira ishlab chiqarganda hosil bo'ladi.

Qo'zg'alishning bir belgisi harakat tokining hosil bo'lishi hisoblanadi. Bu tok turli to'qimalarda turli qo'zg'alish va tezlik bilan tarqaladi. Nerv, muskul va boshqa to'qimalarda hosil boladigan harakat tokini sezgir asboblari yordamida yozib olsa bo'ladi. Qo'zg'almay turgan to'qimaga ikkita elektrod o'rnatilib, ular galvonometrqa ulansa galvonometr ko'rsatgichi ko'rsatmaydi chunki bu vaqtda elektr toki hosil bo'lmaydi. Agar to'qima qo'zg'atilsa qo'zg'alish to'qima bo'ylab tarqalib, elektrod turgan joy manfiy zaryadlanib, galvonometr ko'rsatgichi bir tamonga siljiydi. Keyin qo'zg'alish ikkinchi elektrod turgan joyga yetib borqanida u yerda manfiy zaryad hosil qilib galvonometr ko'rsatgichi ikkinchi tamonga siljigani aniqlanadi. Ya'ni, juda qisqa vaqt davom etadigan ikki fazali tebranish kuzatiladi.

To'qima qo'zg'alishdan hosil bo'ladigan elektr hodisalariga qarab to'qima va organlarning funksional holati masalan, miya, yurak, ko'z, muskullarda kuzatiladigan elektr hodisalari asosida shu organlarda paydo bo'ladigan turli-tuman kasaliklarning tabiatini o'rganish mumkin

1-ish: Tinchlik (shikastlanish) tokini aniqlash

Baqani olib nerv-muskul preparati tayyorlanadi va shishacha ustiga qo'yilib shu preparatda Axillov payi oldidan ko'ndalangiga ozroq kesiladi. Keyin shisha tayoqcha yordamida nerv bir oz ko'tarilib kesilgan joyga tegiziladi. Bu vaqtda nervning biotok bilan ta'sirlanishi natijasida muskul qisqaradi. Bu tok muskulning jarohatlangan va

jarohatlanmagan qismlari orasidagi elektr potentsiollarining har xilligi natijasida hosil bo'ladi.

2-ish: Harakat (faoliyat) tokini aniqlash

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

3-Ish. Odam qo'lining faoliyat tokini aniqlash

Ikkita shisha idish olib, ularning ichiga 5% li mis sulfat kristallgidrat eritmasidan solinib, uning ustiga sim uzatkich yordamida galvonometr ga ulangan mis plastinkalar tushiriladi. Qo'l panjalari eritmaga tushirilib, barmoqlar navbatma-navbat qisiladi, ikkinchi qo'l panjalari erkin holatda tutiladi. Qo'l panjalarining harakati tufayli galvonometr ko'rsatkichi goh u tomonga, gox bu tomonga o'zgarib, faoliyat toki hosil bo'lganini ko'rsatadi. Bu tokning hosil bo'lishi qo'l barmoqlari muskullarining qisqarishi bilan bog'liqdir.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Muskullarning qanday turlari va xususiyatlarini bilasiz?
2. Pog'ona, pog'ona osti va pog'ona usti ta'sirot deb nimaga aytiladi?
3. Muskullarda qachon elektr hodisasi yuz beradi?
4. Tinchlik (shikastlanish) va harakat (faoliyat) toki deb nimaga aytiladi?
5. Tinchlik va harakat toklari organizmda qachon hosil bo'ladi va ularni qaysi asboblarda yordamida aniqlanadi va o'rganiladi?

VIII bob. MARKAZIY NERV SISTEMASI FIZIOLOGIYASI

Markaziy nerv sistemasi (MNS) bosh va orqa miyadan tashkil topgan bo'lib, ikkita muhim vazifani bajaradi, ya'ni hujayra, to'qima va organlarda kechadigan fiziologik faoliyatlarni boshqaradi va organizmning tashqi muhit bilan aloqadorligini ta'minlaydi.

Markaziy nerv sistemasi organizmning turli organ va to'qimalaridan markazga intiluvchi nerv tolalari orqali axboratlar olib, uni tegishli qismlarida tahlil qilib, hosil bo'lgan javob reaksiyasini markazdan qochuvchi nerv orqali tegishli ishchi organga yuboradi. Oqibatda organ faol holatga kelib, belgili faoliyat ro'yobga chiqadi, ya'ni muayyan hayotiy hodisa sodir bo'ladi. Nerv sistemasi faoliyatini mazmunini refleks tashkil qiladi.

30-dars. REFLEKS YOYI, VAQTI VA MAYDONINI ANIQLASH.

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

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

Refleks deb, organizmni ichki va tashqi muhit ta'sirotlariga mapkazyiy nepv sistemasi ishtirokida javob berish reaksiyasiga aytiladi.

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

Yurak ishiga ma'lum ta'sirot ta'sir etsa, o'sha ta'sirotga nisbatan u javob beradi yoki endogen ta'sirotlarga nisbatan reflektor jarayonlar ro'yobga chiqadi bu esa endogen javob reaksiyalardir. Barcha misollarda ham muayyan reseptorlarga ta'sipot berilib, markazga intiluvchi nerv orqali M.N.S.ga uzatiladi va markaziy nerv sistemasining muayyan qismlarida u analiz va sintez qilinib javob reaksiyasi tegishli nervlar orqali ishchi organga keladi: ya'ni igna sanchilganida qo'l muskullariga, kislota ta'sir qilganida oyoq muskullariga, yurakka ta'sir berilganida yurak muskullariga yetib borib, bu ishchi organlar faoliyatini o'zgartiradi. Demak, misollar asosoda reflekslarning hosil bo'lishi uchun M.N.S.si faoliyati zarur.

Refleksning yoyi, vaqti va maydoni bo'ladi.

Refleks yoyi deb, ta'sirotning retseptorlarda qobul qilinib afferent nerv tolalari orqali M.N.S.siga boradigan va unda qayta ishlanib, javob reaksiyalarining efferent nerv tolalari orqali qaytib ishchi organga keladigan yo'liga aytiladi.

Refleks vaqti deb, ta'sirotning retseptorlarda qobul qilinib afferent nerv tolalari orqali M.N.S.siga boradigan va unda qayta ishlanib, javob reaksiyalarining efferent nerv tolalari orqali qaytib ishchi organga keladigan yo'ldan o'tish uchun ketgan vaqtga aytiladi.

Refleks maydoni deb, refleks hosil bo'lishi uchun tasirlanishi kerak bo'lgan reseptorlar joylashgan joyga aytiladi.

Refleks yoyi besh qismdan iborat:

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

Agarda refleks yoyidagi besh qismdan birortasi faoliyat ko'rsatmasa, shikastlansa refleks hosil bo'lmaydi.

Organizmdagi barcha organlar ishi, organ sistemalarining bir-biri bilan aloqasi, faoliyatlarining o'zaro moslashuvi, uyg'unlashishi, organizmdagi barcha funksiyalarning bir butunligi reflekslar asosida yuzaga keladi.

Refleks to'g'risidagi talimotni birinchi bo'lib fransuz olimi Rene Dekart (1595-1650) tomonidan asoslangan bo'lib, u fanga aks etish, inikos degan iborani kiritadi. U ta'sirot sezgi organlari orqali qabul qilinib tegishli nervlar orqali miyaga borib aks etib, nervlarga qaytariladi degan. Refleks to'g'risidagi ta'limotni chex olimi Proxasko rivojlantirdi. Bosh miya katta yarim sharlar potlog'ining reflektor faoliyatini I.M. Sechenov va I.P. Pavlovlar kuzatishlar asosida to'liq va atroflicha ochib berganlar.

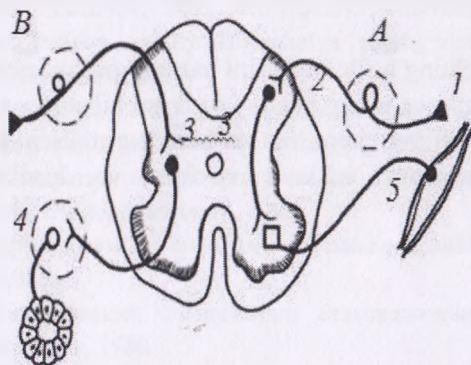
1-ish. Reseptor maydonini aniqlash.

Reseptor maydonini aniqlash uchun baqani bosh miyasini olib tashlab, pastki jag'idan shtativga osiladi. Pinset yordamida keyingi oyoq barmoqlarini qisilganida baqa oyog'ini bukadi yani mexanik qo'zg'atuvchi tasiriga nisbatan bukish refleksi hosil bo'ladi.

2-ish. Refleks yoyini aniqlash.

Refleks yoyini aniqlash uchun (76-rasm) baqa bosh miya qismini ko'z soqqalari orqasidan kesib olib tashlab pastki jag'idan shtativga osiladi. 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, stakandagi 0,5%li sulfat kislotasiga baqa oyog'i botirilsa, bukish refleksi hosil bo'lmaydi,

ya'ni markazga intiluvchi nerv uzilganligi uchun reflektor jarayon ro'yobga chiqmaydi, ya'ni refleks yoyi elementlari shikastlanib, butunligi buzilganligi uchun refleks yoyi hosil bo'lmaydi. Yoki son sohasining terisini aylantirib kesilsa reseptor, ya'ni qabul qiluvchi qism bo'lmagani uchun ta'sirotni sezmay bukish refleksi hosil bo'lmaydi. Xuddi shunday orqa miya jarohatlansa yana ta'sirotga javob ishlab chiqarilmay reflektor akt ro'yobga chiqmaydi. Demak, refleks yoyining birorta qismi yoki elementi shikastlansa ham reflektor jarayonlar yuzaga chiqmas ekan.

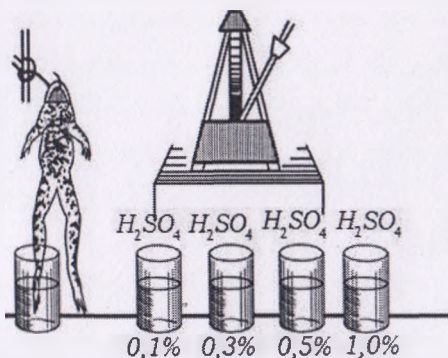


76-rasm. Somatik (A) va vegetativ (B) reflekslarning refleks yoyi:

1—retseptorlar; 2—afferent neyron; 3—kontakt neyron;
4—efferent neyron; 5—ishchiorgan

3-ish. Refleks vaqtini aniqlash.

Refleks vaqti ta'sirotchi kuchiga bog'liq bo'lib, uni aniqlash uchun sulfat kislotasining 0,1%, 0,3%, 0,5% va 1% li eritmalari tayyorlanadi. 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



77-rasm. Refleks vaqtini aniqlash.

tushirib uni bukish vaqtini paydo bo'lishini soniyamerga qarab

aniqlanadi. So'ngra suv bilan baqa oyog'i yuviladi va 2-3 daqiqa o'tgandan keyin sulfat kislotasining 0.3% li eritmasiga baqa oyoqini botirib refleks vaqti aniqlanadi. Xuddi shu tartibda sulfat kislotasining 0,5%-1% li eritmasiga bir xil chuqurlikka baqa oyog'ini botirib bukish refleksi aniqlanadi. Kuzatishlar oqibatida kuchsiz va kuchli kislota eritmasini ta'siri o'rtasidagi bog'lanish aniqlanadi (77-rasm).

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Refleks, refleks yoyi, refleks vaqti va refleks maydoni deb nimaga aytiladi?
2. Refleks yoyining beshta qismini har biri qanday ahamiyatga ega?
3. Reseptor nima va uning qanday turlarini bilasiz?
4. Afferent va efferent nerv tolalari haqida nimalarni bilasiz?
5. Refleks haqidagi ta'limot qachon va kimlar tomonidan o'rganilgan?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. К.А.Алексеевич, К.А.Александрова. Клиническая гематология животных. М., «Калосс», 1974.
2. R. X. Xaitov, A. D. Dushanov. Hayvonlar fiziologiyasi. T., «O'qituvchi», 1975.
3. D. E. Eshimov, R.F. Ro'ziqulov. «Hayvonlar fiziologiyasi» fanidan amaliy laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha o'quv qo'llanma. T., «O'zbekiston», 2006.
4. D. E. Eshimov, R.F. Ro'ziqulov. Hayvonlar fiziologiyasi va patofiziologiyasi fanidan amaliy laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha o'quv qo'llanma. T., «Taffakur bo'stoni» nashriyoti, 2011.
5. D. E. Eshimov, R.F. Ro'ziqulov. Hayvonlar fiziologiyasi va patofiziologiyasi fanidan amaliy laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha o'quv qo'llanma. T., «ILM ZIYO», 2012.
6. А.П.Костин, Ф.А.Мищеряков, А.А.Сысоеву Физиология сельскохозяйственных животных. М., «Калосс», 1983.
7. И.П.Кондратин и др. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии. М., «Агропромиздат», 1985.
8. А.Б.Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных. М., «Калосс», 1985.
9. И.Б.Георгиевский Физиологии сельскохозяйственных животных. М., «Агропромиздат», 1990.
10. В.Ф.Лысов, В.И.Максимов «основы физиологии и этологии животных» «Калосс», 2004
11. В.Г.Скопичов и др. «Физиология животных и этология». Учебник. Москва. «Калосс», 2005
12. Husainova, Z. Toshpo'latov. Qishloq xo'jalik hayvonlari fiziologiyasi. T., «O'zbekiston», 1994.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Общие указания по проведению лабораторно-практических занятий	5
Порядок проведения занятий и оформление данных.....	6
Животные, оборудование и реактивы, применяемые при проведении опытов	8
Лабораторные животные.....	8
Фиксация лошадей.....	8
Фиксация крупного рогатого скота.....	9
Фиксация свиней.....	9
Фиксация лабораторных животных.....	11
Оборудование	12
Реактивы применяемые в опытах.....	21
Опыты применяемые физиологии.....	24
Физиология крови	
Получение плазмы и выделение сыворотки крови.....	33
Методы подсчета форменных элементов.....	37
Определение количества эритроцитов и лейкоцитов.....	41
Приготовление мазков крови и определение лейкоцитарной формулы.....	48
Определение количества гемоглобина.....	54
Определение скорости оседания эритроцитов.....	60
Гемолиз. Определение осмотической резистентности (устойчивости) эритроцитов.....	63
Определение скорости свёртывания крови.....	66
Определение групп крови.....	69
Физиология кровообращения	
Методы исследования сердца и сосудистой системы.....	74
Образование экстрасистолы и компенсаторной паузы.....	77
Автоматия сердца.....	81
Рефлекторная регуляция деятельности сердца.....	83

Гуморальная регуляция деятельности сердца.....	89
Кровяное давление и методы его определения	92
Рефлекторная регуляция деятельности сосудистой системы.....	96
Наблюдение за движением крови в сосудах.....	99
Физиология дыхания	
Методы изучения функции легких. Механизм вдоха и выдоха.....	105
Определение жизненной емкости легких.....	112
Физиология пищеварительной системы	
Гидролиз крахмала под действием ферментов слюны.....	120
Определение количества микроорганизмов в рубце.....	123
Определение кислотности желудочного сока и его значение.....	126
Автоматия и моторика кишечника.....	129
Одностаронные проходимости кишечника.....	133
Физиология обмена веществ и энергии	
Определение температуры тела животных.....	136
Физиология органов выделения	
Изучение состава и свойств мочи.....	141
Физиология нервно-мышечной системы	
Приготовление нервно- мышечного препарата.....	145
Одиночное и тетаническое сокращение мышц. Определение биотоков в период физиологического покоя и при действии.....	148
Физиология центральной нервной системы	
Определение рефлекторной дуги, времени и поля.....	155

R.F.Ro‘ziqulov, D.E.Eshimov

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

o‘quv qo‘llanma

Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 164 bet

“Fan ziyosi” nashriyoti MCHJ

Litsenziya № 3918, 18.02.2021.

Manzil: Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30

Nashriyot direktori

Muharrir

Texnik muharrir

I.Xalilov

N.Tojiqulova

L.Fayziyev

Qog‘oz bichimi 60x84 ^{1/16}.

Times New Roman garniturası.

Shartli hisob tabog‘i – 10,2. Nashriyot hisob tabog‘i – 10,0

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/17

«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.

Samarqand sh., Tong k.,55

978-9910-743-3-6-8



9 789910 743368 >