

**Ə.H.ƏLİYEV, F.Ə.ƏLİYEVƏ,
V.M.MƏDƏTOVA**

**İNSAN VƏ HEYVAN
FİZİOLOGİYASINDAN
PRAKTİKUM
(Dərs vəsaiti)**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin 24.07.2008-ci il tarixli 952 sayılı əmri nə əsasən dərs vəsaiti kimi təsdiq edilmişdir.

BAKİ – 2010

Müəllif kollektivi bu dörsliyi «İnsan və heyvan fiziologiyası» elminin banisi görkəmli alim akad. A.İ.Qarayevin 100 illik yubileyinə həsr edirlər.

Elmi redaktorlar:

*612
D.Ş.İ.*

Əməkdar elm xadimi, ABŞ-in İllinoys EA-nın həqiqi üzvü, biologiya elmləri doktoru, professor **Neymət Qasimov**,
Gəncə Dövlət Universitetinin biologiya fakültəsinin dekanı, anatomiya-fiziologiya kafedrasının dosenti b.e.n., əməkdar müəllim **Adil Rüstəmov**

Rəyçilər:

AMEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun analizatorlarının müqayisəli və yaş fiziologiyası laboratoriyasının rəhbəri, b.e.n. **Afiq Qaziyev**,
dos. **Sevinc İbrahimova**,
dos. **Ruhəngiz Babayeva**

Ə.H.Əliyev, F.Ə.Əliyeva, V.M.Mədətova. *İnsan və heyvan fiziologiyasından magistr hazırlığı üçün «Böyük ixtisas» praktikum.* Bakı: «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2010, 420 səh.

Oxucuların ixtiyarına verilən praktikum 10 fəsildən ibarət olub «İnsan və heyvan fiziologiyası» kursu üzrə elmi araşdırmaların obyekti olan insan və heyvanda baş verən fizioloji proseslərin geniş və hərtərəfli öyrənilməsi üçün metodoloji yanaşmanı özündə əks etdirən 121 laboratoriya işindən ibarətdir. Praktikumda bu işlərin yerinə yetirilməsi üçün verilən metodlar tələbələrin sərbəst işləməsini və insan və heyvan fiziologiyasından bakalavr və magistr mühəzirə dərslərində verilən materialı necə mənimşəməsini yoxlamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Ə $\frac{1903010000}{M - 658(07)}$ – 2010

© «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2010

MÜQƏDDİMƏ

Bakı Dövlət Universitetinin bakalavr və magistr pilləsində təhsil alan tələbələrinin müasir «İnsan və heyvan fiziologiyası» dərsliyinə olan ehtiyaclarını ödəmək üçün yazdığımız «Böyük təcrübə-məşğələ» kitabı insan və heyvan fiziologiyası programına (2007) uyğun yazılmışdır.

Girişdə fizioloji təcrübələrin aparılmasına dair göstərişlər, istifadə olunan cihazlar, məhlullar, narkoz, tədqiqat üsulları haqqında məlumat verilib. Sonrakı fəsilləri sinir-əzələ fiziologiyası, mərkəzi sinir sistemi, qan, ürək-damar, tənəffüs, həzm, maddələr və enerji mübadiləsi, qidalanma, ifrazat, daxili sekresiya vəzləri, analizatorlar və ali sinir fəaliyyəti funksiyalarının təcrübə işlərini əhatə edir. Magistr tələbələrin tədris fənnini necə mənimseməsini və laboratoriya işlərini sərbəst işləməsini yoxlamaq üçün bəzi işlərin sonunda suallar verilmişdir.

«İnsan və heyvan fiziologiyası» magistr hazırlığı üzrə «Böyük təcrübə - məşğələ» kitabında verilən işlərin yerinə yetirilməsi üçün verilən üsullar universitetlərin biologiya fakültəsinin magistr tələbələrinin sərbəst işləməsini və «İnsan və heyvan fiziologiyası»ndan mühazirə dəslərində verilən materialı necə mənimseməsini yoxlamaq üçün nəzərdə tutulub.

Universitetlərin magistr programına uyğun olaraq hazırlanmış bu kitab laboratoriya işlərinə aid 152 şəkil və 13 cədvələ zənginləşdirilib. «Böyük təcrübə - məşğələ» kitabı dövlət, özəl və pedaqoji universitetlərin biologiya ixtisası üzrə magistr pilləsində təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulub, həmçinin ondan aspirantlar, dissertantlar və müəllimlər də bəhərlənə bilər.

Kitab haqqında qeydlərini bildirən oxucularımıza minnətdarlığımızı bildiririk.

1 sayılı iş. «İnsan və heyvan fiziologiyası»ndan aparılan təcrübələrin təşkili, fizioloji təcrübələrdə istifadə edilən üsullar

Fiziologiya elmi qədim zamanlardan eksperimentə əsaslanır. Fizioloji təcrübələr aparılan zaman fizioloji fəaliyyətlə əlaqədar olan funksiyalar xüsusi cihazlar vasitəsilə dəqiq qeydə alınmalı, təhlil edilməlidir. Öyrənilən fəaliyyət göstəricilərinin nəticəsi protokol, fotosəkil, kinofilm və s. kimi sənədləşdirməlidir.

Hər hansı canlı orqanizm və ya onun üzvü, toxuma və hüceyrələri üzərində əməliyyat aparılarkən, müxtəlif cərrahi alətlərdən, məhlullardan, kimyəvi maddələrdən, cihazlardan və s. istifadə edilir.

Fizioloji tədqiqatlar, əsasən *in vivo* (latınca *vivus* – canlı), yəni canlılar üzərində aparılır. Bəzi tədqiqatlar isə *in vitro* (latınca *vitrum* – şüşə, sınaq şüşəsi), yəni orqanizmdən kənarda aparıla bilər. Fizioloji təcrübələrdə daha çox qurbağa, dəniz donuzu, it, pişik və başqa heyvanların üzərində eksperiment aparılır.

Heyvan üzərində aparılan ekperimentin nəticəsi insan orqanizmi fəaliyyətinin bir çox qanuna uyğunluqlarını başa düşməyə kömək edir.

Fizioloji təcrübələrdə istifadə olunan üsullar

İnsan və heyvan orqanizmində embrional və post-embrional yaş dövrlərində cərəyan edən fizioloji və biokimyəvi prosesləri öyrənmək üçün müşahidə və təcrübə üsullarından istifadə edilir. Lakin müşahidə üsulu hər hansı üzvün fəaliyyəti haqqında dəqiq məlumat almağa

kifayət etmədiyindən fizioloji göstəricilər barədə düzgün məlumatlar almaq üçün kəskin və xroniki təcrübənin aşağıda adları verilən müxtəlif üsullarından istifadə edilir:

Viviseksiya - Klavdi Qalen tərəfindən tədbiq edilib; hər hansı orqanın üzvləri cərrahi yolla açılır və müşahidə edilir; təcrübənin sonunda heyvan tələf olur.

Ekstripasiya - hər hansı üzvün və ya onun bir hissəsinin kəsilib bədəndən xaric edilməsidir.

Transplantasiya - bədənə hər hansı üzvün və ya toxumanın cərrahiyə yolu ilə köçürülməsi, bitişdirilməsidir. Bu üsul bir neçə istiqamətdə ayto (özündən-özünə) - homo (eyni cinsdən cinsə) - hetro (müxtəlif cinslər arasında) - allo (yad cismin bədənə köçürülməsi) transplantasiya istiqamətində aparılır.

Denervasiya üsulu - üzvü innervasiya edən siniri kəsmək və üzvü sinir təsirindən azad etməkdir.

Liqatura üsulu - sinir və ya damarı bağlamaq yolu ilə üzvü sinir təsirindən və ya qan təchizindən azad etməkdir.

Fistula üsulu - həzm kanalının müxtəlif şöbələrinə bədən səthindən dəliklər açılır. İlk dəfə Rus alimi Basov (1842), sonra isə Fransız alimi Blandula (1843) mədəyə fistula qoymuşlar. Bu üsulu İ.P.Pavlov təkmilləşdirmişdir. Fistuladan xaricə axan həzm şirələrini alıb, miqdərini və tərkibini tədqiq etmək və həzm kanalının fistula qoyulmuş şöbələrinə müxtəlif qıcıq vasitəsilə təsir etmək yolu ilə İ.P.Pavlov elmi məlumatlar toplamış, həzm sisteminin fiziologiyasına dair nəzəriyyələr vermişdir.

Radiotelemetriya üsulu - müasir elektron cihazları vasitəsilə bioloji obyektin fizioloji fəaliyyət göstəriciləri qeydə alınır.

Sərti refleks üsulu – İ.P.Pavlov beyn fəaliyyətinin bir sıra qanuna uyğunluqlarını kəşf etmiş, ali sinir fəaliyyəti haqqında təlim yaratmışdır.

Elektrofizioloji üsul – üzvi, toxuma və hüceylərdə əmələ gələn biocərəyanları qeyd etmək, ölçmək və müşahidə etməklə, onların fəaliyyəti haqqında məlumat toplanır. Fizioloji tədqiqatlarda və klinikada elektrokardioqrafiya, elektromioqrafiya, elektroensefaloqrafiya, elektroretinoqrafiya, ossiloqrafiya tədbiq edilir.

Denervasiya üsulu – üzvə gələn siniri kəsib, üzvü həmin sinirlə ona daxil olan sinir impulslarından məhrum etməkdən ibarətdir. Məsələn, mədəni innervasiya edən azan siniri kəsdikdə mədənin şirə ifrazı ləngiyir.

Qıcıqlandırma üsulu – fizioloji tədqiqatlarda müxtəlif təbiətli qıcıq növləri tətbiq edilir.

Kimyəvi yolla – qıcıqlandırmada kimyəvi maddələr bir neçə yolla tətbiq edilir (inyeksiya, elektroforez, mikroinyeksiya, parenteral).

Termiki yolla – qıcıqlandırma organizmin hər hansı nahiyyəsini isitmək və ya soyutmaq yolu ilə həyata keçirilir.

Elektrik cərəyanı yolu ilə – elektrik qıcığın qüvvəsi, tezliyi, təsir müddəti istənilən qaydada tənzim olunur. Bunun üçün elektrostimulyator və elektrodlardan istifadə edilir.

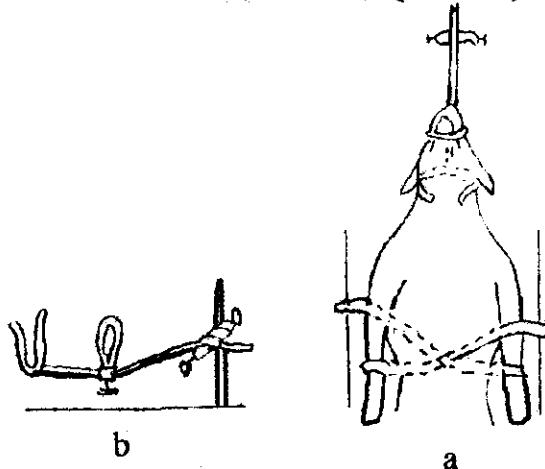
Səs və işıq – siqnalları qıcıqlandırmada istifadə edilir.

Anastomoz üsulu – ürək-damar və mədə-bağırsaq sisteminin müxtəlif şöbələri anastomoz vasitəsilə birləşdirilir. Məsələn, mədə xəstə olduqda qida borusu birbaşa onikibarmaq bağırsaqla birləşdirilir. Bu zaman uduylan qida mədəyə yox, bağırsağa daxil olur.

İri heyvanların ətraflarını cərrahi masaya bağlamaqla

hərəkətsizləşdirirlər. Cərrahi əməliyyatı düzgün aparmaq üçün fiksə etməyin rolu böyükdür. Arxası üstə bağladıqda ön ətraflar gövdəyə möhkəm sıxılmalı, arxa ətraflar dərtılmalı, boyun və döş qəfəsi yuxarıya çəkiləlidir.

Heyvanın başını fiksə etmək üçün müxtəlis növ baş tutanlardan istifadə edilir (məsələn, Qalen baş tutarı).



**Şəkil 1. İtin viviseksiya masasına bərkidilməsi (a),
Qalen baş tutarı (b).**

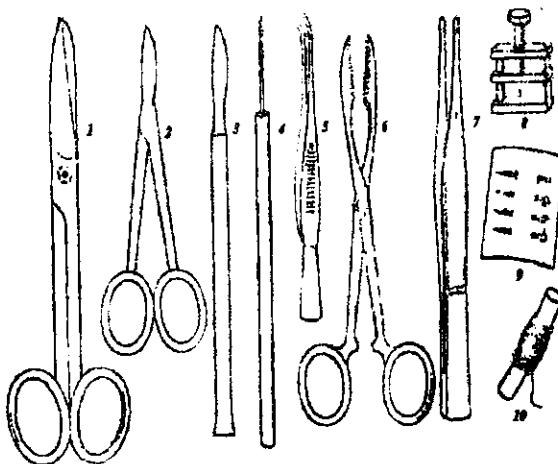
Cərrahi əməliyyatı aparmaq üçün 3 növ masa mövcuddur: 1) kiçik heyvanlar (siçan, siçovul, dəniz doñuzu) üçün kitazato masası; 2) orta ölçülü heyvanlar (dovşan, pişik) üçün taxtadan hazırlanmış masa; ki-moqrafin müxtəlis hündürlüyüne çatması üçün qaldırıcı masa; 3) böyük heyvanlarda (it) taxtadan və ya metal-dan hazırlanır.

Perfuziya üsulu – hər hansı üzvün ümumi qan dövranı ilə əlaqəsini kəsib, onun damarlarından qan əvəzinə tərkibi məlum olan məhlullar axıdib, üzvün damarlarından keçən məhlulu (perfuzatı) toplayıb analiz etməkdən ibarətdir.

Radiotelemetrik üsul – müasir texniki cihazların köməkliyilə uzaq məsafədə, məsələn, idman meydancalarında, təyyarələrdə, kosmosda, ayda olan insanların və başqa bioloji obyektlərin (qurbağa, it, sıçovul, pişik) fizioloji fəaliyyət göstəriciləri qeydə alınır.

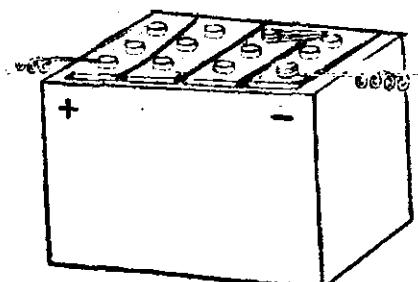
2 sayılı iş. Fizioloji təcrübədə istifadə olunan alətlər, cihazlar və məhlullar ilə tanışlıq

Alətlər. Fizioloji təcrübələri aparmaq üçün aseptika və antiseptika qaydalarını gözləmək şərtilə cərrahi alətlərdən istifadə olunur: böyük və kiçik qayçılar, anatomik, cərrahi və göz pinsetləri, cərrahi iynə, skalpel, sıxıcılar, preparaedici iynə, iynətutan, qarmaqlar, zondlar, sancaqlar, ipək sap, kanyulya.

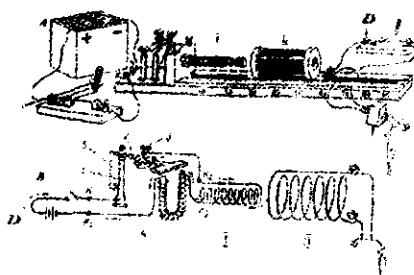


Şəkil 2. Preparaedici alətlər. 1-böyük qayçı; 2-kiçik göz qayçısı; 3-skalpel; 4-preparaedici iynə; 5-göz pinseti; 6,8-sıxıcı; 7-anatomik pinset; 9-sancaqlar; 10-ipək sap.

Cihazlar. Fizioloji eksperimentlərdə qıcıqlandırıcı, gücləndirici, çevirici, qeydedici cihazlardan istifadə olunur və obyekti qıcıqlandırmaq üçün müxtəlif mənbələrdən alınan sabit və dəyişən cərəyanlarından istifadə edilir.



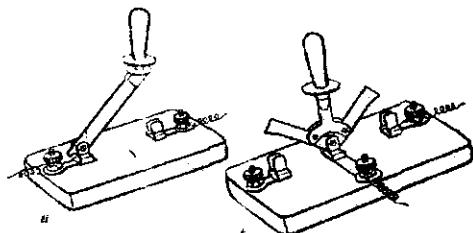
Şəkil 3. Qələvi akkumulyator.



Şəkil 4. İnduksion cihaz (a); onun
dövrədə açılmış vəziyyətdə sxemi (b).

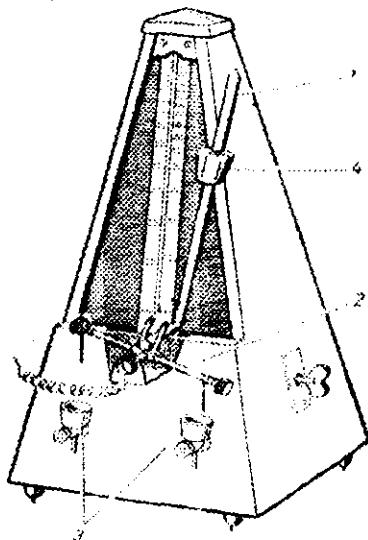
Sabit cərəyan mənbəyi kimi XVIII-XIX əsrдə akkumulyator, dəyişən cərəyanaya çevirmək üçün Dybu-Reymonun sürüşkən induksion cihazından istifadə olunurdu.

Açarlar (d) akkumulyatoru dövrədə açıb bağlamaq üçün istifadə olunur.



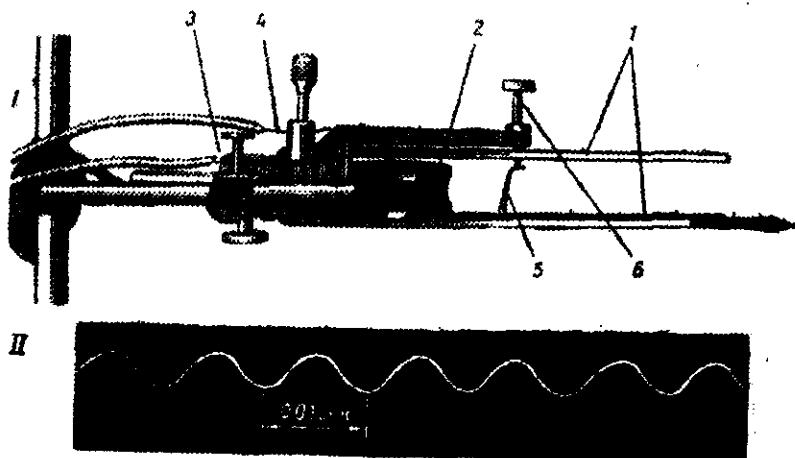
Şəkil 5. Sabit və dəyişkən cərəyan ilə iş sxemini tərtib etmək üçün istifadə edilən açarlar: a - açar - rubinlik; b - üçkontaktlı açar.

Metronom sabit cərəyandan istifadə edəndə dövrəni ritmik açıb bağlamaq üçün istifadə edilir.



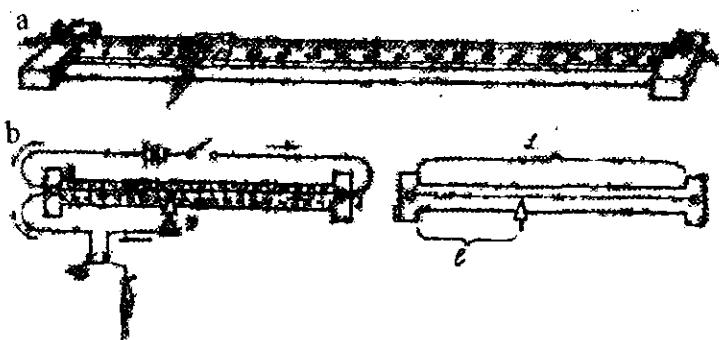
Şəkil 6. Metronom:
1-rəqqas; 2-manivella; 3-civə fincanı; 4-sürüngəc.

Fasiləli cərəyan almaq üçün elektromaqnit kamertonundan istifadə olunur.

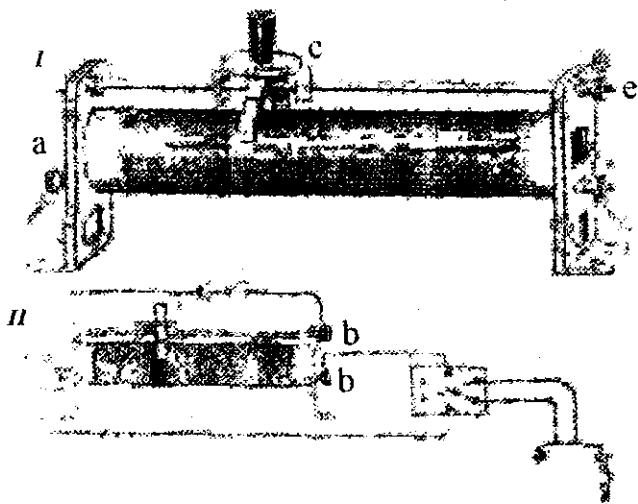


Şəkil 7. Kamerton. I - xarici görünüşü, II - kamerton dalgalarının şəkisi; 1-ayaqcıqlar; 2-elektromaqnit; 3,4-cərəyan mənbəyilə birləşdirən kontaktlar; 5-planindən nəql; 6-vint.

Reoxord və reastat sabit cərəyan ilə qıcıqlandırmaq üçün istifadə olunur.



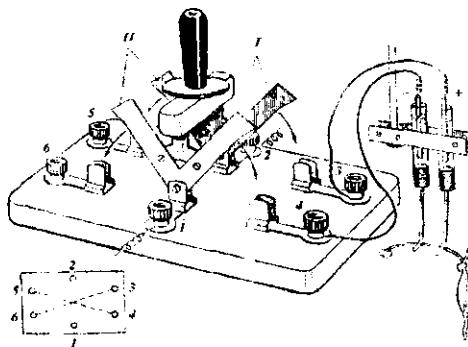
Şəkil 8. Reoxord: a - onun dövrəyə birləşmə sxemi;



b – 1, 2-kontaktlar, 3- sürüngəc.

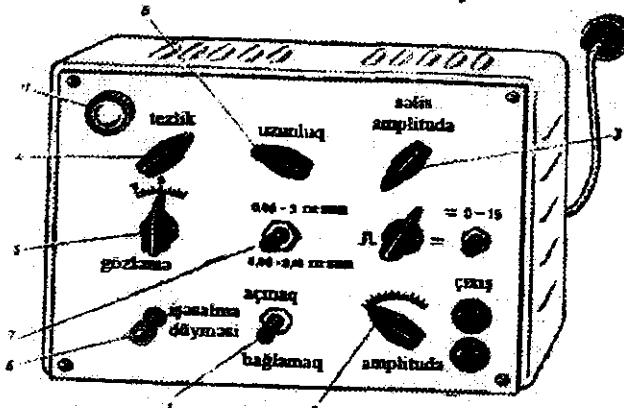
Şəkil 9. Reoxord (I), dövrəyə birləşmə sxemi (II):
a, b, e – klemmalar, *c* - sürüngəc.

Sabit cərəyanın istiqamətini dəyişmək üçün kommutatordan istifadə edilir.

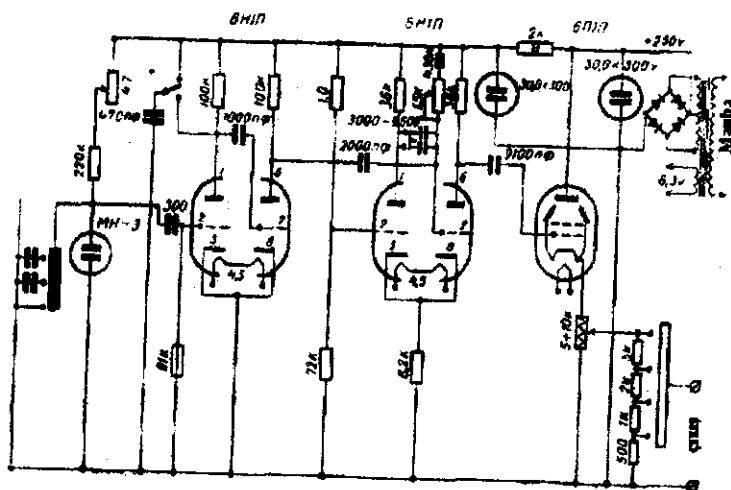


Şəkil 10. Kommutator: 1, 2, 3, 4, 5, 6 - kontaktlar.

Hal-hazırda sabit və dəyişən cərəyan mənbəyi kimi elektrik stimulyatorlardan istifadə olunur. Stimulyator cərəyanın formasını dəyişir, onun qüvvəsini, gərginliyini, tezliyini, təsir müddətini, dövriliyini tənzim edir.



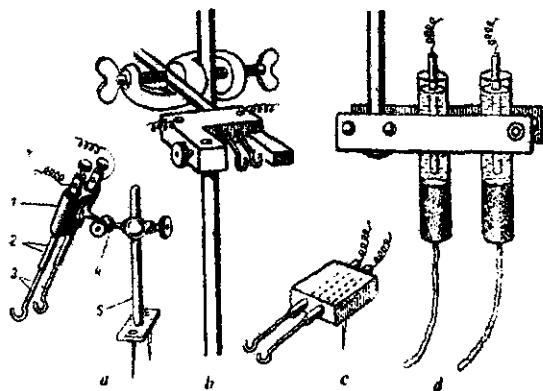
Şəkil 11. Stimulyatorun xarici görünüşü: 1,7,9-açar; 2,3,8,10-tumbler (gərginlik üçün); 4-tezliyi tənzimləyən tumbler; 5-dəyişdirici açar; 6-işə salma düyməsi.



Şəkil 12. Stimulyatorun quruluş sxemi.

Fizioloji elektron stimulyatoru fasılısız və proqramlaşdırılmış qıcıqlar verməkdən əlavə, bəzi elektron cihazları isə sistemin sinxron işlənməsi üçün müvafiq impulslar göndərmək məqsədilə istifadə edilir.

Elektrodlar vasitəsilə elektrik impulslar stimulya-



tordan obyektdə çatdırılır.

Şəkil 13. Elektrodlar: a-iyınə elektodu; b-muftaya birləşən elektrodlar; c-mantar lövhəyə birləşən elektrodlar; d-qütbləşməyən elektrodlar. 1-ebonit lövhəcikli iyınə elektodu; 2-nəql; 3-gümüş və ya platindən uclar; 4-şarpiron cihaz; 5-mufsta (halqa).

Bəzi təcrübələrdə metal elektrodlar qütbləşərək təcrübənin nəticəsini təhrif edir. Odur ki, sabit cərəyan tətbiq edilən təcrübələrdə qütbləşməyən elektrodlar işlənilir. Beynин dərin şöbələrindəki hüceyrələrin fəaliyyətini öyrənmək üçün şüse borudan və ya metaldan hazırlanan mikroelektrodlar tətbiq edilir. Eyni elektrodlə həm hüceyrəni qıcıqlandırmaq, həm də onun elektrik potensiallarını almaq üçün 2 kanallı elektrod istifadə olunur.

Bir qütblü (mupolyar) aparma zamanı elektrodlar-

dan biri tədqiq edilən toxumaya, hüceyrəyə, digəri isə uzaq məsafədə qoyulur ki, bunların da birincisinə fəal, ikincisinə indifferent elektrod deyilir. Bipolyar (2 qütb-lü) aparmada elektrodlar bir-birinə yaxın olur.

Asma elektrodlar beyin qabığı səthinə təzyiq edib onu zədələmir, yalnız təmasda olur. Beyin daxilinə və bədənin digər nahiyyələrinə daxil edilən elektrodların ucuları açıq olmalı, səthləri elektrik keçirməyən lək ilə örtülməlidir.

Siniri qıcıqlandırmaq üçün mantar və ya şüşə lövhə üzərinə yapışdırılmış elektrodlar istifadə olunur.

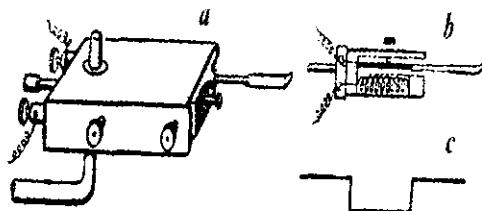
Xroniki təcrübələrdə elektrodları toxumaya həmisişəlik bərkidirlər.

Müxtəlif qabiqaltı və beyin sütunu törəmələrinin bioelektrik fəallığı qeydə almaq, həmin törəmələri qıcıqlandırmaq və ya dağıtmaq üçün **stereotaksis cihazından** istifadə edirlər.

Çevrici cihazlar vasitəsilə əzələ təqəllüsünü, nəbzi, qan təzyiqini, ürək tonlarını, tənəffüs hərəkətlərini elektrik dalğalarına çevirib, müvafiq qrafik göstricilər alır.

Gücləndirici cihazlar qüvvəsi mikroamper, gərginliyi mikrovoltlarla ölçülən cərəyanları milyon dəfə artırır.

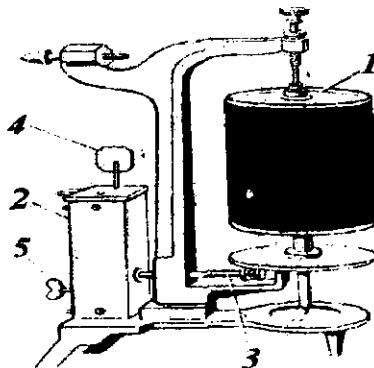
Qeydedici cihazlar mürəkkəb olub mexaniki, pnevmatik, elektrik, universal cihazlara bölünür.



Şəkil 14. Qıcıq qeydedici:
a-xarici görünüşü; b-sxem; c-qıcığın qeydi.

Mexaniki cihazlar – kimoqraf, mioqraf, kordioqraf təcrübə məşğələlərində geniş istifadə edilir.

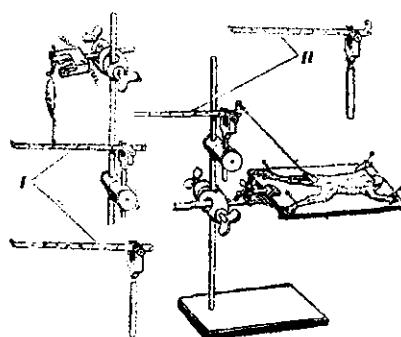
Kimoqrafın üzərində yazı almaq üçün onun silindrinin üzəri hislənmiş kağızla örtülür və qeydedici lingin lələk qələmi ona toxundurulur.



Şəkil 15. Kimoqraf:

1-silindr; 2-saat mexanizmi; 3-ox; 4-flüqer; 5-açar.

Mioqraf vasitəsilə izolə (təcrid) edilmiş əzələ təqəllüsleri qeydə alınır.

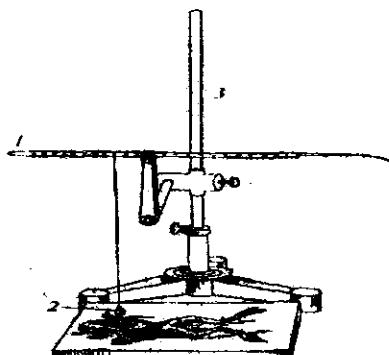


Şəkil 16. Mioqraflar:

I-düz mioqraf sinir əzələ preparatının əzələ təqəllüsünü qeyd edir;
II-künclü mioqraf bütöv qurbağının əzələ təqəllüsünü qeyd edir.

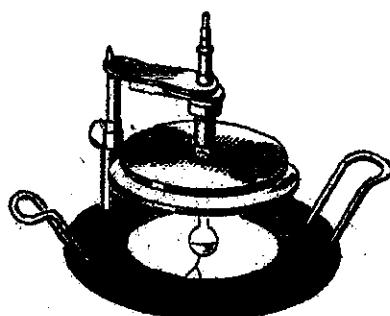
Təcrid edilmiş əzələnin bir ucunu şativdəki sıxıcıya, digər ucunu qarmağa bənd etdikdə təqəllüs zamanı ling hərəkətə gəlir və kimoqrafın üzərində qeydə alınır.

Kardioqraf cihazı vasitəsilə ürək təqəllüsləri qeydə alınır. Təcrübə zamanı serfinlə ürəyin zirvəsini tutub qaldırıldıqda, ürək döyüntülərinə müvafiq olaraq, lingin ucu yuxarı və aşağı hərəkət edir və kimoqraf üzərində qeyd olunur.



Şəkil 17. Kardioqraf: 1-qeydedici ling; 2-serfin; 3-şativ.

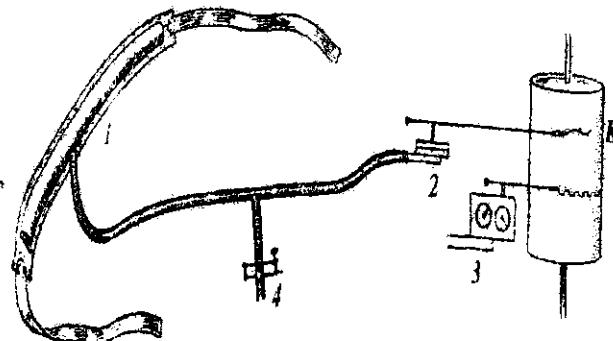
Pelotlu kardioqraf insanda ürək döyüntülərinin yazısını almaq üçün istifadə olunur.



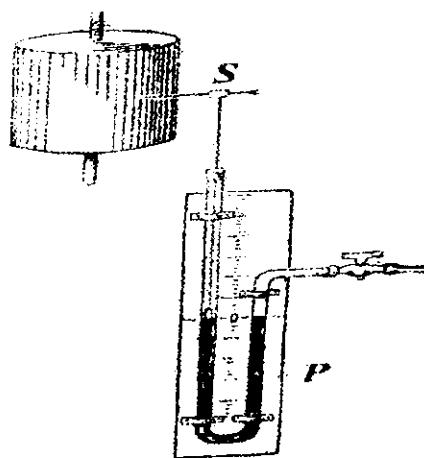
Şəkil 18. Pelotlu kardioqraf.

Bu cihaz qayışlar vasitəsilə insanın döş qəfəsinə elə yerləşdirilir ki, onun pelotu sol tərəfdə qabırğaaası sahədə ürəyin zirvə vurgusu hiss edilən nöqtəyə düşsün.

Pnevmoqraf döş qəfəsində tənəffüs hərəkətlərini qeyd etmək üçün istifadə edilir.

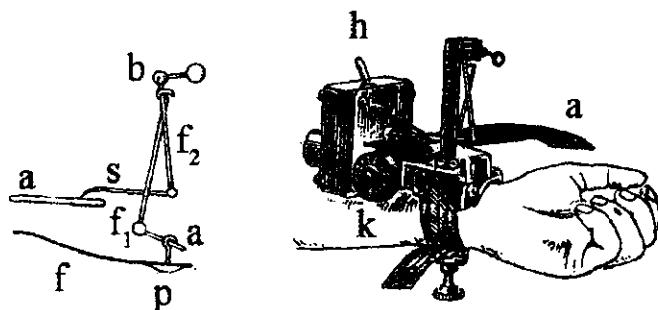


Şəkil 19. Pnevmoqraf: 1-rezin kamera; 2-marey kapsulası;
3-vaxt qeyd edicisi; 4-sıxıcı; K-kimoqraf.



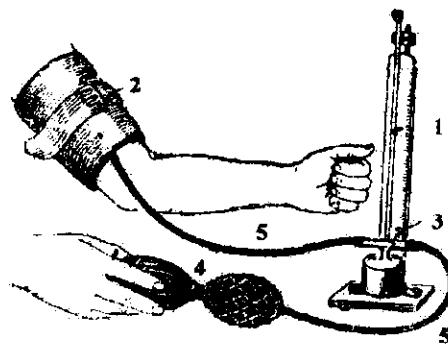
Şəkil 20. Qan təzyiqi qeyd etmək üçün manometr.

İnsanda nəbzi qeyd etmək üçün istifadə edilən cihaz sfiqmoqraf adlanır.



Şəkil 21. Sfiqmoqraf: p -pelott; F_1, F_2 -ling; a -hislənmiş kağız; s -ling; f -prujin; k -çarx; h -ling.

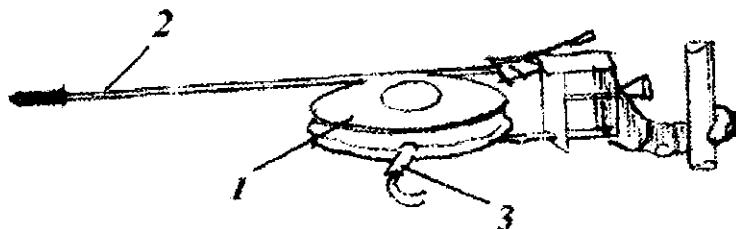
Sfiqmomanometr insanda qan təzyiqini ölçmək üçün istifadə edilir.



Şəkil 22. Sfiqmomanometr: 1-manometr; 2-boş manjet; 3-vintli klapan; 4-rezin balon; 5-rezin borular.

Poliqraf metal qutudan, onun üzərini örtən rezin pərdədən, pərdəyə yapışdırılmış qeydedici lingdən və

qutunun deşik divarına lehimlənmiş borudan ibarətdir.



Şəkil 23. Poliqraf:

1-Marcy kapsulu; 2-qeydedici ling; 3-metal boru.

Fizioloji təcrübələrdə istifadə olunan preparatın qansızlaşması və qurumasının qarşısını almaq üçün müxtəlif fizioloji məhlullardan istifadə olunur. Bəzən isə fizioloji məhlullardan qan əvəzediciləri kimi damara vururlar. Fizioloji təcrübələrdə daha çox soyuqqanlılar üçün 0,65%-li və istiqanlılar üçün 0,85%-li xörək duzu məhlullarından, isti və soyuqqanlılar üçün Ringer (Cədvəl 1), Ringer-Lok və Triode (cədvəl 2) məhlullarından istifadə edilir.

Cədvəl 1

Ringer məhlulunun tərkibi (maddələrin miqdarı %-lə)

Tərkib hissələri	İstiqanlılar üçün	Soyuqqanlılar üçün
NaCl	0,8	0,6
KCl	0,042	0,01
CaCl ₂	0,024	0,01
NAHCO ₃	0,01	0,01

Cədvəl 2

Fizioloji təcrübələrdə istifadə olunan zülalsız
qanəvəzedici məhlullar (maddələrin miqdari %-la)

Məhluluun tərkibi (%-la)	Xörək duzun- dan hazırla- nan məhlullar	Ringer məhlulu	Ringer-Lök məhlulu	Ringer- Triode məhlulu
NaCl	0,65, 0,95	0,8	0,9	0,8
KCl	--	0,042	0,042	0,02
CaCl ₂	--	0,024	0,024	0,02
NAHCO ₃	--	0,02	0,02	0,01
MgCl ₂	--	--	--	0,01
NaH ₂ PO ₄	--	--	--	0,005
Qlükoza	--	--	0,1	0,01
Oksigen	--	--	oksigenlə zənginləşmə	oksigenlə zəngin- ləşmə

I FƏSİL

SİNİR-ƏZƏLƏ FİZİOLOGİYASI

Sinir, əzələ və vəzi toxumalarının oyanan toxumalar adlanmasına səbəb, onların qıcıq təsirindən oynamasıdır. Sinirlər vasitəsilə sinir impulsları əzələyə nəql olunduqda o, təqəllüs, vəzi toxuması isə şirə ifraz edir. Əzələ, vəzi və sinir toxumalarında gedən maddələr mübadiləsinin vəziyyətindən asılı olaraq oyanma qabiliyyətinin intensivliyi dəyişə bilər. Hüceyrə qlaşının və ya membranının bəzi ionları, xüsusən kalium və sodium ionlarını toxumanın sakit və ya fəaliyyət halında seçici keçirmək xüsusiyyətindən asılı olaraq toxumanın keçiriciliyi və oyanıqlığının səviyyəsi dəyişə bilər. Belə ki, əzələ hüceyrəsində oyanıqlıq və keçiricilik sınırlarına nisbətən zəif, vəzi hüceyrəsinə nisbətən yüksəkdir.

Əzələnin quruluş və funksional vahidi əzələ hüceyrəsi və ya lifidir. Əzələ lifi bir neçə millimetrdən bir neçə santimetrə qədər, qalınlığı isə 100 mikrona qədər olur. Hər bir lif xaricdən mikroskopik örtük sarkolemmadan, hüceyrədaxili mühit sitoplazmadan və bu mühitdə olan nüvələrdən (saya əzələdə bir nüvə olur) ibarətdir. Sitoplazma isə iki tərkib hissədən ibarətdir. 1-ci səthə yaxın sarkoplazmadan və dərində olan kinoplazmadan ibarətdir. Sitoplazmanın təqəllüs etmək qabiliyyəti yoxdur. Kinoplazma isə sitoplazmanın təqəllüs qabiliyyətinə malik tərkib hissəsi, yəni əzələ liflərinin təqəllüs aparatıdır. Bu aparat isə protofibril və ya miofibrament adlanan tellərdən ibarətdir.

Diametri 1 mikrona bərabər olan hər miofibrildə 2500-ə qədər protofibril olur. Protofibrillər kimyəvi tə-

biətinə görə iki cür olurlar. 1-ci diametri 100 angstrom (A) olan miozin teli, 2-ci diametri miozin telindən 2 dəfə az olan aktin telindən ibarət olur. Lakin aktin teli miozinə nisbətən uzun olur. Əzələ təqəllüs edəndə aktin teli iki miozin telinin ucları arasındaki sahəyə sürüşür, boşalanda isə əvvəlki vəziyyətinə qayıdır.

Mikroskop altında miozin telinin iştirakı olmayan, yalnız aktin teli olan orta sahələr işığı bir qat sindirdiğindən işıqlı görünür və bunlara izotrop diskler deyilir. Lakin miozin və aktinin birgə iştirak etdiyi sahələr işığı ikiqat sindirdiği üçün və mikroskop altında tünd görünüşü üçün həmin sahələrə anizotrop diskler deyilir.

Əzələnin qısalmasının, yəni yiğilmasının fiziki məxanizminin əsasını aktin tellərinin miozin tellərinin arasında sürüşməsi təşkil edir.

Sinir-əzələ sistemi fiziologiyası bəhsində əsasən skelet əzələləri və onları innervasiya edən hərəki sinir lifləri öyrənilir:

İnsan bədəninin təxminən 40%-ni əzələ toxuması təşkil edir: 1) eninə zolaqlı skelet əzələsi; 2) eninə zolaqlı ürək əzələsi; 3) saya əzələlər.

Əzələlər vəzifə və quruluşuna görə bir-birindən fərqlənsələr də, onların ümumi oxşar cəhətləri var. Oxşar cəhət – əzələlərin oyanması, oyanan əzələlərin yiğilmasıdır. Eninə zolaqlı əzələlər saya əzələyə nisbətən çox həssas olub, qüvvəli yiğılma qabiliyyətinə malikdir. Skelet əzələlərinin oyanıqlığı və keçiriciliyi ürək əzələsinin, xüsusilə saya əzələlərin eyni qabiliyyətindən yüksəkdir. Deməli, skelet əzələsini təqəllüs etdirən minimum qıçıq qüvvəsi saya və ürək əzələsini təqəllüs etdirə bilmir. Ürək və saya əzələlərin avtomatiya qabiliyyəti isə skelet əzələsinə nisbətən yüksəkdir. Skelet əzələsi tetanik, ürək əzələsi tək təqəllüs edir. Bu əzələlərin fəaliy-

yəti sinir mərkəzləri, xüsusən beyin qabığının başçılığı altında nizama salınır.

Normal həyat şəraitində əzələlərin fəaliyyəti reflektoru yolu ilə nizama salınır. İstər daxili, istərsə də xarici mühitdə baş verən dəyişikliklər reseptörleri qıcıqlandırır; əmələ gələn oyanma afferent sinir vasitəsilə sinir mərkəzinə verilir. Efferent sinirlərə gələn impulsların təsiri altında əzələlər yığılır və fəaliyyət göstərir. İmpulsun sinapsdan keçməsi sinir lifi ucundan ifraz olunan kimyəvi maddələr mediatorlar vasitəsilə olur. Bu zaman hüceyrə membranının ion keçiriciliyi dəyişir. Qütbləşmənin dəyişməsi baş verir, nəticədə fəaliyyət potensialı yaranır, əzələ lifi oyanır və təqəllüs üçün şərait yaranır.

Əzələnin təqəllüsünə səbəb olan kimyəvi mexanizm aşağıdakı kimi olur. Sarkoplazmatik retikulumdan çıxmış olan kalsium ionlarının təsirilə ATP-aza fermenti fəallaşıb LTF-i-adenozin trifosforu Adenozin difosfora (ADF) və fosfor turşularına parçalayır. Bu zaman ayrılan enerji əzələnin təqəllüsünə səbəb olur. Kalsium retikuluma qayıtdıqdan sonra isə əzələ boşalır.

ATF-in fasiləsiz resinter yolu ilə bərpası əzələ lifindəki kreatin fosfatın kreatinə və fosfor turşusuna parçalanması yolu ilə alınan enerji hesabına, kreatin fosfatın özündən ayrılan fosfat qrupu ADF-lə birləşib ATP-i bərpa etməsi yolu ilə olur.

Ayrılmış kreatinin qalan hissəsi heksoza-monofosfatdan ayrılan fosfor qrupu ilə birləşərək kreatin-fosfatını qismən bərpa edir.

ATF-in resintezi üçün digər enerji mənbəyi mövcuddur. Bu əlavə enerji mənbəyi anaerob (oksigensiz) və aerob (oksigenen iştirakı ilə) qlikoliz prosesleridir. Fermentlər təsiri ilə anaerob şəraitdə qlikogen qlükozaya, sonun-

cu isə süd turşusuna qədər ayrıla bilir. Süd turşusunun $\frac{1}{4} - \frac{1}{6}$ hissəsi oksidləşərək suya, karbon qazına və çox hissəsinin qlikogenə qədər resintezi baş verir.

ATF-in resintezi üçün digər enerji mənbəyi yağların oksidləşməsindən ibarət aerob prosesləridir.

Müxtəlif sinirlər oyanmaları müxtəlif sürətlə nəql etdirirlər. Soyuqqanlı heyvanların sinirləri onları 5 – 30 m/san sürətlə nəql etdikləri halda, istiqanlı heyvanların sinirləri oyanmaları 30 – 120 m/san sürətlə nəql edirlər. Sinirlərin vəzifəsi onlarla əlaqədə olan üzvlərin fəaliyyəti ilə müəyyən edilir.

3 sayılı iş. Qurbağanı hərəkətsizləşdirmə üsulları

Fizioloji təcrübələrdə qurbağanı hərəkətsizləşdirmək üçün mərkəzi sinir sisteminin pozulması üsulundan istifadə edilir.

Birinci üsul. Baş və onurğa beynin dağıdılması

Qurbağanı sol ələ alıb, göstərici barmaqla başını əyir, sağ əldə tutulan iti uclu spris iynəsi ilə təpədən ən səyə doğru orta xətt üzrə sürüsdürülər. İynənin ucunun böyük ənsə dəliyinə düşdüyüünü hiss etdikdə, həmin yerdən iynə batırılır, beyinə doğru yönəldilir. İynənin ucunu kəllə boşluğununda tərpətməklə beyin dağıdırılır. Sonra iynənin ucunu arxaya çevirib onurğa kanalına yeritməklə onurğa beyni pozulur. Bu üsulla hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanın arxa ətraflarını açıcı əzələləri tetanik təqəllüs edir və qurbağɑ dartılmış vəziyyət alır.



Şəkil 24. İynə vasitəsilə baş beynini (2) və onurğa beyinin pozmaqla qurbağanın hərəkətsizləşdirilməsi.

İkinci üsul. Dekapitasiyadan sonra onurğa beyinin dağıdırılması

Bəzi təcrübələrdə qurbağanı daha tez və asan hərəkətsizləşdirmək üçün qurbağanın ön ətrafları gövdəyə sıxılmış, arxa ətrafları isə uzadılmış şəkildə salfetə bükülür (təkcə baş açıqda qalır).

Qurbağanı sol ələ alıb, sağ əldə tutulan qayçının bir ucunu onun ağızına salıb, alt çənəni saxlamaq şərtilə başını kəsib atırlar. Belə preparata spinal qurbağa deyilir.

Üçüncü üsul. Narkoz vasitəsilə hərəkətsizləşdirmə

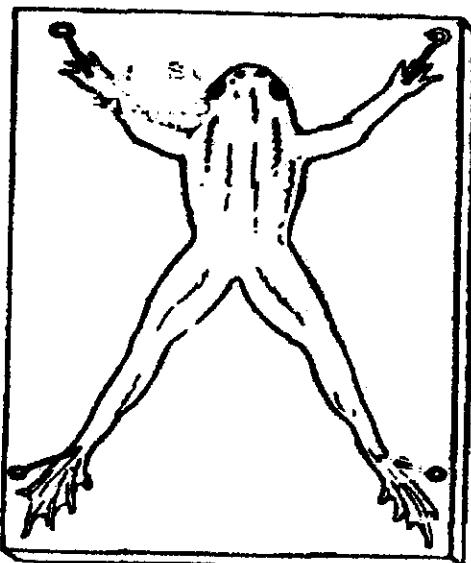
Heyvanları hərəkətsizləşdirmək üçün 10%-li spirt və ya 2%-li efir məhlulundan istifadə edilir. Qurbağını eksikatora, onun da yanına spirtdə və ya efirdə isladılmış pambıq qoyub, eksikatorun qapağını kip bağlayırlar. 10 – 15 dəqiqədən sonra qurbağanın əzələləri boşla-

lir, hərəkət fəallığı yox olur, yəni qurbağa hərəkətsizləşir.

Qurbağanı hərəkətsizləşdirmək üçün uretan nar-kozundan da istifadə etmək olar. Bunun üçün 1 ml 5%-li uretan dəri altına yeridilir, 15 - 20 dəqiqədən sonra qurbağa hərəkətsizləşir.

Qurbağanın fiksə edilməsi

Hərəkətsizləşdirilmiş qurbağa mantar lövhə üzərinə (20x10sm) ətrafları yüngül dərtlib sancaqlarla bərkidilir.



Şəkil 25. Mantar lövhə üzərində qurbağanın fiksə edilməsi.

4 sayılı iş. Sinir-əzələ preparatının hazırlanması və müxtəlif üsullarla qıcıqlandırılması

Canlı hüceyrələr mühitin dəyişikliklərinə qarşı qıcıqlara cavab vermək qabiliyyətinə malikdir. Bu qabiliyyət oyanıqlıq adlanır.

Sinir-əzələ hüceyrələri və toxumalarında oyanıqlıq qabiliyyəti başqa toxumalara nisbətən daha yüksək olduğu üçün aydın nəzərə çarpir.

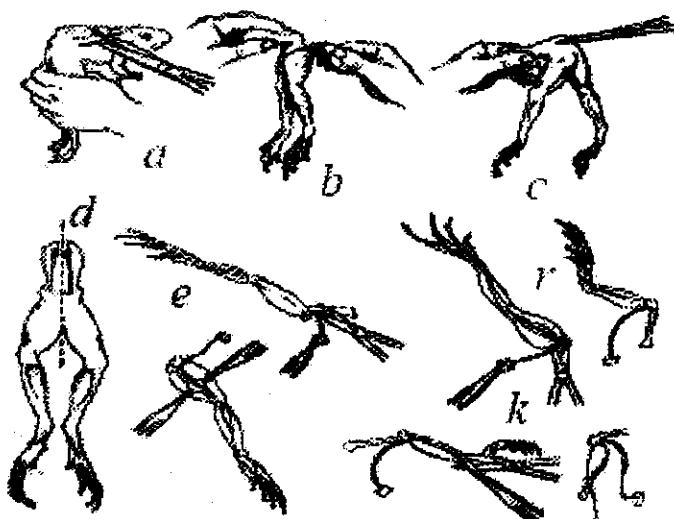
Oyanmanın əmələ gətirən amillərə qıcıq, qıcıqların hüceyrə, toxuma və ya üzvlərə göstərdiyi təsirə qıcıqlanma deyilir. Qıcıqlar 2 yerə ayrıılır: 1) adekvat və ya xüsusi qıcıqlar; 2) inadekvat və ya ümumi qıcıqlar. Adekvat qıcıqlar təbii şəraitdə yalnız müəyyən üzvlərə təsir edən qıcıqlara deyilir. İnadekvat qıcıqlar toxumaların təkamülündən asılı olmayaraq üzvlərin çoxuna təsir edir, oyanma əmələ gətirir. İnadekvat qıcıqlara mekaniki, termiki, kimyəvi, elektrik qıcıqlar aiddir.

Sinir-əzələ preparatı qurbağanın arxa ətraflarından hazırlanır. Bu preparatdan əzələnin əsas xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün qurbağanın arxa ətrafindan hazırlanmış sinir-əzələ preparatından istifadə etmək olar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mantar lövhə, qayçı, pīset, sancaqlar, stimulyator, elektrodlar, naqillər, əşya şüşəsi, spirt, sap, tənzif, pambıq, kimoqraf, mioqraf, NaCl kristalı, fizioloji məhlul, qurbağa, 10%-li kurare məhlulu.

İşin gedişi. 1. Sinir-əzələ preparatının hazırlanması. Sinir-əzələ preparatını hazırlamaq üçün qurbağanı hərəkətsizləşdirmənin birinci üsulu ilə, yəni baş və onurğa beynini pozuruq. Qurbağanın arxa ətrafları onurğa süttununun bel səviyyəsindən qayçı ilə kəsib ayıırlar. Kəsilmiş onurğanın arxa hissəsinin dərisindən tutub aşağı

doğru dərtib, sonra ətrafların dərisini soyurlar. Budun arxa əzələlərini aralayıb, oturaq siniri təpib, qayçının ucunu sinirin altından keçirib bud sümüyü əzələlərlə birlikdə diz oynağına yaxın verdən kəsib atırlar. Oturaq sinir salamat qalır və onurğa sütununun kəsilmiş fəqərəsinə birləşmiş olur. Əldə olunan preparata reaskopik pəncə və ya sinir-əzələ preparati deyilir. Deməli, sinir-əzələ preparatı: 1. Sinirin ucuna birləşmiş sümük parçasından; 2. Oturaq sinirdən; 3. Baldır hissədən; 4. Bud hissədən; 5. Pəncə hissədən ibarətdir.



Şəkil 26. Sinir-əzələ preparatının hazırlanma mərhələləri.

a-çanaq sümükləri səviyyəsində onurğanın kəsilməsi; b-dərini dərtib ətraflardan çıxarılması; c-onurğa sütununun qalmış fəqərəsindən elə tuturlar ki, büzdüm sümüyü aydın görünən; d-2 ətrafi, büzdümü və onurğa sütununun qalığını düz yarıya bölgülər; e-pinset vasitəsilə budun arxa nahiyyəsinin orta xətti üzrə əzələni ayıırlar; f-siniri kənara çəkib, bud sümüyünü əzələdən ayıırlar; g-baldır və pəncə dizdən aşağı kəsilir.

2. Sinir-əzələ preparatının müxtəlif qıcıqlarla qıcıqlandırılması

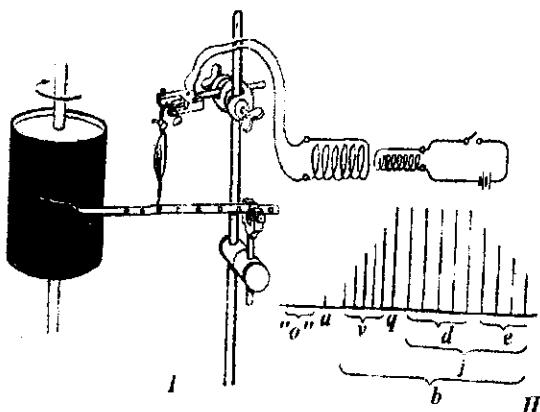
a) Mexaniki qıcıqla qıcıqlandırmaq üçün şüşə lövhə üzərinə qoyulmuş sinir-əzələ preparatının sinirinə pinsetin küt ucu ilə ehmalca zərbə endirirlər. Hər zərbəyə qarşı sinir-əzələ preparati təqəllüs edir;

b) Termiki qıcıq təsirini müşahidə etmək üçün preparatın sinirinə qızdırılmış metal çubuğun və ya spris iynəsinin ucunu toxundurduqda əzələ təqəllüs edir;

c) Kimyəvi qıcığın təsirini müşahidə etmək üçün preparatın siniri üzərinə NaCl kristalı qoyurlar; əzələnin qıcığa cavabı gec müşahidə edilir və titrəməsi uzun müddət davam edir. Elektrik qıcığının qüvvəsini, tezliyini, müddətini və s. istənilən istiqamətdə dəyişdirmək və ondan həmin preparati təkrar qıcıqlandırmaq üçün istifadə etmək mümkün olduğu üçün elektrik cərəyanı ən çox istifadə olunan qıcıq vasitələrindən hesab edilir.

Bunu müşahidə etmək üçün sinir-əzələ preparatının sinirini elektrik cərəyanı olan elektrodun çılpaq nəqillərinin üzərinə qoyurlar. Hər dəfə dövrəni bağladıqda və ya açıldıqda preparat hərəkət edir. Dövrə bağlı qaldıqda göz ilə görəcək hərəkət alınmasa da daimi cərəyan dövrədən axır. Bu cərəyan toxumanın oyanma və oyanmanın nəqletmə qabiliyyətini dəyişir.

3. Qıcıq qapısının təyini. Canlı toxumanın ən kiçik reaksiya verməsi üçün tələb olunan minimum qıcıq qüvvəsi aşağı qıcıq həddi və ya qıcıq qapısı adlanır.



Şəkil 27. Təqəllüs effektinin qıcıq qüvvəsindən asılı olduğunu öyrənmək üçün qurğu (I), əzələ təqəllüsünün yazılı (II): a-qıcıq qapısı; «o»-qapıaltı qıcıq və ya aşağı qıcıq qapısı, II-yuxarı qıcıq qapısı və ya qapıüstü qıcıq; q-maksimum qıcıq qüvvəsi; II d-optimum (ən yaxşı) qıcıq qüvvəsi; II e-pessimum (ən pis) qıcıq qüvvəsi; II j-submaksimal qıcıq.

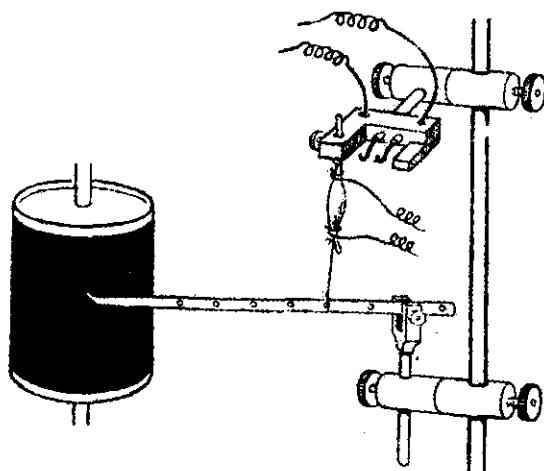
Qıcıq qapısını təyin etmək üçün preparatın sini-rini elektrodlar üzərinə qoyub, stimulyatorda cərəyanın qüvvəsini dəyişdirən dəstəyi başlangıç («O») vəziyyətə gətirir, tədricən döndərməklə cərəyanın qüvvəsi elə se-viyeyə qədər artırılır ki, əzələ həmin qüvvənin təsiri ilə zəif təqəllüs edir. Minimum hündürlükdə təqəllüsə sə-bəb olan ən zəif qıcıq qüvvəsi həmin əzələ üçün qıcıq qapısı hesab olunur. Qıcıq, hansiki qüvvəsi qıcıq qapı-sından aşağı olub, xarici effekte səbəb olmur, belə qıcıq qapıaltı və ya aşağı qıcıq qapısı deyilir. Qıcıq qüvvəsi qıcıq həddindən yüksək olan qıcıqlara submaksimal qıcıq deyilir. Ən çox effektə səbəb olan ən zəif qıcıq qüvvəsinə maksimal qıcıq deyilir. Qüvvəsinə görə maksimumdan zəif olan qıcıqları submaksimal adlandırı-lar. Qüvvəsi maksimumdan yüksək olan qıcıqlara supermaksimal qıcıqlar deyilir. Ən yaxşı oyanmaya səbəb

olan supermaksimal qıcıqga optimal qıcıq deyilir. Ən zəif (pis) oyanma əmələ gətirən qıcıqga pessimal qıcıq deyilir.

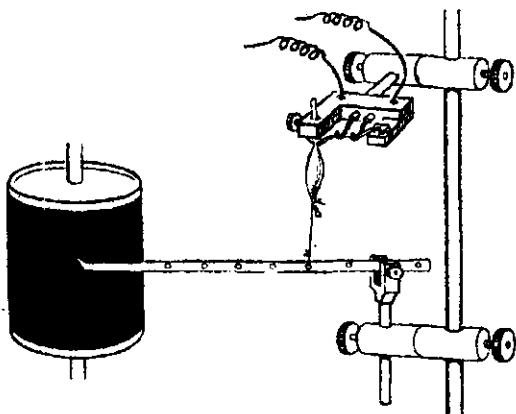
4. Əzələnin vasitəli və vasitəsiz qıcıqlandırılması. Əzələni təqəllüs etdirmək üçün bilavasitə onun özünə və ya onu tənzimləyən sinirə qıcıq verilir.

Qıcıq əzələnin özünə verilirsə, buna vasitəsiz, onu innervasiya edən sinirə verilirsə vasitəli qıcıqlandırma deyilir.

Vasitəli qıcınlandırmada oyanma əvvəlcə mio-nevral sinapsa çatır, sonra əzələyə yayılıraq onun təqəllüs etməsinə səbəb olur. Oyanmani keçirməkdə sinapsın əhəmiyyətini isbat etmək üçün sinirin əzələyə daxil olduğu nahiyyəyə 1%-li kurare məhlulu sürtmək lazımdır. Kurare məhlulu sinapsın keçiriciliyini pozduğundan vasitəli qıcıqlanma zamanı əzələ təqəllüs etmir.



Şəkil 28. Vasitəli qıcıq qapısının təyin etmək üçün qurğu.



Şəkil 29. Vasitəsiz qıcıq qapısını təyin etmək üçün qurğu.

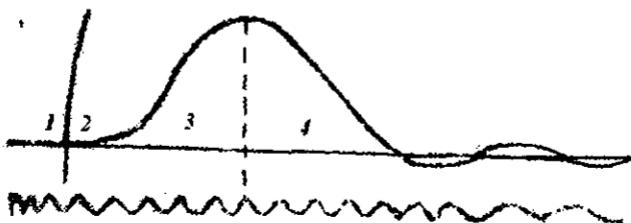
Əzələyə vasitəsiz qıcığın təsirini müşahidə etmək üçün, qurbağanın dərisini əzələdən ayırib ştatividən asır və elektrodların ucunu bilavasitə əzələnin üzərinə qoya-raq tək-tək qıcıq veririk.

5 saylı iş. Mioqraf üçün sinir-əzələ preparatının hazırlanması və əzələ təqəllüslerinin mioqramması

Əzələ toxuması, başqa toxumalardan fərqli olaraq yiğilma qabiliyyətinə malikdir. Qıcıq təsiri altında əzələnin yiğilmasına əzələ təqəllüsü deyilir. Əzələ təqəllüsü izotonik və izometrik şəkildə təzahür edilir. Əzələ təqəllüs edərkən onun gərilməsi dəyişməyib, uzunluğu dəyişərsə, yəni yalnız lifləri yiğilarsa, belə təqəllüsə izotonik təqəllüs deyilir.

Əzələnin hər iki ucu möhkəm fiksə olunduğu zaman qıcıq təsiri altında əzələnin gərginliyi dəyişir; lakin əzələ lifləri yiğilmir, yəni uzunluğu dəyişmirsə belə təqəllüsə izometrik təqəllüs deyilir.

Organizmdə təbii qıcıqlandırıcıların təsiri altında xalis nə izotermik, nə də izotonik təqəllüsler olmur. Əzələnin hərəkətlərini yazan cihaza mioqraf deyilir. Əzələni vasitəli və ya vasitəsiz tək qıcıq ilə qıcıqlandırıqda, qıcıq təsiri altında əzələ yiğilir və yiğilan əzələ boşalır. Belə təqəllüsə tək əzələ təqəllüsü deyilir. Təqəllüsün yazılışını kimoqraf üzərində qeydə alırlar ki, bu yazıya mioqram deyilir. Mioqramda latent dövr (qıcığın verildiyi andan təqəllüsün başlandığı ana qədər keçən dövr), yiğılma və boşalma dövrləri ayırd edilir.



Şəkil 30. Əzələnin tək təqəllüsünün yazılışı: 1-qıcığın verildiyi an;

2-latent dövr; 3-yiğılma dövrü; 4-boşalma dövrü.

(Mioqramda latens (qıcığın verildiyi anından təqəllüs başlangıcına qədər keçən dövr), yiğilma (qıcığın verildiyi anından təqəllüs başlangıcına qədər keçən dövr), boşalma (qıcığın verildiyi anından təqəllüs başlangıcına qədər keçən dövr), və geri qalma (qıcığın verildiyi anından təqəllüs başlangıcına qədər keçən dövr) dövrlərinin aralığındakı hərəkətlər (qıcığın geri qalma dövründə əzələnin təqəllüsünü təmin etməsi üçün əsaslıdır.)

Deməli, tək təqəllüs 3 dövrə ayrılır: 1) latent dövrü;

2) enerjinin qalxan və ya əzələnin yiğilan dövrü; 3) enerjinin enən və ya əzələnin boşalma dövrü.

Əzələyə qıcıq göndərilən an ilə yiğilması arasında keçən qısa dövrə latent dövrü (0,01 san.) deyilir. Enerjinin qalxan dövründə əzələ yiğilir (0,05 san.) və özünün maksimumuna çatır; sonra əzələ yavaş-yavaş boşalır və enerjinin enən dövrü adlanır.

Organizmdə yalnız ürək əzələsi tək təqəlliüs edir. Skelet əzələləri daha mürəkkəb tetanik təqəlliüsler edir.

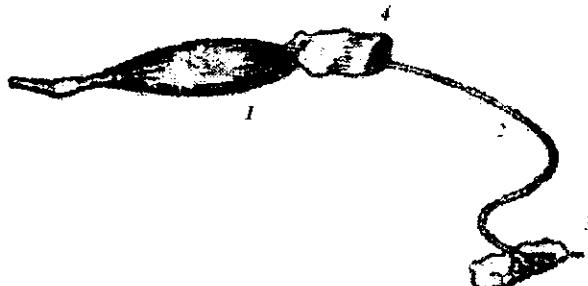
Əgər əzələyə saniyədə 70 – 100 qıcıq verilərsə, tetanik təqəlliüs (hamar tetanik) müşahidə olunur. Tetanik təqəlliüs əzələnin yiğilib, qıcıq kəsilənə qədər yiğil-

mış vəziyyətdə qalmasıdır. Tetanik təqəllüsün hündürlüyü tək təqəllüsün hündürlüyündən yüksək olur. Qiçığın sayı saniyədə 20 – 30-dan çox deyilsə, hər sonrakı qiçiq əzələnin boşalmağa başladığı dövrə düşdüyündən, alinan tetanik təqəllüs dişli olacaqdır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, elektrodlar, kimoqraf, mioqraf, mantar lövhə, qayçı, pinset, sancaq, fizioloji məhlul (0,6%), tənzif, pambıq, qurbağa, Ringer məhlulu, pipet, universal şativ.

İşin gedisi.

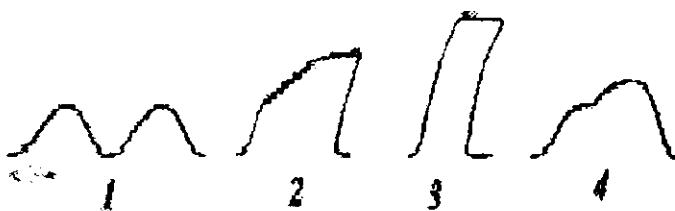
1. Skelet əzələsinin tək təqəllüsünün yazılması. Əvvəlcə bildiyimiz qayda üzrə qurbağanın arxa ətraflarından reoskopik pəncə hazırlanır və bundan mioqraf üçün sinir-əzələ preparatı düzəldirlər. Həmin preparat onurğanın kiçik bir hissəsindən, oturaq sinirindən, bud sümüyünün aşağı üçdə bir hissəsindən və nəli əzələdən ibarət olur (şəkil 31).



Şəkil 31. Mioqraf üçün hazırlanan sinir-əzələ preparatının sxemi:
1-nəli əzələ; 2-oturaq siniri; 3-onurğa sütunundan bir parça;
4-bud sümüyündən bir parça.

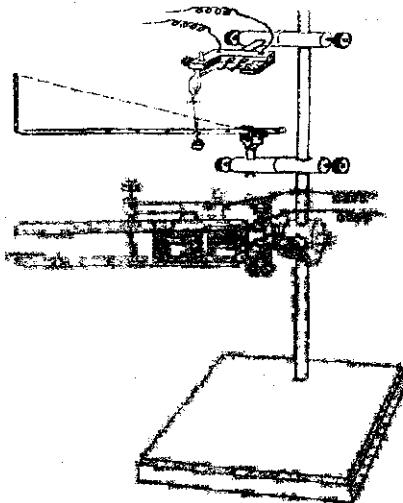
31 sayılı şəkildə verildiyi qaydada mioqraf üçün sinir-əzələ preparatını hazırlayırlar. Əzələnin tək təqəllüsünün yazısını almaq üçün preparatın bud sümüyü olan hissəsi mioqrafın sıxıcısında tutulur, aşıl vətəri isə

qeydedici lingdən asılmış qarmağa keçirilir. Lingin ucu kimoqrafın silindri üzərindəki kağıza toxundurulur. Sonra orutaq siniri elektrodlar üzərinə qoyulur və ona tək-tək qıcıqlar verilir. Əzələ təqəllüs etdikcə, lingi hərəkətə gətirir və bu hərəkət kimoqrafın silindri üzərində qeydə alınır. Alınan yazı tək təqəllüsün mioqramı adlanır, latent (0,01san.), yiğılma (0,05 san.) və boşalma (0,04 - 0,05 san.) dövrlərinə, həmçinin təqəllüsün müdəttinə (0,1 - 0,11 san.) və hündürlüğünə diqqət yetirmək lazımdır. Dövrəni saniyədə 30 - 40 dəfə bağlayıb açdıqda əzələyə ritmiki tetanik qıcıqlar göndərilir; bunların təsiri altında əzələ müəyyən vaxt yiğilmiş vəziyyətdə qalır. Qıcıqlanmanın dayandırıldığıda yiğilan əzələ boşalmağa başlayır. Əzələyə hər dəfə tam boşalmamış vəziyyətdə, yəni qıcıq enən dövrə düşərsə, əzələ tamamilə boşalmamış yenidən təqəllüs edir. Alınan hər bir təqəllüs özündən qabaqından hündür olur ki, buna superpazisiya və ya yekunlaşmış təqəllüs deyilir.



Şəkil 32. Əzələ təqəllüsünün mioqramı:
1-tek təqəllüs; 2-disli tetanus; 3-hamar tetanus;
4-optimum superpazisiya və ya yekunlaşmış.

Tək təqəllüs aldıqdan sonra, tədricən stimulyatorun qıcıq sıxlığını tənzim edən dəstəyi döndərməklə qıcığın sayı artırılır. Bu zaman dişli, sonra isə hamar tetanik təqəllüsün mioqramı qeyd olunur.



**Şəkil 33. Skelet əzələsinin tək təqəllüsünü
qeyd etmək üçün qurğu.**

Saya əzələ təqəllüsünün yazılıması

Saya əzələlərin başlıca fizioloji xüsusiyyəti olan toniki təqəllüsünü mədə-bağırsaq kanalından kəsilib hazırlanmış preparatda öyrənmək daha əlverişlidir. Bunu üçün qurbağanın qarın boşluğunu açıb mədəsini xaricə çıxarıır, sonra mədənin orta hissəsindən ön və arxa divarları eninə kəsməklə diametri 4 – 5 mm olan həlqə ayıırlar. Həlqənini köndələninə kəsib, selikli qişasını qasıyıb təmizləyir və mioqrafda asırlar. Preparat qurumasın deyə onu fizioloji məhlulla isladırlar. Saya əzələnin oyanıqlığının az olduğunu nəzərə alaraq, preparata nisbətən qüvvəli elektrik qıcığı ($50 - 100$ m/san. $30 - 50$ v) verilməlidir. İstər tək qıcıq və istərsə çox sayılı ritmiki qıcıqlar təsirindən saya əzələ toniki təqəllüs edir. Saya

əzələnin təqəllüsü qeydə alınarkən kimoqrafin silindri yavaş fırlanma rejimində olmalıdır (şəkil 34).



Şəkil 34. Qurbaga mədəsi əzələsinin miqramı:

- 1-tək qıcığın verildiyi an; 2-miqram;
3-10 saniyə hesabı ilə vaxtin qeydi.

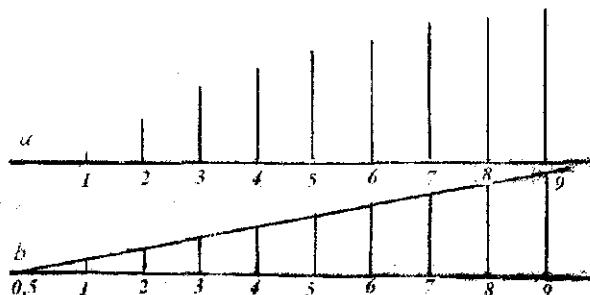
Saya əzələnin uzun müddət (bəzən saatlarla) davam edən təqəllüsünü (kontrakturasını) asetilxolin məhlulu təsirilə də almaq mümkündür.

6 sayılı iş. Əzələ təqəllüsü hündürlüyüünün qıcıq sıxlığından, qüvvəsindən və temperaturdan asılılığı

Qıcıq qüvvəsi dəyişməsinin əzələ təqəllüsünün hündürlüyüünə təsiri

Tək əzələ təqəllüsünün hündürlüyü qıcıq qüvvəsindən aslı olaraq dəyişir. Belə ki, qıcıq qüvvəsi artdıqca əzələ təqəllüsünün hündürlüyü müəyyən hündürlükdən qədər artır. Əzələ təqəllüsü maksimum hündürlüyə çatdıqdan sonra qıcıq qüvvəsinin artması təqəllüsün hündürlüyüünə təsir etmir. Əzələ bir çox əzələ liflərindən təşkil olunduğu üçün oyanma əmələ gətirən zəif qıcıqların təsiri altında əzələ liflərinin bir hissəsi yiğilir, yiğilmayan liflər isə qeyri-fəal halda qalırlar. Qıcığın qüvvəsi artdıqca əzələ liflərinin digər hissəsi fəallaşaraq oyan-

mağa başlayır. Qıcıq qüvvəsi arttıkça, təqəllüsün hündürüyü yüksəlir.



Şəkil 35. Qıcıq qüvvəsinin dəyişməsi zamanı əzələ təqəllüsünün yazılışı:

a-əzələ təqəllüsünün qeydi; 1-minimal təqəllüs; 2-6-subminimal təqəllüs; 7-9-maksimal təqəllüs; b-qıcıq qüvvəsinin artması sxemi (qıcıq qüvvəsi vahidləri şərti rəqəmlərlə); 0,5-subminimal qıcıq; 1-maksimal qıcıq; 2-6-submaksimal qıcıqlar; 7-maksimal qıcıq; 9-10-maksimaldan yüksək qıcıqlar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, elektromioqraf, kimoqraf, universal şativ, mantar lövhə, elektrodlar, qayçı, pinset, sancaqlar, pipet, fizioloji məhlul (0,6%), spirt lampası, soyuq fizioloji məhlul, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi.

Hazırlanmış sinir-əzələ preparatı mioqrafa bərkidilir və oturaq sinir elektrodlar üzərinə qoyulur. Stimulyatorun dəstəyini fırlatmaqla minimum qıcıq qüvvəsi müəyyən edilir və təqəllüsün yazılışı alınır. Sonra qıcığın qüvvəsi artırılır və müxtəlif qüvvəli qıcıq təsirinə cavab olan təqəllüsün mioqramı qeyd olunur. Qüvvələr münasibəti qanuni əzələyə yalnız submaksimal qıcıqlar verilən zamanı qeyd edilir.

Əzələ təqəllüsü hündürlüğünün artması qıcıq qüvvəsinin müəyyən həddə qədər yüksəlməsi zamanı müşahidə edilir. Həmin həddi keçdikdən sonra isə maksimum təqəllüs edən əzələ qıcıq qüvvəsinin artmasına qarşı təqəllüs hündürlüğünün artmasına ilə cavab verə bilmir.

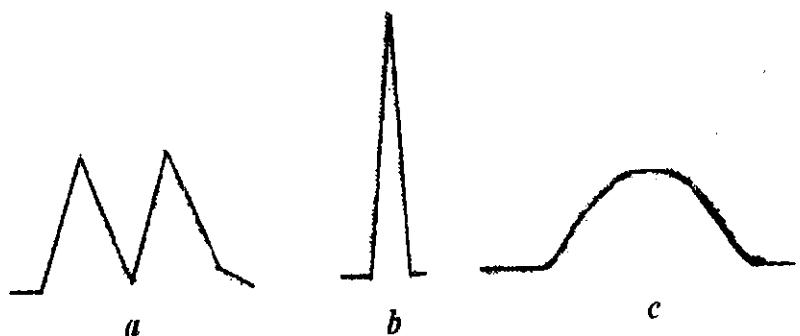
+ Temperaturun əzələnin tək təqəllüsünə təsiri

Məlum olduğu kimi mühitin hərarəti artdıqca, orqanizmdə gedən biokimyəvi-biofiziki proseslər də dəyişir. Təqəllüs edərkən əzələdə bir sıra mühüm biokimyəvi proseslər gedir. Mühitin hərarəti 40°C -yə qədər artdıqda biokimyəvi proseslər intensiv gedir. Əksinə, əzələni soyutduqda (3°C -yə qədər) təqəllüsün hündürlüyü azalır, müddəti artır, latent dövrü uzanır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mioqraf, elektrokimoqraf, şativ, mantar lövhə, elektrodlar, qayçı, pinset, sancaqlar, pipet, fizioloji məhlul (0,06%), soyuq fizioloji məhlul, spirt lampası, pambıq, qurbağa.

İşin gedışı.

Sinir-əzələ preparatı hazırlanır və mioqrafa bərkidilir, oturaq sinir elektrodlar üzərinə qoyulur. Otaq temperaturu şəraitində tək qıcıq verərək təqəllüs qeyd edilir. Sonra əzələnin üzərinə 40°C -yə qədər qızdırılmış fizioloji məhlulu damcı-damcı töküb əzələnin tək təqəllüsünü qeyd edirlər. 10 dəqiqədən sonra əzələni soyuq fizioloji məhlula salıb mioqramı qeyd edirlər.



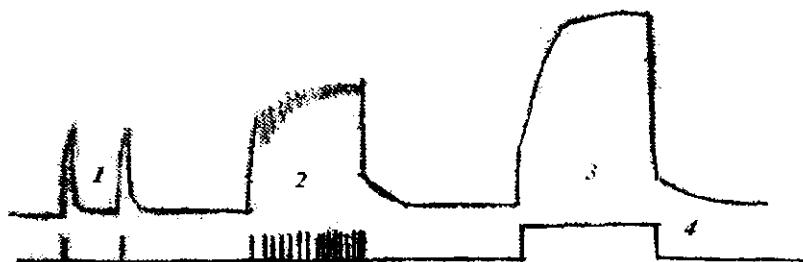
Şəkil 36. İstinin və soyuğun təsiri zamanı tək təqəllüsün mioqramı: a-otaq temperaturunda; b-isti təsiri zamanı; c-soyuq təsiri zamanı.

+ Qıcıq sıxlığının əzələnin tək təqəllüsünə təsiri

Lazım olan material və avadanlıqlar: mioqraf, kimoqraf, stimulyator, elektrodlar, qayçı, pinset, man-tar lövhə, sancaqlar, qurbağa, fizioloji məhlul (0,6%), spirt lampası, hiposulfit kristalları və ya soyuq fizioloji məhlul, pambıq.

İşin gedisi.

Qıcıq sıxlığının əzələnin tək təqəllüsünə təsirini öyrənmək üçün bildiyimiz qayda üzrə mioqraf üçün sinir-əzələ preparatı hazırlayıb, mioqrafdan asırlar. Otu-raq sinirini elektrodlar üzərinə qoyur, stimulyatordakı qıcıq sıxlığını tənzim edən dəstəyi başlangıç vəziyyətə («O» işarəsi) gətirir, sonra isə tədricən döndərməklə qıcığın sayını artırırlar. Bu zaman əvvəlcə tək təqəllüsün, sonra dişli, nəhayət hamar tetanik təqəllüsünün mioqramını qeyd edirlər (Şəkil 37).



Şəkil 37. Müxtəlif qıcıq sıxlığında

əzələ təqəllüçünün mioqramı:

1-tək təqəllüs; 2-dişli tetanus; 3-hamar tetanus.

+ 7 sayılı iş. Tək əzələ təqəllüsünün hündürlüyüünə yükün təsiri

Əzələnin işi verilən yükün ağırlığına və qaldırılma hündürlüğünə görə müəyyən edilir. Yükü tədricən artırıqdə, iş də artmış olur: yükün artımı maksimuma yaxınlaşdırıqca əzələ daha artıq dərtlər, təqəllüsün hündürlüyü azalır və iş tədricən azalaraq sıfıra enir. İşgörmə qabiliyyəti yorulma nəticəsində enir və əzələnin təqəllüs edə bilmədiyi səviyyəyə çatır. Çox iş görmək üçün əzələnin qaldırdığı yük orta çəkidi olmalıdır. Əzələnin iş görmə qabiliyyəti, həmçinin təqəllüslerin tezliyindən, işin və istirahətin rejimindən də asılıdır.

Əzələnin gücünü təyin etmək üçün onun qaldırıa bildiyi maksimum yük müəyyən edilir. Bu yük bədən çəkisindən də artıq ola bilər. Əzələnin gücü onun en kəsiyinin ölçüsü və tərkibindəki liflərin sayı ilə düz mütənasibdir.

Əzələlərin tərkibindəki liflərin ayrı-ayrılıqda en kəsikləri məcmusuna əzələnin fizioloji en kəsiyi deyilir. Fizioloji en kəsiyi nə qədər böyük olursa, əzələnin gücü

də o nisbətdə çox olur. Lifləri boylama düzülmüş olan əzələlərin fizioloji en kəsiyi həndəsi en kəsiyinə uyğun gəlir, lifləri çəp düzülmüş əzələdə belə uyğunluq yoxdur. Lifləri çəp düzülmüş əzələlər eyni qalınlığa malik, lakin lifləri paralel düzülmüş əzələlərə nisbətən daha güclü olur.

İnsan bədənində 600-dən çox əzələ və 15 – 30 milyona qədər əzələ lifi var. Həmin liflərin hamısını yanaşı düzüb təqəllüsə gətirmək mümkün olsaydı, onda insan 20 – 30 tona qədər yük qaldırıa bilərdi.

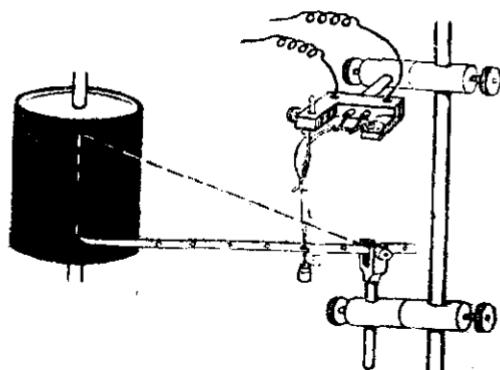
Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, mioqraf, mantar lövhə, elektrodlar, qayçı, pinset, sancıqlar, tərəzi gözü, çəki daşları (5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 160 q), xətkəş, dinamometr, 0,6% fizioloji məhlul, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi.

1. Əzələnin işi. Əzələnin işi və gücünü mioqraf üçün hazırlanmış sinir-əzələ preparati üzərində öyrənmək olar. Bunun üçün hazırlanmış sinir-əzələ preparatını mioqrafa bərkidib, oturaq siniri elektrodlar üzərinə qoyurlar.

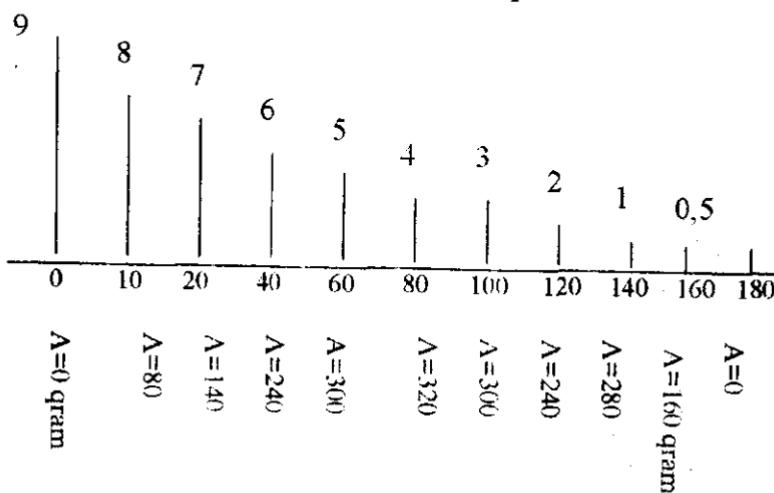
Yük asılmış preparata müəyyən qüvvədə stimulyator vasitəsilə elektrik qıcıq verilir və tək təqəllüs kimqraf üzərində qeyd edilir. Sonra mioqrafin lingindəki dəliklərdən birinə kiçik tərəzi gözü asılır və ona 10 q ağırlığında yük qoyulur. Bundan sonra preparata yenidən eyni qüvvədə qıcıq verilir və tək təqəllüs qeyd olunur. Hər dəfə yükü artırıqdə (10, 20,...q) preparata qıcıq verilir və təqəllüs qeyd edilir. Əzələnin qaldırdığı yük artıqca onun təqəllüs hündürlüyü tədricən azalır və axırda sıfır olur, yəni yükü daha qaldırıa bilmir. Görülən işi $A=PH$ formulu ilə hesablamaq olar. Formulda A-görülən iş, P-əzələnin qaldırdığı yük, H-təqəllüsün hü-

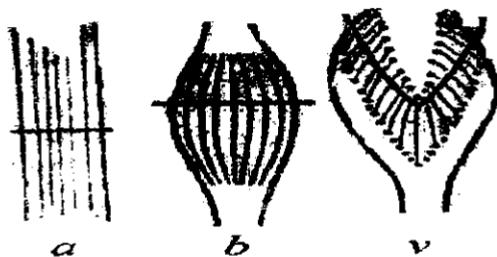
dürlüyüdür. Alınan nəticələr şəkil 38-də olduğu kimi olur.



Şəkil 38. Tək əzələ təqəllüsünün hündürlüyünə yükün təsirini öyrənmək üçün qurğu.

+ 2. Əzələnin mütləq qüvvəsinin təyini. Sinir-əzələ preparatı hazırlanır və mioqrafa bərkidilir. Yuxarıda göstərildiyi kimi əzələnin maksimum qaldırdığı yük müəyyən edilir. Sonra nəli əzələsinin en kəsiyi dairəvi olduğundan onun ən qalın yerindən köndələninə kəsili, xətkeşlə diametri ölçülür, radiusu tapılır.





Lifləri boylama və ya paralel düzülmüş əzələ

Neli əzələnin köndələninə kəsilmiş iyəbənzər əzələ

Lifləri çəp düzülmüş lələkvari əzələ

Şəkil 39. Müxtəlif əzələlərin quruluş tipləri.

Əzələnin mütləq gücünü təyin etmək üçün onun qaldırıa bilmədiyi yükdən əvvəlki, azacıq qaldırıa bildiyi axırıncı ağır yükü (ka-la, ya q-la) əzələnin en kəsiyinin sahəsinə (sm^2 və ya mm^2) bölməklə hesablanır. Qurbanın təcrübədə istifadə olunan neli əzələsi dairəvi olduğunu üçün, çevrənin diametrinin yarısı olan radiusu tapmaq üçün, neli əzələni ən qalın yerindən köndələninə kəsib, diametrini ikiyə bölməklə radiusu (r) tapırıq və qiymətini yerinə yazıb kvadrata yüksəldirik.

$$F = \frac{p}{\pi r^2}, F = \frac{160}{3.14.9} = \frac{16000}{2826} = 5,7 \frac{Qr}{\text{mm}^2}$$

F-mütqəl qüvvə, p-qaldırılan ən ağır yük, πr^2 -əzələnin en kəsiyinin sahəsi sm^2 -lə. Tutaq ki, əzələnin en kəsiyinin mütqəl qüvvəsi 56 qr/ mm^2 olar.

İnsanda əzələlərin gücünü ölçmək üçün dinamometrdən istifadə edirlər. Dinamometri sağ və sol əldə növbə ilə sıxmaqla təcrübə aparılır və hər əlin gücü tapılır.

İnsanın baldır əzələsinin 1 sm^2 səthinə düşən yükün ağırlığı 5,9 kq, ciyini bükən əzələnin ağırlığı 8,1 kq,

çeynəmə əzələsinin ağırlığı 10 kq, bazunun ikibaşlı əzələsinin – 11,4 kq, üçbucaqlı əzələnin isə 16,8 kq-dır.

8 sayılı iş. Əzələnin yorulması. Erqoqrafiya

İşləyən orqanizmin üzvlərinin və toxumalarının tədricən fəaliyyətdən qalmasına yorulma deyilir. Yorulma hadisəsinə müxtəlif amillər təsir göstərir; qıcığın qüvvəsi, onun sıxlığı, yüksək, mühit şəraiti və s.

Fasiləsiz işləyən əzələ yorulur, əzələ təqəllüsünün hündürlüyü enir, latent və boşalma dövləri uzanır, qıcıq qapısı yüksəlir. Yorulmanın əmələ gəlməsinə və onun aradan qaldırılmasına sinir sisteminin, xüsusən ona bəyin qabığının təsirini İ.P.Pavlov, İ.İ.Seçenov, N.V.Vedenski və başqaları öyrənmişlər.

Yorulmuş hər hansı bir üzv bir qədər istirahət etdikdən sonra yenə də işləmə qabiliyyətini qazanır.

İ.M.Seçenov 1903-cü ildə yük qaldırmaqla qolun birini yorur; istirahət zamanı digər qolun başqa iş görməsi, yorulmuş qolun daha tez iş qabiliyyətinin bərpa olduğunu görür. İ.M.Seçenov belə istirahəti fəal istirahət adlandırır.

İ.M.Seçenov reflektor yolu ilə əzələləri yormuş sinir mərkəzlərinin əzələlərə nisbətən daha tez yorulduğunu müəyyən etmişdir. Mərkəzi sinir sisteminin funksional fəaliyyətinin dəyişməsi yorğunluğu əmələ gətirdiyi kimi, onun aradan qalxmasına da səbəb olur.

İnsanların yorulma hadisəsini öyrənmək üçün erqoqraf cihazından istifadə edilir. Bu cihazın köməkliyi ilə barmaq əzələlərinin yorulmasını müşahidə etmək mümkündür.

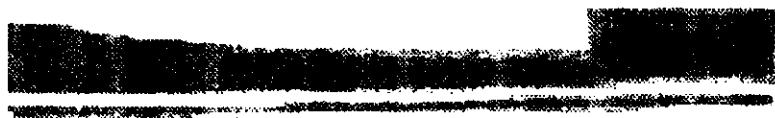
Lazım olan material və avadanlıqlar: mioqraf, ki-

moqraf, yükler (5, 10, 20, 30,...,100 q), xətkeş, stimulyator, elektrodlar, qayçı, pinset, 0,6% fizioloji məhlul, mantar lövhə, sancaqlar, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi.

† **1. Əzələnin yorulması.** Sınir-əzələ preparatı mioqrafdan asılır; mioqrafin linginə yük bağlayıb, kimoqrafin silindirini fırlatmaqla əzələnin dərtildiğinin ilk vəziyyəti qeyd olunacaq. Sonra kimoqrafi işə salıb, preparatı vasitəli qıcıqlandırmaqla əzələni tam yorana qədər mioqramı yazırlar.

Təcrübədən görünür ki, ardıcıl qıcıqların təsiri ilə əzələnin oyanıqlığı yüksəlir, sonra eyni qüvvəli ardıcıl qıcıqlar təsirindən təqəllüslerin hündürlüyü azalır və əzələnin tam yorğunluğu nəzərə çarpar.



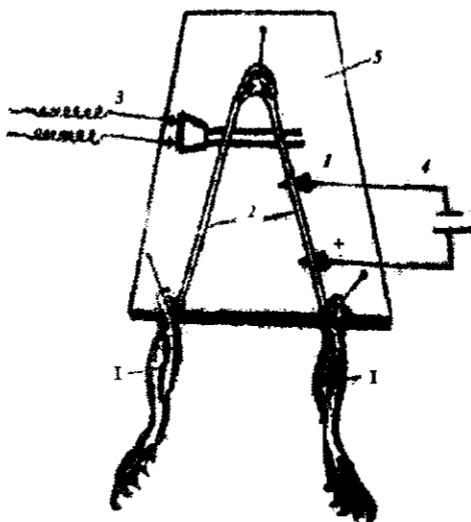
Şəkil 40. Izolə edilmiş əzələnin vasitəli (1) və vasitəsiz (2) qıcıqlandırılması zamanında yorulması.

Qıcığın verilməsi kəsilir, əzələyə 2 - 3 dəqiqə istirahət verilir və yenidən vasitəli yolla qıcıqlandırılır. Dincəlmış əzələ qıcığa qarşı təqəllüs edir.

2. Sınirin yorulmasının müşahidəsi. 2 sinir-əzələ preparatı hazırlanır. Preparatın birində əzələyə yaxın yerdə sinir sabit cərəyan elektrodları üzərinə qoyulur və dövrə bağlanır. Sonra hər iki preparatın sinirinə stimulyatorдан ritmiki qıcıq verilir. Sabit cərəyanı verməkdə məqsəd sinirdə oyanıqlığı – keçiriciliyi endirməkdən və oyanmanın əzələyə nəql olunmasının qarşısını almaq-

dan ibarətdir.

Dəyişən cərəyan qıcıqlarının hər 2 preparata və rildiyinə baxmayaraq, bunlardan biri təqəllüs edəcək. Çünkü preparatlardan birinin siniri sabit cərəyan təsiri altında olduğundan oyanmayı əzəleyə keçirə bilmir. Təqəllüs edən preparatı tam yorduqdan sonra sabit cərəyan dövrəsi açılır. Bu zaman digər preparat dəyişən cərəyan qıcıqları təsirindən müvafiq sayda təqəllüs edəcək.



Şəkil 41. Sinirin nisbi yorulmazlığını öyrənərkən təcrübənin sxemi:

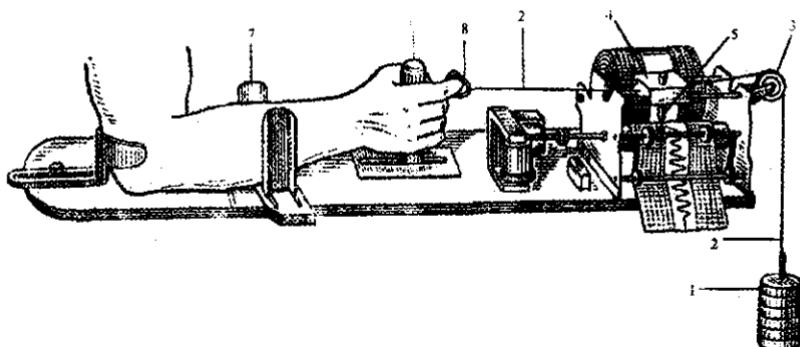
1-arxa ətraflar; 2-oturaq siniri;
3-dəyişən cərəyan; 4-sabit cərəyan; 5-mantar lövhə.

3. İnsanda əzələ yorulmasının öyrənilməsi. İnsan-da əzələnin yorulmasını öyrənmək üçün erqoqrafiya üsulundan istifadə edirlər. Erqoqrafiya üsulu təklif edən alim Mossو öz üzərində təcrübə aparmışdır. O, dinc vaxtı və tələbələrlə yekun məşğələsindən yorulduğu zaman erqoqrafiya etmiş və görmüşdür ki, gərgin zehni

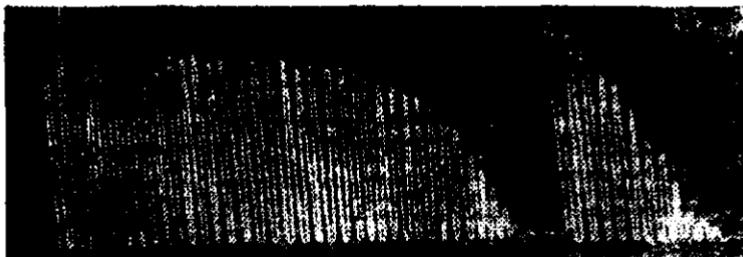
əmək əzələnin işgörmə qabiliyyətini zəiflədir.

+ **Mosso təcrübəsi.** Mosso erqoqrafı 2 hissədən – əli fiksə edən şativedən və yükü qaldırarkən barmaq əzələlərinin təqəllüsünü qeyd edən üfüqi mioqrafdan ibarətdir.

Tələbə biliyini erqoqrafın xüsusi hissəsinə fiksə edir. Sonra dörd barmaqla dəstəyi tutur, orta və ya şəhadət barmağını blokdan asılmış yükə (2 – 4 kq) bağlı ipin halqasına keçirir. Dəqiqlik 50 – 60 dəfə barmağı büküb açmaqla yükü qaldırıb endirdikdə erqoqrafın üfüqi lövhəsi üzərindəki karandaşın hərəkəti sayəsində erqogram qeyd olunur.

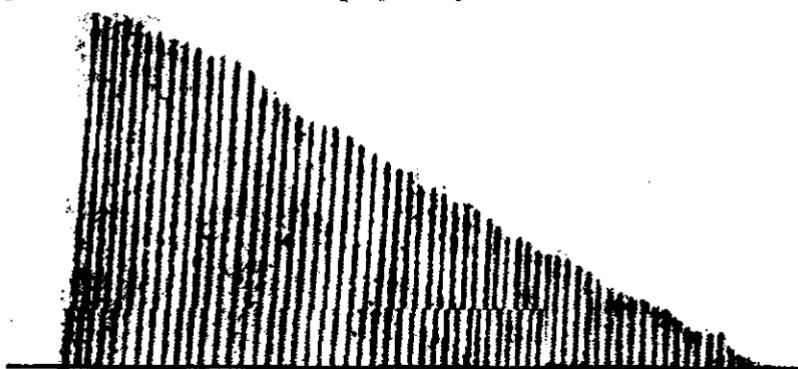


Şəkil 42. Əzələ işini qeyd etmək üçün qurğu: 1-yük; 2-bağ; 3-blok; 4-metalik sürüngəc; 5-qeydedici; 6-dayaq; 7-manjet; 8-ilgək.



Şəkil 43. Dinc vaxtı və tələbələrlə 6 saatlıq yekun məşğələsi zamanı yorğunluğun erqoqramı (Moso təcrübəsi).

Barmaq əzələləri yorulmağa başladıqda erqoqramın hündürlüyü azalır, tam yorğunluq zamanı isə yük qaldırılıb bilmədikdə erqoqram yazılmır.



Şəkil 44. Erqoqram.

Erqoqrafiya barmağın bükmə və açma hərəkətlərinin müxtəlif ritmlərindən (dəqiqədə 60 və ya 120) və müxtəlif ağırlıqlı yük (2 – 4 kq) qaldırılıb endirildikdə aparılır. Təcrübə göstərir ki, ritm sürətləndikcə və ağırlıq artdıqca yorğunluğun baş verməsi tezləşir.

Aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, bütöv orqanizmdə ən əvvəl sinir mərkəzləri sinapsları, sonra sinir-əzələ sinapsları, ən sonda isə əzələ lifinin yorulması baş verir.

+ 9 sayılı iş. Sinir və əzələ lifləri ilə sinir impulslarının nəql olunma qanunları

Sinir və əzələ liflərində oyanmanın yayılması müəyyən qanunlara tabedir. Sinirin əsas fizioloji xüsusiyyəti oyanma və oyanmanı nəql etməkdir.

Müxtəlif heyvanların sinirləri oyanmayı müxtəlif sürətlə nəql edirlər. Qurbağanın sinirləri oyanmayı 10 - 30 m/san. sürətlə nəql olunduğu halda, istiqanlı heyvanların sinirləri oyanmayı 30 - 120 m/san. sürətlə nəql edirlər. Sinirin oyanmasını ona birləşmiş üzvün fəaliyyətə gəlməsi ilə təyin edirlər. Məsələn; sinir impulsları əzələyə nəql olduqda, əzələ yığılır, vəziyə təsir göstərikdə, vəzi hormon ifraz edir.

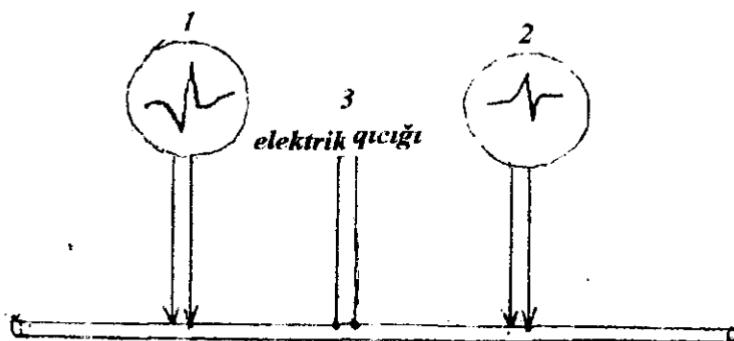
Sinirin oyanma və oyanmanı nəqletmə qabiliyyətinə malik olması potensial cərəyanın əmələ gəlməsi ilə də müəyyən edilir. Sinirlər sinir impulslarını sinir mərkəzlərindən və mühitdən, sinir ucları törəmələrindən alırlar. Ona görə sinir lifləri oyanmaları nəql etmələrinə görə 2 yerə ayrırlar; 1) Oyanmaları mühitdən mərkəzə aparan mərkəzə qaçan afferent sinirlər və ya afferent neyronlar; 2) İmpulsları mərkəzdən mühitə nəql etdirən mərkəzdən qaçan efferent sinirlər və ya efferent neyronlar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: İkikanallı ossiloqraf, elektrik stimulyatoru, qıcıqlandırıcı və aparıcı elektrodlar, qayçı, pinset, mantar lövhə, şüşə lövhə, sancaqlar, sap, 0,6% fizioloji məhlul, ammonyak məhlulu, pambıq, qurbağa.

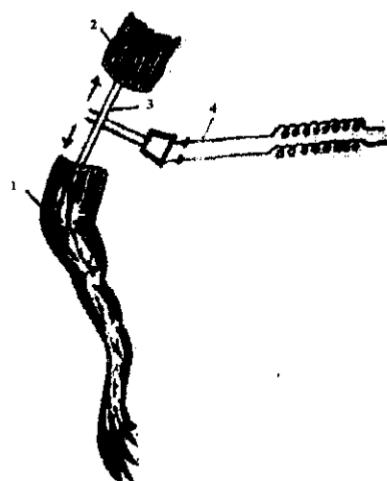
İşin gedisi.

+ 1. **Oyanmanın iki tərəfə nəqlolunma qanunu.** 2 ədəd sinir-əzələ preparatı hazırlayırlar. Bunlardan biri oturaq sinirindən, digəri isə oturaq siniri və pəncədən ibarətdir. Mantar lövhə üzərinə bir-birindən aralı eyni cə-

rgədə 3 elektrod fiksə edilir. Ortadakı elektrodları stimulyatora, yandakları isə ossiloqrafın kanallarına birləşdirirlər. Siniri elektrodlar üzərinə qoyub, ortadakı elektrodlarla tək-tək qıcıq göndərilir.



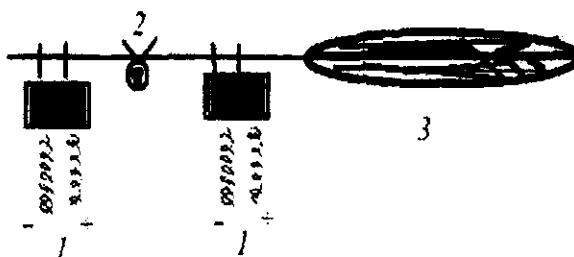
Şəkil 45. Oyanmanın hər 2 tərəfə nəqlolunmasının ossiloqramı:
1,2 - aparıcı elektrodlar; 3 - qıcıqlandırıcı elektrodlar.



Şəkil 46. Oyanmanın iki tərəfə yayılması göstəran təcrübənin sxemi:
1-bud azələləri; 2-baldır azələləri;
3-oturaq siniri; 4-qıcıqlandırıcı elektrodlar.

Qıcığın qüvvəsi sinirdə oyanmanın yaradırsa, iki tərəfə nəql olunan impulsun elektrik göstəricisi ossilografın ekranında şüaların qalxıb-enməsi ilə alınan əyri-ler vasitəsilə müşahidə olunacaq.

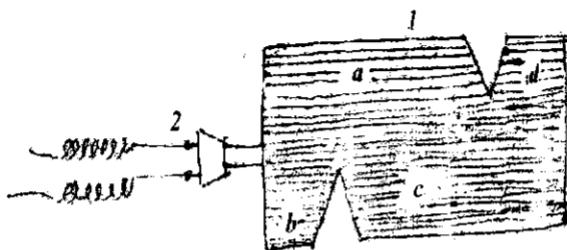
+ **2. Oyanmanın nəql olunmasına fizioloji tamlıq qanunu.** Preparatın sinirinə dəyişən cərəyanla tək-tək qıcıq verilir və əzələ təqəllüsü qeyd edilir. Sonra əzələyə yaxın yerdə sinirin üzərinə ammonyakda isladılmış tampon qoyub və ya liqatura ilə bağlayıb 2 – 3 dəqiqə gözləyib, yenidən qıcıq verirlər.



Şəkil 47. Oyanmanın nəql olunmasına histoloji və ya fizioloji tamlıq qanunuunun sxemi: 1 – qıcıqlandırıcı elektrodlar; 2 – liqaturanın qoyulması; 3 – əzələ.

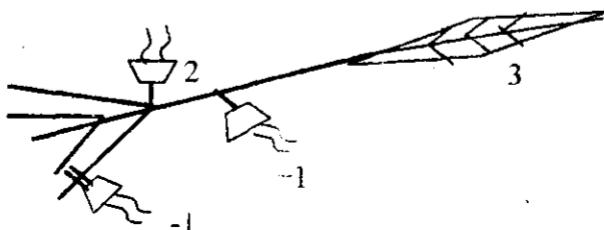
Təcrübədən görünür ki, sinir zəhərləndikdən və ya liqatura ilə bağladıqdan sonra qıcıq təqəllüsə səbəb ola bilməz.

+ **3. Oyanmanın izolə (təcrid) nəqlolunma qanunu.** Qurbağanın dərzi əzələsini köndələn kəsiklər aparmaqla bir-biri ilə əlaqəsi olan 4 hissəyə ayrılb, hər hissəyə elektrik qıcığı verirlər.



Şəkil 48. Oyanmanın 1) əzələdə a) sinirdə izolə olunaraq təqloşunma qanununun təcrübi sxemi.

1-əzələ (a, b, c, d - əzələnin hissələri); 2-qıcıqlandırıcı elektrodlar.



II-sinir (1-elektrodlar; 2-sinir; 3-əzələ).

Təcrübədən görünür ki, əzələ lifində boylama istiqamətində yayılan oyanma köndələn əlaqələrdən keçə bilmir.

Yoxlama üçün suallar

1. Eninəzolaqlı əzələlərin strukturu (liflər, miofibrillər, protofibrillər) motor (hərəki) vahid.
2. Tək təqəllüs. Onun əmələgelmə şəraiti, müddəti, fəzaları. İlk ontogenetdə xüsusiyyətləri.
3. Tez və yavaş təqəllüs edən əzələlər («ağ» və «qırımızı»). Ontogenetdə müxtəlif sürətlə təqəllüs edən əzələlərin diferensiasiyası.

4. Tetanik təqəllüs. Tək təqəllüsün superpozisiyası. Tetanusun növləri – dişli və hamar.
5. Tək oyanmadan sonra əzələlərin oyanıqlığının dəyişməsi (refrakter və superhormal fazaları). Tək təqəllüs əyrisi ilə zamanda nisbəti.
6. Tetanusun hündürlüyünün qıcıq tezliyindən asılılığı. Optimum və pessimum hadisələri.
7. Əzələnin konturakturası. Onun tək və tetanik təqəllüs lərdən fərqi. Konturakturun yaranma şəraiti.
8. Əzələ təqəllüslərinin mexaniki şəraiti; izotonik, izometrik və işçi.
9. Əzələlərin ümumi və xüsusi qüvvəsi. İlk ontogenetik onun dəyişkənliyi.
10. Əzələnin işi; onun təyini. Erqoqrafiya.
11. Əzələnin yiğilması və işinin yükdən asılılığı. Orta yük qanunu.
12. Əzələ gərginliyi, onun uzunluğundan asılılığı.
13. Əzələ təqəllüsünün mexanizmi. Sürüşmə nəzəriyyəsi. Oturaq siniri ilə oyanmanın təcrid olunaraq nəql olunmasını müşahidə etmək üçün preparatın sinirinin uc hissəsindən ayrı-ayrı liflərə ayıırıq. Sorna ayrılmış liflərdən birinin üzərinə elektrod qoyub qıcıqlandırıqda aşağı ətrafin hər hansı bir nahiyəsinin qıcıqlandığını müşahidə etmək mümkündür.
14. Əzələ təqəllüsünün energetikası. Aerob və anaerob şəraitində əzələnin istilik məhsuldarlığı və təqəllüsü.
15. Yorulma, onun səbəbləri. Əzələ liflərinin yorulmasında, hərəki sinir liflərinin mionevral sinapsların və mərkəzlərin rolu.

– 10 sayılı iş. Oyanan toxumalarda bioelektrik hadisəsinin müşahidəsi

Oyanmış toxumalarda müxtəlif növ mexaniki, kimyəvi, hərarət enerjisi, eləcə də elektrik cərəyanı hasil olur. Hüceyrə, toxuma və üzvlərdə əmələ gələn belə elektrik cərəyanına bioelektrik hadisəsi deyilir. Qədim vaxtlardan məlumdur ki, müxtəlif yerlərdə yaşayan heyvanların bədənində elektrik cərəyanı vardır. Bu məsələni ilk dəfə 1771-ci ildə İtalyan alimi L.Qalvani kəşf etmişdir. L.Qalvani sinir əzələ preparatına müxtəlif amillərin təsirini öyrəndiyi zaman maraqlı təcrübə əldə etmişdir. Heyvan bədənində, xüsusən onurğa beynində elektrik cərəyanı vardır. Qalvaninin bu təcrübəsinin doğru olmadığını Volta (1792) «heyvani elektrikin» varlığı fikrinə şübhə etmişdir. Volta fiziki yollarla isbat etməyə çalışdı ki, əzələnin təqəllüsünə səbəb olan elektrik, qövsün müxtəlif metaldan ibarət uclarının nəm mühitə (əzələyə) toxunmasından əmələ gelir; sinir-əzələ preparatı isə qövsün uclarını əlaqələndirməklə dövrəni bağlayan adı naqil rolunu oynayır.

Voltanın etirazına cavab olaraq, Qalvani və Al-dini (1794) yeni təcrübələr apardılar. Əvvəlcə, onlar göstərdilək ki, qövsün ucları müxtəlif deyil, eyni metaldan olduqda belə, bəzən əzələ təqəllüs edir. Daha sonra isə metal qövsdən istifadə etmədən sübut etdilər ki, yenicə hazırlanmış sinir-əzələ preparatlarından birinin sinirini digərinin əzələsinin zədələnmiş səthinə toxunduqda həmin sinirlə üzvi əlaqəsi olan əzələ təqəllüs edir. Məhz bu təcrübə bioloji elektrikin varlığını şübhədən çıxartdı. Görkəmli fizioloq Dü-Bua-Reymon Qalvaninin bu təcrübəsinin sinir-əzələ fiziologiyası sahəsində əsas təbii təcrübə kimi qiymətləndirmişdir.

XIX əsrin 20-ci illərində elektrik cərəyanı ölçən dəqiq cihazların kəşf olunması ilə əlaqədar olaraq, bio-elektrik hadisələrinin öyrənilməsinin inkişafı davam edir. Dəqiq cihazların köməyi ilə 1838-ci ildə K. Matteuççi ilk dəfə əzələ səthinin onun daxilinə nisbətən müsbət elektrik yüküleri daşıdığını qeyd etmişdir.

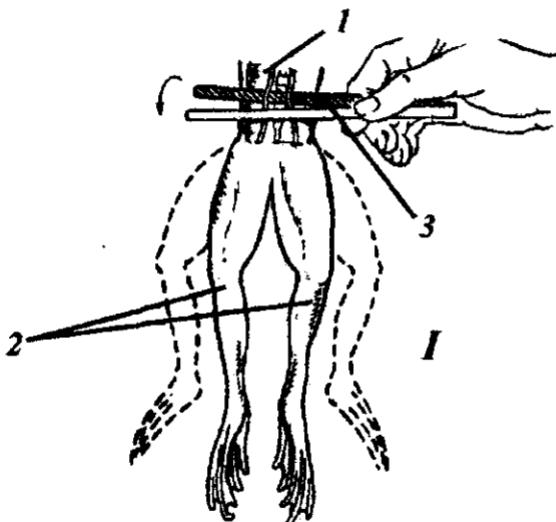
Əzələnin təqəllüsü zamanı isə onun səthi və daxili arasındaki potensiallar fərqi azalır. Bunu nəzərə alaraq, əzələnin sakit vəziyyətindəki potensiallar fərqini sükunət cərəyanı (sükunət potensialı), təqəllüs edən əzələdəki potensiallar fərqini isə fəaliyyət cərəyanı (fəaliyyət potensialı) adlandırdılar.

Sükunət və fəaliyyət potensialı

Toxumalarda baş verən sükunət və fəaliyyət cərəyanlarını həm bioloji, həm də fiziki üsullarla öyrənmək mümkündür.

Adı eksperimentdə sükunət potensialını Qalvani təcrübələri, fəaliyyət potensialını isə Matteuççi təcrübəsi vasitəsilə öyrənirlər.

+ 1. **Qalvaninin birinci təcrübəsi (metalla)** ondan ibarətdir ki, sinir-əzələ preparatına misdən və sinkdən düzəldilmiş galvani qövsünün toxundurması ilə əzələ təqəllüs edir.



Şəkil 49. L. Qalvaninin birinci təcrübəsi:
 1-onurğanın kaudal hissəsi və sinirlər; 2-arxa ətraflar;
 3-ucları miss və sinkdən düzəldilmiş qalvani qövs.

Lazım olan material və avadanlıqlar: qalvani qövsü, pinset, stimulyator, naqillər, qayçı, mantar lövhə, sancaqlar, pipet, fizioloji və ya Ringer məhlulu, pambyq, qurbağa.

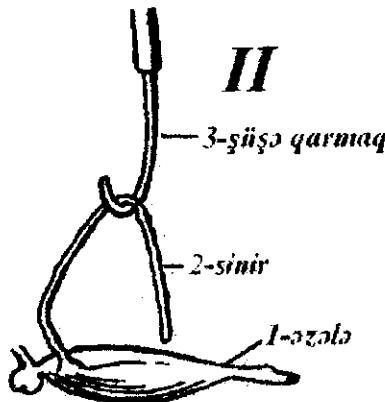
İşin gedişi: Gövdənin onurğa hissəsindən və ona birləşmiş arxa ətraflardan sinir-əzələ preparatı hazırlanır. Preparatın dərisini soyduqda Oma-büzdüm kələfi və ondan ayrılib arxa ətraflara gedən sinirlər görünür. Bu sinirlərin altından qalvani qövsünün bir ucunu salıb, digər ucunu isə bud əzələlərinə toxundurduqda ətraf əzələlərinin təqəllüsü müşahidə olunur.

→ **2. Qalvaninin 2-ci təcrübəsi (metalsız).** Mioqraf üçün hazırlanmış sinir-əzələ preparatının birinin sinirini digər əzələsinin zədələnmiş səthinə toxundurduqda, hə-

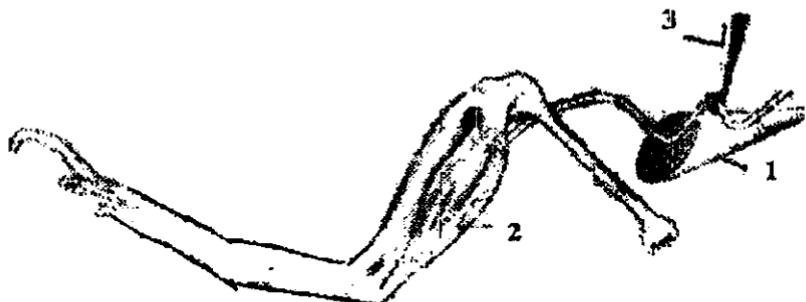
min sinirlə üzvi əlaqəsi olan təqəllüs edir. Bu təcrübə bioloji elektrikin varlığını şübhədən çıxartdı. Məlum olmuşdur ki, sakit vəziyyətlə əzələnin səthi müsbət, daxili isə mənfi elektrik yükü ilə yüklenir. Beləliklə, potensiallar fərqi yaranır. Əzələnin sakit vəziyyətində potensiallar fərqi süküntət potensialı, təqəllüs edən əzələnin potensiallar fərqi fəaliyyət potensialı adlandırılmışdır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mantar lövhə, şüşə lövhə, şüşə qarmaq, qayçı, pinset, filtr kağızı, Ringer məhlulu, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi: 2 sinir-əzələ preparatı hazırlanır. Birinin diz oynağına yaxın nəli əzələsi köndələninə mantar lövhə üzərinə qoyulur. Əzələnin kəsilmiş səthi filtr kağızı ilə qurudulur. İkinci preparatın siniri və ya 1-ci preparatın öz siniri şüşə qarmaqla əzələnin kəsilmiş və salamat səthləri üzərinə atılır. Sinir əzələyə toxunan zaman onunla üzvi əlaqəsi olan əzələ təqəllüs edir.



Şəkil 50. L. Qalvaninin ikinci təcrübəsi.

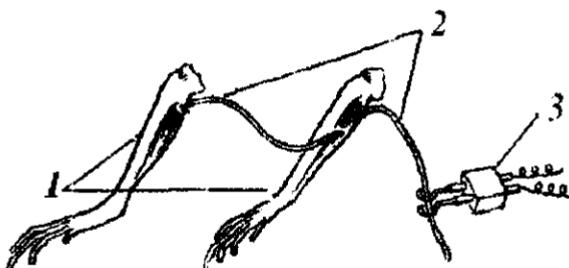


Şəkil 51. Qalvaninin ikinci təcrübəsinin sxemi:
1-kəsilmiş əzələ; 2-sinir-əzələ preparatı; 3-şüşə qarmaq.

+ **3. Mateucci təcrübəsi.** Bu təcrübədən görünür ki, elektrik qıcığının təsirilə təqəllüs edən sinir-əzələ preparatının əzələsi üzərinə 2-ci preparatın sinirini qoyduqda, həmin preparatın da əzələsi təqəllüs edir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, sıxıcı, elektrodlar, pinset, Ringer məhlulu, pambiq, qurbağa.

İşin gedişi: Texniki elektrik qıcığının tətbiqilə aparılan bu təcrübə çox sadə olsa da, fəaliyyət cərəyanının varlığını sübut etməyin yararlı üsuludur. Şəkildə göstərildiyi kimi hazırlanmış hər iki sinir-əzələ preparatı bud sümüyü hissəsindən sıxıcıya bərkidilir. Preparatlar-dan birinin siniri digərinin əzələsi üzərinə qoyulur və birinin sinirinə tək-tək ritmik elektrik qıcıq verilir. Hər qıcığa qarşı 1-ci preparatın və bunun ardınca 2-ci preparatın təqəllüsü müşahidə olunur. Qıcığın sayını artırıqda, hər iki preparat tetanik təqəllüs edəcək. Uzun müddət qıcıqlandırıldığda birinci preparat yorulur, 2-ci preparatda təqəllüs etməyəcək.



Şəkil 52. Mateucci təcrübəsinin sxemi: 1 - 1,2-ci preparatlar; 2-sinirlər; 3-qıcıqlandırıcı elektrod.

Təcrübədən görünür ki, 1-ci preparatın təqəllüsü nə səbəb texniki elektrikdir, 2-ci preparatın təqəllüsü 1-ci preparatın fəaliyyət potensialının qıcıqlandırıcı təsiri altında baş verir.

Yoxlama üçün suallar

1. Canlı toxumalarda elektrik potensiallar fərqiinin yaranma səbəbləri. İon qradientləri.
2. Hüceyrələrin səthi membranı, onun xüsusiyyətləri.
3. Membran potensialı, onun mənşəyi. Miqdarı və ölülmə üsulları.
4. Fəaliyyət potensialı; yaranma şəraiti. Depolyarizasiyanın kritik səviyyəsi.
5. İki – və bırfazlı fəaliyyət potensialı.
6. Fəaliyyət potensialının müddəti; qeydetmə üsulları.
7. Fəaliyyət potensialının ion mexanizmi. «Hamısı və ya heç nə» qanunu.
8. K-Na nasosu; onun əhəmiyyəti.
9. Sinir və əzələ lifləri ilə oyanmanın ötürülmə mexanizmi. Fəaliyyət potensiallarının əhəmiyyəti.
10. Sinirdən əzələyə oyanmanın ötürülməsi. Sinir-əzələ sinapsının strukturu və funksiyası. Asetilxolinin rolü.

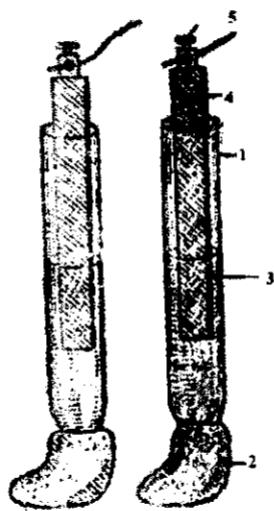
+ 11 sayılı iş. Qütbleşən və qütbleşməyən elektrodlar

Adı metaldan düzəlmış elektrodlar vasitəsilə bir sıra fizioloji tədqiqatları, xüsusən bioelektrik hadisələrini öyrənmək çətinlik törədir. Ona görə ki, metaldan düzəlmış elektrodlar qütbleşmə hadisəsini törədir. Bu hadisəni müşahidə etmək üçün sinir-əzələ preparatının sinirini misdən düzəlmış elektrodlar üzərinə qoyub, biliyimiz kimi, dövrəsini bağlayan və ya açan kimi preparat hərəkət edəcək. Lakin dövrəni bağlı qoyduqda daimi cərəyan preparatdan axdığı zaman, preparat hərəkət etməsə də, bir dəqiqədən sonra elektrodu akkumulyatordan ayırıb, uclarını bir-birinə toxundurduqda, əzələ hərəkət etməyə başlayacaq (şəkil 63).

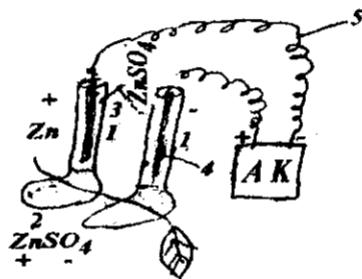


Şəkil 53. Qütbleşən elektrodlar.

Bu onu göstərir ki, daimi cərəyan preparatdan axdıqda, elektrodların üzərində qütbleşmə hadisəsini əmələ gətirir. Bununla əlaqədar dəqiq fizioloji tədqiqatları aparmaq üçün, xüsusü qütbleşmə hadisəsi verməyən elektrodlardan istifadə edilir (şəkil 53).



Şəkil 54. Qütbləşməyən elektrodlar: 1-şüşə borular; 2-ağ gildən düzəldilmiş barmaqçıqlar; 3-doymuş $ZnSO_4$ məhlulu; 4-sink lövhələr; 5-cərəyan mənbəyinə birləşdiriləcək naqillər.



Şəkil 55. Qütbləşməyən elektrodlar:
1-şüşə boru; 2-başmaq; 3-doymuş $ZnSO_4$; 4-Zn lövhəsi; 5-naqillər.

Lazım olan material və avadanlıqlar: naqillər; diametri 4 – 5 mm, uzunluğu 4 – 5 sm olan şüşə boru; 2 ədəd şüşə boru; diametri 2 mm, uzunluğu 3 – 4 sm olan 2 ədəd Zn lövhə; doymuş $ZnSO_4$ məhlulu; ağ gil tozu; qayçı, pinset, stimulyator, fizioloji məhlul, pambıq, Zn elektrodları, qurbağa.

İşin gedisi: Ağ gil tozu fizioloji məhlula qatılıb, qatı palçıq hazırlanır və 2 şüşə borunun açıq uclarından birini həmin palçıqla örtüb, ona başmaq forması verilir. Sonra borulara doymuş $ZnSO_4$ məhlulu doldurub və Zn lövhələri boruya daxil edilir. Hər lövhəyə lehimlənmiş adi naqıl cərəyan mənbəyinə birləşdirilir.

Bu cür düzəldilmiş elektrodun gil ucuna başmaq forması verilir. Ondan ötrü ki, bunların üzərinə qoyulan preparatin siniri kənarə sürüşməsin. $ZnSO_4$ məhlulu gil təbəqəsindən keçə bilmədiyindən üzərinə qoyulmuş sinirin oyanıqlığı və keçiriciliyi normal qalır; elektrik cərəyanı bu təbəqələrin hər birindən asanlıqla keçib sinirə təsir edir.

$ZnSO_4$ məhlulundan sabit cərəyan keçərkən dis-sosiasiya hadisəsi baş versə də, məhlula daxil edilmiş elektrod Zn lövhəsi olduğuna görə qütbləşmə hadisəsi baş vermir. Təcrübə zamanı başmaqcıqlar nəm olmalı və bir-birindən 10 – 15 mm aralı qoyulmalıdır.

Qıcıqlanma qanunları

12 sayılı iş. Qıcığın qradient qanunu və akkomodasiya hadisəsi

Sabit cərəyanın oyandırıcı təsiri yalnız o zaman nəzərə çarpir ki, onun qüvvəsi tədricən deyil, ani vaxt

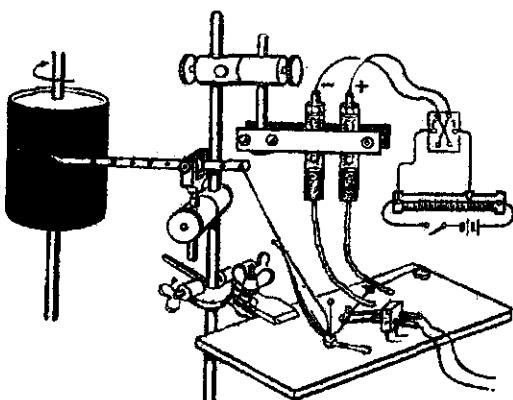
ərzində artır, ya azalır. Bu hadisə 1844-cü ildə Duy-Bua-Reymon tərəfindən qıcığın qradiyent qanunu kimi təsvir edilmişdir. Deməli, qıcığın qradiyenti dedikdə, onun qüvvəsinin hansı tezliklə yüksəlməsi nəzərdə tutulur. Bu tezliyin vahid zaman ərzində artımı diri toxumannın qıcığa qarşı reaksiyasının yavaş ya tez icrasının şərtidir. Başqa sözlə desək, oyanmanın yüksəliş tezliyi qıcığın qradiyentindən asılı olur, qradiyent azaldıqca oyanma prosesi yavaş yüksəlir və əksinə. Belə ki, məsələn, preparatın sinirinə mexaniki zərbəni cəld endirdikdə, yüksək dərəcəli isti və aşağı dərəcəli soyuq ani zaman ərzində təsir göstərdikdə əzələ təqəllüsü müşahidə edilir. Lakin sinirə mexaniki təzyiq tədricən artırıldıqda, sinir tədricən soyudulduqda və qızdırıldıqda əzələ təqəllüs etmir. Toxumada tədricən artmaqda olan qıcığ'a qarşı adaptasiya müşahidə olunur ki, buna akkomodasiya deyilir. Avtomatiya qabiliyyəti yüksək olan əzələlərdə akkomodasiya nisbətən zəif olduğundan skelet əzələsində akkomodasiya meyli ürək əzələsinə və saya əzələyə nisbətən artıqdır. Hiperbola qanununun sabit cərəyanın minimal qıcıq qüvvəsi təsirinə müvafiq gəlir. Odur ki, cərəyanın qüvvəsi çox olduqca, o nisbətdə oyanmanın latent dövrü azalmış olur.

Təcrübə göstərir ki, cərəyanın tədricən zəifləməsi zamanı dövrənin açılma anı təqəllüs mümkün olmur. Deməli, daimi cərəyan qüvvəsinin hansı sürətlə dəyişməsi toxumannın oyanma prosesi üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

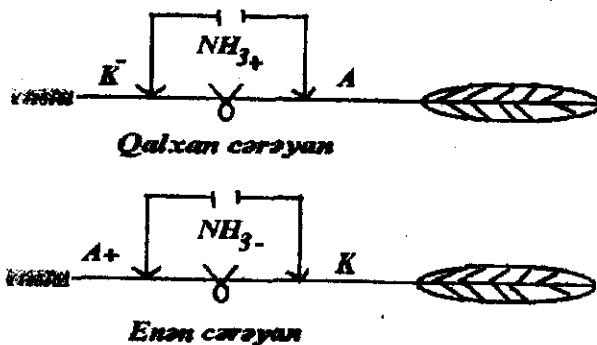
13 sayılı iş. Oyanmanın qütb qanunu

Məlum olduğu kimi cərəyan daxili dövrədə müsbət qütbədən, mənfi qütbə tərəf, xarici dövrədə isə mən-

fidən müsbətə doğru axır. Odur ki, yan-yana qoyulmuş elektrodlarda qütblərdən hansının əzələyə yaxın olmasından asılı olaraq cərəyanın istiqamətini təyin etmək mümkündür.



Şəkil 56. Sabit cərəyannı qütb təsirini və elektrotonu öyrənen qurğu.



Qütblər qanununu isbat etmək üçün yalnız orta qüvvəli cərəyandan istifadə edilir. Orta qüvvəli daxili cərəyan vasitəsi ilə sinir-əzələ preparatını qıcıqlandırdıqda öyanma həm dövrəni bağlayan kimi, həm də açan kimi alınrı.

Məlum olduğu kimi, dövrənin bağlılığı anda

olan oyanma və dövrə bağlı vəziyyətdə ikən qıcıq qüvvəsinin sürətlə artırıldığı anda müşahidə edilən oyanma katod qütbünün toxumaya təmas etdiyi yerdə baş verir. Lakin dövrənin açıldığı və dövrə açıq ikən cərəyan qüvvəsinin tez sürətlə azaldığı anlarda oyanmanın yeri anod qütbünün toxumaya təmas etdiyi sahədir. Oyanma qütblərarası sahədə və bütün lif boyu deyil, müəyyən şərtlərə müvafiq olaraq, qütblərdən birində baş verir, sonra isə yayılmağa başlayır. Oyanmanın sabit cərəyan qütbləri təsir etdiyi sahədə baş verməsinə oyanmanın qütb qanunu deyilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, qütbleşməyən elektrodlar, mantar lövhə, elektrodlar, qayçı, pinset, sancaqlar, stativ, liqatura, 0,6%-li fizioloji məhlul, ammonyak məhlulu, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi:

1. Sinir-əzələ preparatının sinirini qütbleşməyən elektrodların üzərinə qoyub, əzələyə yaxın qütbü müəyyən edirlər. Anod qütbü əzələyə yaxın olarsa, cərəyan qalxan istiqamətdə, əksinə katoda yaxın olarsa, cərəyan enən istiqamətdə olur. Oyanmanın qütblərdə əmələ gəldiyini isbat etmək üçün interpolyar nöqtəni müəyyən etmək lazımdır. Sonra dövrənin açılma və bağlanması zamanı təqəlliüsə səbəb olan orta qüvvəli qıcıq müəyyən edilir. Əgər həm dövrəni açanda, həm də bağlayanda, əzələ təqəlliüs edirsə, deməli, cərəyan orta qüvvəli sabit cərəyandır. Bunun ardınca iki elektrod arasında qalan interpolyar (orta) məsafənin müəyyən nöqtəsində üzərinə ammonyak məhlulu ilə isladılmış tampon qoyulur. 2 - 3 dəqiqədən sonra ammonyak təsirindən sinir həmin yerdə zəhərlənir (sinirin keçiriciliyi pozulur). Bundan sonra dövrəni həm açıb, həm də bağladıqda, təqəlliüs alınır. Təqəlliüsün alınması cərəyanın axma istiqamətin-

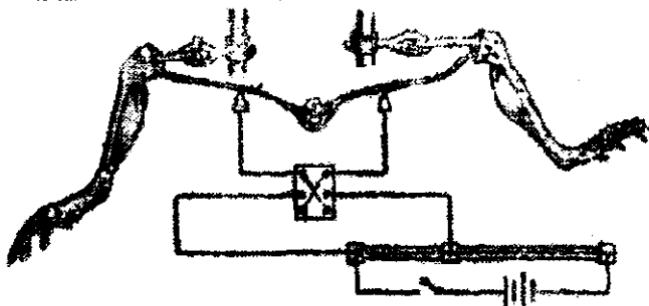
dən asılı olur. Cərəyanın istiqaməti enən olduğu zaman preparat yalnız dövrənin bağlandığı, əksinə qalxan istiqamətdə olduqda dövrənin açıldığı an təqəllüs edəcək.

Təqəllüsün olduğunu (+) və olmadığını (-) işarəsi ilə qeyd edərək təcrübənin nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 3

Oyanmanın qütb qanunu

Təcrübənin şərti	Enən cərəyan		Qalxan cərəyan	
	bağlanması	açılma	bağlanması	açılma
Siniri zə- hər-ləyənə gədər	+	+	+	+
Siniri zə- hərlədikdən sonra	+	-	-	+



Şəkil 57. Sabit cərəyanın təsiri ilə qütb qanununu göstərən təcrübənin sxemi.

Oyanmanın qütb qanununu nümayiş etdirmənin belə bir üsulu da təklif edilmişdir. Şəkildə göstərildiyi kimi, fəqərə sütununun büzdüm hissəsində əlaqələri saxlanılmış arxa pəncələrdən ibarət iki sinir-əzələ preparatı hazırlanır. Bunları əlaqələndirən fəqərə daxilində olan onurğa beyni hissəsi iynə vasitəsilə pozulur və odur ki, həmin hissədən impuls keçə bilmir. Sonra pre-

paratlardan birinin siniri anod, digərininki isə katod üzərinə qoyulur. Dövrə bağlanarkən preparatlardan birinin, açılkən isə digərinin əzələsi təqəllüs edir.

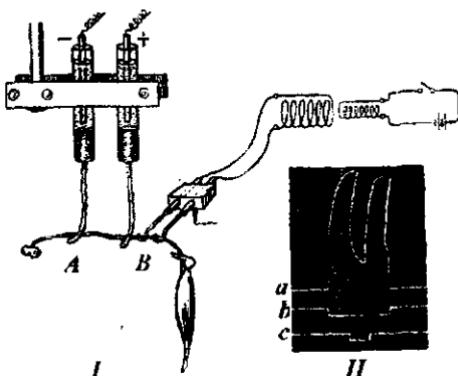
14 sayılı iş. Fizioloji elektroton

Keçən təcrübədən məlum olduğu kimi orta qüvvəli cərəyan ilə sinir-əzələ preparatını qıcıqlandırıldıqda, təsir yalnız dövrəni bağlayan və ya açan an alınır. Təcrübə göstərir ki, sabit cərəyan arasıkəsilmədən daima sinir və ya əzələdən axdıqda, onların oyanma və oyanmanın nəqletmə qabiliyyəti dəyişir. Bu dəyişikliyə fizioloji elektroton deyilir. Bu hadisənin qütblərdə baş verməsinə müvafiq olaraq katelektron və anelektroton ayırdılır. Cərəyanın qüvvəsindən, bağlanan və açılan andan asılı olaraq fizioloji elektroton dəyişir. Dövrə bağlanan an oyanma və oyanmanın nəqletmə qabiliyyəti katod qütbündə yüksəlir, anod qütbündə enir. Buna katelektron deyilir (şəkil 58). Dövrə açılan anda oyanma və oyanmanın nəqletmə qabiliyyəti anod qütbündə qalxır, katod qütbündə isə enir; bu hadisəyə anelektroton deyilir (şəkil 57).

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, qütbləşməyən elektrodlar, adi elektrodlar, mantar lövhə, qayçı, pinset, sancaqlar, fizioloji məhlul, pambıq, qurbaga.

İşin gedisi:

1. Sinir-əzələ preparatının siniri qütbləşməyən elektrodların üzərinə qoyulur və dövrə elə qoşulur ki, cərəyanın istiqaməti enən (katoda yaxın) olsun.

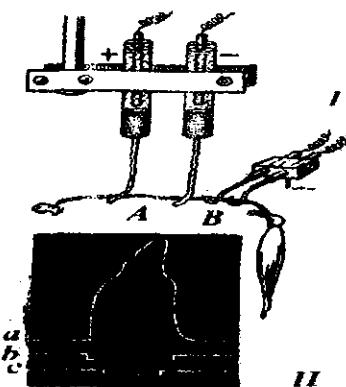


Şəkil 58. Anelektrotonu öyrənmək üçün qurğu:

I-elektrodların yerləşmə sxemi: A-sabit cərəyan ilə qıcıqlandırmaq üçün elektrodlar; B-ritmik induksion cərəyan ilə qıcıq üçün; II-elektrotonun yaranıb yox olan an əzələnin tetanik təqəllüsünün dəyişməsi; a-əzələnin təqəllüsü; b-ritmik induksion cərəyan ilə qıcığın qeydi; c-sabit cərəyanın açıb bağlama qeydi.

Stimulyatorda sabit cərəyanın orta qüvvəsini seçib, dövrəsini açır və katod qütbünə yaxın yerdə sinir üzərinə dəyişən cərəyan elektrodları qoyulur. Dəyişən cərəyanın qıcıq qapısı müəyyən edilib, nəticə qeyd edilir. Sonra sabit cərəyan dövrəsi bağlanır; 10 – 15 saniyədən sonra dəyişən cərəyanın qıcıq qapısı təyin olunur. Dəyişən cərəyanın qıcıq qapısı azalmırsa, sabit cərəyan dövrəsi bağlanır; 10 – 15 saniyədən sonra dəyişən cərəyanın qıcıq qapısı yenidən təyin edilir.

Təcrübədən görünür ki, katod qütbündə qıcıq qapısı enmişdir, yəni oyanıqlıq və keçiricilik yüksəlmışdır. Qütblərin sinir üzərində yeri dəyişdirilir (anoda yaxın), dövrə bağlanır, 10 – 15 saniyə sonra dəyişən cərəyanın qıcıq qapısı yenidən qeyd edilir. Dövrənin bağlı vəziyyətində anod qütbündə sabit cərəyanın qıcıq qapısı yüksəlir, yəni sinirin cyanıqlığı və keçiriciliyi zəifləyir.



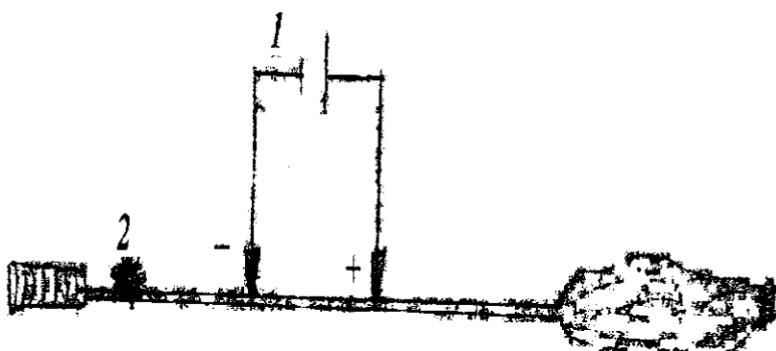
Səkil 59. Katelektronu öyrənmək üçün qurğu:

I-elektrodların yerləşmə sxemi; A-sabit cərəyan ilə qıcıqlandırıcı elektrodlar; B-ritmik induksion cərəyan ilə qıcıqlandırmaq üçün;
II-katelektronun yaranıb və yox olan an əzələnin tetanik təqəllüsünün dəyişkənliyi; a-əzələnin təqəllüsü; b-ritmik induksion cərəyan ilə qıcığın qeydi; c-sabit cərəyanın açma qeydi.

2. Skelet əzələsinin tetanik təqəllüsünü kimoqrafda qeyd edib, qalxan və enən istiqamətdə qüvvəli sabit cərəyan dövrəsini bağlayıb, təcrübəni təkrarlayırlar. Katod qütbü əzələyə yaxın olarsa tetanik təqəllüsün hündürlüyü artacaq, anod qütbü yaxın olduqda azalacaq və ya əzələ tam boşalacaq.

3. Sinir-əzələ preparatının sinirini qütbləşməyən elektrodlar üzərinə qoyub dövrəni elə qoşurlar ki, cərəyanın istiqaməti qalxan olsun. Stimulyatorda dəstəyin yerini dəyişməklə cərəyanın qüvvəsi maksimuma çatdırılır. Sonra sabit cərəyan dövrəsini açır və onurğa beyninə yaxın hissədə sinirin üzərinə NaCl kristalları qoyulur. Müəyyən müddətdən sonra kimyəvi qıcıq təsiri altında preparatın tetanik təqəllüsü müşahidə olunur. Bu

an sabit cərəyan dövrəsini bağladıqda anod qütbündə oyanıqlıq və keçiricilik kəskin enir, oyanma əzələyə nəql oluna bilmir, əzələ boşalır, təqəllüs etmir.



Şəkil 60. Fizioloji elektroton təcrübəsinin sxemi:
1-sabit cərəyan elektrodları; 2-NaCl kristalları.

15 sayılı iş. Pflügerin təqəllüs qanunu

Bildiyimiz kimi orta qüvvəli daimi cərəyan ilə toxumaları qıcıqlandırdıqda oyanma yalnız dövrəni bağlayan və ya açan an əmələ gəlir. Cərəyanın qüvvəsini dəyişdiridikdə oyanmanın əmələ gəlməsi bu qanuna tabe olmur. Pflüger müəyyən etmişdir ki, sabit cərəyan toxumaya təsir etdikdə toxumanın verdiyi cavab cərəyanın qüvvəsindən, istiqamətindən və verilmə anlarından asılıdır.

Pflügerin təqəllüs qanunu, qütblər və fizioloji elektroton qanunları ilə izah edilir (şəkil 57, 58, 59).

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, qütbləşməyən elektrodlar, qayçı, pinset, mantar lövhə, sancaqlar, mioqraf, fizioloji məhlul, pambıq, qurbağa.

İşin gedişi. Normal əzələdə təqəllüsün əmələ gəlməsi 3 şərtdən asılıdır: 1 - cərəyanın qüvvəsindən, 2 - cərəyanın istiqamətindən, 3 - momentdən, cərəyanın qüvvəsi zəif, orta və qüvvəli, cərəyanın istiqaməti qalxan, enən və bağlanan, açılan momentlərdən asılıdır.

Zəif cərəyanda katelektroton, anelektrotondan qüvvəli olur. Orta cərəyanda kateelektroton anelektrotona bərabər olur. Qüvvəli cərəyanda anelektroton katelektrotondan qüvvəli olur.

Zəif cərəyanda cərəyanın istiqamətindən asılı olmayaraq dövrə bağlanan momentlərdə təqəllüs var, açılan momentlərdə isə yoxdur.

Orta cərəyanda cərəyanın istiqamətindən asılı olmayaraq hər iki momentdə təqəllüs var. Qüvvəli cərəyanda enən istiqamətdə dövrə bağlanan momentdə təqəllüs var, açılan momentdə yoxdur. Qalxan istiqamətində isə dövrə bağlanan moment təqəllüs yoxdur, açılan momentdə var.

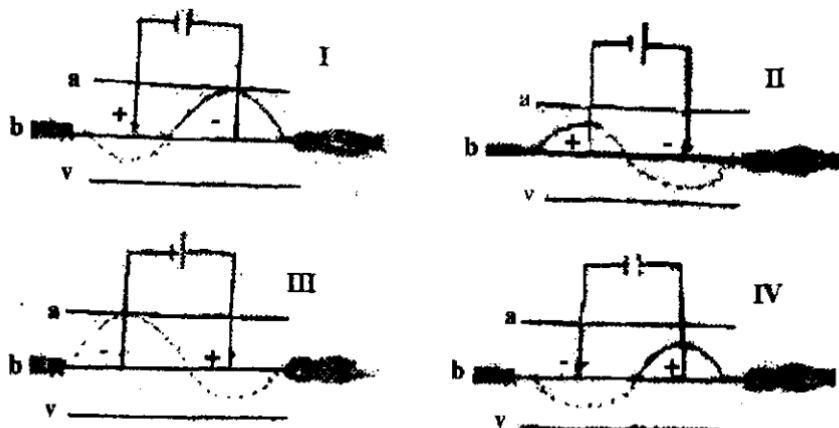
Təcrübə aşağıdakı cədveldə göstərilən nəticələri verəcəkdir. Həmin cədveldə əzələnin təqəllüs etdiyi «+», etmədiyi «-» işarəsi ilə göstərilmişdir.

Cədvəl 4

Cərəyanın qüvvəsi	Cərəyanın enən istiqaməti		Cərəyanın qalxan istiqaməti	
	Bağ.	Açı.	Bağ.	Açı.
Zəif cərəyan	+	-	+	-
Orta cərəyan	+	+	+	+
Qüvvəli cərəyan	+	-	-	+

Cədveldə göründüyü kimi, cərəyan zəif olduqda, istiqamətdən asılı olmayaraq dövrə bağlanan an təqəllüs edir, dövrə açılan anda isə təqəllüs olmur. Deməli, cərəyanın qüvvəsi zəif olduqda, dövrə bağlanan an katod qütbünün toxunduğu yerdə sinirdə baş verən oyan-

ma kifayət səviyyəyə yüksələ bilib, əzələni təqəllüsə gətir-diyi halda, dövrə açılan an anod qütbündə oyanma əzə-ləni təqəllüs etdirəcək səviyyəyə çata bilmir (şəkil 60).

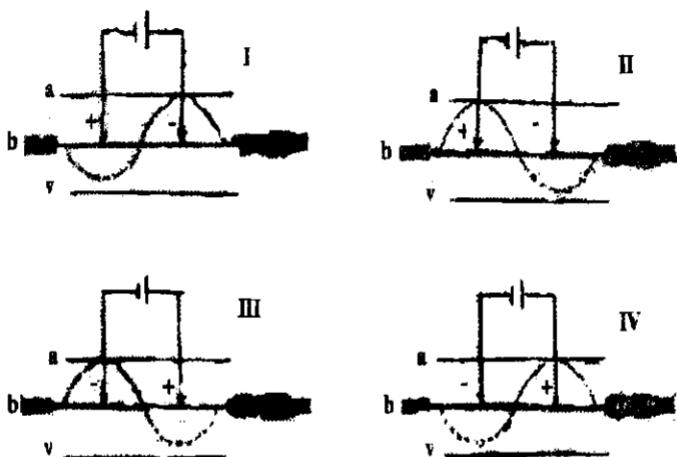


Şəkil 61. Zəif cərəyanın təsiri. Enən istiqamət:

I-dövrə bağlanan an; II-dövrə açılan an. **Qalxan istiqamət:** III-dövrə bağlanan an; IV-dövrə açılan an, a-oyanmanın kritik səviyyəyə yüksəlməsi; b-sinir-əzələ preparatı; v-oyanıqlığın və keçiriciliyin kritik səviyyəyə enməsi.

Zəif cərəyan ilə enən istiqamətdə dövrəni bağlayan momentdə katod mühitində əmələ gələn oyanma qabiliyyəti, oyanma xəttini keçdiyi üçün təqəllüs alınır. Dövrəni açan momentdə anod mühitində əmələ gələn oyanma qabiliyyəti a xəttinə çatmır və təqəllüs əmələ gətirmir.

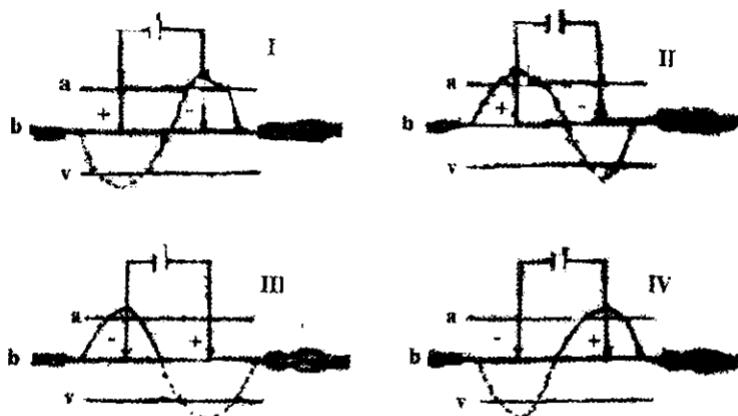
Zəif cərəyanda katelektron anelektrotonundan qüvvəli olduğu üçün indeferent nöqtə anoda yaxın olur.



Şəkil 62. Orta cərəyanın təsiri.
(Şərti işarələr 60-cı şəkildəkinin eynidir).

Orta cərəyanla enən istiqamətdə dövrə bağlanan momentdə və açılan momentdə oyanma qabiliyyətləri hər iki mühitdə *a* xətlərini keçdikləri üçün təqəllüs alınır. Katelektron anelektrotona bərabər olduğu üçün indeferent nöqtə ortaya düşür.

Qüvvəli cərəyanla enən istiqamətdə dövrəni bağlayan momentdə katod mühitində əmələ gələn oyanma qabiliyyəti əzələyə nəql olunur, təqəllüs əmələ gətirir. Dövrəni açan momentdə anod mühitində əmələ gələn oyanma qabiliyyəti katod mühitində C xəttini keçdiyi üçün katod mühitini müvəqqəti paralit edir və təqəllüs alınmır. Qüvvəli cərəyanda anelektroton katelektronadan qüvvəli olduğu üçün indeferent nöqtə katoda yaxın yerləşir.



Şəkil 63. Maksimum qüvvəli cərəyanın təsiri.
(Şərti işarələr 60-ci şəkildəkinin eynidir).

Qüvvəli cərəyanla qalxan istiqamətdə dövrə bağlanan momentdə oyanma qabiliyyəti anod mühitinə parallel gedir, ona görə də təqəllüs alınmir, ani momentdə təqəllüs alınır, çünki parallel nöqtədə katod mühitində əzələdən uzaqdır.

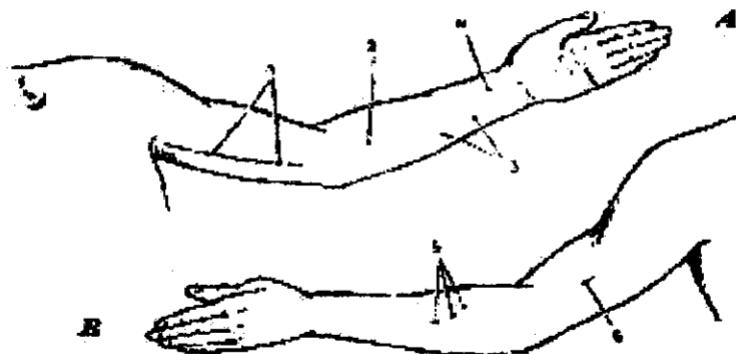
16 saylı iş. Reobaza, faydalı vaxt, xronoksiya, labillik

Əzələ və sinirin fizioloji xüsusiyyətlərindən biri oyanmanın qıcığın qüvvəsindən və təsir müddətindən asılılığıdır. Hüceyrə qılafında potensiallar fərgini törədə bilən sabit cərəyanın minimum qüvvəsinə və ya qıcıq qapısına reobaza, bu qüvvənin təsiri müddətinə faydalı vaxt deyilir. Faydalı vaxtı təyin etmək çətinlik törətdiyindən L.Lapik (1909) bu vaxtin əvəzinə 2 reobaza qüvvədə sabit cərəyanın oyanma törədə bilməsinə lazım olan vaxtı öyrənməyi təklif etmişdir. Həmin vaxt

xronaksiya adlanır. Oyanmanın bir-birine ötürün hüceyrələrin xronoksiyası bərabər olursa izoxronizm, fərqli olursa heteroxronizm adlanır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: elektron xronoksimetri, different və indifferent elektrodlar, tənzif, fizioloji məhlul.

İşin gedişi: Elektron naksimetri torpağa basdırılmış naqıllepə əlaqələndirilib, digər nəqilləri cərəyan mənbəyinə qoşurlar. Fizioloji məhlulda isladılmış tənzif və sitəsilə yuxarı ətraflann birinin dəri səthinə (Bilək nahiyyəsinə) different, digərinə indifferent elektrod bağlayırlar.



Şekil 64. Bazi azale və sinirkördə xroniksiyam tayin etmək üçün elektrodların yerləşdirmə nöqtələri.

A - iç səth; B - tıx səth; 1- ortaş sinir; 2- 3 - ; 4- ortaş sinirin aşağı nöqtəsi; 5-barmaqların ümumi; 6-sühal sinir.

Xronaksimetrin 1-ci dəstəyini «sabit cərəyan» qeyd olunmuş tərəfə, 2-ci dəstəyini «1-5» rəqəmi üzərinə, 3-cü dəstəyi isə saat əqrəbi hərəkətinin eks istiqamətinə döndərilir. Fəal (different) elektrod dəri səthinin ele sahəsinə qoyulur ki, həmin sahədə sinir sahələri səthə yaxın olsun.

Əvvəlcə qıçıq qapısından yüksək qüvvədə qısa

müddətli sabit cərəyan (30-40 V) verib əzələni təqəllüsünə görə hərəki nöqtələr müəyyən edilir. Sonra different elektrodun yerini dəyişə-dəyişə ən fəal nöqtə tapılır və həmin nöqtədə reaboza, yəni sabit cərəyanın nisbətən artıq vaxtı (adətən 0,5 san) tələb edən qıcıq qapısı təyin edilir. Xronaksiyani təyin etmək üçün 1-ci dəstək «tək impulslar» yazısı üzərinə çevrilir. Bu zaman qıcığın qüvvəsi avtomatik olaraq 2 dəfə artmış olur. Dördüncü və beşinci dəstəkləri çevirməklə düzbucuqlı elektrik stimulunun əzələni təqəllüsə gəürə bildiyi minimal vaxt tapılır. Həmin vaxt saniyələrlə hesablanır və xronaksiyani göstəricisi hesab olunur.

17 saylı iş. Qıcıqların optimum, pessimum qüvvəsinin təyini. Parabioz

Məlum olduğu kimi toxumaların oyanması üçün qıcıqlandırıcı vasitə müəyyən qüvvəyə və müəyyən təsir müddətinə malik olmalıdır. Qıcığın ən zəif oyanma əmələ gətirən ən zəif qüvvəsinə aşağı qıcıq qapısı deyilir. Qıcıqların aşağı qıcıq qapısına qədər olan qüvvəsinə subliminal qıcıq deyilir. Subliminal qıcıq toxumalarda oyanma əmələ gətirə bilmir. Aşağı qıcıq qapısından yuxarı oyanma əmələ gətirə bilən qıcığın qüvvəsinə supromaksimal və ya qapı üstü qıcıq deyilir.

Cox qüvvəli və ya sıx qıcıqların təsiri ilə əzələlərin fəaliyyətini zəiflətmək, hətta dayandırmaq mümkündür. Bu hadisəni müşahidə etmək üçün orta cərəyan ilə əzələni qıcıqlandırırlar; qıcıq təsirindən əzələ oyanır, yenə təqəllüs edir.

Cərəyanın qüvvəsini və ya onun ritmini artırıq-

da belə qıcıqların təsiri ilə yiğilan əzələ fəaliyyət göstərə bilmir, bağlanmış vəziyyətə keçir. Qıcıqlandırmanın davam etdikcə əzələ bu vəziyyətdə qalır. Bundan sonra qıcığın qüvvəsini və ya ritmini azaldırlar. Əzələ təqəllüs etməyə başlayır. Bu hadisəni öyrənən böyük rus alimi Vvedenski qüvvəli və ya sıx qıcıqlara pessimum qıcıqlar adı vermişdir.

Maksimum oyanma əmələ gətirə bilən qıcıqlara optimum qıcıqlar, törətdiyi dəyişikliyə optimal hal deyilir.

Vvedenski sinir-əzələ proparatında müəyyən etmişdir ki, qıcıqlandırıcı elektrodla əzələnin arasında sinirin müəyyən hissəsinə kimyəvi və ya narkotik maddələrlə təsir etdikdə müəyyən müddətdən sonra verilən qıcığa qarşı əzələ təqəllüs etmir. Bu sinirin labilliyi, oyanıcılığı və keçiriciliyinin dəyişilməsi ilə əlaqədardır. Təsir qurtardıqdan sonra sinir tədricən öz əvvəlki funksional vəziyyətini bərpa edir. Vvedenski bu hadisəni parabioz adlandırdı; parabiozun inkişafını 3 dövrə ayırdı:

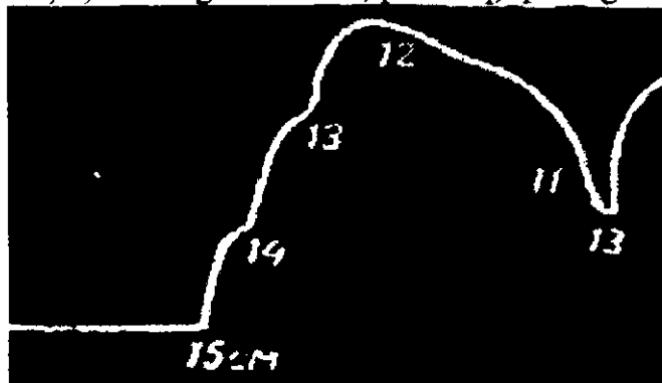
1. Bərabərleşmə və ya provizor dövrü: bu dövrdə göndərilən zəif və qüvvəli qıcıqlar sinirin zəhərlənmiş nahiyyəsindən keçdikcə qıcıqlar arasında fərq əldə edilir. Həmin zəif və qüvvəli qıcıqlar eyni qüvvəyə, eyni hündürlüyə malik təqəllüs verir.

2. Paradoksal və ya təcüblü dövr: parabioz üçün daha səciyyəvidir. Zəhərli maddələrin təsiri artlıqca parabioz dərinləşir. Sinirin zəhərlənmiş nahiyyəsində qəribə hal baş verir. Belə ki, zəif qıcığın verdiyi təqəllüs qüvvəli qıcığın verdiyi təqəllüsden hündür və qüvvəli olur.

3. Ləngimə dövrü: parabioz hadisəsini daha da dərinləşdirir. Sinir impulsları zəhərlənmiş nahiyyədən

nəql oluna bilmir. Həmin nahiyyədə xüsusi hal baş verdiyi üçün istər zəif, istərsə də qüvvəli qıcıqların təsiri ilə yaranan sinir impulsları həmin nahiyyədən keçidikdə lengiyirlər.

Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, mioqraf, kimoqraf, universal stativ, elektrodlar, qayçı, pinset, mantar lövhə, sap, Ringer məhlulu, 1%-li KCl məhlulu, 0,79%-h gil məhlulu, pambıq, qurbağa.



Şəkil 65. Optimal və pessimal effekti kimoqramı.

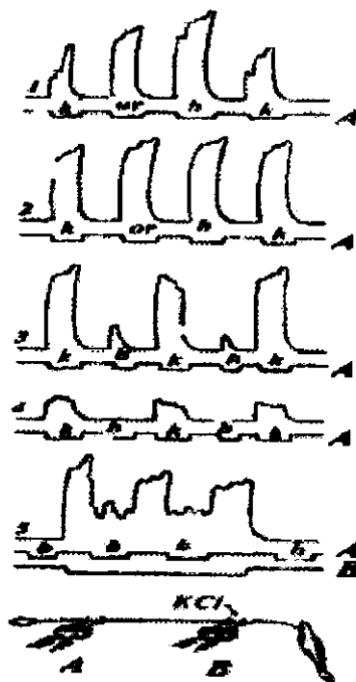
(rəqəmlər sarqlar məsafəsinin sm-lə qıcıq qüvvəsini göstərir; 13-12 sm optimal qüvvə, 11 sm pessimal qüvvə).

İşin gedisi:

1. Optimum, pessimum hadisələrini müşahidə etmək üçün sinir-əzələ preparatı hazırlamır, mioqrafa bərkidilir və sinir elektrod üzərinə qoyulur. Əzələ təqəllüsünü kimoqraf üzərində yazırlar. Maksimum təqəllüs əmələ getirə bilən optimum qıcıq qüvvəsini təyin edirlər. Qıcıq qüvvəsini artırıdılqca təqəllüsün hündürlüyü qısalar. Nəhayət qıcıq qüvvəsini elə dərəcəyə qədər artırırlar ki, əzələ təqəllüs edə bilmir və boşalmış vəziyyətə düşür. Bu hali əldə etdikdən sonra qıcığın qüvvəsini

azaldırlar, optimal qıcıq qüvvəsini tapırlar.

Bələ qıcığın təsiri altında əzələ yenidən maksimum təqəllüs edir.



Şəkil 66. Parabioz prosesinin mərhələləri.

1 - alterasiya effektinə qədər; 2- bərabərleşmə mərhələsi;
3- paradoksal mərhələsi; 4-5- ləngimə mərhələsi.

A - A elektrodundan qıcığın qeydi;

B - B elektrodundan qıcığın qeydi;

Qıcıq qüvvəsi; k - kiçik, or. - orta, b - böyük.

2. Sinir-əzələ preparatı hazırlanıb mioqrafa bərkidilir. Sinir tek-tek qıcıqlarla qıcıqlandırıb, kimoqraf üzərində əzələ təqəllüsünün yazısını alırlar. Zəif və güclü əzələ təqəllüsünü almaq üçün qıcığın parametri müəyyən edilir. Sonra sinirin üzərinə 1 %-li KCl məhlulu ilə isladılmış tampon qoyulur. Alterasiya törədən mad-

dənin təsiri sonunda sinir qıcıqlandırılır. 8-10 dəqiqə sonra qıcığın qüvvəsinin artırılması və azaldılması zamanı enyi amplitudlu təqəllüs alındığı müşahidə edilir.

Bu parabiozun bərabərləşmə fazasının başlandığını göstərir. Sonra paradoksal və ya təəccübü mərhələ başlayır ki, bu zaman zəif qıcığa qarşı yüksək amplitudlu təqəllüsün baş verdiyi, əksinə qüvvəli qıcığa qarşı zəif cavab alındığı nəzərə çarpir. Qüvvəli və zəif qıcıqlara qarşı əzələnin təqəllüs etmədiyi müşahidə edilir ki, bu da parabiozun ləngimə mərhələsi üçün xarakterikdir.

18 sayılı iş. Sinirlər ilə oyanmanın nəqlolma sürəti

Keçən əsrin ortalarına qədər bir sıra tədqiqatçılar sinir lifləri vasitəsilə oyanmalann nəql olunma sürətini işığın yayılma sürəti kimi başa düşürdülər.

Sinirlər üzərində aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, somatik sinirlər vegetativ sinirlərə nisbətən oyanmayı daha sürətlə nəql edirlər.

Mielinsiz sinir liflərində oyanma lif boyu birbaşa yayılır. Bu liflərdə oyanmanın nəql olma sürəti zəif, 1-3 m/s olur. Mielnli sinir liflərində isə oyanma yalnız Ranvye buğumlarında əmələ gəlir, sıçrayışla yayılır, və 70-120 m/san sürətlə nəql olunur.

Oyanmanın sinir liflərində yayılma sürətini $V = \frac{S}{T}$ düsturu ilə hesablaşmaq olar. Burada V-oyanmanın yayılma sürəti, S-qıcıqlandırıcı və aparıcı elektrodlar arasında məsafə; T-oyanma vaxtıdır.

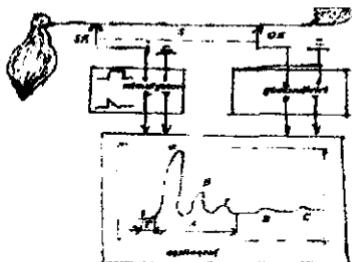
Lazım olan material və avadanlıqlar: dəyişən cərəyan gücləndiricisi, katod ossiloqrafi, qeydedici elektrodlar,

qayçı, pinset, nembutol, Ringer məhlulu, stimulyator, heyvan.

İşin gedişi: Cihazlar işə hazırlanır.

Heyvan nembutalla (40 mg/kg) narkozlaşdırıldıqdan sonra budun arxa nahiyyəsində oturaq siniri ətraf toxumalardan təmizlənir, üzərinə qıcıqlandırıcı və aparıcı elektrodlar qoyulur. Bunlar bir-birindən maksimum dərəcədə aralı yerləşdirilməlidir və ətraf toxumala toxunmamalıdır. Qıcıqlandırıcı və aparıcı elektrodlar arasındaki məsafə (S) qərəmlə qeyd edilir.

Sonra stimulyatorun köməyi ilə tək-tək qıcıq verərək, onların amplitudası seçilir və qıcığın qüvvəsi eyni zamanda tənzimlənir. Qıcıqlandırıcının qüvvəsi seçilən zaman minimal müddətli impulslardan istifadə etmək lazımdır. Sonra ossiloqrafin ekranında eyni vaxtda qıcıqlanma artefaktı və fəaliyyət potensialının görünməsinə qədər qıcıq qüvvəsi artırılır. Sirkulla qıcıqlandırıcı cərəyan artefaktından sinirin fəaliyyət potensialının qalxan fazasına qədər olan interval ölçülür. Vaxt tənzimləyicisini qoşur və T-nin say əhəmiyyəti müəyyən edilir (qıcıqlandırıcı və aparıcı elektrodların arasındaki məsafədən tam oyanmanın keçmə müddəti müəyyən edilir). Sinirdə oyanmanın yayılma sürəti verilən düstur ilə hesablanır.



Şəkil 67. Sinirdə oyanmanın nəqıloluma sürətini təyin etmək üçün qurğunun sxemi (Qasser və Erlanger təcrübəsi).

S-qıcıqlandırıcı və qeydedici elektrodlar arasında məsafə;
J-mielinli sinir lifində keçdiyi məsafəyə (S) sərf olunan vaxt.
A (α, β, γ), B, C müxtəlif qrup liflərin potensialları.

Həmin qayda üzrə sinirə daxil olan bütün qrup liflərdə (A, B, C) oyanmanın nəql olunan sürəti təyin edilir.

Yoxlama üçün suallar

1. Elektrodların qütblaşmə hadisəsi. Qütblaşməyən elektrodların quruluşu.
2. Sinir və əzələlərə sabit cərəyanın təsirini öyrənən qurğunun sxemi.
3. Sabit cərəyanın qütb qanunu. Sabit cərəyan dövrəsini açıb bağladıqda katodda və anodda oyanmanının yaranması.
4. Qıcıq müddətinin əhəmiyyəti. Qüvvə-müddət yazısı.
5. «Reaboz», «xronaksiya», «dəbillik», «faydalı vaxt» anlayışları. İlk ontogenezdə onların miqdarının dəyişməsi.
6. Oyanmanın nəql olunma qanunları.
7. Sinir liflərinin stuktur və təsnifikasi.
8. Oyanmanın nəql olma sürəti. Nəql olma sürətinin sinir liflərinin diametrindən və mielinləşməsindən asılılığı.
9. İlk ontogenezdə nəql olunma sürətinin dəyişməsi.
10. Parabioz, onun fazaları.

Mərkəzi sinir sistemi

Mərkəzi sinir sisteminin bütün şöbələrini əmələ gətirən sinir toxumalarının ən kiçik struktur və funksional vahidi sinir hüceyrəsi – neyronudur. Beyin çox sadə və mürəkkəb funksiyalar yerinə yetirir.

Mərkəzi sinir sistemi 2 böyük şöbəyə - baş beyin və onurğa beyninə ayrılır. Onurğa beynini onurğa kanałında, baş beyin kəllə qutusunda yerləşir. Sinir sisteminin təkamülü heyvanın inkişaf dərəcəsini göstərir. Sinir sisteminin təkamülü 4 mərhələ keçmişdir: 1) səpkin sinir sistemi (hidradə); 2) sapa oxşar sinir sistemi (meduzalarda); 3) düyün şəkilli sinir sistemi (yastı, sap, həlqəvari qurdalar, bugumayaqlılar, malyuskalar və s.); 4) boru şəkilli sinir sistemi. Boru şəkilli sinir sistemi xordalı heyvanlarda təsadüf edilir.

Mərkəzi sinir sistemi insan və heyvan orqanizminin bütün hüceyrə, toxuma və orqanlarını funksional vahid sistemdə birləşdirir. Mərkəzi sinir sistemi reseptörler vasitəsilə orqanizmin daxilində və xarici mühitdə baş verən dəyişiklikləri qəbul edir, orqanizmlə xarici mühitin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. Belə əlaqə sadə reflektor və mürəkkəb davranış, psixi fəaliyyətin formallaşması yolu ilə həyata keçirilir.

Belə ki, beynə çatmış hissi oyanmalar qavranılır - sintez və analiz edilir. Qavranış prosesi seçici və məqsədyönlüdür. Belə ki, hissi sinir uclarında baş verən və mərkəzi sinir sisteminə çatdırılan saysız-hesabsız və müxtəlif siqnallara (efferent impulslar) seçici cavab verilir. Hər hansı siqnalda qarşı beynin cavabı onu əmələ gətirdiyi və hərəki sinirlərlə üzv və toxumalara göndərdiyi efferent impulsların – «əmrlərin» sayəsində baş ve-

rir. Deməli, orqanizmin bütün üzv və sistemlərinin fəaliyyəti mərkəzi sinir sisteminin müntəzəm və dəqiq nəzarəti altındadır.

Mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətini öyrənmək üçün bir neçə üsullardan istifadə edilir:

1) Ekstirpasiya üsulu mərkəzi sinir sisteminin ayrı-ayrı şöbələrinin cərrahi yolla kəsib götürülməsinə deyilir. Məsələn, onurğa beyninin vəzifəsini öyrənmək üçün onu uzunsov beyindən ayıırlar və s.;

2) Qıcıqlandırma üsulu ilə mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətini tədqiq etmək üçün mərkəzi sinir sisteminin ayrı-ayrı hissələrinə elektrik və ya kimyəvi maddələrlə təsir edirlər. Qıcıqlandırma zamanı əmələ gələn dəyişiklikləri müşahidə edirlər;

3) Elektrofiziloji tədqiqat üsulu, mərkəzi sinir sistimdə cərəyan edən elektrik hadisələri prinsipinə əsaslanır;

4) Mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətini tədqiq etmək üçün şərti və şərtsiz refleks üsulundan istifadə edirlər;

5) Elektroenofoloqrafiya, steriotaksis cihazı, mikroelektrod texnikası və s. istifadə üsulları.

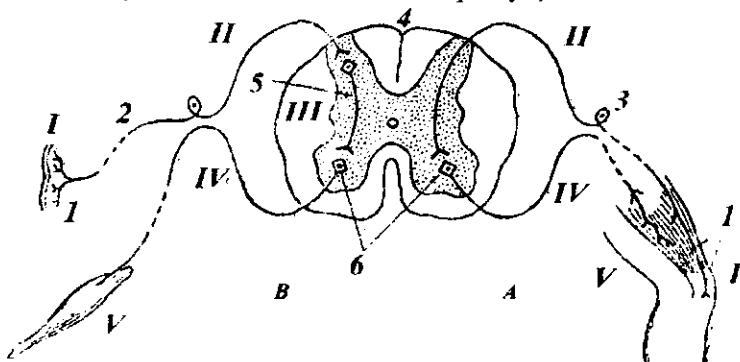
19 sayılı iş. Refleks və refleks qövsünün təhlili)

Əsas məqsəd refleks qövsünün hər hansı şöbəsinin pozulması zamanı refleksin həyata keçirilə bilmədiyini isbat etməkdir. Refleks qövsündə mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif şöbələri iştirak edir. Beyinin fəaliyyətini öyrənmək üçün onurğa beyni refleksləri və refleks qövsünün morfoloji quruluşu təcrübə yolu ilə analiz edilərək öyrənilir.

Orqanizmin xarici və daxili qıcıqlara mərkəzi si-

yəni əzələlər təqəllüs edir, vəzilər şirə ifraz edir və s.

Reflekslər orqanizmin halından, mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən, qıcıqlandırıcı amillərin ritmi və qüvvəsindən asılı olaraq dəyişir.



Şəkil 65. 2- və 3-neyronlu reflektor qövsünün sxemi.

I-reseptör; II-afferent yol; III-mərkəzi sinir sistemi;

IV-efferent yol; V-effektor (işçi üzv). A-ikineyronlu qövsün sxemi;

B-üçneyronlu qövsün sxemi. 1-reseptör; 2-afferent yol;

3-onurğa beyin qanqlionu; 4-onurğa beyin; 5-ara neyron;

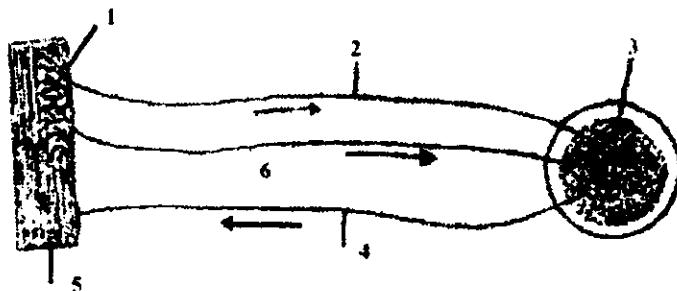
6-efferent neyronun hüceyrə cismi.

Lazım olan vəsait: Şativ, mantar lövhə, qayçı, pinset, sancaqlar, su, kimyəvi stekan, 0,5% sulfat turşusunun zəif məhlul ($0,1 - 0,5\text{-}\%$ -li H_2SO_4), qurbağa.

İşin gedisi:

1. Reseptorların refleks reaksiyasında əhəmiyyətini öyrənmək üçün şativdən asılmış spinal qurbağanın arxa ətraflarından birinin barmaqları 0,5%-li H_2SO_4 məhluluna salıb bükmə refleksini müşahidə edirik; sonra həmin ətrafin dizdən aşağı dərisini soyub, turşuya salırıq. Təcrübədən görünür ki, dəriyi olan ətraf qıcığı qarşı bükmə refleksi ilə cavab verir, dəriyi soyulan pəncə reaksiya vermir.

nir sisteminin iştirakı ilə verdiyi cəld cavaba refleks deyilir. Refleksin mərkəzi sinir sisteminin nəzarəti altında keçdiyi yola refleks qövsü deyilir. Refleks qövsü iki və üç neyronlu olur. Refleks qövsü aşağıdakı hissələrdən ibarətdir (şəkil 64):



Şəkil 64. Refleks qövsünün sxemi: 1-reseptör; 2-afferent sinir lifi; 3-mərkəz; 4-efferent lif; 5-işçil üzv; 6-dönən afferentasiya.

1. Reseptör (mühiti hissə);
2. Afferent və ya hissi sinir, duyu yolu və ya mərkəzəqəçən afferent neyron;
3. Mərkəzi sinir sisteminin bir hissəsi;
4. Efferent və ya hərəki sinir. Mərkəzəqəçən sinir;
5. Effektor və ya işçi orqan (əzələ, vəzi).
6. Dönən afferentasiya (P.K.Anoxinə görə dönən əlaqələr).

Hər bir refleks müəyyən reseptorun qıcıqlanması ilə başlayır. Qıcıqlanma reseptorlarda oyanma əmələ gətirir; oyanmalar afferent sinir lifləri və ya afferent neyronu ilə mərkəzi sinir sisteminiə nəql olunur. Burada oyanmalara müvafiq əmələ gələn sinir impulsları effektor sinirlər, efferent neyron vasitəsilə işçi üzvlərinə nəql olunur. Bu zaman həmin üzvlərin fəaliyyəti dəyişir,

2. Efferent sinirin refleksdə rolunu müşahidə etmək üçün ətraflardan birinin oturaq siniri kəsilir. Siniri kəsilmiş ətrafdə əzələlərin tonusu itir. Həmin ətrafi 0,5%-li sulfat turşusuna saldıqda bükmə refleksi müşahidə olunmur.

3. İynəni spinal qurbağanın onurğa kanalına salıb, o tərəf bu tərəfə tərpətməklə refleks qövsünün mərkəzi hissəsini pozurlar. Bu əməliyyatdan sonra heç bir refleks reaksiyası müşahidə olunmur.

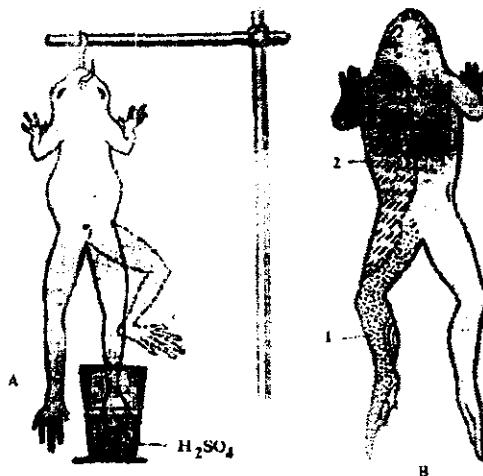
20 sayılı iş. Silmə, bükmə onurğa beyni reflekslerinin müşahidəsi

Sadə onurğa beyni refleksini müşahidə etmək üçün qurbağalardan istifadə edirlər. Bu məqsədlə qurbağanın üst çənə ilə birlikdə başını kəsib atırıq. Sonra alt çənə preparatını şətivdəki qarmağa keçirib asırıq. Onurğa beyni reflekslerini heyvan şok vəziyyətindən çıxdıqdan sonra öyrənmək lazımdır. Spinal qurbağa üzərində adətən, bükmə və silmə reflekslerini öyrənirlər.

Lazım olan vəsait: şətiv, qayçı, 0,5 və 1%-li sulfat turşusu məhlulları, 0,5%-li novakain məhlulu, xloroform, filtr kağızı, mantar lövhə, sancaqlar, içində su olan stəkan, iki ədəd kimyəvi stəkan, çəkic.

İşin gedisi:

Bükmə refleksini müşahidə etmək üçün əvvəlcə spinal qurbağanı şətivdən asırıq. Sonra arxa ətraf barmaqlarını pinsetin ucu ilə sıxır, ya da sulfat turşusu məhlulu (0,5 və 1a 1%-li məhlil) olan stəkana daxil edirik. Bu qıcıqlardan hər birinin təsirinə qarşı ətraf əzələlərinin təqəllüsü bükmə refleksi müşahidə edilir (şəkil 66).



**Şekil 66. A. Qurbagada onurğa beyni reflekslerinin müşahidesi.
B. Onurğa beyin reflekslerinin reseptiv sahesi; 1-bükme; 2-silmə**

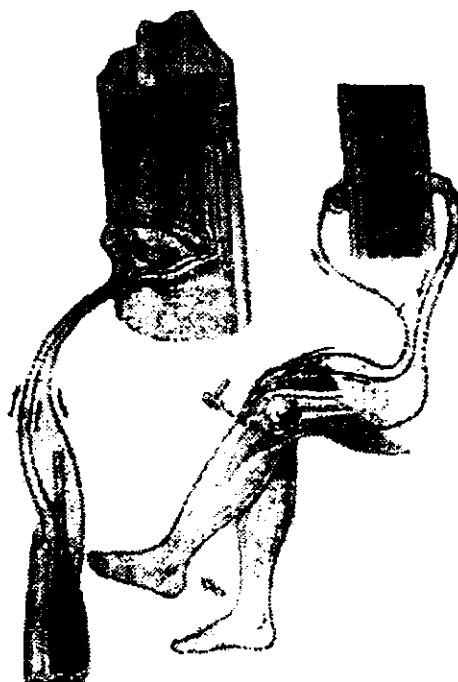
Silmə refleksini müşahidə etmək üçün sulfat turşusunda (0,5%-li) ısladılmış filtr kağızını (4 - 5 mm) qurbağanın döş nahiyyəsi dərisinə ön ətraflararası sahəyə yapışdırırıq. Bu zaman spinal qurbaga ön ətraf pəncələri ilə döşünün dərisinə yapışdırılmış kağız parçasını silib, kənar edir. Bu reaksiya silmə refleksidir. Sonra qurbağanı bütövlükdə suya salıb, onun döşünün dərisindəki turşunu yuyuruq.

İnsanda onurğa beyni refleksləri

Əzələdə, vətərlərdə və oynaqlarda yerləşən reseptorların qıcıqlandırılması zamanı insanda bükme və açma refleksləri müşahidə olunur. Belə reflekslərə diz və aşıl refleksləri aiddir ki, bunksın öyrənilməsinin əhəmiyyəti vardır.

21 sayılı iş. İnsanda diz və aşıl refleksləri

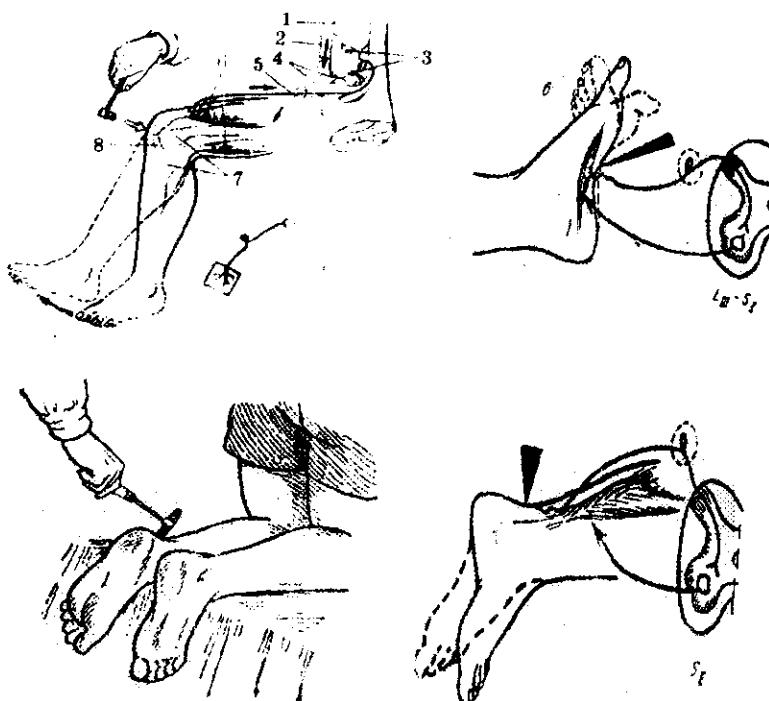
İnsanda diz refleksini təcrübədə müşahidə etmək üçün əvvəlcə insani stulda səkitcə oturduruq. Sonra xüsusi çəkicilə yüngülçə budun dördbaşlı əzələsinin vətərinə vururuq. Bu zaman diz oynağında açma hərəkəti müşahidə ediləcəkdir. Diz refleksinin mərkəzi onurğa beyninin III və IV seqmentləri səviyyəsində yerləşir (şəkil 67).



Şəkil 67. Diz refleksi qövsünün sxemi.

İnsanda aşıl refleksini təcrübədə müşahidə etmək üçün aşıl vətərinə çəkicilə zərbə endirilir. Bu təsirdən ayağın bükmə hərəkəti baş verir. Aşıl refleksinin mərkəzi

onurğa beyninin I-II büzdür segmentindədir (şəkil 68).



Şəkil 68. Aşıl refleksinin sxemi.

Hər hansı bir refleksin baş verması üçün həmin refleksin qövsünün bütün hissələri morfoloji və fizioloji cəhətdən salamat olmalıdır. Bunu aşağıdakı təcrübələrlə sübut etmək olar.

Refleks qövsünün spinal qurbağası üzərində təhlili:

Lazım olan material və avadanlıqlar: spinal qurbağası, şativ, pinset, qayçı, 0.9, 0.5, 1%-li H_2O_4 novakan məhlulu, filtr kağızı, mantar lövhə, su, stəkan, çəkic, efir və s.

İşin gedisi:

1. Receptorların refleks reaksiyasında əhəniyyəti ni öyrənmək üçün ştatividən asılmış spinal qurbağanın arxa ətraflarından birinin barmaqlarını sulfat turşusu məhluluna (0,5 %-li) salıb bükmə refleksini müşahidə edirik. Sonra isə həmin ətrafin dizdən aşağı dərisini soyub atr və ya yenidən turşuya daxil edirik. Təcrübə göstərir ki, salamat qalmış ətraf qıcığa qarşı bükmə refleksi ilə cavab verdiyi halda, dəri soyulmuş pəncə belə reaksiya verməyəcəkdir.

2. Efferent və ya mərkəzdənqəcan sinirin refleksdə rolunu müşahidə etmək üçün ətraflardan birinin oturaq sinirini kəsirik. Sonra həmin siniri kəsilmiş ətrafi sulfat turşusuna daxil edirik, ya da pəncəsini pinsetlə sıxaq. Bu zaman bükmə refleksi müşahidə edilmir. Siniri salamat qalmış ətrafa verilən qıcığa qarşı isə bükmə refleksi alınacaqdır.

3. Onurğa beyni mərkəzinin refleksdə rolunu müşahidə etmək üçün iynəni spinal qurbağanın onurğa kanalına daxil edib, o tərəf bu tərəfə tərpətməklə beynini (refleks qövsünün mərkəzi hissəsini) pozuruq. Bu əməliyyatdan sonra nə bükmə, nə də silmə refleksi, ümumiyyətlə, hər hansı qıcığa qarşı refleks reaksiyası müşahidə etmək mümkün olmur.

22 saylı iş. Oyanmanın onurğa beynində irradiasiyası – yayılması

Lazım olan material və avadanlıqlar: ştativ, qayçı, pinset, filtr kağızı, mantar lövhə, sancaqlar, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 və 1%-li sulfat turşusu məhlulları, su ilə dolu stekan, qurbağa, pambıq.

İşin gedisi: Oyanmanın MSS-də yayılmasına oyanmanın irradiasiyası deyilir. Bunu təcrübədə müşahidə et-

mək üçün spinal qurbağanı şativedən asır və arxa ətraflardan birinin pəncəsini zəif sulfat turşusu məhluluna daxil edirik. Bu zaman yalnız turşuya saldığımız pəncə barmaqlarında bükmə refleksi müşahidə edilir. Sonra ətrafi içində su olan stekana salıb yuyuruq və yenidən qüvvəli turşu (1%-li sulfat turşusu) məhluluna daxil etməklə təcrübəni təkrar etdikdə görürük ki, ən qüvvəli qıcığın təsirindən nəinki həmin ətrafin əzələləri, həm də bədənin digər qrup əzələləri təqəllüs edir. Bu təcrübə sinir mərkəzlərində oyanmanın geniş miqyasda irradiasiyanının, generalizasiyasının nəticəsi olduğunu göstərir.

23 sayılı iş. Refleks müddəti və onun təyini

Respiratorların qıcıqlandırılması ilə alınan cavab arasında keçən vaxta refleks vaxtı deyilir. Refleks vaxtı refleks qövsünün hissələri arasında oyanmanın nəql olunmasına sərf olunur. Bu vaxtin bir hissəsi reseptörlərin qıcıqlanmasına, oyanmanın afferent sinirlər ilə mərkəzə nəql edilməsinə, oyanmanın mərkəzi sinir sisteminin daxilində nevronlar arasında analiz və sintez edilməsinə, oyanmanın efferent sinirləri ilə işçi üzvə nəql olunmasına, işçi üzvlərin fəaliyyətə gəlməsinə səbəb olur. Mərkəzi sinir sistemi daxilində, yəni oyanmanın hissi neyrondan hərəki neyrona keçməsinə sərf olunan vaxta həqiqi refleks vaxtı deyilir.

Refleks vaxtı qıcığın qüvvəsindən və mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən də asılıdır. Qıcıq qüvvəli olduqda və sinir mərkəzlərinin oyanıqlığı yüksəldikdə refleks vaxtı qısalır. Qıcıq zəifdirsə, mərkəzlərin oyanıqlığı aşağıdırsa, refleks vaxtı o nisbətdə uzanır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Şativ, man-

Cədvəl 5

H_2SO_4 qatılığı %-lə	1	2	3	orta vaxt
0,1				
0,3				
0,5				
1				

24 sayılı iş. Sinir liflərinin yorulmamazlığı

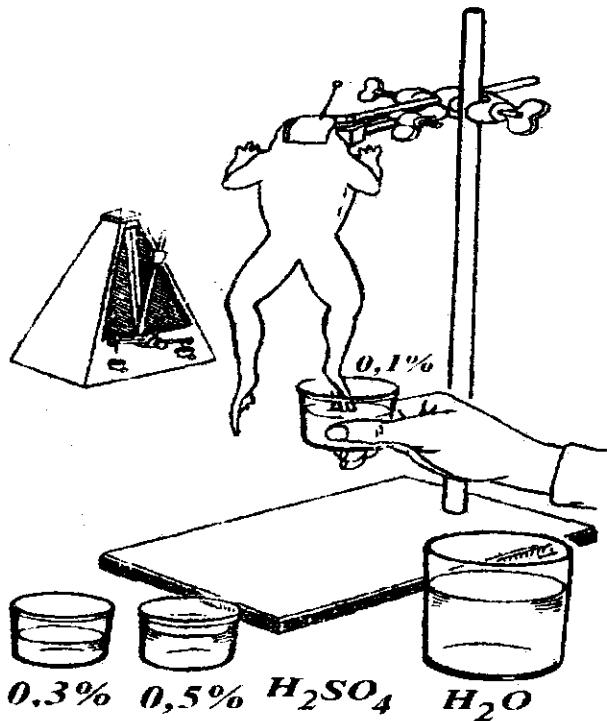
N. E. Vvedenski sinir liflərinin yorulmamazlığını kəşf etmişdir. O, atmosfer mühitində fasiləsiz 8-10 saat siniri qıcıqlandırduğu zaman, sinirlər impulsları nəql etmə qabiliyyətini mühafizə edir. Sinir lifinin yorulmamazlığı onun yüksək labillik ilə əlaqədardır. Sinir lifi saniyədə 500 impulsa qədər törədə bilər.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Cərrahi alətlər, 2 akkumulyator, reoxord, kommutator, stimulyator, qütbleşməyən iynəşəkilli elektrodlar, mantar lövhə, metronom, fizioloji məhlul, qayçı, pinset, qurbağa.

İşin gedişi: Sinir lifinin yorulmamazlığını müşahidə etmək üçün sabit cərəyan və ritmik induksion cərəyanla qıcıq üçün elektrik dövrə düzəldirlər.

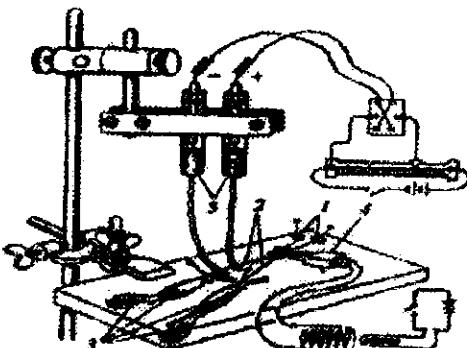
tar lövhə, saniyəölçən, qayçı, pinset, 4 ədəd kimyəvi stəkan, su, 0,1; 0,3; 0,5% H_2SO_4 , pambıq, qurbağa.

İşin gedisi: Stəkanlara eyni miqdarda müxtəlif qatılıqlı (0,1%, 0,3%, 0,5%) sulfat turşusu məhlulu töküb, ştatividən asılmış qurbağanın pəncəsini əvvəlcə ən zəif turşu məhluluna (0,1%), sonra isə növbə ilə digər məhlullara (0,3%, 0,5%, 1%-li) salıb refleks vaxtı metronom və ya saniyəölçən ilə təyin edilir (şəkil 69).



Şəkil 69. Refleks vaxtının təyin edilməsi.

Qurbağanın pəncəsini hər dəfə su ilə yuduqdan sonra yeni qıcıq verilənə qədər bir neçə dəqiqə gözləmək lazımdır. Alınan nəticələr cədvəldə qeyd olunur (cədvəl 5).



Şekil 70. Sinir lifinin yorulmamazlığının öyrənmək üçün təcrübənin sxemi.

1-onurğanan hissəcikləri; 2-oturaq sinirlər; 3-baldir və pəncə; 4-induksion cərəyan ilə qıcıq elektrodları; 5-sabit cərəyan ilə qıcıq elektrodlar.

Sinir-əzələ preparatı hazırlanır; oturaq sinirləri onurğaya qədər ətraf toxumalardan təmizlənir. Çanaq və bud sümüklərini əzələləri ilə birlikdə kəsib tullayırlar, preparat baldir və pəncədən ibarət olur. Həmin preparatı mantar lövhəyə bərkidirlər. Dövrəni açıb hər iki siniri ritmik induksion cərəyan ilə qıcıqlandırırlar; əzələnin təqəllüsü müşahidə edilir.

Preparatlardan birinin distal tərəfinə cərəyanın, yəni anod qütbü əzələyə yaxın, katod qütbü əzələdən uzaq vəziyyətdə siniri qütbləşməyən elektrod üzərinə qoyulur. Sabit cərəyan ilə sinirin həmin nahiyyəsini, qıcıqlandırıldıqda anelektrodun yaranması təsirindən sinir impulslarının həmin yerdən əzələyə nəql olunmasının qarşısını ahr.

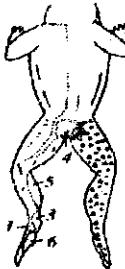
25 saylı iş. Onurğa beyin reflekslərin və onların reseptiv sahələrinin öyrənilməsi

Mərkəzi sinir sisteminin reflektor fəaliyyətini öyrənmək üçün qurbağanını ağız boşluğununa qayçının ucunu sahb, üst çənə ilə birlikdə başı kəsib atırlar və alt çənəni şativedəki qarmağa keçirirlər. Belə preparata spinal qurbağa deyilir. Spinal qurbağa 10-15 dəqiqə şok vəziyyətinə düşür və bu zaman reflektor oyancılıq enir. Onurğa beyin reflekslərini (bükmə və silmə) heyvan şok vəziyyətindən çıxandan sonra öyrənmək mümkündür.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Şativ, mantar lövhə, qayçı, sancaqlar, 0,5 % və 1 %-li H_2SO_4 məhlulu, 0,5 %-li novakain, xloroform, filtr kağızı, su ilə dolu 2 kimyəvi stekan. qurbağa.

İşin gedişi: Şativdən asılmış spinal qurbağanın arxa barmaqları pinset ilə sıxihr, yaxud H_2SO_4 məhlulu olan stekana sahrlar. Bu qıcıqların hər birinin təsirinə qarşı ətraf əzələlərin təqəllüsü bükmə refleksi müşahidə edilir. Turşuya toxunmuş ətrafi su ilə yuduqdan sonra, qıcıqlandırıcı təsir yox olduğundan əzələlər boşalır, ətraf əvvəlki kimi sallanmış vəziyyətdə qalır.

Sulfat turşusunda (0,5%) isladılmış filtr kağızı qurbağanın döş nahiyyəsi dərisinə ön ətraflararası sahəyə yapışdırırlar. Bu zaman spinal qurbağa ön ətraf pəncələrilə döşün dərisini silir, kağız parçası kənar edir. Bu reaksiya silmə refleksi adlanır. Qurbağa suya salınır, döşün dərisindəki turşu yuyulur.



Şekil 71. Qurbağanın dərisində reflekslərin reseptiv sahələri.
1-bükmə refleksi; 2,3,4-müxtəlif silmə refleksləri;
5,6-müxtəlif açma refleksləri.

Əzələlərdə, vətərlərdə və oynaqlarda yerləşən reseptorları qıcıqlandırdıqda insanda bükmə və açma refleksləri müşahidə olunur. Bu refleksiərə diz və axil reflekslər deyilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Çəkic, tələbə.

İşin gedişi: Tələbə stulda oturur, ayağı ayağının üstünə qoyur və budun dördbaşlı əzələsinin vətərinə xitəsusü çəkiclə yüngülçə vurulur. Bu zaman dizdə oyanma baş verir və açma refleksi müşahidə olunur. Bu refleksin mərkəzi onurğa beyninin III və IV seqmentləri səviyyəsində yerləşir.



Şekil 72. Diz refleksin sadə reflektor gövəsi.
1-baş beyindən çıxan lif; 2-onurğa beyni;
3-ara neyron; 4-hərəki sinir; 5-hissi sinir; 6-əzələlər;
7-diz oynağı; 8-vətər.

Aşıl refleksini öyrənmək üçün tələbənin axil və tərinə yüngül zərbə verilir. Bunun nticəsində ayağın bükmə hərəkəti müşahidə edilir. Axill refleksinin mərkəzi onurğa beyninin I-II büzdüm siqmentində yerləşir.



Şəkil 73. Axill refleksi qövsünün sxemi.

Yoxlama üçün suallar

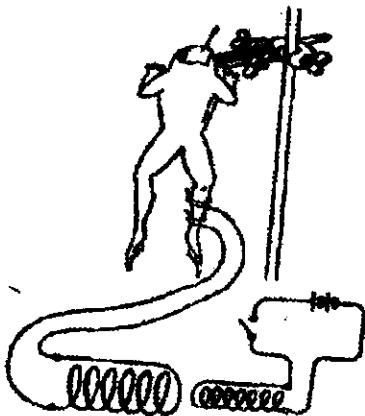
1. Refleks. Orqanizmin funksiyalarının tənzimində əhəmiyyəti.
2. Reflektor qövsü, onun hissələri.
3. Reseptorlar, onların növü. Refleksin reseptiv sahəsi.
4. Sinir mərkəzi anlayışı.
5. Effektor, növləri.
6. Onurğa beyninin dorsal və ventral köklərinin əhəmiyyəti.
7. Reflekslərin təsnifatı.
8. Funksional sistemləri anlayışı (P.K.Anoxin).
9. İlk ontogenezdə reflektor fəaliyyətinin əsas inkişaf mərhələləri

26 sayılı iş. Mərkəzinin sistemində oyanmanın zaman və məkan daxilində yekunlaşması

Sinir mərkəzlərinin xüsusiyyətlərindən biridə onlarda oyanmayı yekunlaşmasıdır. Bu prosesin 2 əsas mexanizmi qeyd edilir: zaman və məkan daxilində yekunlaşma. Zaman daxilində, yəni afferent sinirlə sinir mərkəzinin qısa fasılılı ritmik qıcıqlanmasından baş verən oyanmanın qarşılıqlı təsiri nəzərdə tutulur. Məkan daxilində yekunlaşma o vaxt baş verir ki, eyni reseptiv sahədə bir-birinə yaxın bir neçə reseptörler qıcıq qapısından zəif qıcıqlarla eyni zamanda qıcıqlandırılır.

1. Lazım olan material və avadanlıqlar: stimulyator, cərrahi masa, qayçı, pinset, 2 nəqil, mantar lovhə, lotok, pambıq, qurbağa, salfet.

İşin gedisi: Gözün arxasından talamik qurbağanın başı kəsilir və mantar lövhə üzərinə qoyulur. Arxa pəncənin birinə elektrod bərkidilir, stimulyatorla əlaqələndirilir.

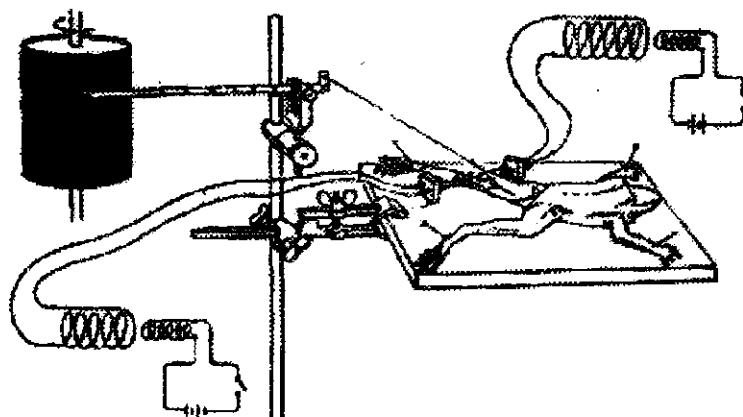


Şəkil 74. Sinir mərkəzlərində yekunlaşmam öyrənmək üçün qurğu.

Stimulyatordan gedən çilpaq ucları olan nə-qillər diz oynağından yuxarı və aşağı nahiyyələrə bir-birindən 0,5 sm aralı bağlanır. Qıcıqlandırmının qıcıq qapısı təpilir. Sonra 10 hers və 20-50 hers tezliyində qıcıqlandırma zamanı reaksiya müşahidə olunur.

2. Lazım olan material və avadanlıqlar: mantar lövhə, qarmağı və tixaci olan şativ, qayçı, pinset, sani-yəölçən, lotok, 0,1%, 0,5%-li H_2SO_4 məhlulu, su ilə dolu kimyəvi stəkan, pambıq, qurbağa.

İşin gedişi: Telamik qurbağanı alt çənəsindən şativin qarmağından asılır, qarmağın ucuna isə tixac taxılır. "Məkan" daxilində yekunlaşmam bütkmə refleksi üzərində müşahidə edirlər. Qurbağanın arxa ətraf barmaqlarını 0,1 %-li H_2SO_4 məhluluna salırlar və sani-yəölçən ilə refleks müddətini ölçürlər. Pəncəni suda yuduqdan sonra bütöv ayağı 0,5 %-li turşuya salıb refleks müddətini təyin edirlər.



Şəkil 75. Məkan daxilində yekunlaşmam öyrənen qurğu.



Şəkil 76. Oturaq sinirini amək gətirən onurğa beynin köklərinin yerləşmə sxemi.

Ehtiyatla onurğa beyninin həmin nahiyyəsinin ön köklərini kəsirlər. Heyvanın belə yarasım tikirlər və bir saatdan sonra onun üzərində təcrübə aparırlar.

Arxa kökləri kəsilmiş müvafiq ətrafin pəncəsini qüvvəli qıcıq ilə qıcıqlandırıqdə ətrafin əzələləri tonusdan qahr, hərəkət edə bilmir. Ön kökləri mühafizə olunmuş, arxa kökləri kəsilmiş, o biri ətrafin pəncəsini qüvvəli qıcıq ilə qıcıqlandırıqdə, qıcıq cavabsız qalır, hərəkətə səbəb ola bilmir. Qurbağanın başqa ətrafların dərisini qıcıqlandırıqdə həmin ətraf siniri reflektoru yolu ilə yiğilmaya səbəb ola bilmir.

28 sayılı iş. Oyanmanın onurğa beynində yayılması

Cərəyan edən sinir hadisələri (oyanma və ləngimə) və onların qarşılıqlı əlaqəsi mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətinə səbəb olur. Oyanma və ləngimə hadisələrinin yayılmasına irradiasiya, toplanmasına isə generalizasiya deyilir. Irradiasiya və generalizasiya mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən, heyvanın ha-

27 saylı iş. Qurbağada onurğa beyni köklərinin kəsilməsi təcrübəsi

Onurğa beyni onurğa kanalında yerləşib, uzunluğu 45 sm, ağırlığı təxminən 30 qr-dır və 3 qışadan ibarətdir: sərt qışa, onun altında hörümçək qışa və qan damaları ilə zəngin yumşaq qışa. Onurğa beyni boz maddə və onu əhatə edən ağ maddədən ibarətdir. Ağ maddə qalxan hissə, enən hərəki liflərindən ibarət olub, onurğa beyni baş beyninlə əlaqələndirir.

XIX əsrin əvvələrində Belli-Majandi onurğa beynin ön və arxa köklərini qıcıqlandırmaqla və ya kəsməklə müvafiq beynin nahiyyəsində baş verən dəyişiklikləri tədqiq etmişdir. Hissi sinirlərin kəsilməsi əzələ tonusunun düşməsinə səbəb olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, onurğa beyni açamaq üçün cihaz, şüşə örtük, cərrahi iynə, qayçı, pinset, plan, şüşə qarmaqħ alətlər(5-6), qrelka, sap, efir, pambıq, qurbağa.

İşin gedişi: Cərrahi əməliyyat aparmaq üçün qurbağanı narkoz vasitəsilə hərəkətsizləşdirirlər, sonra cərrahi masaya qarnı üstə bərkidirlər. Orta xətt üzrə boylama istiqamətində qurbağanın dərisini kəsirlər. Onurğadan əzələləri ayıırlar, dörd axırıncı fəqərə qövsələrini kəsirlər, həmin nahiyyədə yerləşən onurğa beyninin qışalarını kəsib götürürlər.

lindan, qıcığın ritmi və qüvvəsindən asılı olaraq dəyişir. Hal-hazırda oyanmanın irradiasiyasında intrakortikal, interkortikal, vertikal və dönən yollar aşkar olunub.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mantar lövhə, qarmaqħ stativ, qayçı, pinset, sancaqlar, filtr kağızı, spris, qapaq, boşqab, H_2SO_4 məhlulu (0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 1,0 %), su ilə dolu stekan, 0,1 %-li strixnin məhlulu, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi: 1. Spinal qurbağanı stativdən asıb, arxa ətraflardan birinin pəncəsini zəif H_2SO_4 məhluluna salıb barmaqlanndan bükmə refleksini müşahidə edirlər. Sonra ətrafi yuyub müxtəlif qüvvəli turşu (0,5%) məhluluna sahrlar və bükmə refleksi düz, bud-çanaq oynığında da müşahidə olunur. Daha qüvvəli qıcıq (1% H_2SO_4) ətrafların hər ikisində bükmə refleksi yaradır. Bu hadisə oyanmanın onurğa beynində geniş yayılmasının nəticəsidir.

2. Spinal qurbağa stativdən asılır və pəncə barmaqlannın ucu pinset ilə zəif sıxılır. Bu qıcığın gücünü artırmaqla bütün ətrafların reflektoru fəaliyyəti qeyd olunur. Sonra qurbağa buzda soyudulur, dərişi altına 0,5 ml 0,1%-li strixnin məhlulu yeridilir, yəni mərkəzi sinir sisteminin ləngidici sinapslarını blokadaya alırlar. Bir müddət sonra qurbağaya yüngülə toxunduqda müdafiə refleksi əvəzinə ümumi qicoluna tutmaları baş verir.

Yoxlama üçün suallar

1. Beyində oyamnanın bir istiqamətdə keçirilməsi.
2. Refleksin gizli vaxtı. Onun komponentləri.
3. Sinaptik ləngimə və onun ontogenezdə dəyişməsi.
4. Mərkəzi sinapslarda oyanmanını ötürülmə mexaniz-

- mi.
5. Yerli oyanmanın yayılma şeraiti. Fəaliyyət potensiallarının yaranması.
 6. Oyanmanın yekunlaşması, onun növləri. Yekunlaşmaya lazım olan şerait.
 7. Yekunlaşma prosesində neyron cisminin membran potensialının dəyişməsi.
 8. Reflektor fəaliyyətində yekunlaşmanın əhəmiyyəti.
 9. Oyanmanın irradiasiyası, onun əmələ gəlməsi.
 10. İlk ontogenezdə oyanma irradiasiyasının xüsusiyyətləri.

✗ **29 sayılı iş. Onurğa beyin reflekslerinin ləngiməsi**

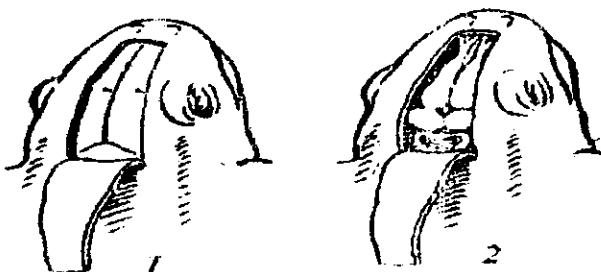
Mərkəzi sinir sistemində ləngimə hadisəsini ilk dəfə 1862-ci ildə böyük rus fizioloqu İ.M. Seçenov kəşf etmişdir. Fiziologiyada mərkəzi ləngimə adı ilə məhşur olan bu kəşf İ.M. Çesenova bütün dünyada şöhrət qazandırdı. Bir çox tədqiqatların nəticələrindən məlum olmuşdur ki, qıcığın qüvvəsi, ritmi, heyvanın hali və mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən asılı olaraq, oyanma və ya ləngimə hadisəsi əmələ gətirmək olar. Bu 2 hadisə qarşılıqlı əlaqədə olub, mərkəzi sinir sisteminin koordinasion fəaliyyəti üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Sonralar ləngimə hadisəsini İ.P. Pavlov şərti refleksler üsulu ilə dərinlənən tədqiq etmiş, onun bir çox mühüm cəhətlərini aydınlaşdırmışdır. Hal-hazırda müəyyən olunmuşdur ki, presinaptik və ya postsinaptik sahələrdə hipolyarizasiya və ya qüvvəli depolyarizasiya ləngimənin baş verməsində xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mantar lövhə, skalpel, qayçı, stativ, pinset, göz qayçısı, sancaqlar,

4 ədəd kimyəvi stəkan, H_2SO_4 (0,1, 0,2, 0,5%-li) məhlulu, NaCl kristalları, saniyəölçən, Ringer möblulu, su ilə dolu stəkan, pambıq, qurbağa.

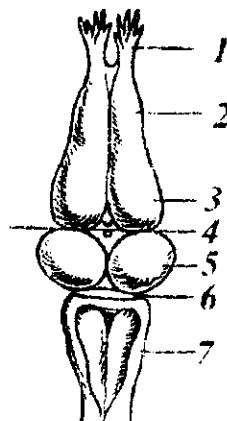
İşin gedisi:

1. Seçenov təcrübəsi. Qurbağanın kəllə qapığı açılır, ara beyin nahiyyəsində görmə qabarları təpişir və köndələn kəsiklə uc beyindən ayrıılır.



Şəkil 77. Qurbağanın baş beyinin köndələn kəsiyinin ardıcıl mərhələləri:

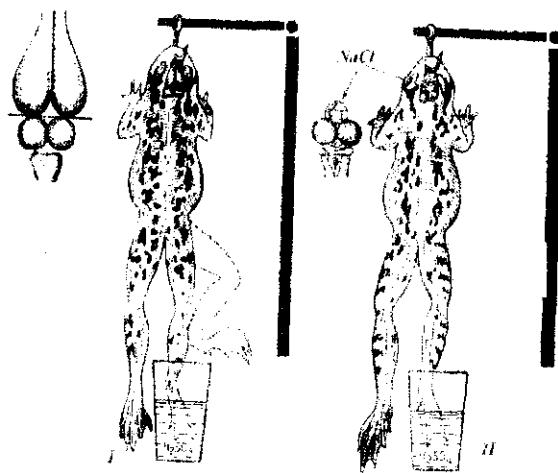
- 1-kəllə qutusunun yarılması;
2-baş beyin üzərinin açılması.



Şəkil 78. Qurbağanın baş beyni: 1-qoxu sınırları; 2-qoxu payları; 3-beyin yarımkürələri; 4-ara beyin; 5-orta beyin; 6-beyincik; 7-uzunsov beyin.

Qurbağanı arxası yuxarı vəziyyətdə mantar lövhəyə sancaqlar vasitəsilə bərkidirlər, kəllə qapağı sümükleri orta tikiş boyu, sonra yanlara doğru kəsilir, üç beynin və görmə qabarlarının üzəri açılır. Üç beynin kəsilib atılır və qurbağanın baş beyninin beş şöbədən ibarət olduğu görünür (şəkil 72).

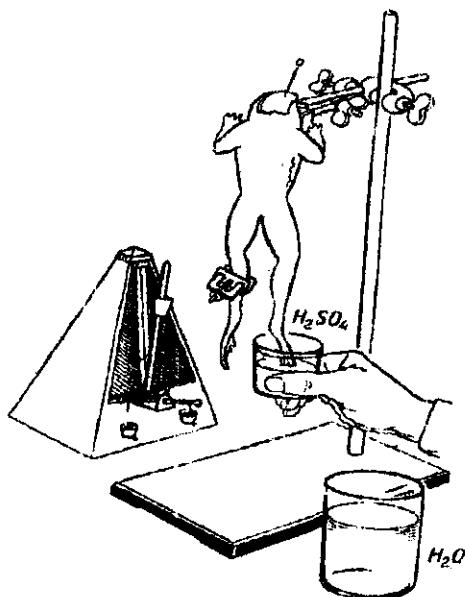
Qurbağa alt çənəsindən ştatividən asılır və 15 dəqiqə şokdan çıxmazı üçün gözlənilir. Arxa pəncənin barmaqlarını 0,1%-li H_2SO_4 məhluluna salıb refleks müddəti təyin edilir. 2-3 dəqiqədən sonra görmə qabarlarının üzərinə NaCl kristalları qoyulur və yenidən refleks vaxtı müəyyən edilir. Görmə qabarlarına NaCl kristallarının qıcıqlandırıcı təsiri bükmə refleksi vaxtinin uzanmasına səbəb olur. Duz kristallarını kənar edib görmə qabarlarını Ringer məhlulu ilə yuduqdan 4-5 dəqiqə sonra refleksin əvvəlki vaxtı bərpa olunur.



Şəkil 79. İ. M. Seçenovun təcrübəsinin sxemi. NaCl kristallarının görmə təpələrinə qoymazdan övvəl (I) və qoymandan sonra (II).

2. Holts təcrübəsi. Spinal qurbağa ştativdən asılır, pəncənin barmaqları $0,5 - 0,25\%$ -li H_2SO_4 məhluluna salıb refleks vaxtı təyin edilir. Sonra qurbağanın bir ətrafini pinsetlə sıxıb eyni vaxtda digər arxa pəncəsini H_2SO_4 məhluluna salırlar. 2 ətrafa eyni vaxtda qıcıq verildikdə bükmə refleksinin ləngidiyi müşahidə oluna-
caq. Pəncəni sıxmadiqdə isə turşu təsirinə qarşı bükmə refleksinin əvvəlki müddəti bərpa olacaq. Bu təcrübəyə əsasən güman olunur ki, ləngimə hadisəsi mərkəzi sinir sistemində iki oyanmanın və ya daha çox oyanmaların toqquşması nəticəsində baş verir.

I.I.Pavlov şərti refreksləri kəşf etdikdən sonra aydın oldu ki, davranış reaksiyalarının bütün mərhələlərinin ümdə fizioloji əsası oyanma və ləngimə hadisələrinin qarşılıqlı münsibətindən ibarətdir.



Şəkil 80. Holts təcrübəsi.

30 sayılı iş. Mərkəzi sinir sisteminin oyanıqlığına kimyəvi maddələrin təsiri

Bəzi kimyəvi maddələr həm mərkəzi, həm də periferik sinir sistemində təsir etməklə müəyyən neyronları oyadır və müəyyən sinapsları blokadaya alır. Belə ki, adrenalin təsirindən isə xolinergiç neyronlar oyanır; aminazin təsirindən isə həm mərkəzi, həm də periferik adrenergic sistem müvəqqəti olaraq fəaliyyətdən düşür. Strixinin təsiri ilə mərkəzi sinir sisteminin oyanıqlığının yüksəlməsi mexanizmi ləngidici sinapsların blokadaya alınması və ləngidici sinapsların oyandırıcı sinir mərkəzlərinin fizioloji təsiri altından çıxmışından ibarətdir. Heyvana kiçik dozada strixinin məhlulu yeritdikdən sonra, hətta zəif qıcıqlar belə şiddətli oyanmaya səbəb olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: iki ədəd qurbağa, şüşə örtük, boşqab, şpris, 1%-li strixinin-nitrat məhlulu, qayçı, pinset, mantar lövhə, pambıq.

İşin gedışı:

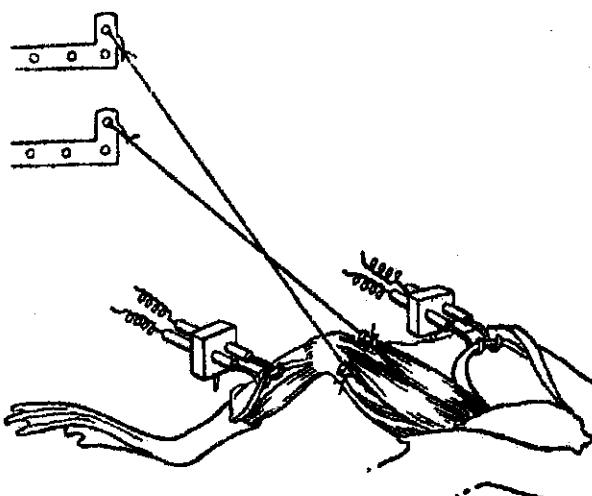
Strixininin təsirini təcrübədə müşahidə etmək üçün əvvəlcə qurbağanı şüşə örtük altına qoyuruq. Sonra qurbağanın pəncələrindən birinə qıcıq veririk. Bu qıcığı qarşı ətrafin hərəkətini müşahidə edirik. Sonra qurbağanın dərisi altına, ya limfa kisəsinə 2 ml 0,1%-li strixinin-nitrat məhlulu yeridirik. 3 – 5 dəqiqə gözlədikdən sonra qurbağanın dərisinə yüngülçə toxunuruq, yelpiklə yelləyir və ya boşqabın qırğını pinsetlə taqqılıdadırıq. Belə zəif qıcıqlara qarşı intakt qurbağa reaksiya vermediyi halda strixinin vurulmuş qurbağa qüvvəli hərəkət reaksiyası ilə, hətta bütün bədənin əsməsi ilə cavab verəcəkdir.

Digər qurbağanı şüşə örtük altına salıb yanına

N.E.Vvedenski ilk dəfə resiprok sınırlənmənin fizioloji mexanizmini müəyyən etdi.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mioqraf, sti-mulyator, qayçı, pinset, skalpel, liqatura, stativ, pam-bıq, fizioloji məhlul, qurbağa.

İşin gedisi: Qurbağanı üzü aşağı vəziyyətdə man-tar lövhəyə bərkidirlər. Bud nahiyyəsinin dərisini kəsirlər və budda yerləşən antaqaonist əzələlərindən birinin üç-başlı və yarımvətərli əzələlərini tapırlar. Bu əzələlərin aşağı nahiyyəsində vətərləri ətraf toxumalardan təmiz-ləyirlər. Ayrı-ayrılıqda vətərlərin altından liqatura keçi-rib bağlayırlar. kəsib sümükdən ayıırlar. Sonra hey-vanın baldır nahiyyəsinin dərisini kəsirlər. Qamış sinirini tapıb onu liqaturaya salırlar. Sonra üçbaşlı əzələnin tə-qəllüsünə səbəb olan dəri sinirini bud nahiyyəsində tapıb liqaturaya alırlar.



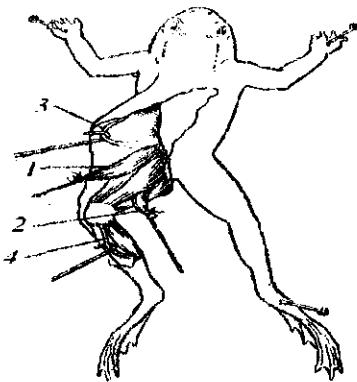
Şəkil 81. Antaqaonist əzələlərin mioqrafa birləşməsi.

xloroformda isladılmış pambıq qoyuruq və bir neçə dəqiqədən sonra mərkəzi sinir sisteminin oyanıqlığı yoxlanılır. Təcrübə göstərir ki, xloroformlu havada saxlanmış qurbağanın refleks reaksiyaları zəifləmiş, hətta müvəqqəti yox olmuşdur. Deməli, xloroform (narkotik) tənəffüs yollarından qanına keçib mərkəzi sinir sisteminin oyanıqlığını endirmişdir.

31 saylı iş. Antagonist əzələlərin resiprok sinirlənməsi (Serrington təcrübəsi)

Məlum olduğu kimi, bədəni təşkil edən eninəzolaqlı əzələlər vəzifələrinə görə bir neçə qrupa ayrılırlar. Bu qruplar içərisində antagonist əzələlər daha böyük maraq kəsb edir. Antagonist əzələlər qarşı-qarşıya durub tamamilə eks istiqamətdə fəaliyyət göstərən əzələlərə deyilir. Bu 2 qrup əzələlər arasında qarşılıqlı əlaqə vardır. Belə ki, ətrafi bükən əzələlər yiğildiği zaman açıcı əzələlər boşalır. Antagonist əzələlər arasında olan bu qarşılıqlı əlaqəyə səbəb mərkəzi sinir sistemini oyanma və tormozlanma hadisələrinin baş verməsidir.

1897-ci ildə N.E.Vvedenski müəyyən etdi ki, sinir mərkəzlərindən birinin, məsələn, ön ətrafin bükübü əzələlərini tənzimləyən mərkəzi qıcıqlandırdıqda digər yanımkürəldəki eyniadlı mərkəzin oyanıqlığı enir. Həmin mərkəzin antagonistisi olan mərkəzin oyanıqlığı yüksəlir. Beləliklə, elmdə ilk dəfə olaraq antagonist mərkəzlərin qarşılıqlı əlaqəsi, yəni respirok sürətdə dəyişməsi faktı müəyyən edildi. Respirok sinirlənmə, müvafiq mərkəzdə oyanma hadisəsi baş verdiyi zaman antagonist mərkəzdə ləngimə hadisəsinin əmələ gəlməsidir.



Şəkil 82. Resiprok sinirlənməni öyrənmək üçün qurbağanın sinir və əzələlərinin yerləşməsi: 1-üçbaşlı əzələ; 2-yarımvtərli əzələ;
3-dəri siniri; 4-kıçik baldır siniri.

Qurumasın deyə sinirləri və əzələləri fizioloji məhlul ilə isladırlar. Sinirləri qıcıqlandırmaq üçün elektrik dövrə düzəldirlər. Şətivə bərkidilmiş qurbağanın üçbaşlı və yarımvəterli əzələlərinin ayrı-ayrlıqda hərəkətlərini yazmaq üçün lingə birləşdirirlər. Əsas təcrübəyə keçməzdən əvvəl oyanma əmələ gətirə bilən cərəyan qüvvəsini müəyyənləşdirirlər. Cox qüvvəli olmayan belə bir cərəyan tapırlar ki, qamış və dəri bud sinirini qıcıqlandırıqdə hər 2 əzələnin təqəllüs etməsi aydın görünüsün. Sonra cərəyanın qüvvəsini bir qədər artırırlar. Ayrı-ayrlıqda əzələlərin təqəllüsünə səbəb olan sinirləri qıcıqlandırırlar. Bükcü refleks verən qamış sinirini qıcıqlandırıqdə, dizi bükən yarımvəterli əzələnin təqəllüs etdiyini, diziaçan budun üçbaşlı əzələsinin təqəllüs etmədiyini görəcəyik.

Dizin açılmasına, yəni üçbaşlı əzələnin təqəllüsünə səbəb olan sinirini qıcıqlandırıqdə, üçbaşlı əzələnin yiğilması bu zaman yarımvəterli əzələnin boşalmasına səbəb olacaq.

32 saylı iş. Deserebrasiya qıcığı, boyun və labirint refleksləri

Orqanizmin normal vəziyyətinin mühafizə olunması mürəkkəb reflektoru yolla nizama salınır. Bu prosesdə tonik reflekslər iştirak edir. Tonik reflekslərin afferent hissəsi labirintlərdən, boyunun proprioreseptor-larından keçir. Bu reflekslərin refleks qövsü uzunsov beyindən keçir; efferent hissəsi uzunsov beyindən impulsları əzələlərə nəql etdirməklə müxtəlif əzələ qrupları arasında tonusu bölüşdürürlər, beləliklə, əzələlərin koordinasiyasını nizama sahər. Uzunsov beynin əzələ tonusu üçün əhəmiyyətini deserebrasiya edilmiş heyvanlar üzərində öyrənirlər.

Deserebrasiya qıcığı reflektoru yolla əmələ gəlir. Bu reflekslər daxili qulağın dəhliz cihazı reseptorlarının, eləcə də boyun və digər proprioreseptorların qıcıqlandırılması ilə başlayır. İmpulslar uzunsov beynin mərkəzləri vasitəsi ilə əzələlərə verilir. Aşağı ətraflardan birini sinirləndirən arxa kökləri kəsdikdə, həmin ətrafda deserebrasiya qıcığı müşahidə edilməyəcək.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi masa, cərrahi alətlər, tperan şipsi, peano, müxtəlif ölçündə qayçılar, anatomiq və cərrahi pinset, skalpel, iynə, iynə tutan, qrelka, efir, maska, mum, fizioloji məhlul, pambıq, pişik, tampon.

İşin gedişi: Deserebrasiya əməliyyatı narkoz altında aparılır. Heyvani arxası üstə cərrahi masaya bağlayırlar. Boyun nahiyyəsinin tüklərini qırxırlar. Boylama istiqamətdə orta xətt üzrə dərini, sonra əzələləri kəsirlər. Nəfəs borusunun hər 2 tərəfində yerləşən yuxu arteriyalarını tapırlar və bağlayırlar. Bundan sonra heyvani

arxası üstə çevirirlər, başını və boynunun tüklərini qırırlar. Qaş qövsləri arası ilə orta xətt üzrə ənsə nahiyyəsinə qədər dərini kəsirlər və hər 2 tərəfdən dərini ayıırlar, dərialaltı əzələləri kəsirlər. Axan qanı tampon ilə saxlayırlar. Trepan vasitəsilə hər 2 tərəfdən təpə sümüklərini deşirlər. Qanaxmamı ərimiş mum ilə saxlayırlar. Şipsi ilə deşilmiş nahiyyədən kəllə sümüklərini kəsib götürürler və küt alət ilə beynin sərt qışasını kəllə sümük dən yavaş-yavaş ayıırlar. Sonra kəllə sümüklərinin qalan hissəsini də kəsib atırlar. Bundan sonra qanaxmanın qarşısını almaq üçün saqital sinusun ön və arxa tərəflərindən liqatura keçirib bağlayırlar. Küt aləti beyincik ilə yarımkürələr arasından keçirib eninə kəsirlər. Bu zaman kəsik uzunsov beyni beynin yuxarı şöbələrindən ayırrı. Kəsilmiş beynin yuxarı şöbələrini çıxardırlar və boşluğu tampon ilə doldururlar. Əməliyyat düzgün aparılıbsa, heyvanın başını geri çevirdikdə onun ətrafi açılmayacaqdır.

Bildiyimiz kimi, diserebrasiya qılığının reflektor təbiətlə olub daxili qulağın dəhliz sinirlərinin və boynun proprioreseptörlarının qıcıqlandırılması ilə başlayır. Ona görə də belə heyvanın xüsusi ağırlığına qarşı duran və bu ağırlığa müqavimət göstərən bütün əzələləri (açıcı əzələlərin) tonusu artır. Bulbar heyvanın başını arxa tərəfə çəkdikdə ön ətraf əzələlərin tonusu artır, arxa ətraf əzələlərin tonusu isə azalır. Əksinə, heyvanın başını ön tərəfə əydikdə ön ətraf əzələlərin tonusu azalır, arxa ətraf əzələlərin tonusu artır. Heyvanın başını sağ tərəfə əydikdə, həmin tərəfin müvafiq ətraflarının əzələlərinin tonusu artır, əks tərəfin ətraflarının əzələ tonusu azalır. Başı sol tərəfə əydikdə, əks nəticələr əldə edilir.

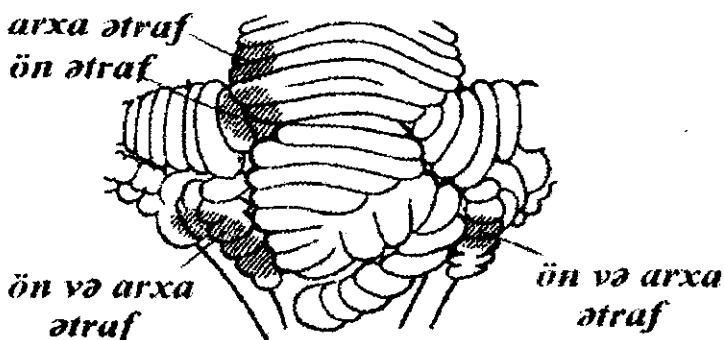
33 sayılı iş. Heyvanlarda beyinciyanın çıkarılmasıının nəticələri

Beyinciyanın vəzifəsini öyrənmək üçün onu bütöv və ya ayrı-ayrı hissələrinin kəsib çıxarılmasıdır. Beyinciyanın çıxarılmış heyvanın əzələləri arasında tonusun böülüsdürülməsi pozulur, nəticədə hərəkətlərin çevikliyi itir. Hərəkətlər yönələmsiz, biçimsiz olur, ətrafların və başın əsməsi müşahidə olunur; belə heyvan tez yorulur, əzələ qüvvədən düşür. Beyincik çıxarılandan sonra bir neçə həftə və ya bir neçə aydan sonra itmiş vəzifələr yavaş-yavaş bərpa olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, efir, narkoz üçün kolpak, cərrahi masa, mantar lövhə, mum, fizioloji məhlul, pambıq, tampon, qurbağa, göyərçin.

İşin gedişi:

1-ci təcrübə. Qurbağanın beyinciyi zəif zolaq şəklində olub, uzunsov beynin ön kənarında yerləşir. Qurbağanın kəllə sümklərini kəsirlər (keçən təcrübədəki kimi), qanaxmanı dayandırırlar və beyinciyanın yerini müəyyən edirlər. İti nazik skalpel ilə beyinciyanın yarısını kəsib atırlar. 5 – 10 dəqiqədən sonra qurbağanın hərəkətlərində əmələ gələn dəyişikliyi müşahidə edirlər. Heyvanın başı və bədəni beyincik zədələnmiş tərəfə əyi-lir, hərəkətlər düz olmur. Belə heyvan atıldığı zaman fəzada 180° çevirilir, arxası üstə yerə düşür.



Şəkil 83. Beyincikdə dəri-əzələ hissiyyatının nümayəndəliyi.

2-ci təcrlübə. Goyərçini xüsusi cərrahi masaya bərkidirlər, yuxarı boyun və ənsə nahiyəsini tük'lərdən təmizləyirlər. Quşun başını ön tərəfə əyirlər, orta xətt üzrə başın dərisini kəsirlər. Trepan vasitəsi ilə kəllə sümüyünü deşirlər və sümükləri yavaş-yavaş kəsib götürürlər. Axan qanı mum ilə saxlayırlar. Beyinciyan boz maddəsini xüsusi kəsici alət ilə kəsib ağ maddədən ayıırlar. Beyinciyi çıxartdıqdan bir neçə saat sonra, qurbağada olduğu kimi, beyinciyan zədələnmiş tərəfə müvafiq quşun qanadı və aşağı ətrafi dartılır, başı aşağı və yana sallanır, beynini zədələnmiş tərəfə çevirir və öz oxu ətrafında hərlənməyə başlayır.

34 sayılı iş. Qurbağanın beyin yarımkürələrinin çıxarılması

İnkişaf prosesində beyin sütunu üzərində yeni şöbələr əmələ gəlmışdır ki, bu şöbələrin ən alışı inkişafın ən yuxarı pilləsini işgal edən böyük yarımkürələrin qabığıdır. Orqanizmin daxili və xarici qarşılıqlı əlaqə münasibətlərini təmin etməkdə beyin yarımkürələrinin

qabığı halledici rol oynayır. Mərkəzi sinir sisteminin bu ali şöbəsi bədəndə baş verən bütün hadisələri öz təsiri altında saxlayır. Beyin yarımkürələrinin vəzifələrini öyrənmək üçün bir sıra üsullar var, onlardan da biri ekstri-pasiya üsuludur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, ərinmiş mum, şüşə qış, sancaqlar, filtr kağızı, yod, salfet, pambıq, qurbağa.

İşin gedisi: Keçən təcrübədə olduğu kimi, qurbağanın kəllə sümüyünün dərisni T-şəkildə kəsilir və dəri yana qatlanır. Sonra heyvanın kəllə sümüyünü elə kəsirlər ki, beyin zədələnməsin. Görmə qabarlarının ön tərəfindən köndələn istiqamətdə beyin yarımkürələrini kəsib çıxarırlar. Kəsilib saxlanmış basın dərisi ilə yaranın üzərini örtürlər. Belə qurbağanı şüşə banka altına keçirirlər. Belə heyvan uzun müddət başı qaldırılmış, ön ətrafları dartılmış vəziyyətdə qalır. Belə qurbağanı arxası üstə çevirdikdə o, hərlənərək əvvəlki vəziyyətini alır və yaxud ətrafinı çəkir, yana əydikdə əli buraxan kimi ətraf öz əvvəlki vəziyyətinə qayıdır. Qüvvəli qıcıq ilə belə qurbağaya təsir etdikdə, qurbağa koordinə edilmiş sıçrayışlarla cavab verəcək.

Yoxlama üçün suallar

1. Mərkəzi sinir sistemində ləngimə prosesləri.
2. Reflektor fəaliyyətin koordinasiyasında ləngimənin əhəmiyyəti. Strixininin təsiri.
3. Mərkəzi sinir sistemində ləngimə. İ.M.Seçenovun təcrübəsi.
4. Postsinaptik ləngimə. Ləngidici nevronlar və sinapslar.

5. Presinaptik ləngimə. Onun mexanizmi və əhəmiyyəti.
6. Pessimal ləngimə.
7. Resiprok ləngimə və antaçonist əzələlərin inner-vasiyasi.
8. İlk ontogenezdə ləngimənin xüsusiyyətləri.

35 sayılı iş. Elektroensefaloqrafiya

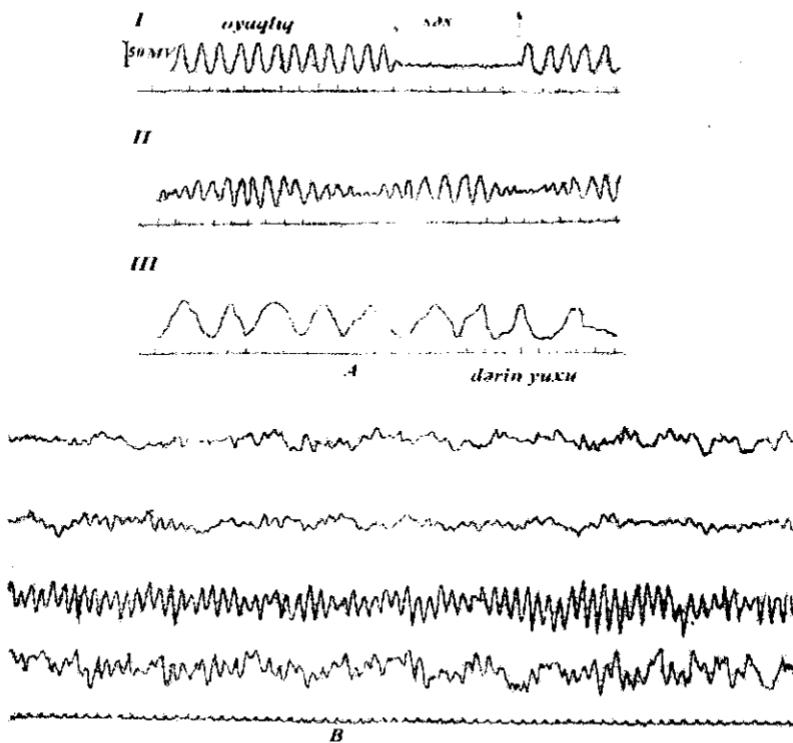
Sinir toxumasında əmələ gələn biocərəyanı əvvəlcə xüsusi cihazla gücləndirib, sonra gücləndirilmiş potensialları yazmaqdan ötrü müxtəlif markalı katod ossiloqraflar və elektroensefaloqraflarla yazmaq lazımdır.

Beyin potensiallarının yazılımasına elektro-ensefaloqrafiya, alınan yazıya elektroensefaloqram (EEQ) deyilir. Elektroensefaloqrafiya insanda və eksperimentdə oyaq vaxtı, fizioloji və ya narkoz yuxusu zamanı aparılır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: elektron-sefaloqraf, stimulyator, fonofotostimulyator, iynə, elektrodlar, mikroelektrodlar, stereotaksis cihazı, dovşan, efir və ya xloroform, 2,5%-li aminazin məhlulu, 0,9%-li fizioloji məhlul, insan üçün elektrodlu şlem, elektrod pastası, tənzif, qayçı, pinset, skalpel, spris, novakain 0,5%-li, fosfat-sement, norakril.

İşin gedisi: Heyvanın başı nisbi sərbəst vəziyyətdə saxlanılır. Kəllə qapağı dərisi altında bir neçə millilitr novakain yeridib keyləşdirilir, dərisi kəsilib atılır, sümüklerin üzəri skalpel ilə qaşınib yumşaq toxumalarдан təmizlənir və qanaxma dayandırılır. İynə elektrodların iti ucu kəllə qapağının sümüklerinə mix kimi vurulur, küt uclarına lehimlənmiş naqillər gücləndirici ciha-

zin kanallarına, cihaz isə naqillər vasitəsilə elektroensefaloqrafa birləşdirilir. Kellə qapağına vurulmuş elektrodlarda yazılın biocərəyan əsasən baş beyin yarımkürələri qabığının yekun potensialları olduğundan yazılın EEQ-yə elektrokortikogram deyilir. Yekun potensialda 4 növ dalğa ayırd edilir (α , β , T , Δ).



Şəkil 84. Elektroensefaloqrafiya.

A-müxtəlif fizioloji vəziyyətdə insanda elektroensefaloqram sxemi; I-oyaqlıq və səsə qarşı fəaliq reaksiyasının inkişafı; II-iyəbənzər dalğalar – oyaqlıqdan yuxu mərhələsinə keçid; III-dərin yuxu (Δ -dalğalar); B-sakit vəziyyətdə insanın EEQ-si.

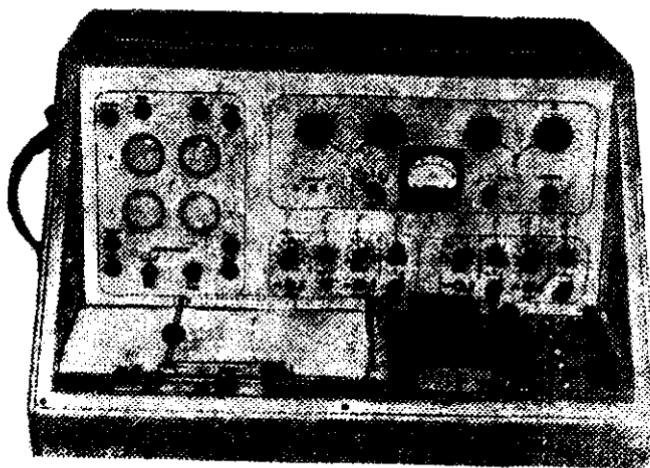
Afferent sistemə verilən qıcıq və bədənə yeridilən farmakoloji maddələrin təsiri ilə EEQ-də baş verən müxtəlif dəyişiklikləri müşahidə etmək üçün başlangıç EEQ-ni yazır, sonra müvafiq qıcıq verilir.

Heyvanda narkoz verilənə qədər və narkoz yuxusu zamanı yazılmış EEQ-nin müqayisəsi göstərir ki, narkoz yuxusunda heyvana ağrı qıcığı verdikdə EEQ-da fəallıq reaksiyası baş verir, yəni yüksək amplitudlu seyrək dalğalar yox olur, onların əvəzində kiçik amplitudlu α dalğalar qeyd edilir. Lakin heyvanın bədəninə 1 ml aminazin yeritdikdə 5 – 6 dəqiqə sonra həmin qıcığı verdikdə EEQ-da fəallıq reaksiyası olmayıcaqdır.

2. Tələbə xüsusi stulda oturur. Elektrodlara birləşmiş şlem başa qoyulur və elektrodlar basın dərisinə kip bağlanır.

Müqaviməti azaltmaq üçün basın dərisinin elektrodlar qoyulacaq sahələri əvvəlcə eşirə silinir, həmin sahələrə pasta sürtülür və ya duz məhlulunda isladılmış tənzif parça qoyulur. Əvvəl elektrodların müqaviməti ölçülür (10 – 15 omdan artıq olmamalıdır) və sərbəst ucları gücləndirici cihazın müvafiq kanallarına birləşdirilir. Elektrodların düzülüş sxemi müxtəlif ola bilər.

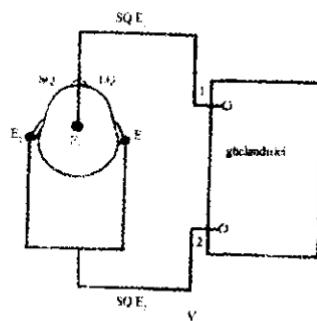
İnsanda EEQ yazılarkən, adətən EEQ-də kağızı hərəkətə gətirən mexanizmin dəstəyi 1,5 sm/san göstəricisi üzərində saxlanılır. Müqayisə olunan şəxsin başlancığ (fon) EEQ-ni yazır və ona gözlərini 1 – 2 dəqiqə müddətində yummaq, sonra isə açmaq təklif edilir. Gözlər yumulduqda EEQ-də α -dalğalar, açdıqda isə β -dalğalar qeyd edilir.



A



B



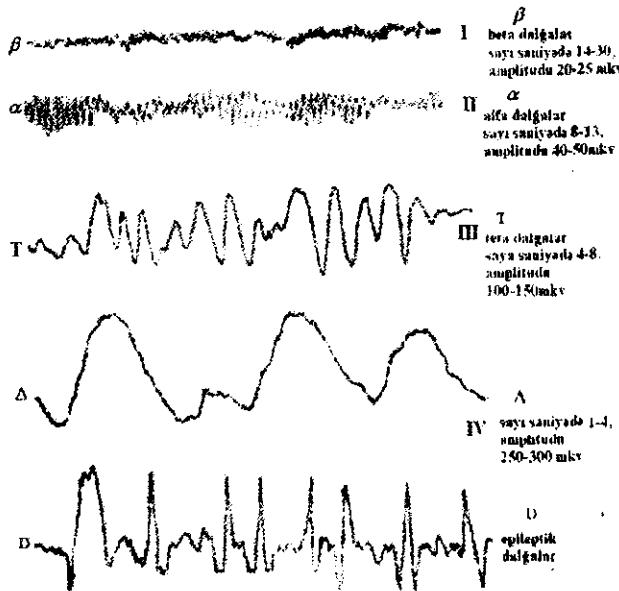
Şekil 78. Elektroensefaloqrafiya: A-4 kanallı elektroensefaloqraf-EEQ-4; 1-elektronşüali borucuqlar ekranı; 2-aparma kommutatörleri; 3-elektrodarası müqavimeti təyin etmək üçün indikator;

4-5-qüvvətləndirici kalibrator; 6-qüvvətləndiricinin tənzimi;

7-filtrlər; 8-filtrlərin açma tumbleri; 9-halvanometri dağlama tumbleri; 10-lentşəkilli mexanizm sürətinin dəyişdərici açarı;

B-şələm: C-elektrodları qoyulması və insanda ensefaloqram aparmaları; SQ və LQ-sağ və sol qulaq;

E₁-different, E₂-indifferent elektrod.



Şekil 85. Elektroensofologramının əsas dalgaları.
 β -beta dalgalar; α -alfa-dalgalar; T-teta dalgalar;
 Δ -delta dalgalar; D-qıcıq (epileptik) dalgalar.

79-cu şəkildən göründüyü kimi ən sıx dalgalar beta dalgaları və ya ritmi, ən seyrək dalgalar isə delta-dalgaları və ya ritmidir.

α -dalğalar yazılın zaman qəflətən 150 – 200 hers tezliyində səs qıcığı verdikdə, bu dalgalar itəcək, əvəzində fəallıq reaksiyası qeyd olunacaq.

36 saylı iş. Xroniki eksperimentdə heyvanın öz-özünü qıcıqlandırma prosesi (c. Olds təcrübəsi)

C.Olds üsulunda (1965) heyvan beyninə daxil

edilmiş elektrodlar öz-özünə qıcıq göndərmək imkanına malik olur. Emosiyaların formallaşması hissiyatın əmələ gəlmə mexanizmi «xoşa gələn», neytral və «xoşa gəlməyən» kateqoriyalı təsirləri fərqləndirmək imkanı yaradır. C.Oldsun üsulu öz-özünü qıcıqlandırma, davranış reaksiyalarına təsir tədqiqatlar üçün tətbiq edilir və bir sıra farmakoloji maddələrə qarşı emosiyaların baş verməsi araşdırılır.



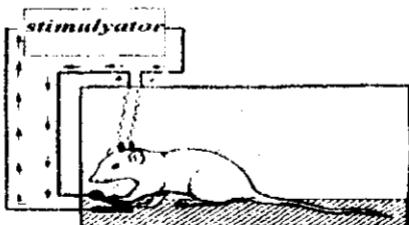
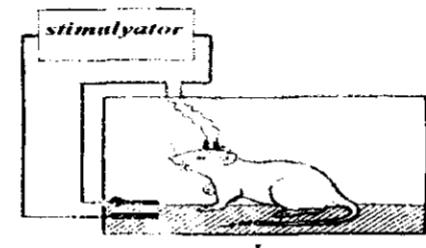
Şəkil 86. Orta xətt üzrə siçovul beyninin kəsiyinin sxemi (I və II).

Lazım olan material və avadanlıqlar: xüsusi qurğu, siçovul.

İşin gedisi: C.Oldsun göstərdiyinə görə 60%-ə qədər bütün elektrodların qıcıqlandırılması zamanı emosiyalar neytral olur, 5% elektrodlar mənfi emosiyalar, 35%-i isə müsbət emosiyalar törədir. Elektrod müvafiq fəal nöqtədə olduqda heyvan ləzzətlə öz-özünü qıcıqlandırır. Öz-özünü qıcıqlandırma dövründə heyvanın pozası xarakterikdir.

Cizgilənmiş nahiylərin qıcıqlanması müsbət effekt-lərin alınmasına, nöqtələrlə göstərilən şöbələrin qıcıqlanılması uzaqlaşma effektiinin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Fəal nöqtədə olduqda heyvan ləzzətlə öz-özünü qıcıqlandırır. Öz-özünü qıcıqlandırma dövründə heyvanın pozası xarakterikdir.



Şəkil 87. Öz-özüne qıcıqlandırma təcrübəsi: 1,2-fiksə edilmiş elektrod vasitəsilə öz-özünü qıcıqlandırma sxemi; 3-siçovulun ətrafi dövrənin linginin üzərində.

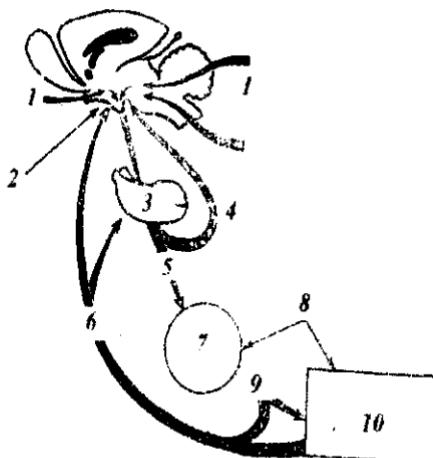
Yoxlama üçün suallar

1. Elektroensefaloqrafın mənşəyi.
2. EEQ-də əsas dalğalar növü (ritmi). Onların baş beynin funksional vəziyyəti ilə əlaqəsi.
3. Elektroensefaloqrafiyanın üsulu.
4. İlk uşaq yaşlarında EEQ-nin xüsusiyyətləri.

II FƏSİL.

DAXİLİ SEKRESİYA VƏZLƏRİ

Axarları olmayan, əmələ gətirdiyi fizioloji fəal maddələri bilavasitə qana və limfaya verən vəzilərə daxili sekresiya və ya endokrin vəzilər, onlarda hazırlanan fizioloji maddələrə isə hormon deyilir. Hormon yunanca hormaye sözündən götürülüb, mənası oyadıram deməkdir. Hormonların çox kiçik miqdarı bələ orqanizmdə həyatı hadisələri dəyişdirməyə qabildir. Məsələn, bir qram adrenalin 10 min qurbağanın ürəyinin fəaliyyətinin artmasına, bir qram insulin isə 125 min ada dovşanının qanında şəkərin miqdarının azalmasına səbəb olur.



Şəkil 88. Endokrin funksiyaların tənziminin ümumi sxemi.

Setaqolan, Flerko, Meş və Xalasa görə (1965):

1-xarici yoxlama (ışıl); 2-hipotalamus; 3-hipofiz; 4-daxili əks əlaqə; 5-trop hormonlar; 6-xarici əks əlaqə; 7-mişen-nəbzlər; 8-«yük»; 9-hormonlar; 10-periferik orqanlar və toxumalar.

37 sayılı iş. İtdə böyrəküstü vəzin çıxarılması

Böyrəküstu vəzlər qarın boşluğununda böyrəklərin üzərində yerləşirlər. Böyrəküstü vəz qabiq və beyin maddələrindən ibarətdir. Böyrəküstü vəzisiz yaşamaq mümkün deyil. Böyrəküstü vəzin qabiq maddəsinin həzirladığı hormonlar kortikosteroidlər adlanır (aldosteron, kortikasteron, kortizon, hidrokortizon, androgen, estrogen, progestron və s.). Böyrəküstü vəzin beyin maddəsi xrom duzları ilə qəhvəyi rəngə boyandığından ona xromofin toxuması deyilir. Xromofin yüksək fizioloji təsirə malik adrenalin və noradrenalin hormonları sintez olunur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi masa, cərrahi alətlər, liqatura, xloroform, efir, sarğı parçası, fizioloji məhlul, spirt, yod, it.

İşin gedisi: Heyvanı arxası üstə cərrahi masaya uzadıb bağlayırlar. Narkoz almış heyvanın xəncərəbənzər çıxıntısından bir qədər aşağı orta xətt üzrə boylama istiqamətində 10-15sm uzunluğunda qarın dərisini və əzələlərini kəsirlər. Sonra peritonu deşib qarın boşluğununu açırlar. Qarın boşluğu üzvlərini bir qədər kənara çəkib böyrəküstü vəzləri tapıb, növbə ilə ehtiyatla kəsib bədəndən xaric edirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, böyrəküstü vəzi aşağı boş vena ilə böyrək arasında, yəni aşağı boş venadan bir qədər aralı yerləşdiyi üçün onun ekstirpasiyası çətin olmur. Sağ böyrəküstü vəz aşağı boş venaya birləşdiyindən, eyni zamanda qaraciyərin alt səthinə yaxın yerləşdiyi üçün, onun ekstirpasiyası nisbətən çətin olur. Qanaxamanın qarşısını almaq üçün böyrəküstü venanı

Hormonların təsiri qısa müddətli olmaqla, orqanizmin bütün toxuma və hüceyrələrinə təsir göstərə bilirlər. Hormonların sintezi və qana və limfaya daxil olması baş beyinin şöbələrinin, xüsusi ilə hipotalamo-hipofizar-böyrəküstü vəzi sistemi vasitəsilə dönenən əlaqə prinsipi əsasında yerinə yetirilir.

Hormonlar sinir sistemi ilə qarşılıqlı əlaqədə orqanizmin əsas tənzimedici vasitələrindən biridir. Normal halda endokrin vəziləri maddələr və enerji mübadiləsinə, orqanizmin böyüməsinə, inkişafına, ürək-damar, tənəffüs, həzm, ifrazat, cinsiyət sistemlərinin fəaliyyətinə və s. həyatı hadisələrə fəallaşdırıcı və ləngidici təsir göstərə bilirlər. Bu vəzlərin hiper- (hormon ifrazının artması) və hipo- (vəzin hormon ifrazının azalması) nəticəsində qorxulu endokrin xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Eendokrin vəzilərdə hormonların hazırlanması qana və limfaya daxil olması maddələr mübadiləsinin vəziyyətindən asılı olur. Belə ki, əgər qida qəbulundan sonra qanda şəkərin miqdarı artarsa mədəaltı vəzinin də Langerhans adacığlarında insulin sintezini ləngidir, amma əksinə böyrəküstü vəzinin beyin maddəsindən adrenalinin qana ifrazını sürətləndirir. Qalxanabənzər vəzinin qana ifraz etdiyi trioksin hormonu hüceyrədəki mitokondrilərə təsir edərək, oksidləşmə prosesini sürətləndirdiyi halda, insulin hormonu qlükozanın artığının hüceyrələrə keçiriciliyini artırmaqla qandá şəkərin miqdarnı normallaşdırır.

Endokrin vəzlər bədənin müxtəlif yerlərində yerləşiblər (qarın, döş boşluqlarında, kəllə qutusunda). Endokrin vəzlərə hipofiz, epifiz, qalxanabənzər, qalxanabənzər ətraf, çəngələbənzər, mədəaltı, böyrəküstü, cinsi vəzləri və cift aid edilir.

bağlayırlar. Bunun üçün Deşamp iynəsi ilə venanın hər 2 tərəfindən liqatura keçirib boğlayırlar, sonra venanı kəsirlər. Pean sixicisi ilə vəzin birləşdirici toxumاسını bir qədər yuxarı qaldırırlar və qaldırılmış vəzi qayçı ilə kəsib bədəndən ayıırlar. Sonra yaranı diqqətlə yoxlayırlar. Qanaxamanın olub olmadığını yəqin etdikdən sonra dərialtı toxumaları və dərini tikirlər.

Bir böyrəküstü vəzi çıxarılmış heyvana nisbətən, 2 böyrəküstü vəzi çıxarılmış heyvana daha ciddi qulluq etmək lazımdır. Heyvan çox yaşasın deyə cərrahi əməliyyatdan 2 saat sonra itin bədəninə böyrəküstü vəzin qabıq maddəsinin hormonlarının vurulması zəruridir. Böyrəküstü vəzin çıxanması ilə enerji mübadiləsi pozulur ki, bu da bədənin soyumasına səbəb olur. Bununla əlaqədar heyvanı isti otaqda saxlamaq və ya bədənini qrelka ilə qızdırmaq lazımdır. Belə heyvanlar 8-10 gündən çox yaşayırlar.

38 saylı iş. Qurbağanın göz bəbəyinə adrenalin və asetilxolinin təsiri

Gözün güzehli qışasındaki əzələlər bioloji fəal maddələrə qarşı həssasdırlar. Güzehli qışanın ortasındaki bəbəyin dairəvi əzələ lifləri yiğildiqda bəbək daralır, radial əzələ lifləri yiğildiqda isə genəlir. Vegetativ sinir sisteminin parasimpatik sinir şaxəsinin təsirindən bəbəyin dairəvi əzələ liflərinin yiğilması, bəbəyin daralmasına simpektik şobənin təsirindən güzehli qışanın radial əzələlərinin yiğilması isə onun genəlməsinə səbəb olur. İşığda dairəvi əzələlər yiğildiği üçün bəbək daralır, qaranlıqda isə radial əzələ lifləri yiğildiği üçün bəbək genəlir.

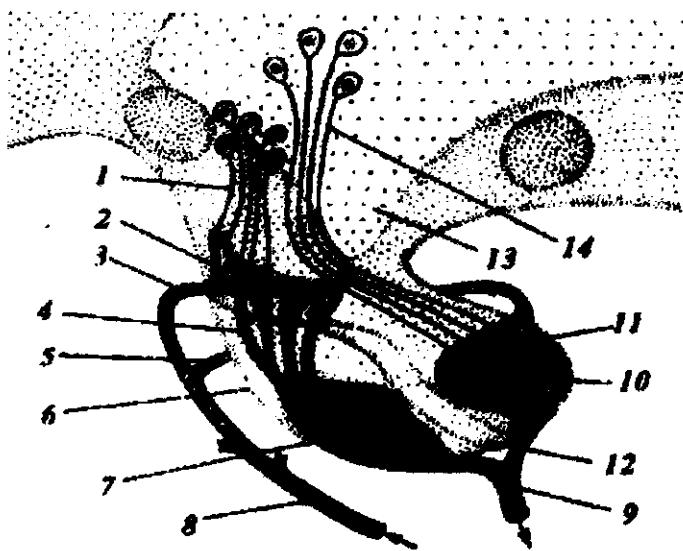
Lazım olan material və avadanlıqlar: saat şüşəsi, göz pipeti, mantar lövhə, göz qayçısı, sancaqlar, pinset, adrenalin (1:20000), asetilxolin (1:100000), fizioloji məhlul (0,65%), pambıq, qurbağa.

İşin gedişi: Qurbağanın üst çənəsi kəsilir, gözləri yuxarı olmaq şərtilə sancaqlarla mantar lövhəyə bərkidi-lir. Sonra 2 gözü də kəsilib saat şüşələri üzərindəki fizioloji məhlula (2 – 3 damcı) qoyulur. Gözün birinə bir damcı adrenalin, digərinə bir damcı asetilxolin töküb, bəbəklərin diametrinin dəyişdiyini müşahidə edirik. Təcrübədən əv-vəl və sonra bəbəklərin diametri xətkeş ilə ölçülür və mü-qayısa edilir. Təcrübə nəticəsində məlum olur ki, adrena-lin göz bəbəyini genəldir, asetilxolin isə daraldır.

39 sayılı iş. Hipofiz vəzinin çıxarılma üsulu (hipofizektomiya)

Hipofiz türk yəhəri üzərində yerləşir. Xüsusi ayaqcıqla beynin əsasından asılıb və 3 hissədən ibarət-dir: 1) ön pay damarlarla zəngin təchiz olunub, vəz epitelindən əmələ gəlib; bu hissədə somatotrop, qomadotrop, tineotrop, adrenokortikaotrop (AKTH), laktotrop və s. hormonlar hazırlanır; 2) arxa pay sinir endotelindən əmələ gəlib melanofor hormon hazırlayırlar; 3) arxa pay sinir endotelindən əmələ gəlib; arxa paya hipotalamusdan vazopressin (antidiüretik) və oksitosin hazır vəziyyətdə daxil olur.

Cavan heyvanlarda hipofiz vəzinin çıxarılması, eyni zamanda uşaqlarda bu vəzi işi pozulduğda böyü-mə prosesi ləngiyir və cirdən boyluq baş verir. Hipofiz vəzin gənc uşaqlarda funksiyası artıqda nəhəngboyluq baş verir.



Şekil 89. Dövşanın hipofizi. Qrifina va Novika görə (1973).

1 və 14-neurosekretor hüceyrələr; 2-ilkin kapilyar ilgək; 3-orta paya gedən arteriya; 4-hipofizin qapı venası; 5-hipofizin arxa payına gedən arteriya; 6-hipofizin ön payı; 7-ikincili kapilyar tor; 8-daxili yuxu arteriyası; 9-hipofizin venası; 10-kapilyar toru; 11-hipofizi-narxapayı; 12-ara pay; 13-hipotalamus.

Lazım olan material və avadanlıqlar: eyni yaşılı və eyni cinsli 2 küçük (6-8 həftəlik), cərrahi masa, cərrahi alətlər, liqatura, efir, spirt, yod, pambıq və s.

İşin gedişi: Cərrahi əməliyyat efir narkozu altında aparılır. Heyvanı üzü aşağı cərrahi masaya bərkidib, başın sağ tərəfini tükıldən təmizləyirlər. Almacıq sümüyünün qövsünə perpendikulyar istiqamətdə dəri və dərialtı təbəqəni 8-10 sm uzunluğunda kəsirlər. Gicgah

arteriyasını təpib, hər 2 tərəfdən bağlayırlar. Başın dərisini kəsib ayırdıqda, gicgah əzələsi aydın görünür. Bu əzələnin vətəri yuxarı tərəfdə təpə sümüyünün darağına birləşir. Daraq boyu vətərin birləşdiyi yerdən təxminən 1 sm gicgah sümüyünə tərəf ayırırlar. Təpə sümüyünü, əzələ və vətərlərdən ayırdıqdan sonra, trepan vasitəsilə deşirlər. Deşilmiş yerdən pinset ilə yavaş-yavaş təpə, gicgah və bir qədər alın sümüyündən qoparıb atırlar.

Sümükləri qoparıb dəliyi açdıqdan sonra göz qayçısı ilə sərt qişam yavaş-yavaş «T» şəklində kəsirlər; həmin kəsiyi həm aşağı, həm də yanlara tərəf böyüdürlər.

Beynin sərt qişasım açdıqdan sonra heyvanın başını bir qədər qaldırıb sağ tərəfə əyib, ağızını açırlar. Tədqiqatçı ucu əyilmiş şpadeli beynin əsasından keçirib, beyin yarımkürələrini yavaş-yavaş qaldırır. Sonra həmin nahiyyəni işıqlandırıqdə hipofiz vəzi parlaq rəngi ilə ətraf toxumalardan fərqləndiyi üçün aydın görünür. Ayırıcı iynə vasitəsilə türk yəhəri üstündə yerleşən hipofizi ətraf toxumalardan təmizləyirlər. Sonra kiçik pinset ilə vəzin ayaqcıqlarından yapışib kiçik göz qayçısı ilə vəzini tamamilə kəsib çıxarırlar və yaranı tampon ilə silib qurudurlar. Qanaxmanın olmadığını yəqin etdikdən sonra şpadeli beyindən çıxarırlar və beyin yarımkürələri aşağı düşüb normal vəziyyət alırlar.

Heyvanın beynin sərt qişasını hər tərəfdən nəzik iynə ilə 6-8 fasıləli düyünlü tikiş qoyulur. Eyni zamanda həmin qayda ilə təpə sümüyünün darağından ayrılmış gicgah əzələsini fasılısız tikiş ilə öz yerinə tikirlər.

Nəhayət, heyvanın başının dənsini tikib əməliyyati başa çatdırırlar.

Hipofiz vəzinin çıxarılmasının nəticələri aydın

olsun deyə, çox hallarda təcrübə eyni cinsli, eyni vaxtda doğulmuş küçükler üzərində aparılır.

Küçüklərdən birinin vəzisi çıxarılır (təcrübə), digərinin isə (yoxlama) çıxarmırlar. Hər 2 heyvanı eyni şəraitdə və eyni qida rejimində saxlayırlar.

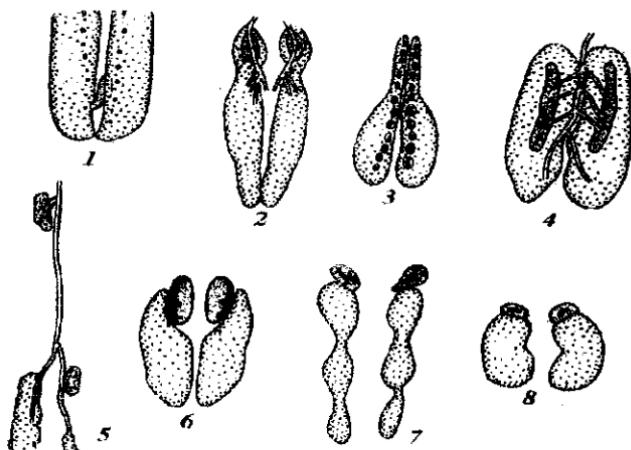
Hipofizektomiya edilmiş heyvanda bir neçə ay müddətində baş verən dəyişikliklər; boy artımı geri qalır, çəkisi artmir, piylənmə baş verir, daimi dişlər çıxmır, hərarət aşağı düşür, qanda şəkər azalır, xarici tənasül üzvləri zəif inkişaf edir.

40 sayılı iş. Dəri piqmentinə hipofiz və böyrəküstü vəzin hormonlarının təsiri

Xarici mühitin təsirinə qarşı soyuqqanlı heyvanın dərisinin rəngi dəyişir. Bunun səbəbi ondan ibarətdir ki, melanofor və ya melanosit piqment hüceyrələrində melanin piqmentinin qeyri-bərabər yerləşməsidir. İnsanda melanin piqmenti dərinin, tükün, gözün rəngini təmin edir. Melanin ifraz edən melanofor hüceyrələr dərinin derma və epidermis təbəqələrinin arasında yerləşir.

Melanin ifrazı tənzimində hipofizin orta payının hormonu-melanotropin və epifizin hormonu məlatonin iştirak edir.

Melanoforum fəaliyyətinə AKT hormonunun təsiri var. Bu təsir özünü hipofizi çıxarılmış qurbağanın dərisinin ağarmasında biruzə verir. Həmin qurbağanın qarın boşluğununa AKT hormonu yeritdikdə, onun dəriyi yenidən tündləşir.

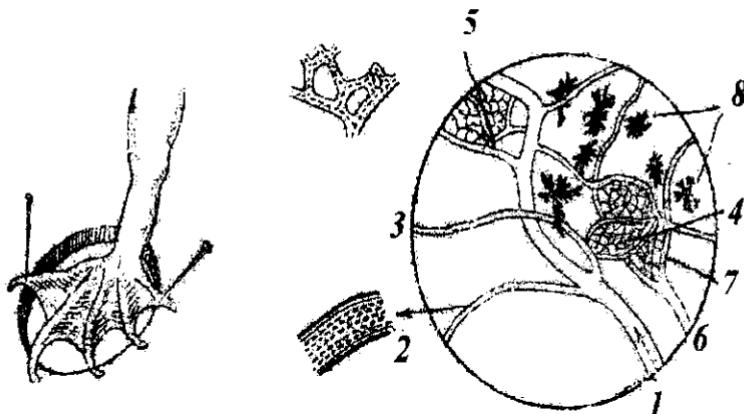


Şəkil 90. Böyröküstü vəzin sxematik təsviri və onun böyrök-lərlə əlaqəsi onurğalı heyvanlarda (Qorbmanə görə): 1-akula; 2-sümüklü balıqlar; 3-quyruqlu amfibilər; 4-quyruqsuz amfibilər; 5-ilan; 6-kərtənkələ; 7-quş; 8-məməlilər.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mikroskop, göz qayçısı, skalpel, ucu əyri pinset, Pean sıxıcısı, göz iynəsi, iynə tutan, spris (2 – 5 ml), sap, tənzif, pambıq, tampon, pituitrin, adrenalin (1:10000), fizioloji məhlül (0,6 %), qurbağa.

İşin gedişi:

1. Qurbağada dəri pigmentinə pituitrinin təsiri. Təcrübədən əvvəl qurbağa işıqda saxlanılır. Banka pəncərəyə yaxın tərəfindən başqa hər tərəfi ağ kağıza bürünür. Ağ fonda qurbağanın rənginin solğunlaşması aydın görünür.

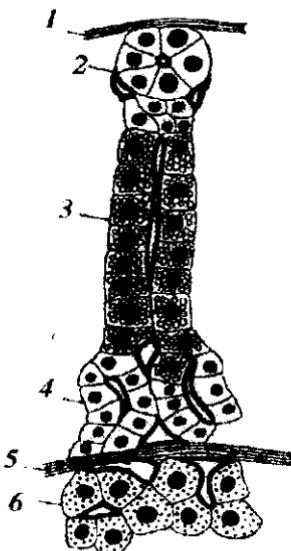


Şəkil 90. Mikroskop altında qurbağanın üzmə pərdəsinin görünüşü:
 1-arteriya; 2,3-arteriola; 4-kapilyar tor; 5-kapilyar; 6-vena;
 7-venula; 8-melanofor.

Ağarmış qurbağanın üzmə pərdəsini ehtiyatla mantar lövhədəki dəlik üzərinə bərkidib, mikroskop altında melanoforları müşahidə edirik; melanoforlar nöqtələr şəklində görünür. Sonra qurbağanın qarın boşluğununa 0,2 ml pituitrin yeridirik və ağ fonu olan bankaya qoyuruq. 30 dəqiqədən sonra qurbağanın dərisinin tündləşdiyini müşahidə edirik.

Melanoforların çıxıntılarına pituitrini yeritdikdən 40 – 60 dəqiqə sonra sıx tor əmələ gətirirlər.

2. Adrenalinin melanoforlara təsiri. Qurbağanın limfa kisəsinə 1 ml adrenalin yeritdikdə, müəyyən müdəddədən sonra onun dəriSİ ağarır.



Şəkil 91. Böyröküstü vəzin nahiyyəvi strukturu:

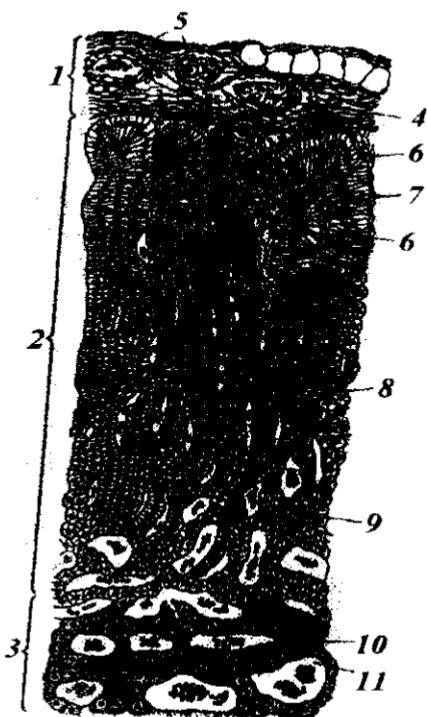
1-xarici kapsula; 2-yumaqçıq zona; 3-dəstə zonası; 4-damarlı zona; 5-böyröküstü vəzin qabığını beyin nahiyyesindən ayıran birləşdirici toxuma kapsulu; 6-beyin qatı.

3. Hipofizi çıxarılmış (hipofizektomiya edilmiş) qurbağada pituitrinin melanosorlara təsiri. İtdə və başqa istiqanlı heyvanlarda olduğu kimi qurbağalarda da hipofizi çıxarmaq və bununla əlaqədar olan dəyişiklikləri müşahidə etmək olar. Bu iş üçün mümkün qədər iri və dişi qurbağa seçirlər. Dişi qurbağalar erkək qurbağalarla nisbətən cərrahi əməliyyata daha dözümlü olurlar.

Qurbağalar narkozu yaxşı keçirmədikləri üçün əməliyyatı bilavasitə narkozsuz şəraitdə aparırlar.

Qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə uzadıb, nazik sancaq vasitəsilə çənəni və etrafları həmin lövhəyə bərkidirlər. Qurbağanın ağızını pinset vasitəsilə geniş açırlar. Qurbağanın ağızı açılmış vəziyyətdə qalsın deyə alt çənəni liqatura ilə bağlayıb, bir qədər dartıb

mantar lövhəyə bərkidirlər.



Şəkil 92. İtin böyrəküstü vəzinin mikrostrukturu.

1-kapsula; 2-qabıq maddəsi; 3-beyin maddəsi;
4-veqatativ qanqli; 5-qan damarları; 6-birləşdirici toxumanın
qoşqu qayışı; 7-yumaqcıqlı zona; 8-dəstəli zona; 9-damarlı zona;
10-xromosin hüceyrələr; 11-kapilyarlar.

Qurbağanın ağızını geniş ayırdıqda damağı aydın görmək olur. Damağın selikli qışasını orta xətt üzrə göz almalarından bir qədər aşağı boylama istiqamətdə kəsirlər. Kəsilmiş selikli qışanın kənarlarını bir-birindən ayıırlar. Kəsilmiş selikli qışanın kənarlarının ayrılmış vəziyyətdə qalması üçün selikli qışaya hər iki tərəfdən

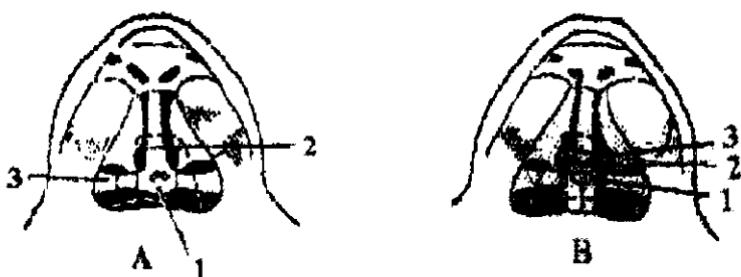
10 – 20 qr yük asılmış nazik qarraq keçirirlər. Kəllənin aşağı əsasını təşkil edən istiqanlı heyvanların əsas sümüyüñə uyğun gələn sümüyü (os parabasali) qayçının iti ucu ilə çox ehtiyatla deşib açırlar. Həmin dəlikdən 1,0 – 1,5 mm ölçüdə hipofiz vəzi aydın görünür.

Pinset vasitəsilə hipofizi qoparıb çıxarırlar. Yükü selikli qışadan ayırdıqdan sonra onun kəsilmiş kənarlarını bir-birinə yaxınlaşdırıb nazik liqatura ilə tikirlər.

Hipofizi çıxarılmış qurbağalarda baş verən dəyişiklikləri vəzi çıxarılandan bir neçə saat və ya bir neçə gün sonra belə müşahidə etmək mümkündür.

Hər şeydən əvvəl hipofiz çıxarılandan bir az sonra qurbağanın dərisinin rəngi ağarır. Məlum olduğu kimi, hipofiz bir sıra hormonlar hazırladığı kimi pigment mübadiləsini nizama salan melanfor hormonu da hazırlayır. Sonra bu qurbağanın qarın boşluğununa 0,2 ml pituitrin yetirdikdə, 30 dəqiqə müddətində dərinin tündləşdiyini müşahidə edirik.

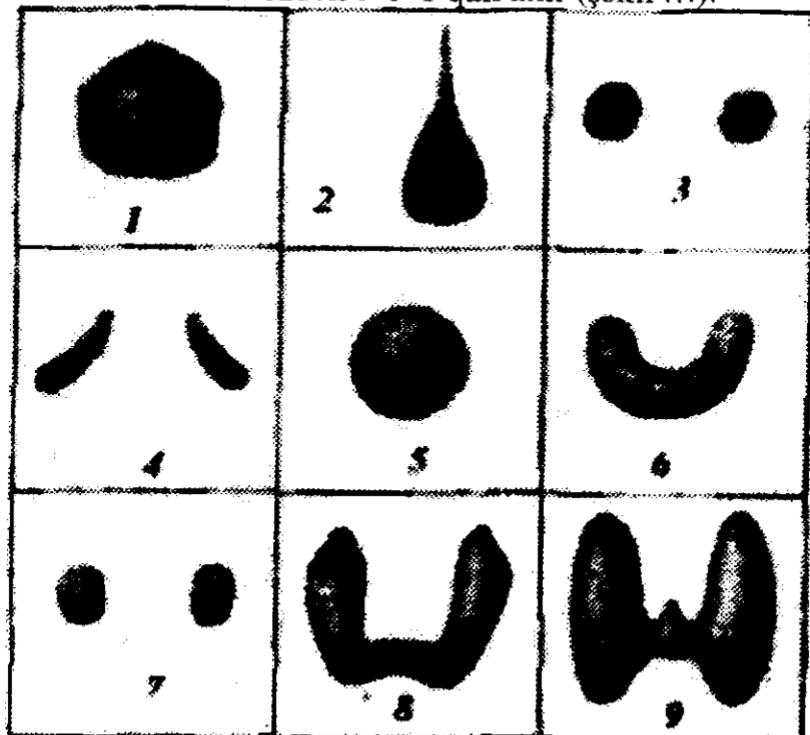
Hipofiz çıxarılandan 15 – 30 gün sonra qurbağada əzələ zəifləyi, halsızlıq müşahidə edilir.



Şəkil 87. Qurbağanın ağız boşluğunun sərt damaq tərəfdən görünüşü: A-selikli qışanı ayırdıqdan sonra; 1-hipofiz yerləşən sahə; 2-3-əsas sümüyü; B-sümük qığırdaq parçasını kənar etdiqdən sonra; 1-hipofiz; 2-boz qabar; 3-görmə çarpanı.

41 sayılı iş. Itlərdə qalxanabənzər vəzin çıxarılması

Onurğalı heyvanlarda və insanlarda qalxanabənzər vəz yaxşı inkişaf etmişdir. Bu vəz qırqlığın yanında, nəfəs borusunun önündə yerləşir və 2 paydan ibarətdir. Orta yaşı insanlarda vəzin çəkisi 25-40 q, qan və limfa damarları ilə zəngin təchiz olunmuşdur; bir saat ərzində vəzdən 5-6 1 qan axır (şəkil ...).



Şəkil 93. Müxtəlif onurğah heyvanlarının və insanın qalxanabənzər vəzinin xarici görünüşü (Qorbmana görə).
1-skat; 2-köpək balığı; 3-qurbağa; 4-amfibiya;
5-tisbağa; 6-kərtənkələ; 7-quş; 8-siçan; 9-insan.

Qalxanabənzər vəzin hazırladığı hormonların kimyəvi əsaslı zülal-trieoqlobulin təşkil edir. Bu maddədən tiroksin və triyodtironin sintez olunur.

Qalxanabənzər vəzin hormonları böyümə, inkişaf, maddələr və enerji mübadiləsinə təsir göstərir.

Qalxanabənzər vəzin hipo- və hiperfunksiyası endokrin xəstəliklərə səbəb olur. Vəzin hipofunksiyası miksedema və kretinizm hiperfunksiyası isə Bazedov xəstəliyi törədir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, cərrahi massa, sarğı materialı, fizioloji məhlul, spirt, efir, pambıq, 6 və ya 8 həftəlik eyni vaxtda doğulmuş 2 küçük.

İşin gedisi: Cərrahi əməliyyat ümumi narkoz və ya yerli keyləşdirmə şəraitində aparılır.

Heyvanı arxası üstə cərrahi masaya bərkidirlər, boyun nahiyyəsini təmizləyirlər və orta xətt üzrə qırtağın aşağı kənarında bir qədər yuxarı boylama istiqamətdə 6-8 sm uzunluğunda dəri və dərialtı təbəqəni kəsirlər. Küt alət və ya ayncı iynə ilə nəfəs borusunu örtən və onun hər iki tərəfi ilə boylama istiqamətdində gedən dilaltı əzələləri bir-birindən ayırib bir -qədər yana tərəf çəkirlər. Bu vaxt nəfəs borusu və qırtaq aydın görünür. Qırtağın yerini müəyyən etdikdən sonra qalxanabənzər vəzini qırtağın aşağı nahiyyəsində tapırlar. Vəz bir qədər açıq rəngdə olması ilə ətraf toxumalardan fərqlənir. Sonra vəzin altından sapi keçirib onu yuxarı, dəri səviyyəsinə qədər qaldırırlar və liqatura ilə möhkəm bağladıqdan sonra kəsib bədəndən ayıırlar. Tiroidektomiya edilmiş heyvanda yaranın yerini diqqətlə yoxlayıb, əvvəlcə boyun əzələsini sonra isə dərini tikirlər. Tiroidektomiya olunmuş və kontrol küçükləri eyni qida rejimində və eyni şəraitda bir neçə ay saxlayıb, baş ve-

rən dəyişiklikləri müşahidə edirlər. Eksperimentin nəticələrindən aydın görünür ki, tiroidektomiya olunan, kontrol heyvana nisbətən, heyvan böyümür, çəkisi artır, dərisi kobudlaşır, tükləri hamarlığını itirir və töküür; iştahsızlıq, susuzluq, hərarətin aşağı düşməsi kimi hallar baş verir və tənasül üzvləri inkişaf etmir.

42 sayılı iş. Itlərdə qalxanabənzərətraf vəzilərinin çıxarılması

Müxtəlif heyvanlarda qalxanabənzərətraf vəzin miqdarı, forması, ölçüsü və yerləşməsi müxtəlifdir. İnsanda qalxanabənzərətraf vəzi 4 cüt oval şəkilli törəmə olub, ümumi çəkisi 0,4-0,5 q-dır. Bu cür zəngin qan və limfa damarları ilə təchiz olub, yuxan qırtlaq sinirindən gələn simpatik liflərlə innervasiya olunur. Qalxanabənzərətraf vəzilərin çıxarılması əzələlərin fəaliyyətini zəiflədir, kalsium ionlarının mübadiləsini pozur (şəkil ...).

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi massa, cərrahi alətlər, sargı materialı, liqatura, iynə, fizioloji məhlul, spirt, efir, yod, it.

İşin gedisi: Heyvani arxası üstə cərrahi masaya bərkidib, beyin nahiyyəsini sabun ilə bir neçə dəfə yuğurlar, tüklərdən təmizləyirlər. Boyun nahiyyəsini orta xətt üzrə qalxanabənzər qığırdaqdan aşağı kənarından bir qədər yuxarı boylama istiqamətində, 8-10 sm uzunluğunda boyunun dərisini və dərialtı təbəqəni kəsirlər. Küt alət vasitəsilə boyunun döş-dilaltı əzələlərini bir-birindən ayıırlar və bir qədər kənar tərəfə çəkdikdən sonra əyri cərrahi pinsetlə vəzin altından keçirib

mümkün qədər yuxarı qaldırırlar. Məlum olduğu kimi qalxanabənzərətraf vəzilər qalxanabənzər vəzinin qan damarlarından ayrılan arteriyalar ilə qan alır. Vəzilərə gələn arteriyaların bağladıqdan sonra kiçik qayçı ilə vəziləri növbə ilə kəsib bədəndən ayıırlar, yaranı diqqətlə yoxlayıb, tikirlər.

Qalxanabənzərətraf vəziləri çıxartıldıqdan sonra qanda Ca^{+2} miqdər azahr, 24-27 saat sonra halsizliq, iştahanınınitməsi baş verir; 3 gün sonra çənə əzələləri, aşağı ətraf və bədənin digər qrup əzələləri əsməyə başlayır.

Vəzilər çıxarıldıqdan 6 gün sonra əsmələr şiddetlənir, heyvan müvazinətini çətinliklə saxlayır, tənəffüs çətinləşir, bədən hərarəti 41°C qədər qalxır; heyvan dilini ağız boşluğununda saxlaya bilmir və xaricə çıxanı; tüpürçək vəzilərinin fəaliyyəti artır; ağızdan tüpürçək axmağa başlayır. Nəhayət, əsmələr zəifləyir, proqressiv iflic baş verir və ölümlə nəticələnir.

Heyvana tetaniya vəziyyətində kalsium duzunu verdikdə, ölümün qarşısı müvəqqəti alınır.

43 sayılı iş. İtlərdə mədəaltı vəzinin çıxarılması və nəticələri

Lazım olan material və avadanlıqlar: it, cərrahi masa və alətlər, sarğı materialları, spirt, efir, xloroform, fizioloji məhlul və s.

Panekreas vəzi qırmızı-sarımtıl rəngdə olub, mədənin arxa tərəfində yerləşir. Panekreas vəzi qan damarları ilə yaxşı təchiz olunmuşdur. Azan siniri və simpatik sinir lifləri ilə inervasiya olunur. Panekreas vəzi qarışq vəzilərdən olub, iki mühüm vəzifə daşıyır. Belə ki, vəzi-

kibarmaq bağırsağı və ona birləşmiş pankreas vəzini görmək olur.

Məlum olduğu kimi vəzin başı, cismi və quyruq hissələri vardır. Vəzin quyruq hissələri qan damarları ilə zəngindir. Belə ki, qan damarları quyruq hissədən vəzə daxil olur. Ona görə vəzin başqa hissələrinə nisbətən quyruq hissəsində əməliyyat aparmaq bir qədər çətin olur.

Pankreas vəzi bədəndən kəsib çıxarmaq istədikdə hər şeydən əvvəl onun qan damarlarını bağlamalı və sonra kəsmək lazımdır. Bunun üçün vəzidən mümkün qədər uzaqda hər iki (arteriya və vena) qan damarlarını liqatura ilə bağlayıb kəsirlər. Pankreas vəzini qan damalarından ayırdıqdan sonra, onun quyruq hissəsini ətraf toxumalardan və üzvlərdən tamamilə ayıırlar. Bu məqsədlə peretondan əmələ gəlmış, onu ətraf üzvlər ilə birləşdirən xüsusi bağları kəsirlər. Ətraf toxuma və üzvlərdən ayrılmış vəzini bir qədər yuxarı qaldırıb yaranın səthinə çıxarırlar.

Vəzin cismini ətraf toxumalardan ayırmazdan əvvəl, qanaxma olmasın deyə qan damarlarını bağlayırlar. Bunun üçün onikibarmaq bağırsağa və vəziyə gələn, bu üzvləri qan ilə təchiz edən iri arteriyanın vəzinin cisminə gələn xüsusi şaxəsini liqatura ilə bağlayıb kəsirlər. Lakin vəzinin kiçik qan damarlarını bağlamırlar, kəsilmiş damarları sıxıcı ilə bururlar. Bu damarlar kəsildikdə belə az da olsa qanaxma öz-özünə dayanır. Belə qanaxma əməliyyat üçün qorxu törətmir.

Qan damarları bağlılıqdan sonra vəzinin böyük və kiçik axarlarını tapırlar. Axarların altından liqatura keçirib bağlayır və sonra kəsirlər.

Vəzinin quyruq və cismini ətraf toxumalardan ayırdıqdan sonra, nəhayət, vəzinin baş hissəsini ətraf

nin parenximasını təşkil edən kiçik hüceyrələr sekretor vəzifə daşıyırlar. Bu hüceyrələrin axarları vardır. Onlar hazırladıqları sekreti axarlar vasitəsilə ümumi pankreas axarına, ümumi pankreas axarı ilə pankreas şirəsi on ikibarmaq bağırsağa tökülür.

Pankreas vəzinin parenximası arasında səpələnmiş axarları olmayan Langerhans adaciqları daxili sekresiya vəzifəsi daşıyır. Langerhans adaciqlarının quruluşu və miqdarı müxtəlif heyvanlarda çox müxtəlifdir. Orta yaşlı sağlam adamın bir qram pankreas vəzisində orta hesabla 2200-dən 21350-yə qədər Langerhans adaciqları vardır. Langerhans adaqçıqları pankreas vəzinin çox hissəsini təşkil edən digər hüceyrələrə nisbətən daha zəngin kapilyar qan damarları və limfa epitelisi ilə əhatə olunmuşdur.

Pankreas vəzinin daxili sekretor funksiyasını 1889-cu ildə Mering və Minkovski itlər üzərində təcrübə ilə öyrənmişlər.

İşin gedisi:

Pankreas vəzin organizmin şəkər mübadiləsi üçün əhəmiyyətini heyvanlarda vəzin bütövlükə və ya bir hissəsini kəsib çıxarmaq üsulu ilə öyrənmək olar.

Pankreas vəzin çıxarılması əməliyyatı aseptika və antiaseptika şəraitində ümumi narkoz altında aparılır. Arxası üstə cərrahi stola bağlanmış itin qarnının dərisi üstündəki tükləri təmizləyir, sonra o nahiyyəni sabunlu ılıq su ilə yuyub qurudurlar. Xəncərvəri çıxitından başlanmış orta xətt üzrə heyvanın qarnının dərisini və dərialtı toxumunu 10 – 15 sm uzunluğunda kəsirlər.

Dəri və dərialtı təbəqəni kəsdikdən sonra qarın əzələlərini kəsirlər. Kəsilmiş yaranı ayırdıqda piy toxuması aydın görünür. Piy toxumasını bir qədər sol qarın boşluğununa tərəf çəkirlər. Sağ qabırğaltı nahiyyədə oni-

toxumalardan ayırmaq lazımdır. Vəzinin baş hissəsi onikibarmaq bağırsağa birləşmir, sərbəst halda müsari-qəyə söykənir. Müsariqədən vəzə gedən qan damarlarını ehtiyatla təmizləyib liqatura ilə bağlayır və kəsirlər.

Vəzin hər üç hissəsini ətraf toxumalardan ayırdıqdan sonra onu bədəndən ayırib xaric edirlər. Yaranı diqqətlə yoxlayıb, axmış qanı tampon vasitəsilə siliib təmizləyirlər.

Pankreas vəzini çıxartdıqdan sonra yaranı tikirlər. Əvvəlcə pereton pərdəsini tikirlər. Pərdəni mümkün qədər nazik liqatura ilə fasiləsiz tikmək lazımdır. Pereton pərdəni tikdikdən sonra qarın əzələlərini, nəhayət, qarın dərisini qalın liqatura ilə fasiləli tikişlə tikirlər. Pankreas vəzisi çıxarılmış heyvan uzun müddət yata bilmir. Belə heyvanın çox yaşaması üçün heyvana daima insulin hormonu vururlar. Bundan başqa vəzinin kiçik bir parçasını bədəndə saxladıqda onun uzun müddət yaşammasına kifayət edir.

Pankreas vəzinin kiçik bir parçasını bədəndə saxlayıb çox hissəsinin çıxarılması əməliyyatı, vəzinin bütövlüklə çıxarılması əməliyyatına oxşayır. Lakin bu əməliyyat zamanı vəzinin böyük axarını bağlamamaq şərti ilə axara yaxın vəzinin təxminən 0,8 – 0,9 hissəsini saxlamaq şərti ilə qalan hissəsini kəsib çıxarırlar.

Pankreas vəzisi çıxarılmış heyvana vəzi çıxarıldan bir gün sonra qida verilir. Vəzisi çıxarılmış heyvanların şəkərləri mənimsəmək qabiliyyəti pozulduğundan belə heyvana mümkün qədər zülallar ilə zəngin qida vermək lazımdır.

Heyvanlarda pankreas vəzin çıxarılması ilə yaranan eksperimental pankreatik diabet, demək olar ki, insanlarda təsadüf edilən şəkər xəstəliyinə oxşayır. Eksperimental şəkər xəstəliyinin başlıca əlaməti vəzi çıxarılan-

dan sonra qanda şəkərin artması ilə əlaqədardır. Qanda şəkərin miqdarı artdıqda şəkər sidiklə ifraz olunmağa başlayır (qlükozuriya). Pankreas çıxarılandan bir gün sonra qanda şəkərin miqdarı normaya nisbətən 2 – 3 dəfə arta bilər. Bu zaman sidikdə şəkərin miqdarı 2%-ə qədər olur. Sonrakı günlər qanda şəkərin miqdarı 0,5%-ə qədər, sidikdə isə 10 – 15%-ə qədər artır.

Eksperimental pankreatik diabetə tutulmuş heyvanların iştahı artır və onlar çox yeyirlər. Lakin çox qida qəbul etmələrinə baxmayaraq onlar proqressiv sürətdə ariqlayırlar. Bu xəstəliyin əsas əlamətlərindən biri də külli miqdarda sidik ifraz etməlidir (poliuriya).

Eksperimental pankreatik diabet xəstəliyinə tutulmuş heyvanların şəkər mübadiləsinin pozulması dərəcəsindən asılı olaraq onları müvafiq pəhriz altında saxlayırlar.

Pankreas vəzisi çıxarılmış heyvanların ölməməsindən ötrü onun bədəninə ya insulin vurulur, ya da cərrahi əməliyyat zamanı vəzinin kiçik bir parçası bədəndə saxlanılır.

44 sayılı iş. Qanda şəkər miqdarına insulinin təsiri

Pankreas vəzi qırmızı-sarımtıl rəngdə olub mədənin arxa tərəfində yerləşir. Pankreas vəzi qan damarları ilə yaxşı təchiz olunmuşdur. Azan siniri və simpatik sinir lifləri ilə innervasiya olunur. Pankreas vəzi qarışq vəzilərdən olub iki mühüm vəzifə daşıyır. Belə ki, vəzinin parenximasını təşkil edən kiçik hüceyrələr sekretor vəzifə daşıyırlar. Bu hüceyrələrin axarları vardır. Onlar hazırladıqları sekreti axarlar vasitəsilə ümumi pankreas

axarına, ümumi pankreas axarı ilə pankreas şirəsi onikibarmaq bağırsağa tökülür.

Pankreas vəzinin parenximası arasında səpələnmiş axarları olmayan Langerhans adaciqları daxili sekresiya vəzifəsi daşıyır. Langerhans adaciqlarının quruluşu və miqdarı müxtəlif heyvanlarda çox müxtəlifdir. Orta yaşı sağlam adamı bir qram pankreas vəzisində orta hesabla 2200-dən 21350-yə qədər Langerhans adaciqları vardır. Langerhans adaciqları pankreas vəzinin çox hissəsini təşkil edən digər hüceyrələrə nisbətən daha zəngin kapilyar qan damarları və limfa epitelisi ilə əhatə olunmuşdur.

Pankreas vəzinin daxili sekretor funksiyası 1889-cu ildə Mering və Minkovski itlər üzərində təcrübə ilə öyrənmişlər.

Mədəaltı vəzi – pankreas, qarışiq vəzilərdəndir. O bağırsağa həzm şirəsi, qana isə hormonlar ifraz edir. Pankreas hormonlarından biri insulindir (insulae – adacılıq). Bu hormon vəzin Langerhans adaciqlarının β -hüceyrələrindən ifraz olunur.

İnsulini ilk dəfə 1921-ci ildə iri buynuzlu heyvanların pankreasından almışlar. Bu hormonun təsirilə hüceyrələrin şəkəri mənimmsəmə qabiliyyəti xeyli artır və qaraciyərdə şəker qlükogenə çevrilir. Vəzin β -hüceyrələri fəaliyyətdən düşdükdə şəkərli diabet xəstəliyi baş verir. Sağlam adamin qanında şəkərin miqdarı adətən 80 – 120 mq%, şəkərli diabet xəstəliyi zamanı isə artaraq 180 – 220 mq% və bəzən daha çox ola bilər. İnsulin ifrazının azalması ilə baş verən hiperqlikemiya (qanda şəkərin artması) çoxlu miqdardı sidik ifrazi-poliuriya, iştahanın artması-polidipsiya və sidikdə şəkər tapılması – qlukozuriya ilə müşayiət olunur.

Eksperimentdə şəkərli diabet yaratnaq üçün heyvanın qanına alloksan adlanan kimyəvi maddə yerdilir. Alloksan mədəaltı vəzin β -hüceyrələrini fəaliyyətdən salır.

İnsulin ifrazı öz-özünə tənzim (dönən əlaqəlar) prinsipinə tabe olur. Belə ki, hiperqlikemiya zamanı insulin ifrazı sürətlənir və əksinə hipoglikemiya zamanı insulin ifrazı azalır. Qanda şəkər miqdarının artması və azalması xüsusi interoreseptorların (angioreseptorların) qıcıqlanmasına səbəb olur. Bu zaman baş verən interoseptiv impulslar hipotalamusu və retikulyar formasiyanın bulbar şöbəsinə çataraq, azan sinir mərkəzinin tonusunu artırır və ya azaldır. Mədəaltı vəzi azan sinir şaxələri ilə innervasiya edildiyindən onun tonusunun dəyişməsi insulin ifrazına müvafiq təsir göstərir. Langerhans adacığlarının α -hüceyrələrindən qlükaqon adlanan hormon ifraz olunur. Öz təsirinə görə qlükaqon insulinin antaagonistidir, yəni bu hormonun təsiri insulin təsirinə əksdir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: spris, 20%-li qlükoza məhlulu, 0,9%-li fizioloji məhlul, 24 saat ərzində ac saxlanılmış 4 siçan, şüşə qalpaq.

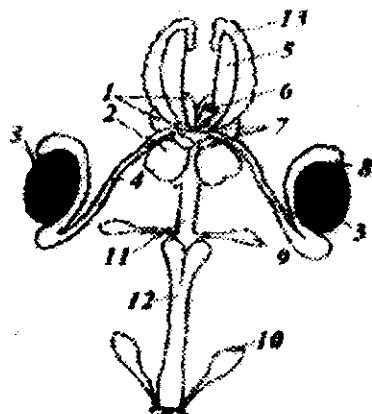
Təcrübə üçün 3 ədəd siçan götürüb, bunlardan birinə 10 qram çəki hesabına görə 0,1 vahid, digərinə 0,5 vahid, üçüncüsünə 1 vahid insulin dəri altına yeridilir. Kontrol üçün götürülmüş dördüncü siçanın dərisi altına isə 0,3 - 0,5 ml fizioloji məhlul vurulur.

Siçanların dərisinə rəng vurmaqla işaretləyir və sonra şüşə qalpaq altına qoyub davranışlarını müşahidə edirlər. İnsulin almış siçanlarda hipoglikemik şok əmələ gəldiyi zaman, onlardan birinin periton boşluğununa 0,25 - 0,5 ml 20%-li qlükoza məhlulu yeridib, sonra siçanların davranışlarını yenidən müqayisə edirlər. Təcrübə

göstərir ki, dərisi altına fizioloji məhlul yeridilən siçanın davranışında dəyişiklik olmur. İnsulin alan siçanda isə hormonun dozasından asılı olaraq müxtəlif vaxt ərzində şok əlamətləri baş verir. Periton boşluğunə qlükoza məhlulu yeridilən siçanda şok əlamətləri tədricən yox olduğu halda, digər 2 siçanda bu əlamətlər davam edir.

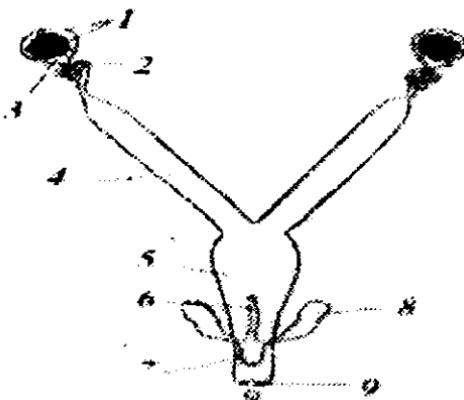
45 sayılı iş. Heyvanda tənasül vəzilərinin çıxarılması

Bu vəzilər cinsi hüceyrələri hazırlamaqla bərabər endokrin vəzifəsini də daşıyır. Dişi tənasül hormonlarına estrogen, erkək tənasül hormonlarına androgen deyilir. Tənasül əlamətləri 2 cinsi bir-birindən fərqləndirir. Əsas tənasül əlamətlərinə tənasül vəziləri və üzvləri aiddir. Əlavə tənasül əlamətlərinə 2 cinsi xarici əlamətləri aiddir.



Şəkil 94. Erkək siçovulun cinsiyət sistemi.

1-dorzial prostat; 2-ventral prostat; 3-toxumluq;
4-toxum çıxarıcı axar; 5-koaqulyator vəz; 6-sidik
kisəsinin boynu; 7-ampulyar vəz; 8-epididimis; 9-
kupfer vəzisi; 10-prerusal vəzlər; 11-uretra; 12-
penis; 13-toxum qovucuğu.



Şəkil 95. Dışı siçovulun cinsiyyət sistemi.

1-yumurtalıq; 2-uşaqlıq yolu (falopi borusu); 3-ampula; 4-uşaqlıq; 5-uşaqlıq yolu; 6-uretra; 7-kliter; 8-kliteral vəz; 9-uşaqlıq yolu dəliyi.

Tənasül vəzilərinin cinsiyyətin fərqlənməsi üçün əhəmiyyətini, tənasül vəziləri çıxarılmış heyvanlar üzərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində öyrənmişlər. Tənasül vəzilərinin çıxanlışma axtalanma və ya kast-rasiya deyilir.



Şəkil 96. Dəniz donuzu toxumluğunun mikrostrukturu.

1-interstesial hüceyrələr (Zeydiq hüceyrələri); 2-toxumluq kanalcığın qışığı; 3-Sertoli hüceyrələri; 4-spermatoqonilər; 5-1 dərəcəli spermatositlər; 6-II dərəcəli spermatositlər; 7-spermatidlər; 8-spermatozoidlər.

İşin gedisi: Hər iki cinsin tənasül vəzilərinin eksterpasiyası ümumi narkoz altında aparılır. Cərrahi masaya heyvanı arxası üstə bərkidib, göbəkdən aşağı qarının dərisini tüklərdən təmizləyib, spirt və ya yod ilə silirlər. Göbəkdən aşağı orta xətt üzrə, təxminən 7-8 sm uzunluğunda dərini kəsirlər. Qarın boşluğunu açıb, onun arxa divarına yaxın, böyrəklərdən bir qədər aşağı yumurtalıqlan tapırlar. Yumurtahqları ətraf toxumalardan ayırdıqdan sonra, onlara gələn qan damarlarının altından liqatura keçirib, bağlayırlar və növbə ilə yumurtalıqları kəsib bədəndən ayırırlar. Yumurtalıqları çıxartdıqdan sonra əvvəlcə peritonu, sonra qarının kəsilmiş əzələlərini, dərialtı toxumam və dərini tikirlər.

Toxumluqların çıxarılmasının cərrahiyə texnikası o qədər də mürəkkəb deyil. Toxumluq və ya xayalığı çıxartmaq istədikdə xayalığı ilhq su ilə yuyub təmizləyirlər. Boylama istiqamətdə xayalığın dərisini və əzələlərini kəsirlər, toxumluğu ehtiyatla peritonundan və ətraf toxumalardan ayırdıqdan sonra toxumluğun qan damarlarını toxum axaciqları ilə bir yerdə bağlayıb toxumluğu xayalıqdan ayırırlar. Bu əməliyyatdan sonra əvvəlcə peritonu, sonra xayalığın dərisini tikirlər. Həmin qayda ilə o biri toxumluğu da kəsib bədəndən ayırırlar. Toxumluqları çıxartıqdan sonra xayalığın yarasına pensilin mərhəmi və ya vazelin sürtürlər.

Tənasül vəzləri çıxartdıqdan bir neçə həftədən sonra heyvanın həyatında gözə çarpan mühüm dəyişikliklər başlayır.

Axtalanmış heyvanlarda maddələr mübadiləsi zəifləyir, piylənmə və kökəlməyə səbəb olur.

Yoxlama üçün suallar

1. Orqanizmdə funksiyaların tənzimində hormonların rolu.
2. Daxili sekresiyanın əsas vəzləri; onların tədqiqat üsulları.
3. Mədəaltı vəzin daxili sekresiyası.
4. Böyrəküstü vəzin beyin maddəsi.
5. Böyrəküstü vəzin qabiq maddəsi. Qlükokortikoidlər.
6. Mineralkortikoidlər.
7. Neyrohipofiz. Onun hipotalamusun mərkəzləri ilə əlaqəsi.
8. Adenohipofiz. Boyun tənzimində və s. daxili sekresiya vəzlərin fəaliyyətində adenohipofizin hormonlarının rolu.
9. Qalxanabənzər vəzin hormonları.
10. Epifiz, onun hormonları.
11. Timus vəzin funksiyası.
12. Tənasül vəzlərin daxili sekresiyası.
13. Qalxanabənzərətraf vəzlərin funksiyası.
14. İlk postulat antogenezdə daxili sekresiya vəzlərinin funksiyalarının inkişafı.

III FƏSİL

QAN

Qan bədən çəkisinin 6 – 7,5%-ni təşkil edir. 70 kq çəkisi olan orta yaşılı insanda 5 – 6 l qədər qan olur. Arterial qan alqırmızı rəngli olub, tərkibində oksigenin miqdarı 20%-ə qədər, venoz qan tünd rəngli olub, tərkibindəki oksigenin miqdarı 12% təşkil edir.

Qan və onun maye hissəsi bədən boşluğun mayelərinin təkamülü nəticəsində əmələ gəlmış, orqanizmin daxili mühütinin nisbi sabitliyində iştirak edir.

Qanın asas fizioloji xüsusiyyətləri onun formalı elementlərinin və plazmasının tərkib hissəsi ilə əlaqədardır.

Qan sistemi orqanizmin həyatını təmin edən sistemlərdən biri olub, çoxlu vəzifələr yerinə yetirir:

- 1. Nəqliyyat funksiyası.** Qan damarlarında dövran edən qan nəqliyyat funksiyasını yerinə yetirir. Bu isə bir çox digər funksiyaları müəyyənləşdirir.
- 2. Tənəffüs vəzifəsi.** Bu funksiyası ilə qan O₂ və CO₂ hemoglobinə birləşdirib daşıyır.
- 3. Trofik qidalanma funksiyası.** Qan orqanizmin bütün hüceyrələrini qidalı maddələrlə qlükoza, amin turşuları, yağlar, vitaminlər, mineral maddələr və su ilə təmin edir.
- 4. Ekskretor funksiyası.** Qan toxumalardan metabolizmin son məhsullarını çıxarır. Sidik cövhəri, sidik turşusu və b. maddələri ifrazat üzvləri ilə orqanizmdən kənar edir.
- 5. Bədənin temperaturunun tənzimində iştirak edir.** Enerjili üzvləri soyudur. İstilik itirən üzvləri

isə qızdırır.

6. **Qan hemostazın bəzi konstantını** – PH, osmos təzyiqi (izoosmiya), izononlar (izoioniya) və s. stabilliyini təmin edir.
7. **Qan toxumalar arasında su-duz mübadiləsini təmin edir.** Kapilyarların arterial hissəsindən mayelər və duzlar toxumalara daxil olur. Kapilyarların vena hissəsindən isə qana qayıdır.
8. **Müdafıə funksiyası.** Qandakı immun cisimlər (latinca immunib bir şeydən azad) immunitetin (bəzi xəstəliklərə tutulmamalıq) əsas hissəsi olmaqla müdafiə vəzifəsini yerinə yetirir. Başqa sözlə, canlı yad cisimlər və kinetik cəhətdən yad maddələrdən orqanizmi müdafiə edir. Bu leykositlərin faqasitoz (yunanca phagos – udan, cytos hüceyrə) fəaliyyəti (hüceyrə immuniteti) və qanda olan antitellər, hansı ki, mikrobları məhv etmək və onların zəhərlərini zərərsizləşdirmək (humoral immunitet) vasitəsilə orqanizmi müdafiə edirlər. Bu vəzifəni, həmçinin bakteriosid properdin sistemi də yerinə yetirir.
9. **Humoral requlyasiya.** Qan nəqliyyat vəzifəsi sayəsində orqanizmin bütün hissələri arasında kimyəvi əlaqə, başqa sözlə humoral requlyasiyanı təmin edir. Qan hormonları və digər fizioloji fəal maddələri əmələ gəldiyi üzvlərdən digər hüceyrələrə aparır.
10. **Kreator əlaqəni təmin edir.** Qanın plazması və formalı elementləri ilə daşınan makromolekulyar (PHT, nukleotidlər) hüceyrələrarası məlumatların verilməsini, zülalların, hüceyrə-daxili sintezi proseslərinin tənzimini, toxuma-

ların bərpası və struktur quruluşunun saxlanılmasını təmin edir.

Qan plazmadan və formalı elementlərdən ibarətdir. Formalı elementlər eritrositlər, leykositlər və trombositlər olmaq üzrə üç növ hüceyrədən ibarətdir.

Qanın plazması azacıq sarımtıl şəffaf maye olub 90 – 92%-i su və 10 – 8%-i bərk maddədən ibarətdir. Qanın plazmasının tərkibinə zülallar, azotlu birləşmələr, yağ və digər lipoidlər, şəkər, südturşusu və digər azotsuz birləşmələr daxildir. Normada qlükozanın qanda miqdarı 85 – 120 mq% olur ki, buna da «Şəkər güzgüsü» deyilir. Plazmadakı qeyri-üzvi maddələr kationlardan (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) və anionlardan (Cl^- , HPO_4^{2-} , HCO_3^-) ibarətdir. Qanın qeyri-üzvi maddələri orqanizmdə bir sıra vacib funksiyaların icrasında iştirak edir. Qan plazmasında duzlar 0,9 – 1%-ə qədər olur, bunların çox hissəsi suda həll olmuş haldadır, bir hissəsi isə zülallarla kompleks birləşmələr əmələ gətirir. Qanın xüsusi çəkisi 1,050 – 1,060, plazmanın xüsusi çəkisi 1,025 – 1,034, formalı elementlərin xüsusi çəkisi 1,090 olur. Qanın xüsusi çəkisi areometr vasitəsilə müəyyən edilir.

Qandakı duzların mütləq miqdarı nisbətən sabit qalır. Bunlar qan plazmasının osmos təzyiqini müəyyən edir.

Qanın osmos təzyiqi təkamül prosesində nisbi müvazinət kəsb edir və təxminən bütün ali onurğalı heyvanlar üçün bərabər səviyyədə qalır.

Qan və yaxud toxuma mayesində olan maddələrin molekulyar konsentrasiyası osmos təzyiqini əmələ gətirir.

Qandakı sərbəst hidrogen ionlarının qatılığını nü son dərəcə böyük fizioloji əhəmiyyəti vardır. Bu ionlar

məhlulun PH-ni «fəal reaksiya»sını müəyyən edirlər. Qan zəif qələvi reaksiyaya malikdir. Qanın fəal reaksiyasının qiyməti çox böyük bioloji əhəmiyyətə malikdir. Çünkü hüceyrə prosesləri yalnız müəyyən PH-da normal surətdə cərəyan edə bilər.

Qanın fəal reaksiyası $\text{PH}=7,35 - 7,4$ osmotik təzyiqi 7,6-8,1 atmosfer, onkotik təzyiqi isə 0,03 - 0,04 atmosferə bərabərdir.

Qanın özlülüyü (suvaşqanlığı) şərti olaraq vahid qəbul olunan suyun suvaşqanlığından 5 dəfə, plazmanın suvaşqanlığından isə 1,7 - 2,2 dəfə çox olur. Qana suvaşqanlıq verən əsasən formalı elementlər, qismən isə plazma zülallarıdır. Qanın özlülüyü Ostvald və ya Determan viskozimetri (latınca viscosus-özlü, yapışqan, suvaşqan) vasitəsilə müəyyən olunur.

Qanın əsas fizioloji xüsusiyyətləri onun formalı elementlərinin və plazmasının tərkib hissəsi ilə əlaqədardır.

Qan plazmasında ləxtalanmada iştirak edən fermentlərdən başqa qlikogeni parçalayan - amilaza, yağları parçalayan - lipaza, oksidləşdirici fermentlər oksidazalar və peroksidazalar vardır. Fermentlər qana ya qanın formalı elementlərindən və yaxud müxtəlif toxuma və üzvlərdən daxil olur. Məlumata görə fermentlər qana həzm aparatından sorulurlar.

Qırmızı qan hüceyrələri müxtəlif heyvanlarda müxtəlif forma və böyüklüklərinə görə bir-birindən fərqlənilirlər.

İnsan və məməlilərin eritrositləri nüvəsiz hüceyrələdir. Balıqlar, amfibilər, suda-quruda yaşayanlar, sürünenlər və quşların eritrositlərində nüvə vardır, özləri də oval və yaxud mərciyə bənzər formaya malikdirlər. Eritrositlərin əmələ gəlməsi prosesi, pozulduğu və qanda bunların miqdarı azaldığı zaman insanda nüvəli erit-

rositlər meydana gəlir.

Kişilərdə bir kubmillimetr qanda 5 milyon, qadınlarda 4,5 milyona yaxın eritrosit olur. Ömürləri 120 - 130 günə qədər olur. Eritrositlərin səthi onların malik olduğu boy və həcmi əlaqədardır.

I.M.Seçenov (1835) ilk dəfə müəyyən etmişdir ki, eritrositlər və onlarda olan hemoqlobin nəinki oksigen, hətta karbon qazı da daşıyırlar.

Eritrositlərə nisbətən qandakı leykositlər və yaxud ağ qan hüceyrələri azdır, bu hüceyrələr arasında olan nisbət təxminən 1:600-ə olan nisbətinə bərabərdir.

İnsan qanının bir kubmillimetrndə 6 - 8 min leykosit vardır. Leykositlərin ömrü bir neçə gündən on illərlə davam edir.

Ümumi qanın miqdarı insanda və müxtəlif heyvanlarda müxtəlifdir. İnsanda qanın miqdarı bədən ağırlığının 5 - 7%-ni təşkil edir.

Organizmin toxumalarını təşkil edən hüceyrələr müəyyən müddət yaşadıqdan sonra qocalır, degenerasiyaya uğrayır və nəhayət, ölürlər. Ölmüş hüceyrələrin yerini yeniləri əvəz edir.

Embrion doğulana qədər qan sümük iliyi, qaraciyər və dalağın iştirakı ilə yaranır. Bundan sonra qan yaranmasının postembrional dövrü başlayır.

Bu dövrde hər qrup qan hüceyrəsinin yarandığı yer qəti müəyyən edilir. Belə ki, eritrositlər, qranulositlər və trombositlər sümük iliyində, limfositlər dalaq və limfa düyünlərində, monositlər isə retikulo-endotelial sistemdə yaranırlar.

46 sayılı iş. Müxtəlif heyvanlardan qanalma üsulları və qanın morfoloji tərkibinin müşahidəsi

Lazım olan vəsait: müxtəlif heyvanların qanından hazırlanmış preparatlar, mikroskop, spirt, efir, spris, konyula, fizioloji məhlul, 5%-li sitrat məhlulu, pambıq, aşşa şüşələri və s.

İşin qısa məzmunu:

Qırmızı qan hüceyrələri və ya eritrositlər müxtəlif heyvanlarda forma və böyüklüklərinə görə bir-birindən fərqlənirlər. İnsan və məməli heyvanların eritrositləri nüvəsiz hüceyrələrdirlər. Balıqlar, suda-quruda yaşayınlar, sürünenlər və quşların eritrositlərində nüvə vardır. Özləri də oval və yaxud mərciyə bənzər formaya malikdirlər. Məməli heyvanlarda və insanda eritrositlərin əmələ gəlməsi zamanı yetişməmiş eritrositlərdə nüvə olur. Lakin sonrakı inkişafda onlar nüvələrini itirirlər.

Kişilərdə bir kub millimetr (1 mm^3) qanında 5 – 5,5 milyon, qadınlarda isə 4 – 4,5 milyona yaxın eritrosit olur. Heyvanlarda eritrositlərin miqdarı və ölçüləri müxtəlif olur.

İnsanda eritrositlərin diametri 7,5 – 8 mikrona, qalınlığı 2 – 2,5 mikrona bərabərdir.

Eritrositlərin səthi onların böyüklüyü və həcmilə əlaqədardır. Eritrositlərin səthi membranası böyük fizioloji əhəmiyyətə malikdir, çünki oksigenin birləşmə və verilməsi bu səthlə təyin olunur. Bu proses eritrositlərin əsas fizioloji vəzifəsidir. Məlum olduğu kimi insanın nüvəsiz eritrositlərinin ümumi səthi 3500 kvadrat metr olub, təxminən bədənin səthindən 200 dəfə böyükdür, buna da qanın «tənəffüs səthi» deyilir.

İşin gedisi:

Qan və limfa orqanizmin daxili mühiti olub, bir

ların qulaq venasından, ya da iri arteriya və vena damalarından istifadə edirlər. Qan götürməzdən əvvəl qulağın həmin nahiyyəsini tüklərdən təmizləyib pambığa batırılmış spirtlə silirlər. Dovşanların qulaq venası başqa heyvanlarındakına nisbətən daha yaxşı inkişaf etdiyi üçün qulağın qan damarlarını aydın görmək olur. Qulağın kənar venasını iynə ilə zədələdikdə lazımi qədər qan almaq olur.

İtlərdə və başqa kənd təsərrüfatı heyvanlarında qulağın kənar venasını iti neşərciklə bir qədər kəsirlər və kəsilmiş damardan qan axmağa başlayır. Qan alınandan sonra qan axmasın deyə damarı sıxırlar.

Quşlardan qan almaq lazıim gəldikdə qanadaltı venadan istifadə edirlər. Qan alınan nahiyyəni tüklərdən təmizləyib spirtlə silirlər. Damardan qan almaq üçün ya damara iynə batırmaqla, ya da şpris vasitəsilə qan alırlar. Qeyd etmək lazımdır ki, quşların qanı başqa heyvanların qanına nisbətən tez ləxtalandığı üçün alınan qanı əvvəlcədən hazırlanmış qanın ləxtalanmasının qarşısını alan məhlul ilə qarışdırırlar.

Müxtəlif heyvanların eritrositlərini mikroskop altında müşahidə etmək üçün yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə qan alıb, qan preparatı hazırlayırlar. Bunun üçün əşya şüşəsinə salınmış bir damla qanı şüşə üzərinə yaxırlar. Preparat quruduqdan sonra mikroskop altında əvvəlcə kiçik, sonra böyük böyüdücü ilə eritrositləri müşahidə edirlər.

Müxtəlif heyvanların eritrositlərini müşahidə etdikdə hər şeydən əvvəl onların formasına, ölçülərinə və onların nüvələrinin olub olmamasını nəzərə almaq lazımdır.

çox hayatı üçün zəruri fizioloji vəzifələr daşıyır. Qanın biokimyəvi və morfoloji tərkibini tədqiq etmək üçün insan və heyvanlardan müxtəlif üsullar ilə qan almaq olur. İnsanlardan qan adətən barmaqdan alınır.

Barmaqdan qan almaq üçün adı iynədən, franqın iynəsindən və ya neşərcikdən istifadə edilir. Franqın iynəsi muftdan və muft içərisində yerləşmiş yay və kəsicidən ibarətdir.

Muftu hərəkətə gətirməklə barmağı zədələyə bilən kəsicinin ucunu qısaltmaq və uzatmaq olur. Adətən qanı sol əlin dördüncü barmağının yumşaq nahiyyəsindən alırlar. Barmağı zədələməzdən əvvəl franqın iynəsini, həm də barmağın zədələnəcək nahiyyəsini spirt və efir ilə təmizləyirlər.

Barmaqdan alınan qan təhlil üçün daha dəqiq olsun deyə birinci damla qanı silib təmizləyirlər, bundan sonra alınan qandan tədqiq üçün istifadə edirlər. Qan alınandan sonra barmağı yod ilə silib təmizləyirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, barmağı zədələməklə barmaqdan çıxan qan o qədər də çox olmur. Lakin barmaqdan alınan qan, qanın morfoloji tərkibini tədqiq etmək üçün kifayət edir. İnsandan daha çox qan almaq üçün dirsək venasından istifadə edirlər. Bu məqsəd üçün qan verən şəxsin sol qolunu dirsəkdən yuxarı jqut və ya rezin boru vasitəsilə sıxırlar, bu zaman dirsək çuxurunda qan ilə dolmuş vena aydın görünür.

Qan alınan nahiyyəni spirlə silirlər. Sterilizə edilmiş şprisin iynəsini ehtiyatla venaya keçirirlər. İynə damara keçən kimi jqutu açırlar. Lazımı qədər qan alındıqdan sonra iynəni ehtiyatla damardan çıxarırlar. Həmin nahiyyəni yoda baturılmış pambıq ilə silib bir qədər sıxırlar.

Müxtəlif heyvanlardan qan almaq üçün heyvan-

47 sayılı iş. Analiz üçün qanın alınması

1. Dovşanın qulağından qanın alınması. Eksperimental işləri aparmaq üçün mütəmadi olaraq heyvandarlıqdan qan alınır. Dovşanın qulaq venasından qan almaq üsulu mürəkkəb deyil.

Lazım olan material və avadanlıqlar: pinset, şpris iynəsi, sınaq şüşəsi, yod, pambıq, spirt, dovşan.

İşin gedişi: Sağlam dovşana əvvəlcədən su içirdilir. Dovşanın qulağının kənar hissəsində tükər pinsetlə təmizlənir və dəri üzərində qulaq venası aydın görünür. Qulaq venası başa yaxın hissədə sol əlin iki barmağı arasında sıxılır. Şpris iynəsi ilə vena deşilir, xaric olan qan sınaq şüşəsinə toplanır. Lazım olan miqdarda (70 – 80 ml) qanı aldıqdan sonra deşik yeri pambıq tamponu ilə sıxılır.

2. İnsandan qanın alınması: qan sol əlin dördüncü barmağından alınır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: skarifikator, pambıq, spirt, efir, yod.

İşin gedişi:

Qan verən tələbə masaya yaxın oturur və əlini ovuc səthi yuxarı olmaqla masanın üzərinə qoyur. Qan alan şəxs əvvəlcə barmağın ucunu spirlə sonra isə eifirlə silir. Barmağı deşməzdən əvvəl dəri quru olmalıdır. Skarifikatoru barmağın ucuna söykəyib, iti hərəkətlə deşirler. Barmaqdan çıxan ilk damla qan pambıqla silinib atılır, ikinci damla isə analiz üçün götürülür. Qan damlaşısı dəri üzrə yayılmalıdır. Qanı götürdükdən sonra barmağın zədələnmiş yerinə spirt və ya yodla isladılmış pambıq tamponu qoymaqla qanaxma dayandırılır.

48 sayılı iş. Qanın plazmaya və zərdaba ayrılması

Qanın 40-70 %-ni plazma təşkil edir. Plazmanın 90%-ni su, 8-10%-ni bərk maddələrdir. Bərk maddələrin çox hissəsini zülallar təşkil edir. Plazma zülallan xassə və funksional əhəmiyyətinə görə fərqlənirlər. Plazma zülallannın təxminən 4,5%-ni albumin, 1,7-3,5%-ni qlobulin, 0,4% fibrinogen təşkil edir. Bu miqdardan göründüyü kimi plazmanın bərk hissəsinin təxminən 7-8%-ni zülallar təşkil edir. Plazmanın tərkibində zülallardan başqa az miqdarda üzvi birləşmələr və duzlar da vardır.

Yuxarıda qeyd etdiklərimizdən başqa zülalların hidroliz yolu ilə parçalanmasından və hüceyrələrdə zülalların sintezi üçün lazımlı olan azotlu birləşmələr də var. Bunlardan başqa plazmanın tərkibində zülallanın parçalanmasından hasil olan çöküntü maddələr (sidik cövhəri, sidik turşusu, kreatin və s.) vardır.

Plazmanın tərkibində 100 - 120mg % şəkər, 0,9%-ə qədər mineral duzlar olur.

Plazmanın alınması

Klinikada və eksperimental laboratoriyalarda tədqiqatların çoxu qanın plazması ilə aparılır (qanın laxtalanma müddəti, rekalsifikasiyası, trombin müddəti, sərbəst heparinin miqdarı, plazmanın heparinə qarşı həssaliyi, protrombin kompleksi, fibrinogenin miqdarı və s.).

Lazım olan material və avadanlıqlar: 3,8 %-li limon turşunun sodium duzu məhlulu, qan, flakonlar, mum qələmi, sınaq şüşələri, kimyəvi stakan, tərəzi, sentrifuqa, pambıq, spirt, yod.

İşin gedişi: Dovşanın qanını əvvəlcədən 3,8 %-li limon turşusunun sodium duzu məhlulu olan kimyəvi stakana toplayırlar (1:9 nisbətdə). Qarışqla doldurulmuş sınaq şüşələri sentrifuqaya yerləşdirirlər. Sentrifuqanın qapağını örtüb dəstəyi dəqiqədə 1000 dövr sürətində qoyaraq 20 dəqiqə müddətində fırladırlar. Sınaq şüşəsinin yuxarı şəffaf hissəsini (plazmam) sınaq borusunu dolduraraq tədqiqatlar üçün istifadə olunur.

Zərdabin alınması. Dovşanın qamnı bir neçə sınaq şüşəsinə doldurur sentrifuqadan keçirilir və Paster pipetkəsi ilə sınaq şüşəsinin divanndan layları (fibrin liflərini) çəkib atırlar. Bu proses mütəmadi təkrarlanır. Sonra sınaq şüşələri 60 dəqiqə ərzində 4°C hərarətində soyuducuya qoyulur. Daha sonra sınaq şüşələri sentrifuqaya yerləşdirilir, dəqiqədə 1000 dövr sürətlə 20 dəqiqə müddətində fırladılır. Alınmış qan zərdabı flakonlara doldurulur.

49 sayılı iş. Qanın formalı elementlərinin həcminin təyini

Lazım olan material və avadanlıqlar: Skarifikator, spirt, efir, heparin və ya 4%-li limon turşusu sodium duzu məhlulu iki kapilyarlı hematokrit, sentrifuqa.

İşin gedişi: Formalı elementlərin nisbi həcmi hematokritin (Şəkil 21) köməyi ilə təyin edilir.

Hematokrit üzərində 0-dan 100-ə qədər bölgüsü olan iki kapilyar şüşa borudan ibarətdir. Bu borular sentrifuqada fırlanmaq üçün uyğunlaşdırılmış metolik örtüyün içərisinə yerləşdirilir. Hemotokkrit borular qanın laxtalanmasının qarşısını almaq üçün əvvəlcə heparinlə və ya limon turşusunun sodium duzu məhlulu ilə

yaxalanır.

Kapilyarlardakı qan dəqiqədə 3000 dövr sürətlə 30 dəqiqə müddətində sentrifuqadan keçirilir. Bu zaman mərkəzə qaçma qüvvəsi təsirində formalı elementlər kapilyarların periferik hissəsinə toplanır.

Sentrifuqayamn oxuna yaxın plazma sütunu qalır.

Sentrifuqadan sonra formalı elementlər və plazmanın səviyyəsi bölgülərə görə müəyyən edilir. Formalı elementlər həcminin tam qan həcminə nisbəti litrlərlə ifadə edilərək, hemotokrit ölçü adlanır.

Normada yaşlılarda 0,40-0,45 1/1, yeni doğulmuşlarda 0,50-0,55 1/1, 5 yaşında 0,35-0,40 1/1 bərabər olur.

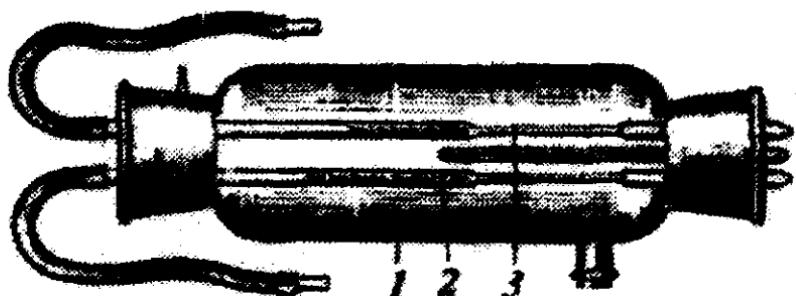
50 sayılı iş. Qanın yapışqanlığının təyini

Qanın yapışqanlığı damarlarda axan mayenin hissəciklərinin daxili sürtünməsindən asılı olaraq eyni hərarət və təzyiq zamanı mayenin hərəkət sürətinə əsaslanır.

Qanın yapışqanlığı eritrositlərin miqdarı və həcmindən (qan azlığı zamanı azalır), hemoqlobin, qanda karbonat turşusu, zülalların və duzların miqdardından asılıdır.

Qanın yapışqanlığı viskozimetr adlı cihaz ilə təyin edilir (Şəkil 22).

Bu cihaz hər iki tərəfdən rezin tıxacla bağlanmış şüşə balondan (Şəkil 22, 1) ibarətdir.



Şəkil 98. Viskozimetr.

1-şüşə ballon; 2-iki eyni diametrlı
şüşə borucuqları; 3-termometr.

Balonun bir ucunda su doldurmaq üçün tıxachi dəliyi vardır. Balonun içərisindəki iki eyni diametrlı qurtaracağı genişlənmiş kapilyar şüşə borucuqlara rezin borular geydirilmişdir (Şəkil 22,2). Balonun içərisində rezin tıxaca bərkidilmiş termometr (Şəkil 22,3) yerləşdirilmişdir.

Şüşə kapilyar boruların içərisində 0-dan 7-dək bölgülər vardır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: viskozimetr, skarifikator, pambıq, amonyak məhlulu, spirt, yod, efir, distillə su.

İşin gedisi: Kapilyarların kranı açılır. Su üçün olan kapilyarların ucunu distillə olunmuş suya salınır və rezin borudan ibarət «ağızlığı» vasitəsilə ehtiyatla «0» bölgəsinə qədər su ilə doldurulur və kran bağlanır. Sonra skarifikator ilə şəxsin barmagını deşirlər. Sürətlə qanın digər kapilyann «0» bölgüsünə qədər götürürlər. Qanın laxtalanmaması üçün qan sütununda hava qabarcıqları olmamalıdır. Sonra viskozimetrlı masa üzərinə qoyub kranı açırlar. Bu zaman qan 1 bölgüsünə doğru hərəkət edir. Bu müddət ərzində neçə bölgü su

hərəkət etdiyini qeyd edirlər. Keçirilmiş məsafəyə əsasən (bölgülərin sayı) qanın yapışqanhı müəyyən edirlər. Sağlam adamda qanın yapışqanlığı suyunkinə nisbətən 4-5 dəfə çox olur. Patoloji vəziyyətlərdə bu ölçü artıb və ya azala bilər.

51 sayılı iş. Qanın xüsusi çəkiçinin təyini

Qanın xüsusi çəkisi onun başqa göstəriciləri kimi nisbi sabitdir. Pataloji vəziyyətlərdə qanın xüsusi çəkisi dəyişilir.

Lazımı olan material və avadanlıqlar: skarifikator, Sali pipetkası, xloroform, benzol, areometr, 100 sm^3 həcmində silindr, spirt, bint, pambıq, efir, yod.

İşin gedişi: 100 ml-ik silindrə xloroform (X.C. 1,527) və benzol (X.C. 0,880) qarışığı tökülr. Xloroformla benzolun nisbəti 2,0:5,5 olmalıdır. Bu qarışığın xüsusi çəkisi 1,050-1,055 olacaqdır. Hazırlanmış qarışığ silindirin $\frac{3}{4}$ hissəsini doldurur. Skarifikator vasitəsilə barmağın ucu deşilir, xaric olan 1-ci damla qan tənzif tampon ilə sihnib atılır. Sonrakı damlaları Sali pipetkasına sorulur və ehtiyatla qarışığa üfürülür. Bu əməliyyatı ehtiyatla aparmaq lazımdır ki, qan daması hissələrə ayrılmamasın.

Əgər qan daması silindirin dibinə çatırsa, deməli mayenin xüsusi çəkisi qanın xüsusi çəkisindən azdır. Bu zaman bir neçə damla xloroform əlavə edib mayeyə qarışdırılır. Silindirin ağızı əlin ovuc hissəsi ilə bağlanır, o: ehtiyatla yanı üstə əyilir. Əgər bundan sonra qan daması mayenin səthinə qalxırsa, bu zaman bir damla benzol əlavə edib qarışdırmaq lazımdır. Xloroform və benzol damlalarını o vaxta qədər tökəmək

lazımdır ki, qan daması mayenin ortasında, yuxarıya və aşağıya qalxıb düşmədən hərəkətsiz vəziyyət alınsın. Bu o vaxt başa çatır ki, mayenin xüsusi çökisini bərabər olur. Sonra areometrin köməyi ilə mayenin xüsusi çökisi təyin edilir. Normada qanın xüsusi çökisi 1,050-1,060-a bərabər olur.

52 sayılı iş. Qan zərdabının bufeer xassələrinin müşahidəsi (fridental təcrübəsi)

Qanın reaksiyasının sabitliyini plazmada və eritrositlərdə olan hemoglobin, karbonat, fosfat və zülal bufer sistemləri təmin edir.

Lazımlı olan material və avadanlıqlar: stativ, 2 bufer, 2 pipet (5 ml), 4 kimyəvi stəkan, 0,1n HCl məhlulu, 0,01n NaHO məhlulu, indikator, metiloranj və fenolftalein, distilə olunmuş su, 10 dəfə durulaşdırılmış qan zərdabı.

İşin gedışı: İki kimyəvi stəkan götürüb, birinə 5ml destilə su, digərinə 5 ml qan zərdabı tökür, hərəsinə bir damla metiloranj əlavə edilir. Sonra büretlə 0,1 n xlorid turşusu məhlulu ilə sabit çəhrayı rəng əmələ gələnədək titrlənir. Sərf olunan məhlulun miqdarı damcılara hesablanır. Suya və zərdaba sərf olunan damcılarnın sayını 10-a vurmaq (qan zərdabı qan on dəfə durulaşlığından) lazımdır. Digər iki kimyəvi stəkan götürüb birinə 5 ml destilə su, digərinə 5 ml qan zərdabı tökərək, hər birinə 1 damla fenolftalein əlavə edilir. Sonra sabit zəif bənövşəyi rəng əmələ gələnədək 0,01 n natrium hidroksid məhlulu ilə titrlənir. Daha dəqiq olması üçün hər iki stəkanı ağ kağız üzərinə qoymaq lazımdır. Sərf olunan damcılarnın sayı hesablanır.

Təcrübədən görünür ki, qan zərdabının neytrallaşması üçün qələviyə nisbətən daha çox turşu sərf olunur.

53 sayılı iş. Hemolizin müxtəlif növlərinin öyrənilməsi

Eritrositlərin dağıılması ilə hemoqlobin (Hb) eritrositdən xaric olub, qanın plazmasına qarışır ki, buna hemoliz deyilir. Hemolizə uğramış qan adı qana nisbətən parlaq və şəffaf olur ki, bu da hemolitik və ya «lak qan» adlanır. Mikroskop altında eritrositlər dağıldığından onlar görünümürlər. Hemolizə uğramış qan əsas tənəffüs funksiyası yerinə yetirə bilmədiyindən orqanizmə zərərli təsirini göstərir. Hemolizin osmotik, termiki, kimyəvi və bioloji növləri ayırd edilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: sınaq şüşələri üçün şativ, 5 sınaq şüşəsi, pipetka, fizioloji məhlul, destilə su, 0,1%-li xlorid turşusu məhlulu, 5%-li amonyak məhlulu, 5 ml limon turşusunun natrium duzu məhlulu ilə qarışdırılmış hər hansı heyvanın qanı.

İşin gedisi: Şativə 4 sınaq şüşəsi yerləşdirib, birinciyə 3 ml fizioloji məhlul, ikinciyə 3 ml destilə su, üçüncüyə 3 ml 0,1 %-li xlorid turşusu, dördüncüyə isə 5%-li amonyak məhlulu töküür, beşinci sınaq şüşəsində isə 5%-li limon turşusunun natrium duzu məhlulu ilə qarışdırılmış qan olur. Beşinci sınaq şüşəsindən 4 sınaq şüşəsinin hər birinə 2 ml qan əlavə edilir. Beşinci sınaq şüşəsində qalan qan 1 saat ərzində soyuducunun buzlaşdırma kamerasında yerləşdirilir. Sınaq şüşələri çalxalanır və 30 dəqiqədən sonra nəticələr yoxlanılır. Hemoliz baş verdikdə sınaq şüşəsindəki məhlul şəffaf və parlaq olur.

54 sayılı iş. Eritrosüllerin osmotik davamlılığının (rezistentlyinin) təyini

Qırmızı qan hücerələri müxtəlif heyvanlarda müxtəlif forma və ölçülərinə görə biri-birindən fərqlənlərlər. İnsan və məməlilərin eritrositləri nüvəsiz hücerələrdir. Balıqlar, anfibillər, suda-quruda yaşayanlar, sürünenlər və quşlann eritrositlərində nüvə vardır, özləridə oval və yaxud mərciyəbənzər formaya malikdirlər. Eritrositlərin əmələ gəlməsi prosesi pozulduğu və qanda onlann miqdarı azaldığı zaman insanda nüvəli eritrositlər meydana gəlir.

Eritrositlərin qiafi elastiki olduğundan hipotonik məhlullara qarşı müəyyən müqavimət göstərə bilir. Buna eritrositlərin osmotik rezistentliyi (müqaviməti) və ya dözümlüyü deyilir.

Qanın müxtəlif xəstəlikləri zamanı eritrositlərin rezistentliyi dəyişilir ki, buna görə onun hüdudlarının təyini mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bütün eritrosimtlər eyni dözümlülüyə malik olmadığı üçün rezistentliyin minimal və maksimal hüdudları ayırd edilir. Bu hüdudlar isə hipotonik məhlulun qatılıq dərəcəsi ilə müəyyən edilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: 2 büret, pipet, şüşə çubuq, 1%-li sodium xlorid məhlulu, destilə su, fibrinsizləşdirilmiş qan, sentrifuqa.

İşin gedisi: Təcrübəni aparmaq üçün müxtəlif qatılıqlı natrium xlorid məhlulları hazırlanır. Bunun üçün nömrələnmiş sınaq şüşələrinə 1%-li natrium xlorid məhlulu (2 sayh cədvəl) və destilə olunmuş su tökülür. Su və duz məhlulu xüsusi büretdən tökülür. Əvvəlcə bütün sınaq borularına su, sonra isə duz məhlulu əlavə edilir. Natrium xlorid məhlulu olan sınaq şüşələri qatılığı azalana doğru istiqamətdə ştativə yerləşdirilir. Sınaq borulannın hər birinə eyni miqdarda (3-5 damla) fibrinsizləşmiş qan əlavə edir, boruları çalxalayır və 5 dəqiqə müddətində sentrifukada fırlatıldıqdan sonra 1 saat müddətində ştativdə saxlanılır.

İlk borulardakı məhlullar az hipotonik olduğundan bunlarda hemoliz baş vermir. Odur ki, bu borularda bütün formalı elementlər çökür və üzərində şəffaf plazma toplanır.

Məhlulun azacıq qırmızıya boyanması hemolizin başladığını göstərir və sınaq şüşəsində daha cox

Cədvəl 2

Müxtəlif qatılıqlı hitonik məhlulların hazırlanması

Boruların sayı	1%-li NaCl məhlulu (ml-lə)	Distilə su (ml-lə)	NaCl qatılığı (%-lə)
1	0,60	0,40	0,60
2	0,55	0,45	0,55
3	0,50	0,50	0,50
4	0,45	0,55	0,45
5	0,40	0,60	0,40
6	0,35	0,65	0,35
7	0,30	0,70	0,30
8	0,25	0,75	0,25
9	0,20	0,80	0,20
10	0,15	0,85	0,15

eritrositlər çökür. Həmin sınaq şüşəsindəki məhlulun %-lə qatılığı minimal rezistentlik kimi götürülür. Sonrakı sınaq borularında tam hemoliz getdiyindən, çöküntü azalır, məhlul isə daha tünd qırmızıya boyanır. Nəhayət, növbəti sınaq borularının birində yalnız çox az miqdarda hemolizə uğramamış eritrositlər qaldığından məhlulun rəngi tünd qırmızı olmaqla yanaşı az çöküntü nəzərə çarpir. Buradakı məhlulun %-lə qatılığının maksimal rezistentliyini göstərir.

Normada insan qanı eritrositlərinin minimal rezistentliyi 0,4%, maksimal rezistenflik isə 0,3%-ə bərabər olur.

55saylı iş. Eritrositlərin müxtəlif heyvanlarda görünüşü və sayılması

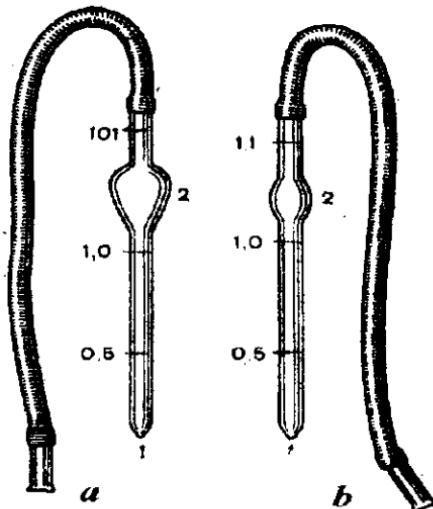
Qanda eritrositlərin miqdari çoxdur. İnsan və məməli heyvanlarda eritrositlər nüvəsiz olub, 2 tərəfdən basıq, qum saatına bənzəyir, diametri 8,0 – 8,5 mikron, qalıngılı 2,0 – 2,5 mikrona qədərdir. Eritrosilər qadınlarda 1 mm^3 qanda 4,0 – 4,5 mln, kişilərdə isə 4,5 – 5,0 mln olur.

Eritrositlərə qırmızı rəng verən hemoqlobindir (Hb). Hemoqlobin mürəkkəb zülalların dəmir ilə üzvi birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Yeniyetmələrin qanında 13 – 14% hemoqlobin, kişilərdə 13,5 – 14,5, qadınlarda 12,5 – 13,0% vardır.

Müxtəlif heyvanlardan (qurbanğa, kərtənkələ, göyərçin, dovşan, ağ siçan) və insandan qan alıb, şüşə üzərində yaxma hazırlayıb, əvvəlcə kiçik, sonra isə böyük böyüdücü ilə mikroskop altında müşahidə edirlər. Adı təcrübədə eritrositləri saymaq üçün eristrositlərə məxsus

melanjerdən və Qoryayev say kamerasından istifadə edirlər.

Melanjer (şəkil 88) kapilyarlardan və genişlənmiş hissədən (ampuladan) ibarətdir. Kapilyarın üzərində 0,5, 1,0, ampulanın üstündə isə 101 rəqəmi var. Melanjerin ampulaya yaxın ucuna rezin boru keçirilir.

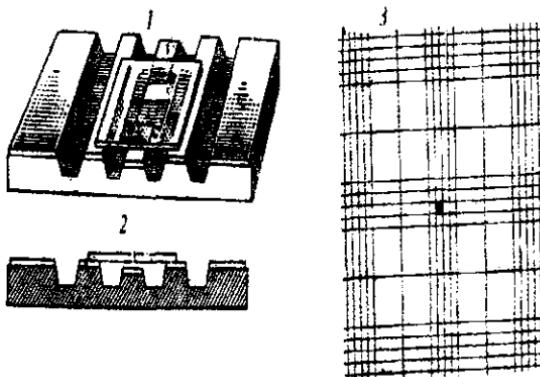


Şəkil 99. Eritrosit (a) və leykositlərə (b) məxsus melanjerlər:
1 - kapilyar; 2 - ampula.

Qanı durulaşdırmaq üçün melanjerin ampulasi daxilində qanla məhlulu yaxşı qarışdırmaq üçün həcmi 1 mm^3 olan kiçik muncuq vardır.

Qaryayev say kamerası (şəkil 89) üst səthi 4 şırımla 5 sahəyə bölünmüş qalın əşya şüşəsindən ibarətdir.

Orta sahə yandakılardan 0,1 mm alçaq olan köndələn şırımla 2 hissəyə bölünmüş və bu hissələrin hər birinin üzərində kvadrat formada mikroskopik tor çizilmişdir. Orta lövhənin üzəri nə örtük şüşəsi ilə örtükdə onların arasında 0,1 mm



Şekil 100. Qaryayevin say kamerası:
1-üstden görünüşü; 2-yandan görünüşü; 3-say toru.

dərinliyi olan bir yarıq qalır ki, buraya da təcrübə zama-nı durulaşdırılmış qan tökülür.

Say toru $225 (15 \times 15)$ böyük kvadratdan ibarətdir ki, bunlardan 25-i üfiqi və şaquli xətlərlə 16 kiçik kvad-rata bölünmişdir. Kiçik kvadratın tərəfləri $1/20\text{mm}$, dərinliyi $1/10\text{ mm}$ olduğu üçün həcmi $1/4000\text{ mm}^3$ -a bə-rabər olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Qaryayevin say kamerası, melanjer, mikroskop, 3%-li NaCl məhlulu, skarifikator, spirt, efir, yod, pambıq.

İşin gedişi: Barmaqdan alınmış qan melanjerin 0,5 bölgüsündək götürülür və dərhal melanjerin ucunu 3%-li NaCl məhlulu olan flakonun içərisinə daxil edib, kapılıyara hava qabarçıqları düşməməsini gözləmək şərtlə məhluldan 101 bölgüsündək çekilir. Əgər qan melanjerin 0,5 bölgəsinədək götürülərsə 200 dəfə, əksinə qan 1 bölgüsündək götürülərsə 100 dəfə durulaşmış olur. Eritrositlərin sayılmasında görülen hipertonik məhlulda eritrositlər plazmolizə (bütüşməyə) uğrayır. Bu da eritrosit-

ləri saymaq üçün əlverişli edir. Melanjerdən şüşə ucluqlu rezin borunu çıxarıb 1-ci və 3-cü barmaqlarla onun deşiklərini tutub, bir dəqiqə ərzində çalxalayırlar. Durulaşmış qandan 1-2 damcı kənarə atır, növbəti damcını örtük şüşəsinin kənarı ilə say kamerasının şüşə lövhəsinin üzərinə damızdırılır. Sonra say kamerası mikroskopun böyük böyüdücüsü altında yerləşdirilir.

Eritrositlər diaqonal üzrə 16-ya bölünmüş beş böyük kvadratda, yəni 80 kiçik kvadratda sayılır. Kiçik kvadratlarda eyni eritrositləri təkrar saymamaq üçün Yeqorov-qaydası gözlənilir, yəni hər kiçik kvadratin üst və sol tərəflərinin üzərindəki eritrositləri həmin kvadrata aid edib sayı, aşağı və sağ tərəflərin üzərindəkilər isə sayılmır.

Beş böyük kvadratda sayılmış eritrositlərin miqdarnı «*a*»-ilə işarə etsək, kiçik kvadratin «*həcmi*» $1/4000 \text{ mm}^3$ olduğunu və qanın 200 dəfə durulaşdığını nəzərə alaraq, 1mm^3 qandakı eritrositlərin miqdarnı «*E*» aşağıdakı dütsur ilə hesablamaq olar:

$$E = \frac{X \cdot 4000 \cdot 200}{5 \cdot 16} \quad \text{və ya } E = X \cdot 10000$$

$E=1 \text{ mm}^3$ qanda eritrositlərin sayı,

$X=80$ kiçik kvadratda olan eritrositlərin sayı,

$\frac{1}{4000}$ - kiçik kvadratların cəmi,

(5·16) – kiçik kvadratların sayı,

200 – qanın durulaşması.

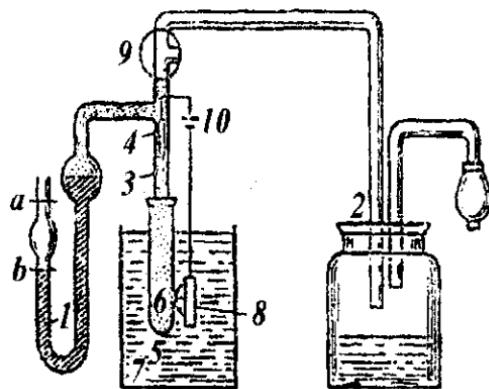
Bələliklə, 5 böyük kvadrati və ya 80 kiçik kvadratda sayılmış eritrositlərin miqdarı $X \cdot 10000$ ədədinə vurulur.

Tutaq ki, beş böyük kvadratın birincisində eritrositlərin sayı 120, ikincisində 80, üçüncüsündə 90, dördüncüsündə 70, beşincisində isə 85 ədəddir. 80 kiçik

kvadratda onların cəmi 445-ə bərabər olar. Deməli, $x=445$ -ə bərabər olar, $x \cdot 10000 \cdot 445 \cdot 10000 = 4,5 \text{ mln. olar.}$

56 sayılı iş. Eritrositlərin avtomatik sayılması

Qanın formalı elementlərinin sayılmasını sürətləndirmək üçün sellaskop (şəkil 26) adlanan xüsusi cihazdan istifadə edilir. Bu cihaz çeviricidən, gücləndiricidən və iki qeydedicidən - ossiloskop və rəqəm qeydedicidən ibarətdir. Cihazı işə salmaq və formalı elementləri saymaq üçün məhlulların hazırlanması cihaza əlavə edilmiş təlimata əsasən həyata keçirilir. Məhlullar təcrübədən əvvəl hazırlanır və mütləq süzülür. Əgər məhlulda hissəciklər qalarsa, onda cihaz onları qanın formalı elementi kimi sayacaq.



Şəkil 101. Sellaskopun sxemi: 1-civə manometri;
2-vakuum sistemi; 3-üşə boru; 4-elektrod; 5-sınaq şüəssi;
6-kalibrilənən dəlik; 7-stekan; 8-2-ci elektrod;
9-kran; 10-cərəyan mənbəyi.

Lazım olan material və avadanlıqlar: sellaskop, skarifaktor, filtr kağızı, pambıq, qanı durulaşdırmaq üçün əv-

əvvəlcədən hazırlanmış məhlulları (I, II, III), spirt, yod, efir.

İşin gedişi: Eritrositləri saymazdan əvvəl qarışdırıcı əvvəlcədən hazırlanmış məhlullardan biri ilə doldurulur, hansı ki, elektrodlar arasında dövrəni qapayır. Sonra eretrositləri saymaq üçün cihazın həssalığı (diametrinə görə) nizamlanır. Bu zaman kiçik diametrlı formalı elementlər (trombositlər) sellaskop tərəfindən sayılır.

Sellaskopda olan xüsusi kapilyar borunun köməyi bildiyimiz qayda ilə qan alınır. Kapilyarların «K» bölgəsinə qədər qan götürülür və əvvəlcədən sınaq şüşəsinə tökülmüş 4 ml məhlul I ilə qarışdırılır. Qarışıqdan 0,55 ml götürüb 20 ml məhlul II ilə olan stekana töküür. Sınaq şüşəsindəki qan həmin cihazda olan stekana yerləşdirilir.

Eritrositləri sayıqda rəqəm qeyedici diskriminator dəstəyi 20 rəqəmi üzərində yerləşdirilir. Adətən 1 mm^3 qanda eritrositləri müəyyən etmək üçün qərəm qeydedicisinin göstəricisini qanın durulaşdırma sayı qədər artırırlar.

57saylı iş. Eritrositlərin çökmə sürətinin (ECS) təyini

Lazım olan material və avadanlıqlar: Pançenkov cihazı, skarifikator, saat şüşəsi, 5%-li limon turşusunun sodium duzu məhlulu (sodium sitrat), fizioloji məhlul, distilə su, spirt, efir, yod, pambıq.

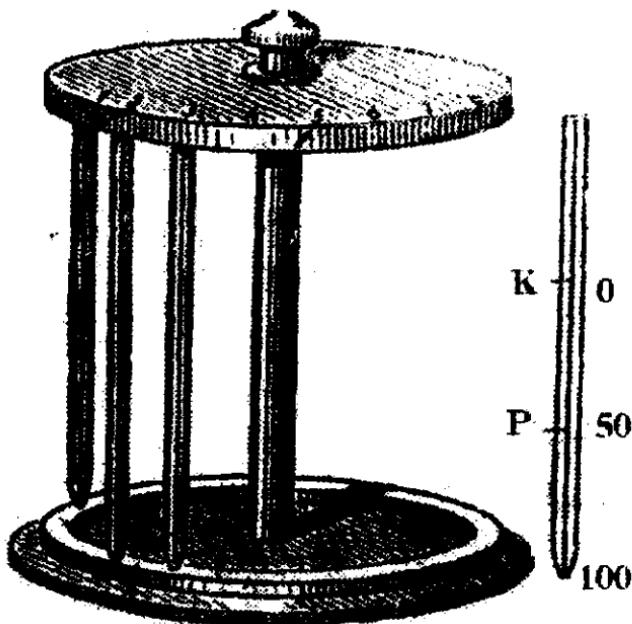
Sınaq şüşəsinə tökülmüş sitratlı qan (defibrinə olunmuş qan) bir qədər keçidikdən sonra 2 yerə ayrılır. Eritrositlər plazmadan ağır olduqları üçün yavaş-yavaş plazmadan ayrılib sınaq şüşəsinin dibinə çökürlər.

Buna qanın formalı elementlərinin xüsusi çəkisiinin (1,090) plazmanın xüsusi çəkisindən (1,025-1,034) çox olduğu üçün sınaq borusundakı qanın laxtalanma-

sinin qarşısını alan maddələr qatıb, bir müddət saxladıqda formalı elementlərin plazmadan ayrıldığı və borunun dibinə çökdüyü müşahidə olunur. Çökmüş formalı elementlərin əsas kütləsi eritrositlərin qırmızı qatından ibarət olur ki, bunun da üzərində leykositlərin nazik ağ təbəqəsi diqqətlə baxdıqda fərqlənir. Trombositlərin çökdüyünü isə təcrübədə onlardan ayrılıqda seçmək olmur. Buna görə də formalı elementlərin çökməsi sürətindən danışdıqda, eritrositlərin çökmə sürəti və ya «çökmə reaksiyası» (ECS) nəzərdə tutulur. Normal qanda eritrositlərin çökmə sürəti kişilərdə 3 - 9 mm/saat, qadınlarda 7 - 12 mm/saat, yeni doğulmuş uşaqlarda 0,5 - 2 mm/saat olur. Bu sürətin artması fizioloji hal kimi qadınlarda hamiləlik dövründə müşahidə olunur. Ümumiyyətlə, eritrositlərin çökmə sürətinin artması iltibah prosesi, bir çox xəstəliklər, məsələn, revmatizm, angina, appendisit, vəram və s. üçün səciyyəvidir. Belə hallarda ECS 45 - 60 mm/saata-dək arta bilər. Odur ki, ECS-in öyrənilməsi böyük təcrübi əhəmiyyətə malikdir. Eritrositlərin çökməsinə səbəb onların üst-üstə yapışaraq, sütunlar əmələ gatırmasıdır. Məsələn, 60.000 eritrosit-dən ibarət sütun əmələ gəldikdə, ECS 75 mm/saat ola bilər. Əgər eritrositlər üst-üstə yapışaraq çökməsə, yəni tək-tək çöksə, onların sürəti 0,2 mm/saat-dan artıq olmaz. Eritrositlərin çökmə sürəti plazma zülalları arasındakı nisbətdən də asılıdır. Normada albumin-qlobulin əmsali 1,5 - 2,3 təşkil edir. İri dispersiyalı zülallar olan fibriogenin və qlobulinlərin miqdarının artması eritrositlərin çökməsini sürətləndirir.

Atlarda ECS 60 mm/saat, iri buynuzlu heyvanda 0,58 mm/saat, qoyunda 0,8 mm/saat, donuzda 30,0 mm/saat, itdə 2,5 mm/saat, dovşanda 1,5 mm/saat-a hərabər olur.

İşin gedişi: EÇS Pançenkov cihazı vasitəsilə müəyyən edilir. Pançenkov cihazı xüsusi ştativdən və ştativə şaquli vəziyyətdə yerləşdirilmiş kapilyar borulardan ibarətdir (şəkil 91).



Şəkil 102. Pançenkov cihazı:
A-ümmümi görünüşü; B-kapilyar pipetka; P-məhlul; K-qan.

Hər kapilyar boru üzərində 0-dan 100 mm-dək (yuxarıdan aşağıya doğru) ayrılmış bölgülər vardır. Borunun orta 50 mm bölgüsünün qarşısında «P», yəni məhlul, «0» bölgüsünün qarşısında «K», yəni qan, hərifləri qeyd edilmişdir.

Eritrositlərin çökmə sürətini təyin etmək üçün kapilyar borunu 5%-li sodium sitrat məhlulu ilə yuyub, sonra həmin məhlulu kapilyarın 50 (P) bölgüsündək

götürüb saat şüsesi üzərinə tökürlər. Sonra barmaqdan kapilyarın 0 (K) bölgüsündək 2 dəfə qan götürüb saat şüsesi üzərindəki sitrat məhlulu ilə qarışdırırlar. Beləliklə, sitrat məhlulu ilə qan arasındaki nisbət 1:4 bərabər olur. Saat şüsesi üzərindəki qarışıqdan kapilyarın «0» (K) bölgüsündək çəkir və şaquli vəziyyətdə stativə qoyulur. Bir saatdan sonra kapilyar borunun yuxarı hissəsində ayrılmış plazma sütununun mm səviyyəsi müəyən edilir. Həmin səviyyə EÇS mm/saat hesabı ilə göstərici olur.

Yoxlama üçün suallar

1. Eritrositlərin çökmə sürətini təyin edən amillər.
2. Sağlam və yaşılı adamlarda və uşaqlarda EÇS-nin göstəriciləri.
3. EÇS-nin təyin üsulları.
4. Pançenkov cihazının quruluşu.

58sayı iş. Hemoqlobinin miqdarının təyini

Hemoqlobin mürəkkəb xromoproteid olub, eritrositlərin 90 – 95%-ni təşkil edir. Hemoqlobin bir molekul qlobin zülalı ilə dörd molekul zülagsız hemin birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Hemoqlobinin molekulyar çəkisi 64 – 68 mina bərabərdir. Hemoqlobin oksigenlə birləşərək oksihemoqlobinə çevrilir. Hemoqlobin xlorid turşusu ilə birləşərək hematine çevrilir. Beş litr qanda 700 q qədər Hb var. Yaşılı adamların qanının 14 – 15 q%-ni hemoqlobin təşkil edir. Qadınlarda Hb-nin miqdarı kişilərə nisbətən az olur. Belə ki, kişilərdə 13,5 – 16 q%, qadınlarda 12,5 – 13,5q% olur.

Hemoqlobinin mütləq miqdarının 16,67%-ə bə-

rabər yuxarı həddi şərti olaraq 100% qəbul edilir və hemoglobininin nisbi miqdarı adlanır. Hər bir konkret halda nisbi miqdarı bilərək, mütləq miqdarı və əksinə, tapmaq olar. Mütləq miqdarı nisbiyə çevirmək üçün onu 6-ya vurmaq kifayətdir ($16,67 \times 6 = 100$). Hemoqlobinin nisbi miqdarı qadınlarda 70 - 80%, kişilərdə 80 - 90%-ə bərabərdir. Dağlıq yerlərdə mühitə uyğunlaşmanın nəticəsində hemoqlobinin miqdarı orta hesabla $10^{5\%}$ -dək çatır.

Qanda hemoqlobinin miqdarının təyin olunmasının böyük diaqnostik əhəmiyyəti vardır.

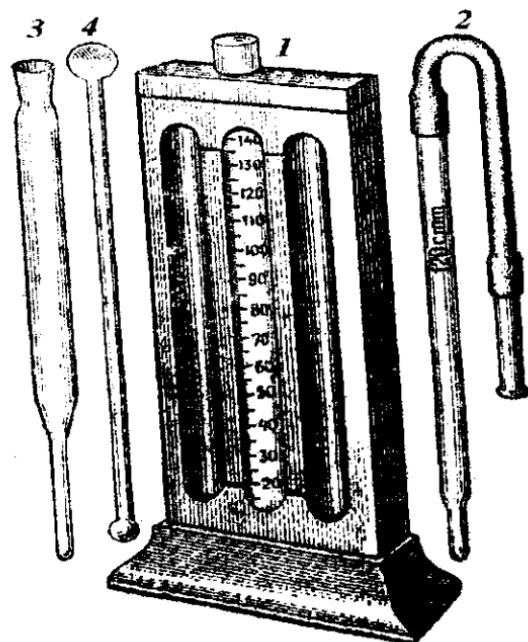
Qanda Hb-nin miqdarını bir neçə üsulla təyin edirlər. Bunlardan Hb-nin birləşdiyi oksigenin miqdarını, dəmirin miqdarını təyin etmək və nəhayət, qan piqmentinin rənglənmə intensivliyi üsullarından istifadə etmək olar. Təcrübədə daha çox istifadə olunan üsul Sali hemometri ilə hemoqlobinin miqdarını təyin etməkdir.

Sali hemometri (Şəkil 92) ştatividən və ştativə daxil edilmiş hər iki ucu qapalı, içərisində 17,3 q% Hb-in məhlulundan hazırlamış standart məhlul olan 2 sınaq borusundan və üzərində 2-dən 23-ə qədər mütləq miqdarı və 10-dan 140-a qədər nisbi miqdari göstərən bölgüləri olan bir ucu qapalı, digər ucu açıq boş bir sınaq borusundan ibarətdir. Ştativin arxa divarında yerləşdirilmiş süd rəngli şüşə lövhələr üç sınaq borusunun bərabər işıqlanmasını təmin edir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Sali hemometri, distillə su, 0,1n HCl məhlulu, Sali pipeti, nazik şüşə çubuğu, skarifikator, spirt, efir, yod, pambıq.

İşin gedişi: Sali hemometrinə (bölgülü børunun) on və ya iki bölgüsünə qədər 0,1n HCl məhlulunu əlavə edirik. Sali pipetkasi ilə barmaqdan 20 mm^3 bölgüyə qədər qan alıb, 0,1 n HCl məhlulu üzərinə yavaş-yavaş

əlavə edib, qarışdırırıq. Beş dəqiqədən sonra məhlula damla-damla distillə su əlavə edib, çubuq ilə qarışdırırıq (çubuğu məhluldan çıxarmamaq şərti ilə). O vaxta qədər ki, orta borudakı qanın rəngi standart borular-dakı məhlulun rəngi ilə uyğunlaşın. Rənglər uyğunlaşan zaman Hb-nin faizini və ya miqdarnı təyin edirlər.



Şəkil 103. Sali hemometri:

1-ståtiv borular ilə; 2- qanı almaq üçün borulu pipet; 3-distillə edilmiş su üçün pipet; 4-qarışdırmaq üçün şüə çubuq.

Rəngin uyğunlaşması 14,0 bölgüsündə baş verib-sə, deməli, qanda HB-nin miqdarı 140 q/l-dir və ya $14 \times 6 = 84$ vahiddir.

Yaşlı adamların qanında HB-nin miqdarı 75 – 85 vahiddir və ya 125 – 140 q/l-dir.

Yeni doğulmuş uşaqların qanında HB-nin miq-

dari 100 – 120 vahid və ya 170 – 200 q/l-dir.

Dağ rayonlarında yaşayan yaşlı adamların qanında Hb-nin miqdari yüksək olur.

59 sayılı iş. Qanın rəng göstəricisinin hesablanması

Qanda Hb-nin miqdari ilə eritrositlərin sayı arasındaki nisbat rəng göstəricisi adlanır və eritrositlərin Hb-in ilə nə dərəcədə doymasını göstərir.

Normada 1ml qanda 167 q/l və ya 167×10^6 Hb-in olur.

Eritrositlərin nisbi sayını tapmaq üçün 1 ml qanda olan eritrositlərin sayını yaşlı adamın eritrositlərinin sayına bölmər və 100-ə vururlar:

$$E = \frac{4,2 \cdot 100}{5,0} = 84\%$$

Təcrübədə rəng göstəricisini hesablamaq üçün Hb-nin nisbi miqdarını eritrositlərin nisbi sayına böylərlər:

$$RG = \frac{Hb}{E} = \frac{70}{84} = 0,83$$

Yaşlı adamda və uşaqlarda RG 0,75 – 0,85-ə bərabərdir.

Rəng göstəricisini aşağıdakı düsturla hesablayırlar:

$$F.J. = \frac{Hb}{Hb_H} : \frac{E}{E_H}$$

Hb_H hemoqlobinin E_H -eritrositlərin normal miqdari. Hb və E müvafiq olaraq hemoqlobinin və eritrositlərin müayinə olunan qandakı miqdardır. Düsturda hemoqlobinin normal miqdari 100%, eritrositlərin normal sayı 5.000.000 hesab olunur.

Əgər tədqiq olunan qanda hemoqlobinin miqdarı 90%, eritrositlərin sayı 4.500.000 olmuşsa, düstura

əsasən tapırıq:

$$\text{Farbe index} = F.J. = \frac{90 \times 5\,000\,000}{100 \times 4\,500\,000} = 1$$

Anemiya zamanı bu rəqəm qalxıb enə bilər və bu hiper-, hipoxromiya adlanır.

Hal-hazırda eritrositdə olan Hb-nin miqarı pikogram ilə ölçülür. 1 pikogram (PQ)= 10^{-12} q. Orta hesabla bir eritrositdə normada 33,2 PQ Hb-in olur.

60 sayılı iş. Hemoqlobinin spektral təyini

Hemoqlobin bir çox qazlarla (O_2 , CO_2 , hidrogen peroksid, azot oksidi və başqaları) möhkəm olmayan tez parçalanınan birləşmələr əmələ gətirir.

Hemoqlobinin əhəmiyyəti onun oksigenlə birləşərək orqanizmin oksigenə olan ehtiyacını təmin edir. Atmosfer havasındaki oksigen ağıciyər alveollarından kapilyarlara keçdikdə eritrositlərdəki hemoqlobinlə birləşərək oksihemoqlobin (HbO_2) əmələ gətirir, toxuma və hüceyrələri oksigenlə təmin edir. Bir molekula Hb dörd molekula oksigenlə birləşməyə qadirdir. 1q Hb özünə 1,34 ml O_2 birləşdirə bilər. Oksihemoqlobin al-qırmızı rəngdə olub, davamsız birləşmədir. Periferik kapilyarlarda O_2 ayrılaraq toxumalara keçir və oksidləşmə proseslərində iştirak edir. Oksigeni itirmiş Hb reduksiya olunmuş Hb adlanır və karbon qazı ilə birləşərək karbohemoqlobini ($HbCO_2$) əmələ gətirir. Karbohemoqlobin ağıciyər kapilyarlarında parçalanır, karbon qazı (CO_2) xaric olur. Bu cür Hb tünd qırmızı rəngdə olur.

Hemoqlobinin dəm qazı ilə (CO) birləşməsi karboksihemoqlobin ($HbCO$) əmələ gətirir. Hemoqlobin,

oksigenə nisbətən, dəm qazı ilə daha tez (150 dəfə) birləşir və möhkəm olur. Atmosfer havasında dəm qazının miqdarı 0,07% olduqda hemoglobinin 50%-i karboksihemoglobinə çevrilir.

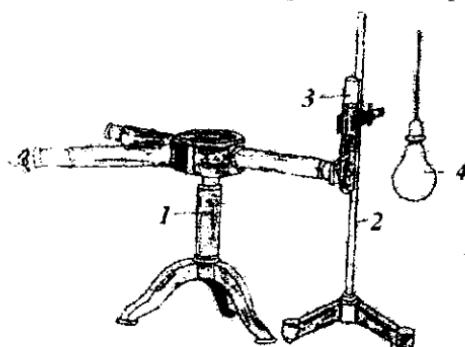
Karboksihemoglobinin parçalanması oksihemoglobinə nisbətən 300 dəfə zəif olur. Dəm qazı ilə zəhərlənmiş şəxsə ilk yardım təmiz havaya çıxmaqdır.

Bəzi duzlarla, məsələn, kalium, xlor, kalium permanganat, qırmızı qan duzu, bertole duzu və s. oksidləşdiricilərlə zəhərləndikdə Hb-nin yeni törəməsi methemoglobin (HbOH) əmələ gəlir. Belə qanın rəngi tünd şokalad rəngində olur. Bu birləşmədə hemoglobinin tərkibində olan ikivalentli dəmir üçivalentli dəmirə çevrilir və möhkəm, parçalanmayan sabit birləşmə əmələ gətirir. Qanda methemoglobinin toplanması ölümə səbəb olur.

Hemoglobin və onun birləşmələrinin hər biri özünə məxsus işığı udma spektrinə malikdir.

Klinikada və tibbi eksperitizada hemoglobinin spektral təhlili böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu zaman qanın tərkibində olan bu və ya digər piqmentlərin varlığı aşkar edilir.

Spektral analiz spektroskop cihazı ilə aparılır (şəkil 93).



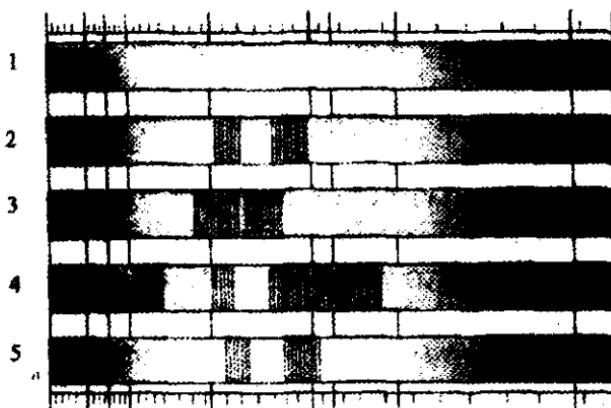
Şəkil 104. 1-spektroskop; 2-şativ; 3-sınaq şüşəsi;
4-işiq mənbəyi.

Lazım olan material və avadanlıqlar: spektroskop, defibrinə olunmuş qan, işıq mənbəyi, şativ, sınaq şüşələri, qırmızı qan duzunun doymuş məhlulu, Stoks məhlulu, sodium hiposulfit kristalları, ammonium sulfit kristalları, şüşə çubuqları, küvet, (Stoks məhlulu hazırlamaq üçün 1 hissə dəmir kuporosu, 2 hissə tartarat turşusu, 15 hissə distillə olunmuş suda həll edilir (ana məhlul)). İstifadə üçün bu məhlulun üzərinə yaşıl rəng alınana qədər ammonyak əlavə edilir.

İşin gedisi: Spektroskopda adı işığın spektrini müşahidə edib, küvetə 100 – 200 dəfə durulaşdırılmış difibrinə qan töküb spektroskopla işıq mənbəyi arasında yerləşdirilir.

a) Oksihemoqlobinin (HbO_2) spektral təhlili.

Spektroskopa təxminən baxıb ağ spektr rəngini çəkmək lazımdır. Xüsusi sınaq borusuna bir damla defibrinə olunmuş qan əlavə edib, 3 – 4 ml distillə olunmuş su ilə durulaşdırıldıqdan sonra onu işıq mənbəyi ilə spektroskop arasında yerləşdirib qanı duzlaşdırıldıqca spektri izləyirlər. Spektrin yaşıl-sarı hissəsində 2 qara zolaq görünməyə başlayacaqdır. Durulaşdırmanın davam etdikdə isə həmin zolaqlaritməyə başlayacaq.



Şəkil 105. Hemoqlobin və onun birləşmələrinin spektrləri:

1-işq spektri; 2-oksi hemoqlobin; 3-reduksiya olunmuş hemoqlobin; 4-methemoqlobin; 5-karboksihemoqlobin.

b) Bərpa olunmuş hemoqlobinin spektral təhlili.

Bərpa olunmuş Hb-ni almaq üçün oksihemoqlobin məhluluna bərpaedici maddələrdən (ammonium sulfat, hiposulfit natrium, Stoks məhlulu və s.) bir neçə damla və ya kristal əlavə olunur 3 - 4 dəqiqədən sonra spektrin yaşıl-sarı hissəsində enli bir zolaq əmələ gəlir. Bu zaman məhlulun rəngi açıq-qırmızı rəngdən göyümtülgırmızı rəngə çevrilir.

c) Methemoqlobinin (Met Hb, HbOH) spektral təhlili. Difibrinə olunmuş qanı beş dəfə distillə su ilə durulaşdırıb, üzərinə bir neçə damcı qırmızı qan duzu əlavə edib qarışdırırlar. Bu zaman məhlulun rəngi tünd-qırmızı rəngə çevrilir. Spektrdə üç zolaq: bir qırmızı hissədə, biri qırmızı-narınçı sərhəddə, digəri isə yaşıl-sarı hissədə əmələ gəlir.

d) Karboksihemoqlobinin (HbCO) spektral təhlili.

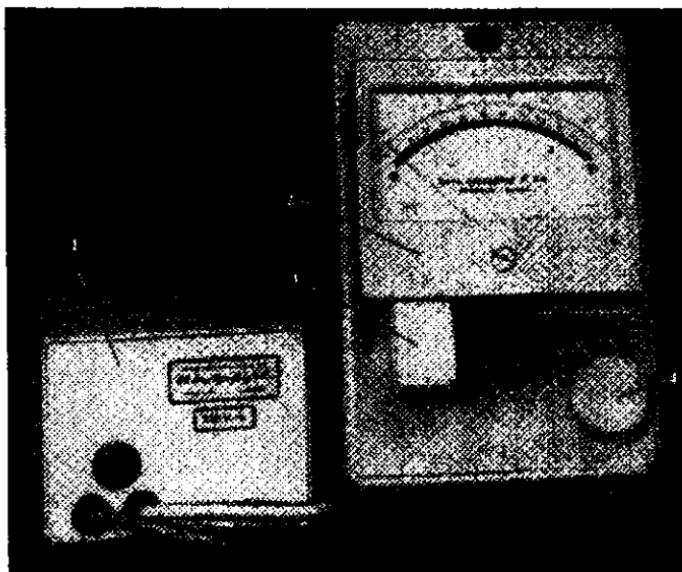
Karboksihemoqlobin almaq üçün difibrinə olunmuş qandan dəm qazı keçirilir. Dəm qazını almaq üçün sul-

fat turşusunun qarışqa turşusuna təsiri lazımdır. Karboksihemoglobinin spektrdə qırmızı-narancı sərhəddə görünən iki zolaqdan ibarətdir və bu zolaqlar bir qədər bənövşəyi uca yaxın yerləşir, həmçinin bərpaedici maddələrin təsirindən itmir.

61 sayılı iş. Fotoelektrokalorimetrin köməyilə hemoglobinin miqdarının təyini (ekspres metod)

Fotoelektrokalorimetr gərginlik stabilizato-rundan, əqrəbli qalvanometrdən, durulaşdırılmış və hemoliz olunmuş qanla sınaq üçün küvet və potensimetr-dən ibarətdir.

Fotoelektrokalorimetrin iş prinsipi. Əgər hemoglobin olan məhlul işiq mənbəyi ilə fotoelement arasında yerləşdirilsə, onda fotoelementinə işıqlanma dərəcəsi məhluldakı hemoglobinin miqdardından asılı olacaqdır. Beləliklə, məhlulda Hb-in miqdarı nə qədər çox olarsa, o qədər də müəyyən uzunluqlu işiq şüaları fotoelementə az oyanma qalvanometrin əqrəbini bölgülü şkala üzərində hərəkət etdirir ki, bu da qanda Hb-nin nisbi miqdarını %-lə təyin etməyə imkan verir (şəkil 95).



Şəkil 106. Fotoelektrokalorimetri öndən görünüşü:
1-stabilizator; 2-qalvonometr; 3-küvet; 4-potensiometr.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Fotoelektrokalorimetr, filtr kağızı, skarifokator, 3,5% NaCl, efir, yod, spirt, pambıq.

İşin gedişi: Hemoqlobinin miqdarnı təyin etmək üçün adı üsulla barmaqdan Sali pipetkası ilə qan alıb, sınaq şüşəsindəki 4ml 1%-li məhlul ilə qarışdırılır. Həmin sınaq şüşəsi ilə 0,1ml 3%-li məhluldan əlavə edilir; qarışq küvetə töküür. Bir-iki dəqiqə sonra hemoliz müşahidə edilir. Qalvonometr stabilizator ilə əlaqələndirilir və işıq mənbəyinə qoşulur. Sonra cihazın paneldəki dəstəyi fırlatmaqla Hb təyin edilir.

Qalvonometrin əqrəbinin tutduğu vəziyyəti qeyd edərək, qanda Hb-in nisbi miqdarı müəyyən edilir.

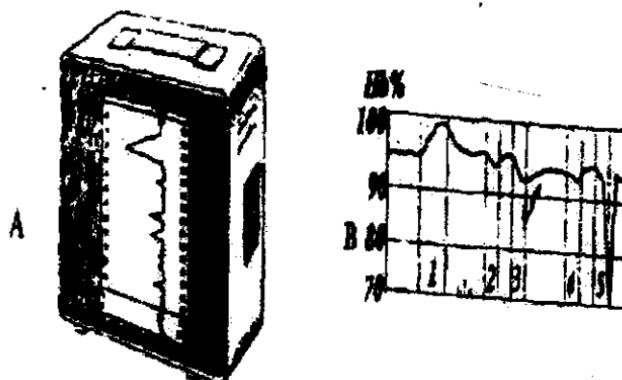
62 sayılı iş. Oksihemoqrafiya

Hemoglobin atmosfer havasından oksigeni çox çətin qəbul edir və parzial təzyiqin azalması zamanı asanlıqla verir. Buna görə ağ ciyər kapilyarlarında qan oksigenlə zənginləşir, toxuma kapilyarlarında isə əks proses, yəni qandan toxumalara oksigenin verilmə prosesi baş verir. Hemoglobin oksigenlə birləşərək oksihemoglobinə çevrilir ki, bu da qana al-qırmızı rəng verir. Qksihemoglobinın nisbi miqdarı ağciyərlərdən keçən oksigenin daxil olmasından, qanın hərarətindən, PH-dan və toxumaların sərf etdiyi oksigendən asildir.

Qanın oksigenlə doyma dərəcəsini oksihemoqrafiya üsulu ilə öyrənmək olar. Oksihomoqraf fotoelektrik kalorimetriya prinsipinə uyğun düzəldilmişdir (Şəkil 32). İnsanda qulaq seyvanının sırgalıq hissəsi işıqlandırma ilə közərdilir. Oksigenlə doyması ilə əlaqədar qanın rənginin dəyişməsi fotoelketrik elementi ilə tutulur. Şərti siqnal oksihemografa verilir ki, bu da hərəkət edən kağız üzərində müəyyən ayrıllerin yazılmasına səbəb olur. Alınan yazı oksihemogramma adlanır ki, bu da arterial qanda nə qədər Hb-nin (%-lə) oksihemoglobin şəklində olduğun göstərir (Şəkil 32).

Oksihemogram əyrisində üfiqi ox - müddəti (1 dəqiqə), vertikal ox isə arterial qanın oksigenlə doymasının (5%-lə) göstərir. Öksihomoqrafiya orqanizmin müxtəlif vəziyyətlərində aparılır:

1. Təmiz O-lə tənəffüsə; 2. Burunun bir dəliyini tutduqda; 3. 30 dəfə orutub-duran zaman; 4. Papiros çəkən an; 5. Tənəffüsü saxladıqda.



Şəkil 107. Oksihemoqraf (A) və oksihemogram (B).

Lazım olan material və avadanlıqlar: oksihemoqraf, ossiloqraf kağızı, saniyə ölçən, spirt, pambıq.

İşin gedisi: Müayinə olunan şəxsin qulağına oksihemoqrafin çevricisi geydirilir.

Çevirici bədən hərarətinə qədər qızdırıldıqdan sonra müayinə olunan şəxsə 2-3 dəqiqə ərzində təmiz O₂-lə nəfəs almaq təklif edilir. Bu zaman cihazın üzərindəki ilkin doyma tənzimləyicisinin əqrəbi 100 bölgüsünə çevrilir. Cihaz qeyd etmə sistemini qoşular.

Müayinə olunan şəxs atmosfer havası ilə tənəffüs edir. Oksihemogram dəyişir. Sağlam adamlarda nisbi sakit vəziyyətdə atrerial doyma 95-97% təşkil edir. Yanzını dayandırmadan müayinə olunan şəxsə ardıcıl olaraq aşağıdakılardan təklif olunur:

1. ağıciyər ventilyasiyasının həcmini azaltmaq (bir burun dəliyini bağlamaqla);
2. dərindən nəfəs almaqla ağıciyər/ventilyasiyasını artırmaq;
3. nəfəsvermə fazasında tənəffüsü saxlamaq;
4. tənəffüsü bərpa edərək bir dəqiqə ərzində 30 dəfə durub-oturmaq.

Sağlam yaşı adamın leykoformulası (%-la)

baزوfiller	ezinofillar	Neytrofillər				Aqronulositlər	
		mielositor	metamielositor	çubuq nüvəsi	segment nüvəsi	limfositlər	monositlər
0-1,0	0,5-5,0	0	0-1,0	1,0-6,0	47-72	19-37	3-11

Yaranmasına və formasına görə leykositlər bir-birindən fərqlənirlər. Dənəvər leykositlər sümük iliyində yaranırlar. Bəzi fizioloji vəziyyətlərdə (əzələ işi zamanı 18 minə, tələbələrdə imtahan zamanı 11 minə qədər) leykositlərin miqdarı arta bilər. Leykositoz iltihab prosesinin ən vacib göstəricisi kimi diaqnostik əhəmiyyətə malikdir (appendisit, angina və s.).

Leykositləri də eritrositlər kimi həm say kamerası ilə, həm də sillaskopla avtomatik saymaq mümkündür.

Leykositləri saymaq üçün melanjerdən istifadə edirlər (şəkil 88, 89, 90). Durulaşdırıcı məhlul kimi metilen abisi ilə boyanmış 3%-li sirkə turşusundan istifadə olunur (Türk məhlulu). Sirkə turşusu eritrositləri hemolizə uğratlığına və metilen abisi leykositlərin nüvəsini boyadığına görə leykositləri saymaq mümkün olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mikroskop (oknulyar 15), say kamerası, leykositləri saymaq üçün melanjer, skarifikator, cilalama şüşəsi, 3%-li çirkə turşusu məhlulu, spirt, yod, efir, pambıq.

İşin gedişi: Barmaqdan alınan qanı melanjerin 0,5 bölgüsünədək çəkir və bunun üzərinə 11 bölgüsünədək Türk məhlulu tökürlər. Bu qarışığı çalxalayıb ilk damcı-

63 sayılı ls. Ağ qan cisimciklərinin (leykositlərin) sayılması və leykoformula

Ağ qan hüceyrələri - leykositlər - orqanizmin əsas müdafiə vasitələri hesab olunurlar. Onlar orqanizmə düşən mikrob və yad cisimcikləri tutub udmaq qabiliyyətinə malikdirlər (foqositoz), immun cisimciklər yaradırlar və zülal tərkibli zəhərli maddələrin parçalanmasında iştirak edirlər.

Sağlam orta yaşılı şəxslərin 1 mm^3 qanında 6 – 8 min leykosit (leukos yunanca ağ deməkdir) olur. Yeni doğulmuş uşaqların qanında 25 – 30 min, bir yaşında uşaqların qanında 11000 olur. Beş günə qədər qanda neytröfillər, 5 gündən 5 yaşına qədər isə limfositlər əsas yer tutur.

Müxtəlif heyvanların qanında leykositlərin miqdarı müxtəlifdir: atda 7 – 11 min, inəkdə 8 – 9 min, keçidə 11 – 14 min, donuzda 7 – 12 min, dovşanda 6 – 8 min, quşlarda 20 – 50 min olur.

Leykositlər iki qrupa bölünür: 1. dənəlilər (qranulositlər); 2. dənəsizlər (aqranulositlər).

sını kənara atdıqdan sonra ikinci damıcı örtük şüşə ilə örtülmüş Qoryayev say kamerası üzərinə damızdırılır. Leykositlərin miqdari az olduğundan, onları say torunun 25 böyük kvadratında sayırlar. Hər bir böyük kvadratda 16 kiçik kvadrat və hər bir kiçik kvadratın həcmi $1/4000 \text{ mm}^3$ olduğunu nəzərə alsaq, leykositlərin 1 mm^3 qandakı ümumi sayını aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$L = \frac{x \cdot 4000 \cdot 20}{25 \cdot 16} \quad \text{və ya } L = x \cdot 200$$

L - 1 mm^3 qanda leykositlərin sayı;

X - sayılmış leykositlərin miqdari;

$1/4000$ - kiçik kvadratın həcmi;

(25·16) - kiçik kvadratın sayı;

20 - qanın qarışığı və ya durulaşması.

Tutaq ki, tələbənin 1 mm^3 qanında 400 kiçik kvadratda lekositlərin sayı $30 - 40$ -a bərabərdir. Onda leykositlərin sayı $x=30-40$. $L=40 \cdot 200=8000$ -ə bərabər olur.

64 sayılı iş. Leykositlərin sellaskopda sayılması

Üsulen iş prinsipi və istifadə edilən cihaz eritrositlərin avtomatik sayılması kimiidir. Fərq istifadə olunan məhlullardadır.

Birinci məhlulu hazırlamaq üçün kapillyar pipet ilə 0.02 ml barmaqdan qan alıb, əvvəlcədən 4 ml steril fizioloji məhlulu (0.9% -li NaCl) olan sınaq borusuna töküür.

Sınaq borusundakı qarışığın üzərinə 0.1 ml 2% -li saponin məhlulu əlavə edilir və möhkəm qarışdırılır ki, bu da qanın hemolizə uğramasına səbəb olur. Qarışq əvvəlcədən 12 ml fizioloji məhlulu olan kimyəvi stəkana

tökülür. Bir neçə dəfə qarışq kimyəvi stekandən sınaq şüşəsinə və əksinə tökməklə yaxşı qarihdırılır. 2 dəqiqlik dən sonra sınaq qanı olan həmi stekan sellaskopda yerləşdirilir.

Leykositləri saydıqda qeydedici diskriminatör dəstək 40 rəqəmi üzərində yerləşdirilir. Adətən 1 ml qanda leykositlərin sayını müəyyən etmək üçün avtomatik sayqacdağı xüsusi təlimata əsaslanırlar.

65 sayılı iş. Leykositar formula

Lazım olan material və avadanlıqlar: əşya şüşələri, May-Qrunvald boyağı, Romanovski boyağı, kimyəvi stekan, sidr yağı, mikroskop, destillə su, skarifinatör, spirt, efir, pinset, pambıq, pasient.

İşin gedisi: Yaxma hazırlamaq üçün əşya şüşəsini sağ əlin baş və şəhadət barmaqları arasında tutulur və şüşənin səthi barmaqdan çıxan qan damlasına toxundurulur. Sonra əşya şüşəsini sol ələ götürüb, onun bir tərəfindən baş barmaqla, digər tərəfdən isə II və III bormaqlar arasında elə saxlanılr ki, qan daması şüşənin üst səthində yerləssin. Kənarları cilalanmış digər əşya şüşəsini 45° bucaq altında qan damlasına yaxınlaşdırıb onu hərəkət etdirməklə qan damlasının şüşə üzərinə bərabər yayılmasına diqqət yetirilir. Ərnəliyyat düzgün aparılırsa yaxma bərabər qalınlığa malik olur və işığı yaxşı keçirir. O, əşya şüşəsinin uzunluğunun yarısını, eninin % hissəsini əhatə edir. Bunu hazırlamaq üçün diametri 2-3 mm olan qan daması götürülməlidir. Hazırlanmış yaxma Petr kasasının üzərində yerləşdirərək, açıq, havada otaq hərarəti şəraitində qurudulur.

Qurudulmuş yaxma May-Qrunvald təsbit edici

boyaq ilə fiksə edilir. Bu boyağı hazırlamaq üçün 0,5 q eozin turşulu metilen abisi 200 ml metil spirtində həll edilir.

Yaxmanın fiksə edilməsi üçün içərisində May-Qrunvald boyağı olan kimyəvi stekana salınır. Bu zaman əşua şüşəsinin yaxma olan tərəfi yuxarıda olmalıdır. Üç dəqiqədən sonra şüşə pinset vasitəsilə çıxarılaraq axar su ilə yuyulur və yaxma olan tərəfi yuxarıda qalmaq şərti ilə vanna üzərində paralel şüşə borudan düzəldilən körpücyünün üzərinə qoyulur. Sonra preparatin üzərinə titr üzrə durulaşdırılmış Romanovski boyağı töküür.

66 saylı iş. Leykositlərin faqositoz fəallığının təyini

Leykositlərin əsas fizioloji vəzifəsi onların faqositoz qabiliyyətidir. Onlar orqanizmdə istənilən istiqamətdə sərbəst hərəkət edirlər.

Leykositlərin faqositoz qabiliyyətinə malik olmaları və iltihab prosesinin mahiyyəti haqqında düzgün təlimi ilk dəfə böyük rus alimi İ.M.Meçnikov kəşf etmişdir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: 5% sodium sitrat, mikroskop, sınaq borusu, manson boyası, 4 milyard stafilocokk, qan, Nikvar, termostat.

İşin gedişi: Leykositlərin faqasitoz fəallığını təyin etmək üçün sınaq şüşəsinə 0,1 ml 5%-li limn turşusunun sodium duzu məhlulu töküb üzərində insandan və heyvandan alınmış 0,2 ml qan əlavə edilir. Qarışdırıldıqdan sonra qan məhlululunun üzərinə 0,1 ml öldürilmiş 4 miylardlı stafilocokk mikrobonun emulsiyasını yavaş-yavaş çalxalamaq şərti ilə əlavə edirlər. Sınaq borusun-

dakı qan məhlulu hər 5-10 dəqiqədən bir çalxalamaq şərti ilə 30 dəqiqə müddətində 37°C hərarəti olan termostatda saxlayırlar. Sınaq şüsəsini termostatdan çıxarıb 1 damcı qan qarışığı məhlulundan əşya şüsəsinə əlavə edib yaxma hazırlayırlar. Yaxmanı əvvəlcə 3 dəqiqə müddətində Nikvar (spirt və efir 1:1 nisbətində) məhlulu ilə fiksə edilir. Sonra yaxmanı Manson boyası ilə rəngləyirlər, destillə su ilə yuyub tam qurutduqdan sonra mikroskopun immersin sistemi ilə 100 leykosit düşən faqasitoz etmiş leykositlər və onların udduqları mikroblastların sayı hesablanır.

Yoxlama üçün suallar

1. Yaşlı adamların və uşaqların qanında leykositlərin miqdari.
2. Müxtəlif növ leykositlərin funksiyaları.
3. Leykositar formula, onun xüsusiyyətləri.
4. Leykositlərin sayılma üsulu.
5. Leykositlərin faqasitoz xüsusiyyəti.

67 sayılı iş. Trombositlərin sayılması

Trombositlər (thrombos yunanca-laxta deməkdir), və ya qan lövhəcikləri, qanın formalı elementi olub, qanın laxtalanmasında böyük rol oynayır. Sağlam yaşlı şəxsin 1 mm³ qanında 200 – 400 min trombosit olur.

Trombositlərin miqdarının azalması (trombopeniya) qanın laxtalanması prosesinin zəifləməsinə səbəb olur. Trombositlərin miqdarı normadan artıq olduğda isə (tromsitoz) qanın laxtalanması sürətlənir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: mikroskop,

Qoryayev say kamerası, melanjer (eritrositlər üçün), durulaşdırıcı məhlul, skarifikasiator, spirt, efir, yod, pam-bıq. Durulaşdırıcı məhlulu hazırlamaq üçün 100 ml distillə olunmuş suya 3,8 q natrium sitrat duzu, 0,57 q natrium xlorid duzu, 0,15 q metilen abisi töküb qarışıqları qaynadırlar. Sonra qarışiq soyudulur, süzülür və üzərinə 2 – 3 damcı formalin əlavə edilir.

İşin gedisi: Barmaqdan qanı melanjerin 0,5 bölgüsünə qədər çəkib və 101 bölgüsünədək durulaşdırıcı məhlulu çəkirik. Melanjeri I və III barmaqlar arasında sixaraq möhkəm çalxalayırlar. Trombositlərin yaxşı boyanması üçün melanjer 10 – 15 dəqiqli hərəkətsiz saxlanılır. Sonra melanjerdəki qarışiq təkrar çalxalanır və qarışığın 2 – 3 damcısı kənara atılır, sonrakı damla isə örtük şüşəsi ilə örtülmüş say kamerasının üzərinə damızdırılır. Eritrositlərin arasında bərabər səpələnmiş trombositlər mavi rəngə boyanmış şəkildə görünür. Trombositlər 25 böyük kvadratda sayılır. 1 mm³ qanda trombositləri saymaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$T = \frac{x \cdot 4000 \cdot 200}{25 \cdot 16} \quad \text{və ya} \quad T = x \cdot 2000$$

T – 1 mm³ qanda trombositlərin sayı;

X – 25 böyük kvadratdakı trombositlərin sayı;

1/4000 – kiçik kvadratın həcmi,

200 – durulaşdırma dərəcəsi.

Tutaq ki, 400 kiçik kvadratda sayılan trombositlərin sayı 100 – 200 arasında dəyişir. Deməli, x=100,200. x-in qiymətini düsturda yerinə qoypub trombositlərin sayının 200 min və ya 400 min olduğunu tapırıq.

68 sayılı iş. Qanın laxtalanma müddətinin təyini

Qanın laxtalanması organizmin müdafiə vasitələrindən olub, həyat üçün təhlükəli olan qanitirmənin qarşısını almaqla böyük rol oynayır.

Qanın laxtalanması bioloji, fermentativ proseslərlə əlaqədardır.

Qan damarı zəiflədikdə və ya kəsildikdə damar-dan axan qan bir neçə dəqiqədən sonra laxtalanır. Əmələ gələn laxta kəsilmiş yeri tutaraq qanaxamanın qarşısını alır.

Müxtəlif heyvanlarda qan müxtəlif vaxtlarda laxtalanır: ən tez quşların, ən gec isə soyuqqanlı heyvanların qanı laxtalanır. İnsanın qanı normada 4 – 6 dəqiqəyə laxtalanır.

Müasir məlumatə görə qanın laxtalanmasının əsasını plazmada olan fibrinogen zülalının fiziki və kimyəvi xassələrinin dəyişilməsi təşkil edir.

Plazmadakı laxtalanma amilləri bunlardır: I – fibrinogen; II – protrombin; III – tromboplastin; IV – kalsium ionları; V-proakselerin; VI – akselerin; VII – prokonvertin, VIII – antihimofil A qlobulin; IX – anti-hemofil B qlobulin; X-trombotropin; XI – tromboplastinə başlangıç olan qlobulin; XII – Hageman amili.

Plazma amillərindən başqa qanın laxtalanmasında digər amillər də iştirak edir ki, bunlar trombositlərin və toxumaların zədələnməsi zamanı meydana çıxır.

Laxtalanmanın ilk mərhəlesi qan və toxuma tromboplastininin əmələ gəlməsidir. Cərəyan edən qanda adətən tromboplastin olmur. Lakin tromosit parçalandıqda, ondan ayrılan amilin V, VIII, IX, X, XI, XII amillərlə və kalsium ionları ilə qarşılıqlı təsiri nəticəsin-

də tromboplastin əmələ gəlir. Toxuma tromboplastini isə, toxuma şirəsinin V, VII, X amillərlə və kalsium ionları və qarşılıqlı təsiri nəticəsində yaranır.

II mərhələ VI, X amillərin və kalsium ionlarının iştirakı ilə tromboplastinin təsirindən protrombinin trombinə çevrilməsindən ibarət olur.

III mərhələdə isə qan lövhəciklərindəki iki amilin və kalsium ionlarının iştirakı ilə trombin plazmadakı fibrinogenə təsir göstərib, onu həll olmayan hala - fibrinə çevirir, yəni qan laxtası (tromb) əmələ gəlir. Yuxarıda adları çəkilən amillərdən hər hansı biri çatışmadıqda qanın laxtalanma qabiliyyəti itmiş olur.

Qanın laxtalanması, qanın plazmasında həll olmuş fibrinogen zülalının həll olmayan fibrin zülalına çevrilməsi ilə əlaqədardır.

Fibrinogenin fibrinə çevrilməsinə təsir göstərən amillərin bir hissəsi plazmada, digər hissəsi qan hüceyrələrində yerləşir.

Beləliklə, məlum olmuşdur ki, qanın laxtalanması zamanı trombositlər, leykositlər və eritrositlərdə tromboplastin adlı ferment var. Qanın damarı zədələndikdə digər qan hüceyrələrinə nisbətən daha incə və zərif trombositlər hamar olmayan kəsilmiş qan damarının divarına toxunduqda və eləcə də hamar olmayan səthdə axıtdıqda partlayırlar. Trombositlərdən ayrılan tromboplastin plazmaya qarışır, plazmada olan qeyri-fəal protrombin fəal trombinə çevrilir. Bu çevrilmədə CaCl_2 duzlarının da əhəmiyyəti böyükdür. Əmələ gələn trombin fibrinogenə təsir edərək onu fibrin tellərinə çevirilir. Fibrin tellərinin üzərinə qanın formalı elementləri toplanaraq qan laxtalanmağa başlayır.

Laxtalanmış qanın duru hissəsinə zərdab deyilir. Fibrini çıxarılmış qana defibrinə edilmiş qan deyilir.

Qanda CaCl_2 duzlarının sodium sistrat məhlulu ilə çökdürülməsi zamanı qan laxtalanır; bu cür qan dekalsinə olunmuş qan adlanır.

Müalicə vasitə kimi xəstələrə defbrinə və ya dekalsinə olunmuş qanı köçürmək olar.

Müxtəlif amillər qanın laxtalanmasına təsir edə bilər:

Yüksək hərarət qanın laxtalanmasını sürətləndirir, aşağı hərarət isə ləngidir.

Qara ciyər və ağ ciyərlərdə sintez olunan heparin, ağız suyundakı hirudin qanın laxtalanmasının qarşısını alır.

«K» vitamini laxtalanmayı sürətləndirir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: su hamamı, su termometiri, Sali pipetkası, skarifikator, üzərinə parafin çəkilmiş saat şüşəsi, ucu qarmaqşəkilli şüşə çubuq və ya metal qarmaq, vazilin yağı, distillə su, spirt, yod, efir, pambıq, saniyəölçən.

İşin gedisi:

a. **Miloni üsulu** qanın laxtalanma müddəti qan daması deformasiyasının kəsilməsinə əsaslanır.

Qan damcısının qurumasının qarşısını almaq üçün yüksək nəmliyə malik kameradan istifadə edilir. Kamera daxilində yerləşmiş, isladılmış tənzifin üzərinə 6 ədəd təmiz əşya şüşəsi qoyulur. Hər bir şüşə üzərinə barmaqdan bir damla qan damızdırılır. Altı damla qan 20 – 30 saniyə ərzində götürülməlidir. Qan damcısı olan əşya şüşələri Petri kasası ilə örtülür.

2 dəqiqədən sonra 1-ci şüşəni, 4 dəqiqədən sonra 2-ci, 6 dəqiqədən sonra 3-cü, 8 dəqiqədən sonra 4-cü və s. götürüb əyməklə damcının deformasiyası izlənilir. Hansında damcı öz formasını dəyişmirsə həmin an laxtalanmayı göstərir.

b. **Masa və Maqro üsulu.** Əvvəlcə parafinləşmiş



saat şüşəsi üzərinə bir damcı vazilen yağı damızdırılır. Kapilyar pipetlə vazilen yağını çəkib geri üfürməklə onun daxili səthi hamar vəziyyətə getirilir. Sonra barmaqdan xaric olan qanı kapilyar pipetə çəkir və saat şüşəsi üzərindəki vazilen yağı damcısı içərisinə üfürülür. Nəhayət, qanı kapilyar pipetə çəkmək mümkün olmur ki, bu an qanın laxtalandığını göstərir. Bu üsulla qanın laxtalanma müdəti $15 - 20^{\circ}\text{C}$ hərarəti olan otaqda 8 - 12 dəqiqəyə bərabər olur.

c. Li və Uayt üsulu. Barmaqdan xaric olan qan daması əşya şüşəsi üzərinə yerləşdirilir. Hər 10 saniyədən bir əşya şüşəsini əyməklə qan damlasının axmasına fikir verilir. Şuşəni əyərkən qan damasının formasının dəyişmədiyi an qanın laxtalanmasının başlangıcını göstərir.

Müxtəlif amillərin qanın laxtalanmasına təsirini öyrənmək üçün heyvanlar üzərində təcrübə aparılır. Bu məqsədlə dovşan, pişik və ya itin məlum olan üsulla yuxu arteriyasına kanyulə keçirilir və ya şpris vasitəsilə qan alınır, sınaq borusuna tökülr. Qanın hərarətini saxlamaq üçün onun 37°C su hamamında yerləşdirirlər.

Sitrat məhlulu ilə qarışdırılmış qan laxtalanmir; fizioloji məhlul ilə qarışdırılmış qan bir müddətdən sonra laxtalanır.

Laxtalanma zamanı fibrin tellərini müşahidə etmək üçün kimyəvi stəkana alınmış qanı süpürgə çöpləri ilə qarışdırıldıqda qan tez laxtalanır və fibrin telləri süpürgə çöplərinə ilisir; süpürgə çöplərini axar su altında saxladıqda fibrin telləri formalı elementlərdən təmizləndikləri üçün şəffaf telləri aydın görünür.

Yoxlama üçün suallar

1. Qan lövhəcikləri. Onların miqdarı və qanaxmanın kəsilməsində əhəmiyyəti.
2. Qanın laxtalanmasının əhəmiyyəti. Laxtalanmanın fazaları.
3. Laxtalanmanın I fazası. Tromboplastinin əmələ gəlməsi.
4. Laxtalanmanın II və III fazaları. Trombun əmələ gəlməsi. Laxtanın lizisi və refraksiyası.
5. Qanın laxtalanma müddəti və qanaxma müddəti. Təyin etmə üsulları.
6. Qanın laxtalanmasını ləngidən fiziki və kimyəvi amillər.
7. Qanın əks laxtalanma sistemi.
8. Ontogenezin ilk dövrlərində qanın laxtalanma sisteminin inkişafı.

69 sayılı iş. Hemoliz

Eritrositlərin parçalanması nəticəsində hemoqlobinin plazmada və ya onu əhatə edən mayedə həll olunması hemoliz adlanır. Eritrositlərin kimyəvi agentləri vasitəsilə, qanın dondurulması zamanı, mühitin osmotik təzyiqinin aşağı düşməsi, fəal maddələrin və hemolizinlərin təsiri altında hemoliz baş verir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: 8 sınaq borusu, şativ, 0,9 %, 0,7%, 0,45%, 0,3% natrium xlorid məhlulu, destillə su, 3n ammiak məhlulu, efir və ya xlo-roform, ln xlorid turşusu məhlulu, fizioloji məhlulda eritrositlərin qarışığı.

a. Kimyəvi hemoliz. İzotonik natrium xlorid məh-

lulu üç sınaq borusuna tökülür, 0,3 ml eritrositlerin karışığı əlavə edilir və çalxalanır. Sonra bir sınaq borusuna 0,5 ml 3 n ammiak məhlulu, ikincisinə 0,5 ml efir (və ya xloroform), üçüncüyə 0,5 ml 1 n xlorid turşusu məhlulunu əlavə edirlər. Yaxşı-yaxşı çalxalayıb 40-60 dəqiqəyə ətəviş qoyurlar.

Sınaq borularında rəngin dəyişməsini və məhlulun şəffaflığını müşahidə edirlər.

Hemolizin səbəblərini göstərin.

b. Osmotik hemoliz. Eritrositlerin davamlığının təyini. Zədələyici amillərə qarşı eritrositlerin davamlılığı (rezistentyi) müxtəlifdir.

Eritrositlerin rezistentliyini müxtəlif qatlıqda olan sodium xlorid hipotonik məhlulu ilə təyin etmək olar.

Eyni diametrli sınaq borularına 5 ml 0,9% (izotonik məhlul), 0,7%, 0,45%, 0,3% (hipotonik məhlul) məhlul tökülür. 5-ci sınaq borusuna 5 ml destillə su töküür.

Sınaq borularının beşinədə 0,3 ml eritrosit karışığı əlavə edilir, karışdırılır və 40-60 dəqiqəyə ətəviş qoyulur.

Hemolizin harada və hansı səviyyədə getdiyini məhlulun şəffaf olduğuna görə təyin edirlər. Tam hemoliz baş verdiyi sınaq borusunda məhlul şəffaf və al qırmızı rəngə boyanır.

Hemoliz tam olmadığı halda məhlul zəif boyanır və borunun aşağı hissəsində bulanıq olur.

Hemoliz baş verməyibse məhlul bulanıq zəif boyanır.

Bunun əsasında hemolizin əlamətlərinə görə eritrositlerin minimal davamlığını və tam hemoliz şəraitində eritrositlerin maksimal davamlığını təyin edirlər.

Normada eritrositlerin davamlığı sodium xlорid

məhlulunun 0,48 % (minimum) və 0,34 % (maksimum) arasında olur.

Yoxlama üçün suallar

4. Qan plazmasının tərkibində olan mineral və üzvi maddələr.
5. Qan plazmasının zülalları. Onların əhəmiyyəti.
6. Qanın osmatik təzyiqi; təyin üsulları, əhəmiyyəti.
7. Onkotik təzyiq. Onun əmələ gəlməsi, əhəmiyyəti.
8. Hemoliz: onun növləri, kimyəvi hemoliz.
9. Osmotik hemoliz. Eritrositlərin osmotik davamlığı.
10. Qan plazmasında hidrogen ionlarının qatılığı. Buffer sistemləri.
11. Qan əvəz edici məhlullar.

70 sayılı iş. Qan qruplarının təyini və köçürülməsi

Anemiya və ya bir sıra başqa xəstəliklər zamanı qan köçürmədən müalicə vasitəsi kimi istifadə olunur. Qan qrupları məlum olmadan qanköçürmə mümkün deyil. Damar daxilində uyğun olmayan qanın formalı elementləri bir-birinə yapışaraq çöküntü əmələ gətirir; bu hadisəyə aqlütinasiya deyilir. Bu da qanda olan aqlütinogen və aqlütininlərin təsiri ilə əmələ gəlir.

Qanda aqlütenin və aqlütinogenin müxtəlif şəkildə birləşməsi ilə əlaqədar olaraq qan qrupları əmələ gəlir.

İnsanlardakı kimi bəzi heyvanların da (atın, donuzun, inəyin, qoyunun) qan qrupları məlumdur. Qan qrupları dəyişməz qalıb, həyat boyu sabit qalır.

Məlum olmuşdur ki, eritrositlərin A və B aqlüti-

nogenlər, plazmada isə α və β aqlütininlər olur. Qanda bu və ya digər hissəciklərin olmasından asılı olaraq, 4 qan qrupu ayırd edilir; I qrup qanın plazmasında aqlütinin $\alpha\beta$ olur, II qrup qan A(β), III qrup qan B (α), IV qrup qan AB.

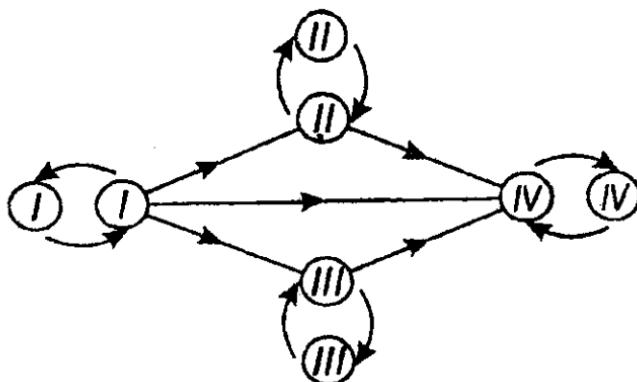
Cədvəl 7

Qan qrupları		Aqlütininlər plazmada	Aqlütinogenlər eritrositlərdə
Yanskiya görə	Beynəlxalq təsnifata görə		
I	O	$\alpha\beta$	O
II	A	β	A
III	B	α	B
IV	AB	O	AB

Qan verən şəxs donor, I qrup qan verən şəxs universal donor, qan alan şəxs isə resipient adlanır. Donorun və resipientin qanını qarşıdqda aqlütinasiya reaksiyası o vaxt baş verir ki, eyniadlı aqlütinin və aqlütinogen (A və α , B və β) qarşılaşmış olsun. Aqlütinasiyanın baş verməsi müsbət (+), antiaqlütinasiya isə (-) işarəsi ilə qeyd olunur. Qanköçürmə zamanı resipientin plazması, donorun isə eritrositləri nəzərə alınır.

Cədvəl 8

Plazma aqlütinləri	Eritrositlərin aqlütinogenlər			
	I O	II A	III B	IV AB
I $\alpha\beta$	-	+	+	+
II β	-	-	+	+
III α	-	+	-	+
IV O	-	-	-	-



Şəkil 108. Qan qruplarının köçürmə sxemi.

Sxemdən görünür ki, I qrup qana mənsub olan şəxslər bütün qruplara qan verir. IV qrupa mənsub olan şəxslər bütün qruplardan qan ala bilər.

Lazım olan material və avadanlıqlar: I, II və III qrup standart qan zərdabları, 3 ədəd pipet, 3 şüşə çubuq, əşya şüşəsi, skarifikator, spirt, efir, yod, pambıq.

İşin gedisi: Qan qruplarını təyin etmək üçün I, II və III qrup qan zərdabından hazırlanmış standart zərdabdan istifadə edilir. Belə zərdablar ağızı bağlı üzərində etiketi olan ampulada olub, soyuq və qaranlıq yerdə saxlanılır.

Barmaqdan qan almazdan əvvəl təmizlənmiş əşya şüşəsi üzərində qan qruplarını qarışq salmamaq üçün qrupun qarşısında şüşə yayanla zərdabların nömrələri qeyd olunur. Sonra şüşələrin müvafiq nahiyləri-nə I, II və III qrup qan zərdablarından I damcı əlavə olunur. Barmaqdan alınan qan şüşə çubuqla zərdabla qarışdırılır və bir qədər (5 dəqiqə) gözləyirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, hər zərdaba müvafiq şüşə çubuq götürülməlidir. Zərdab ilə qarışdırılmış qanın aqlütinasiya

verib-verməməsi prinsipinə əsasən qan qruplarını təyin edirlər. Əgər hər üç qrup qan zərdabında aqlütinasiya baş vermirse təyin edilən qan I qrupa, əksinə hər üç qrup qan zərdabında aqlütinasiya baş verirsə təyin edilən qan IV qrupa məxsusdur.

Eritrositlərdə aqlütinogenlər	Zərdabda aqlütinilər			Qan qrupları
	$\alpha\beta$	β	α	
-	○	○	○	$O \alpha\beta$ (I)
A	◎	○	◎	$A \beta$ (II)
B	◎	◎	○	$B \alpha$ (III)
AB	◎	◎	◎	AB (IV)

I II III

Şəkil 109. Qan qruplarının təyini.

Götürülmüş I və III qan zərdablarında aqlyütinasiya baş verərsə, təyin edilən qan II qrupa, I, II qrup zərdabda aqlütinasiya baş verərsə III qrupa mənsub olur.

Qan qruplarının II və III qrup qan zərdabından istifadə etməklə də təyin etmək olar.

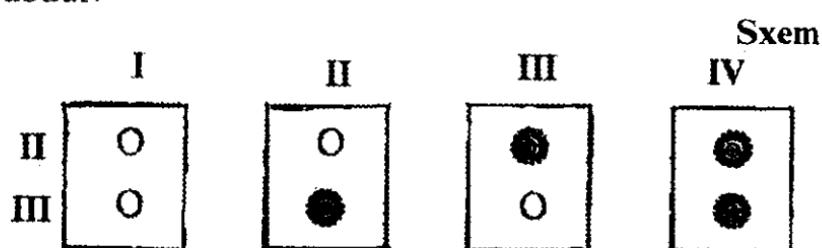
Qan qrupları Mosso üsulu ilə müəyyən edilir. Bu məqsədlə qrupu məlum olan standart qan zərdablarından (II və III) istifadə olunur. 2 müxtəlif pipet vasitəsilə əşya şüşəsinin bir tərəfinə II qrup, digər tərəfinə isə III qrup qan zərdabı damızdırılır. Zərdab damlalarından hərəsinin yanına barmaqdan alınmış qandan bir damla əlavə edilir və zərdabla qarışdırılır. Həmin qarışiq əvvəlcə tutqun çəhrayı rəngli bircinsli damla şəklində olur, aqlütinasiya baş verdikdə isə 5 dəq. ərzində şəffaflaşır və eritrositlərin yapışmasından əmələ gələn nöqtələr aydın görünməyə başlayır (sxem).

Əgər II və III qrup qan zərdablarının müayinə edilən qanla qarışığı aqlütinasiya vermirə, deməli, müayinə edilən qanın eritrositlərində aqlütinogen yoxdur, yəni bu qan birinci qrupa mənsubdur.

III qrup zərbadla (α aqlütinin) aqlütinasiya baş verirsə, deməli, müayinə olunan qanın eritrositlərində A aqlütinogen vardır, yəni bu qan ikinci qrupa –II (A) aididir.

II qrup zərbadın (β aqlütinin) müayinə olunan qanı aqlütinasiyaya uğratması isə bu qanın eritrositlərində B aqlütinogen olduğunu, yəni üçüncü qrupa – II B aidliyinin göstəricisidir.

Həm II, həm də III qrupun zərdabında aqlütinasiya müşahidə olunursa, bu sübut edir ki, müayinə olunan qanın eritrositlərində həm A, həm də B aqlütinogenlər vardır, yəni qan dördüncü qrupa IV (AB) mənsubdur.



Əşya şüşəsi üzərindəki dairələr II və III qrup qan zərdabını və bu dairələrdəki nöqtələr aqlütinasiyanın varlığını göstərir.

İnsanlar üzərində aparılan yoxlamalar nəticəsin-də aydın olmuşdur ki, insanların təxminən 40% I qrupa, 39% II qrupa, 16% III qrupa, 5% IV qrupa mənsubdurlar.

71 sayılı iş. Eritrositlərdə rezus amilinin (Rh) təyini

Eritrositlərdə ən geniş yayılmış aqlütinogenlər-dən biri rezus amili adlanan antigendir ki, bu da qan köçürmədə mühüm rol oynayır. Rezus amilini ilk dəfə 1940-ci ildə Landsteyner və Viner Makakus Rhesus adlanan əntər meymununun eritrositlərində aşkar etmişlər. Təxminən 86% insanların eritrositlərində rezus amili var (Rh^+), 14% insanlarda isə yoxdur (Rh^-). Qanda rezus amilinə qarşı hazır aqlütinilər olmur. Ona görə də, qanköçürmə zamanı rezus amilinin təyini mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: bütün qruplara aid olan antirezus zərdabları, Petri kasaları, şüşə çubuqları, su hamamı, 10%-li steril jelatin məhlulu, albusid, fizioloji məhlul, spirt, efir, yod, pambıq, skarifikator.

İşin gedisi:

a) Rezus amilini təyin etmək üçün sınaq borusunun dibinə müxtəlif pipetlə bir damcı standart zərdab, jelatin (albusid ilə qarışıığı) və barmaqdan alınan bir damcı qan; sınaq borusundakı məhlul yaxşı-yaxşı qarışdırılır və su hamamına qoyulur ($t^o=47-49^oC$). 5 dəqiqədən sonra sınaq borusuna 3 ml fizioloji məhlul əlavə edirik, möhkəm qarışdırırıq və işıqda aqlütinasiya reaksiyasının olub-olmamasını müşahidə edirik. Məhlulda topaciqlar əmələ gəlibsə, deməli, aqlütinasiya baş verib və rezus müsbəti (Rh^+) göstərir. Aqlütinasiya baş verməyibsə, deməli, rezus mənfidir (Rh^-).

b) Rezus amilinin ekspres üsulla təyini:

Lazım olan material və avadanlıqlar: skarifikator, üzərində qan qrupları qeyd olunan boşqab, şüşə çubuq, pipetlər, standart antirezus zərdabı, fizioloji məhlul.

spirit, yod, kontrol zərdab, pambıq.

İşin gedisi: Petri qabının hər birinə K, digər tərəfinə Rh yazılır. K olan tərəfə bir damcı kontrol zərdab, Rh tərəfə isə standart antirezus zərdab damızdırılır. Hər zərdabin yanına barmaqdan alınan bir damcı qan əlavə edilir. Şüşə çubuğun bir ucu ilə qan damcısı, kontrol zərdab damcısını, digər ucu ilə isə qan damcısı, antirezus zərdab damcısı on qəpik ölçüsünü alana qədər qarışdırılır. Sonra Petri qabını yırğalamaqla aqlütinasiya reaksiyasını müşahidə edirik. Aqlünitasiya reaksiyasını aydın görmək üçün hər iki sınağa bir damcı fizio loji məhlul əlavə edirik. Əgər antirezus zərdabla aqlütinasiya baş verirsə kantrol zərdabla vermirsə müayinə olunan qan rezus müsbət (Rh^+), əksinə hər ikisində aqlütinasiya baş vermirsə bu qan rezus mənfi (Rh^-) olur.

Yoxlama üçün suallar

1. Aqültinogenlər və aqlütininlər.
2. ABO sistemində qan qrupları.
3. Rezus amil qan köçürmədə onun əhəmiyyəti.
4. Ana ilə dölün arasında rezus amil konflikti.
5. Standart zərdabları istifadə etməklə qan qruplarının təyini.
6. Qanköçürmə. Aqlütininin titerlərinin əhəmiyyəti.
Qan uyğunluğuna bioloji sınaq.
7. Qan qruplarının irsi keçirilməsi.
8. Ontogenezin ilk dövründə qanın qrup və əlamətlərinin inkişafı.

IV FƏSİL

QAN DÖVRANI

Ürəyin fiziologiyası: Qan insanda və heyvanlarda ürəyin fəaliyyəti nəticəsində ürək-damar sistemində fasiləsiz hərəkət edərək öz funksiyalarını yerinə yetirir. Ürək döş qəfəsində ağıcyərlərin arasında soldan sağa assimmetrik vəziyyətdə yerləşir. Ürək daxili qışa - endokard, orta - miokard, xarici - epikarddan təşkil olub, ürək kisəsi-perikardin içərisində yerləşir. Perikardin daxilində ürək mayesi yerləşir. Bu maye ürəyi sürtünmə və zədələrdən qoruyur.

Ürəyin əzələ qışası onun hər yerində bərabər qalınlıqda olmur.

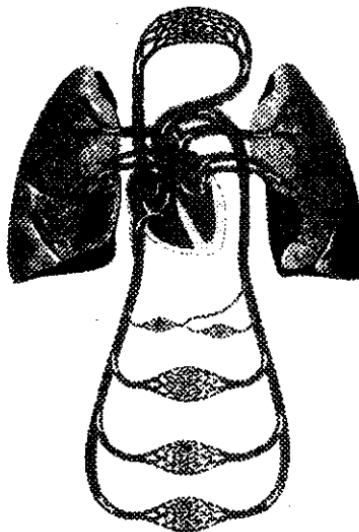
Məməli heyvanlar və insan ürəyi 4 kameralı olub, 2 qulaqcıq və 2 mədəcikdən ibarətdir. Sağ qulaqcıqla sağ mədəcik arasında üç, sol qulaqcıqla sol mədəcik arasında isə iki taylı qapaqlar yerləşir.

Aypara qapaqlar sol mədəciklə aorta arasında və sağ mədəciklə ağıcyərlər arasında yerləşirlər. Onlar damarlara tərəf açılırlar. Qapaqlar qanın bir istiqamətdə axmasına şərait yaradır.

Ürəyin daxilində onun aparıcı sistemi yerləşir. Sağ qulaqcığın arxa divarında sinir və əzələ hüceyrələrindən əmələ gəlmış Sinus düyüünü yerləşir. Bu düyünlə əlaqəsi olan ikinci düyüñ sağ qulaqcıqla mədəcik arasında yerləşir ki, buna atrioventrikulyar və ya Aşoff-Tavar düyüñü deyilir. Bu düydən qulaqcıqlarla mədəciklərarası arakəsmədə yerləşən və mədəciklərin əzələ qışasını əhatə edən Purkina liflərini əmələ gətirən Hiss dəstəsi vardır.

Ürək yiğildiği zaman təzyiq yaradır, ürəyin yiğil-

masına sistola, boşalmasına isə diastola deyilir. Normal fəaliyyət zamanı ürək dəqiqədə 70-75 dəfə döyüür. Ürəyin bir döyünməsi 0,8 saniyə, o cümlədən qulaqcıqların sistolası 0,5 saniyə, mədəciklərin sistolası 0,3 saniyə və pauza 0,4 saniyə davam edir.



Şəkil 100. Böyük və kiçik qan dövranı.

Fizioloji təcrübələrin obyekti kimi qurbağa istifadə olunur. Ürəyin fiziologiyası qurbağa ürəyi üzərində öyrənilir. Qurbağa ürəyi üç kameralı olub, iki qulaqcıq və bir mədəcikdən ibarətdir. Qan damarları ürəkdən çıxır və ürəkdə qurtarır. Mədəcikdən çıxan qan damarlarına arteriya, ürəyə gələn qan damarlarına vena deyilir.

Qan dövranı iki cür olur: böyük və kiçik. Böyük qan dövranı sol mədəcikdən aorta ilə başlayıb, bədənin hər tərəfinə yayılır.

Maddələr və qazlar mübadiləsindən sonra hüceyrə və toxumalarda arterial qan venoz qana çevrildikdən sonra aşağı və yuxarı boş venalar vasitəsilə əvvəlcə

ürəyin sağ qulaqçığına, oradan isə sağ mədəciyə dolur. Buradan ağciyər arteriyası ilə kiçik qan dövranı başlayaraq ağciyərlərə daxil olur.

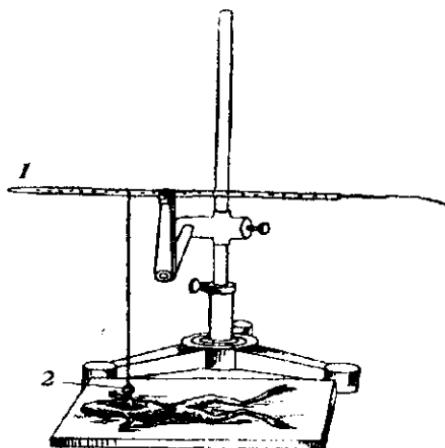
Ağciyərlərdə qazlar mübadiləsi zamanı CO_2 xaricə verilir, qan isə oksigenlə zənginləşir, nəticədə venoz qan arterial qana çevrilir və dörd ağciyər venası vasitəsilə sol qulaqçığa tökülür.

Qan damarlarındakı təzyiqlər fərqi sayəsində qan arteriyalardan venalara doğru fasılısız axır.

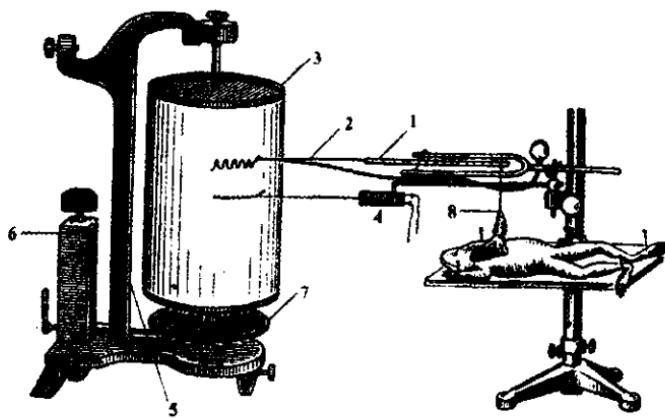
72 sayılı iş. Qurbağa ürəyi fəaliyyətinin müşahidəsi və qrafik qeydi

Ürək fəaliyyətli üzvlərdən olub, yuxarıda qeyd olunduğu kimi mühüm vəzifə daşıyır. Ürək fəaliyyətini müşahidə etmək və qeydə almaq (kardioqrafiya) üçün adətən qurbağa üzərində təcrübə aparılır. Qurbağanın ürəyi 2 qulaqcıqdan, bir mədəcikdən və venoz cibdən ibarətdir. Buna müvafiq olaraq, qurbağa ürəyi döyünməsinə qulaqcıqların sistola və diastolası, mədəciyin sistola və diastolası və pauzadan əlavə, venoz cibin sistola və diastolası aid edilir.

Qurbağanın döş qəfəsini açdıqda, ürək fəaliyyətini adı gözlə də görmək mümkündür. Lakin ürək fəaliyyətinin ayrı-ayrı fazalarını müşahidə etmək üçün ürək fəaliyyətini yazmaq üsulundan istifadə edilir. Bu zaman ürəyi ürək fəaliyyətini yazan kardioqrafla birləşdirib, kimoqraf vasitəsilə kağız üzərində yazılır. Alınan yazının kardioqramma, yazmaq prosesinə isə kardioqrafiya deyilir.



Şəkil 111. Qurbağanın ürək fəaliyyətinin qrafik qeydi:
1-riçaq; 2-serfin.



Şəkil 112. Qurbağada kardioqrafiya. Kimoqraf:
1-Engelman lingi; 2-yazı qələmi; 3-baraban;
4-elektromaqnilt vaxt qeydedicisi; 5-kimoqraf;
6-saat mexanizmi; 7-disk; 8-serfin.

Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, man-
tar lövhə, pinset, qayçı, sancaqlar, iynə, sap, soyuqqanlılar

üçün fizioloji məhlul, kimoqraf, kadiroqraf, pambıq.

İşin gedişi: Qurbağa ürəyinin fəaliyyətini yazınaq üçün döş qəfəsini açmazdan əvvəl onu hərəkətsizləşdirirlər. Bunun üçün efir, xloroform və s. maddələrdən və ya mərkəzi sinir sisteminin pozulması üsulundan istifadə edirlər.

Qurbağanı hərəkətsizləşdirmək üçün xloroform və ya efirlə isladılmış pambıq içərisində qurbağa olan kalpakın içərisinə qoyurlar. Bir neçə dəqiqədən sonra qurbağa hərəkətsizləşmiş olur.

Mərkəzi sinir sistemini pozmaqdan ötrü sol ələ alınmış qurbağanın başını sərbəst buraxıb, sağ əllə ənsə dəliyinə iynə batırıb, əvvəl baş, sonra isə onurğa beyni pozulur. Belə qurbağanı cərrahi stola bərkidib, cərrahi pinset ilə döş nahiyyəsinin dərisini yuxarı qaldırıb iti qayçı vasitəsilə kəsib atırlar. Sonra pinsetlə döş sümüyüün xəncərvari çıxıntısından tutub qaldırmaqla üçbucaq şəklində həmin nahiyyənin sümük və əzələlərini kəsirlər. Ürəyi ürək kisəsindən ayırmak üçün, kisəni ürəyin zirvəsi tərəfdən pinsetlə tutulur, bir qədər qaldırıb kəsılır və ürək kisədən azad edilir. Bu zaman ürəyin fəaliyyəti aydın nəzərə çarpir. Ürək fəaliyyətini qeyd etmək üçün Engelmanın kardioqrafından istifadə edilir. Bu cihaz metal şativdən və ona keçirilmiş ikiqollu lingdən ibarətdir. Ling öz oxu ətrafında hərəkət edir. Lingin uzun qoluna xüsusi elastik yazılıcı birləşdirilir. Yazıcı 45° bucaq altında kimoqrafın silindirinə toxundurulur.

Lingin qısa qoluna keçirilmiş və sapla bağlanmış serfini diastola zamanı ürəyin zirvəsinə keçirilir və kimoqraf üzərində izlər buraxır.



Şəkil 113. Qırbağın ürəyinin kardioqramması:
a-qulaqcıların sistolası; b-mədəciyin sistolası;
d-mədəciyin diastolası; v-ümumi pauza.

Qeyd etdiyimiz kimi, kimoqrafın hisli kağızı üzərində alınan əyriyə kardioqramma deyilir. Kardioqrammada kiçik və böyük dişlər görünür. Kiçik dişlər qulaqcıların, böyük dişlər mədəciklərin fəaliyyətini eks etdirir.

73 sayılı iş. İnsanda nəbzə görə ürək döyünməsi müddətinin təyini

Lazım olan material və avadanlıqlar: saniyəölçən tədqiqat obyekti-tələbə.

İşin gedişi: Tələbə özündə və ya yoldaşında biləkdə nəbzi tutur. Sonra bir dəqiqə ərzində nəbz vurğularının sayı müəyyən edilir. 60 saniyəni nəbz vurğularının miqdarına bölməklə bir ürək döyünməsinin davam etmə müddəti tapılır.

Uzunmüddətli və fasılısız nəbzin tezliyini təyin etmək üçün pulsotaxometr adlı cihaz istifadə olunur.

Sağlam yaşlı adamın nəbzi 70-75 vurğu/dəq., təzə doğulmuş uşaqlarda isə 130-140 vurğu/dəq. olur.

74 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin avtomatizmi

Bədəndən ayrılmış və sinir əlaqəsi kəsilmiş ürəyin xaricdən heç bir təsir olmadan öz-özünə təqəllüs etməsinə ürək avtomatizmi (yunanca autos-özü) deyilir. Başqa hüceyrə və toxumalara nisbətən ürək əzələlərində bu hadisə daha yüksək dərəcədə inkişaf etmişdir. Bədəndən ayrılmış qurbağa ürəyini Ringer məhlulunda saxladıqda, o bədəndən xaricdə saatlarla işləyir. Bu məqsədlə bədəndən ayrılmış qurbağa ürəyini Straube üsulu ilə, yəni aortasından mədəciyə doğru kanyula keçirib, kanyuladan Ringer məhlulu buraxdıqda o fəaliyyətini davam etdirir. İstiqanlı heyvanların bədənidən ayrılmış ürəyindən Langerdorf üsulu ilə, yəni 38°C qızdırılmış və oksigenlə doydurulmuş Ringer-Lokk məhlulu buraxdıqda belə ürəyin uzun müddət işlədiyini görmək olar.

Avtomatizm haqqında müxtəlif nəzəriyyələr vardır. Bir sıra alımlar avtomatizmin ürək əzələsilə əlaqədar olduğunu göstərirler. Ona görə bu tərəfdarlarla miogenistlər, digərləri isə ürəyin avtomatizmini ürəyin daxilində yerləşən sinir düyünlər ilə əlaqədar olduğunu qeyd edirlər ki, bunları neyrogenistlər adlandırırlar.

Ürək avtomatizminin sinir düyünləridən nə dərəcədə asılı olduğunu qurbağanın işləyən ürəyindən liqatura keçirməklə, istiqanlı heyvanların ürəyinin sinir düyünlərini termod vasitəsilə soyudub-qızdırmaqla sübut edilmişdir.

Aparılmış təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, soyuqqanlı heyvanların (qurbağanın) venoz cibinin arxa divarında yerləşən Remak düyunü, istiqanlı heyvanarda və insanda bu düyünə müvafiq Kis-Flyak düyunü ürək avtomatizmi üçün daha yüksək oyanmalar yara-

dir. Bu düyünlə əlaqədar olan qurbağada atrioventrikulyar və ya Bidder düyününün, istiqanlı heyvanlarda və insanda Aşoff-Tavar düyunü nisbətən zəif olub, I düyündən impulsları alırlar, Hiss dəstəsi vasitəsilə mədəcik və qulaqcıqlara verirlər, nəticədə ürəyin uzun müddət öz-özüne işləməsinə səbəb olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, mantar lövhə, pinset, qayçı, sancaqlar, fizioloji və ya Ringer məhlulu, pipet, liqatura, saat şüşəsi, termometr, saniyəölçən, isti su, buz, termod, pambıq, içərisində 100 ml su olan 4 kimyəvi stekan, kardioqraf, kimoqraf.

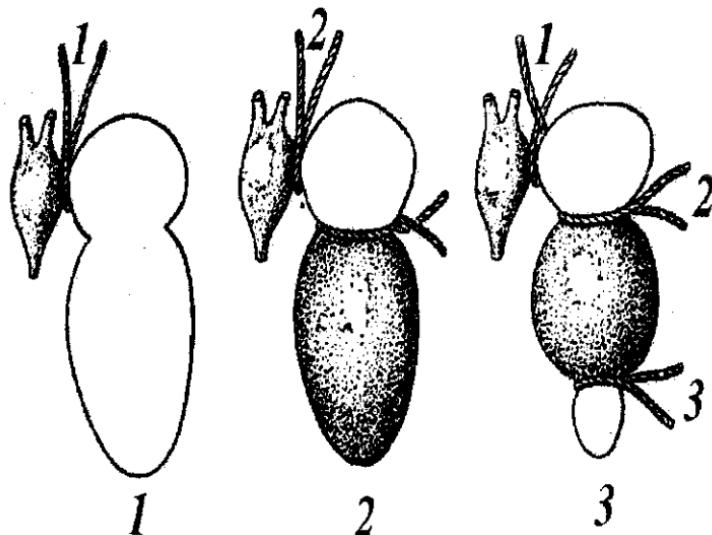
İşin gedişi:

1. Stannius liqaturaları. Qurbağanın onurğa beynini pozmaqla, hərəkətsizləşdirir, döş boşluğunu açıb, ürəyi kisədən azad edirlər. Aortadan ayrılan şaxələr və boş venalar, liqaturaya alınaraq bağlanır. Sonra ürəyi qaldıraraq ürək yüyəni kəsilir. Bu zaman venoz cib salamat saxlanılmalıdır. Əgər əməliyyat düzgün aparılıbsa ürək şöbələri müəyyən ardıcılıqla təqəllüs edəcək. Əvvəlcə bir dəqiqə ərzində ürəyin təqəllüsleri sayılır. Sonra venoz cibin altından sap keçirib, venoz ciblə qulaqcıqlar arasında ilgək əmələ gətirməklə möhkəm bağlayırlar. Buna stanniusun birinci liqaturası deyilir (Şəkil 101). Həmin liqatura qoyulduqdan sonra qulaqcıqlar və mədəcik fəaliyyətindən qalğıtı halda venoz cib əvvəlki ritmdə öz təqəllüslerini davam etdirir. Birinci liqatura göstərir ki, sinus düyünündə yaranan impulslar blokadaya alındığından bunlar atrioventrikulyar düyünə keçə bilmir. Bunun nəticəsində qulaqcıqlar və mədəciklər fəaliyyətdən qalır.

Fəaliyyətdən qalmış ürəyin qulaqcıqlarla mədəciyi arasında **ikinci liqatura** qoyulur. Bu zaman ürək avtomatik fəaliyyətini yenidən bərpa edir. Bunun səbə-

bi liqaturanın mexaniki təsirindən atrioventrikulyar və ya Bidder düyünün oyanması ilə izah edilir – ürəyin qulaqcıqları və mədəciyinin fəaliyyəti bu liqaturanın necə düşməsindən asılı olur. Belə ki, əgər liqatura tam ortaya düşərsə həm qulaqcıqlar, həm də mədəciyin fəaliyyəti bərpa olunur. Liqatura mədəciyə doğru düşərsə qulaqcıqlar təqəllüs etdiyi halda, mədəcik təqəllüs etmir. Əksinə liqatura azacıq qulaqcıqlara doğru düşərsə, onda mədəcik təqəllüs edir, qulaqcıqlar isə fəaliyyətdən qalır.

Üçüncü liqatura ürəyin zirvəsinə yaxın qoyulur. Bu zaman təqəllüs edən mədəciyin zirvə nahiyyəsi fəaliyyətdən qalır. Səbəb atrioventrikulyar və ya Bidder düyündən gələn impulsların zirvəyə çatmamasıdır.



Şəkil 114. Stannius liqurasının sxeməsi: 1-birinci liqatura; 2-1-ci və 2-ci liqatura; 3-1-ci, 2-ci və 3-cü liqatura; liqatura qoyulduğandan sonra ürəyin təqəllüs etdiyi hissələr tünd rəngə boyanıb.

2. Ürək fəaliyyətinə hərarətin təsiri. Bu məqsədlə ürəkdən müəyyən dərəcəyə qədər qızdırılmış və ya soy-

udulmuş Ringer məhlulu buraxdıqda ürək fəaliyyətinin dəyişdiyini müşahidə etmək olar.

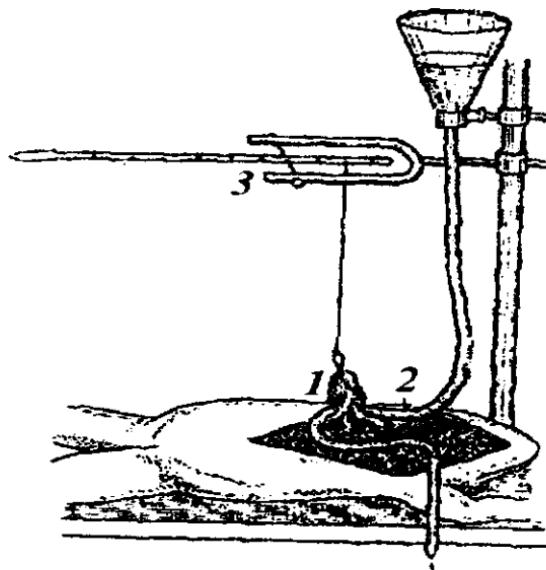
Hərarət ürəyin ayrı-ayrı nahiylərinin fəaliyyəti-nə eyni dərəcədə təsir göstərmir.

Sinus düyünü nahiye sinə təsir etdikdə ürəyin ritmi və qüvvəsində baş verən dəyişikliklər daha yaxşı müşahidə olunur. Belə ki, istinin təsirindən ürəyin ritmi sıxlışır, qüvvəsi artır. Soyuğun təsirindən ritm seyrəkləşir, qüvvəsi azalır.

İşin gedisi: Hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidib, qayçı ilə döş boşluğunu açıb ürəyi ürək kisəsindən ayırirıq.

İzolə edilmiş qurbağa ürəyi saat şüşəsi üzərinə qoyulur. Otaq hərarətində bir dəqiqə ərzində ürəyin təqəllüsləri sayılır. Sonra saat şüşəsi içərisindəki isti su olan (t^0 -38°C) stekanın üzərinə qoyur və yenidən təqəllüslərin sayı hesablanır. Saat şüşəsini götürüb kənara qoyur və soyuması gözlənilir. Sonra saat şüşəsini içərisində buz və ya qar olan stekanın üzərinə qoyulur, ürək təqəllüsləri sayılır. Alınan nəticələr müqayisə edilir.

Sonra yerli qızdırılma və soyudulmanın ürəyin işinə təsiri öyrənilir. Bunun üçün termoddan (şüşə və ya metalik konus) istifadə olunur. Termoda termometr birləşdirilir (şəkil 102).



Şəkil 115. Haskell təcrübəsinin qoyulma sxemi:
1-ürək; 2- termod; 3-Engelman lingi.

Konusdan müəyyən hərarətdə su buraxılır. Ürəyin müxtəlif şöbələrinə konusun toxundurulması yerli hərarət qıcıqlarının aparılmasına imkanı yaradır.

Termod olmadıqda adi preparaedici iynədən istifadə edilir. İynəni isti ($40-60^{\circ}$) suda qızdırıb venoz sinusa toxundururlar. Bu zaman yerli qızdırımdan əvvəl və sonra ürək təqəllüsləri sayılır. Ürək öz əvvəlki ritmini bərpa etdiqdən sonra isti preparaedici iynəni qulaqcıqlarla mədəcik arasına (atrioven-trikulyar düyüñə) toxunduraraq, qulaqcıqlar və mədəcik ritmindəki dəyişiklərini izləyirik.

Eynilə təcrübəni soyudulmuş preparaedici iynə ilə venoz sinusa və ya atrioventrikulyar düyüñə toxundurmaqla aparılır.

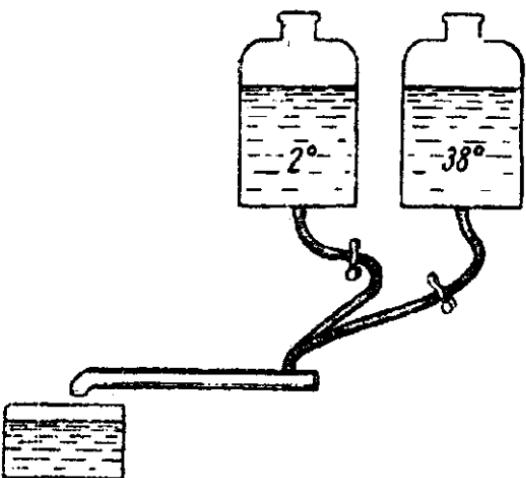
Təcrübənin nəticələri cədvəldə özünü əks etdirir.

Cədvəl 9

	Təsir	Təqəllüsün sayı	
		qulaqcıqlar	mədəcik
1	Ümumi qızdırılma		
2	Ümumi soyudulma		
3	Venoz sinusunun qızdırılması		
4	Atrioventrikulyar düyünen qızdırılması		
5	Venoz sinusunun soyudulması		
6	Atrioventrikulyar düyünen soyudulması		

İstı və soyuğun təsirini ürəyin kardioqramması ilə müşahidə etmək olar. Bunun üçün qurbağanın qida borusuna şüşə boru keçirilir, borunun digər ucu şativə bərkidilir. Bu zaman ürəyin sinus düyüünü borunun xərici səthinə düşür. Sonra əvvəlcədən hazırlanmış 2 və 38°C hərarətli fizioloji məhlul olan bankaları şüşə ücluq vasitəsilə ürəklə birləşdirilir.

Ürəyi kardioqraf ilə birləşdirib, müxtəlif məhlulların təsirilə ürək fəaliyyətinin dəyişməsini kimoqraf üzərində yazmaq olar. Əvvəlcə otaq temperaturunda (18°C) ürəyin kardioqramması alındıqdan sonra, ürəyin fəaliyyətinə istinin və soyuğun təsirini tədqiq edirlər.



**Şəkil 116. Ürəyin fəaliyyətinə hərəkətin təsirini
öyrənmək üçün sxem.**

75 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin humorallı tənzimi

Humoral yolla ürək fəaliyyətini nizama salan bioloji fəal maddələrdən adrenalin, ürək fəaliyyətini sürətləndirir və gücləndirir, yəni simpatik sinirə xas olan təsir göstərir. Asetilxolin ürək fəaliyyətini ləngidir, yəni azan sinirə xas olan təsir göstərir.

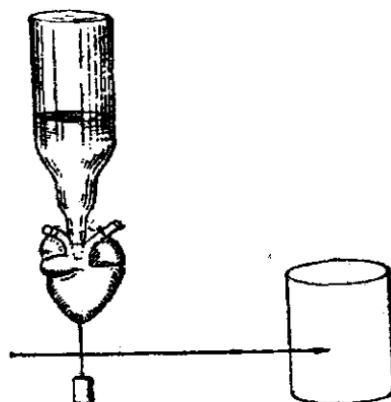
Elektrolitlərin kalium ionları parasimpatik, kalsium ionları isə simpatik sinir kimi ürəyin fəaliyyətinə təsir göstərir.

Qanda Ca^{++} miqdarı artdıqda ürək sistola fazasında, K^{+} miqdarı artdıqda isə diastola fazasında dayanır.

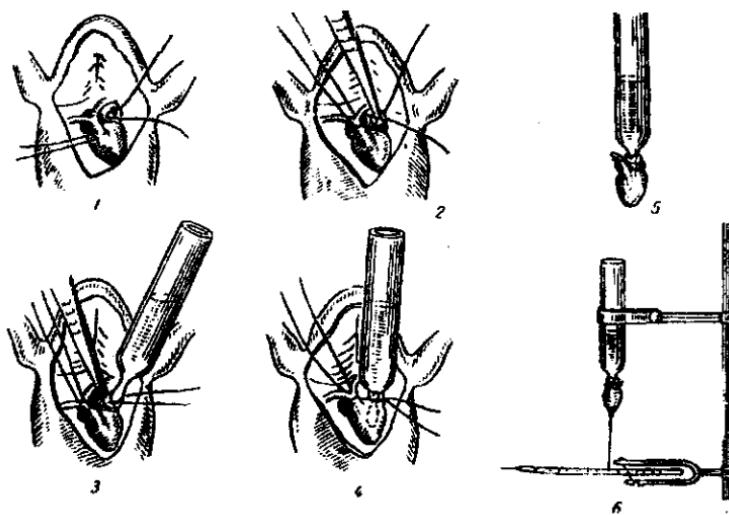
Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, kardioqraf, mantar lövhə, kanyula, qayçı, pinset, ayrıçı iynə, pipetlər, adı Ringer məhlulu, K-suz, Ca-suz Ringer məhlulu, 1:1000 adrenalin, $1:10^{-5}$ asetilxolin, 1%-li

KCl, 1%-li Ca Cl₂, 1%-li kofein məhlulları və 0,01%-li asetilxolin, pambıq, sap.

İşin gedisi: Bunun üçün əvvəlcə hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanı mantar lövhəyə bərkidib, bildiyimiz qayda ilə döş qəfəsini açıb, ürəyi ürək kisəsindən çıxarıraq. Sonra Straube üsulu ilə hər iki aorta qövsünü ətraf toxumalardan təmizləyib hərəsinin altından bir sap keçirilir. Sapları mümkün qədər ürəkdən uzaq məsafədə keçirib, damarları bağlayırlar. Sol aorta qövsü altından ikinci sapı keçirdikdən sonra aortanın üst tərəfini kəsib həmin yerdən ürəyə tərəf kanyula keçirilir. Kanyulanın ucunu yavaş-yavaş mədəciyə tərəf keçirmək lazımdır. Konyulanın keçib keçməməsini onun içərisinə doldurmuş Ringer məhlulunun hərəkəti ilə yoxlamaq olar. Konyulanı qandan təmizlə dikdən sonra onun içərisinə Ringer məhlulu doldurulur. Bundan sonra ürəyi ətraf toxumalardan təmizləyib bədəndən ayırdıqdan sonra konyulanı ürəklə birlikdə stativə bərkidirlər.



Şəkil 117. İzolə edilmiş ürəyin qidalanması üçün kanyula.

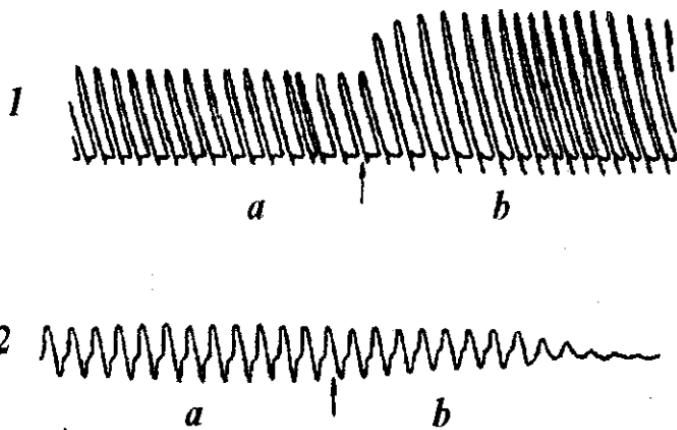


Şəkil 118. Təcrid edilmiş qurbağa ürəyini hazırlamaq üçün cərrahi əməliyyatın mərhələləri.

Bu cür təcrid olunmuş ürəyin kimoqraf üzərində fəaliyyətini qeyd edirlər.

Əvvəlcə Ringer məhlulunun təsirini tədqiq edirlər, sonra isə müxtəlif duzların təsirini öyrənirlər. Buna görə Ringer məhluluna ya müxtəlif duzlar əlavə edilir və ya bəzi duzları Ringer məhlulunun tərkibindən çıxarmaqla ürək fəaliyyəti tədqiq edilir.

Cəduzları çıxarılmış Ringer məhlulunu ürəkdən keçirdikdə ürəyin fəaliyyəti pozulur. Bu zaman sistolarlar qısalır, diastolalar uzanır. Nəhayət, ürək diastola fazasında dayanır. Bu məhlulu pipetlə kanyuladan çıxardıqdan sonra kanyulaya adı Ringer məhlulu doldurulur. Bu zaman ürəyin pozulmuş fəaliyyəti bərpa olunur.

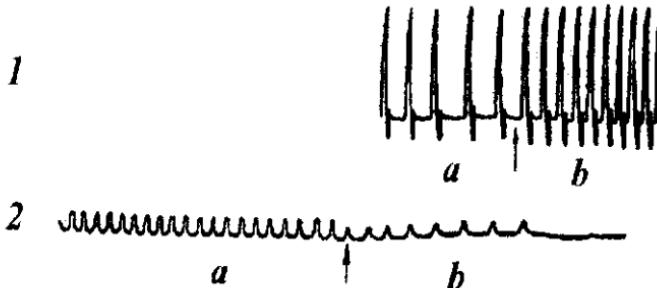


Şəkil 119. Təcrid edilmiş qurbağa ürəyinin işinə K Cl (2) və Ca Cl₂ (1) duzunun təsiri zamanı kardioqramma:
 a-normal; b-maddənin yeridilməsindən sonra.

Ringer məhlulunu pipetlə çıxarıb, ürəyə K-duzları çıxarılmış Ringer məhlulu yeridirlər. Bu məhlulun təsiri altında ürəyin fəaliyyəti pozulur, ürək fəaliyyəti artır, sistolalar qüvvətlənərək, nəhayət, ürək sistola fazasında dayanır.

Mediatorların ürək fəaliyyətinə təsirini öyrənmək üçün Ringer məhlulunun təsirilə ürəyin normal fəaliyyətini bərpa edirlər.

Ringer məhluluna 1-2 damcı adrenalin əlavə etdikdən sonra ürək fəaliyyətində dəyişiklik müşahidə edilir. Adrenalinin təsirindən ürək fəaliyyəti artır, həmin maddə ürəyin həm ritminə, həm də qüvvəsinə təsir göstərir. Adrenalinin təsirini öyrəndikdən sonra ürəyin normal fəaliyyəti bərpa edilir və sonra Ringer məhluluna 1 – 2 damcı asetilxolin əlavə edilərək ürək fəaliyyəti qeyd edilir. Bu zaman ürək fəaliyyəti azalır, hətta ürək diastola fazasında dayanır.

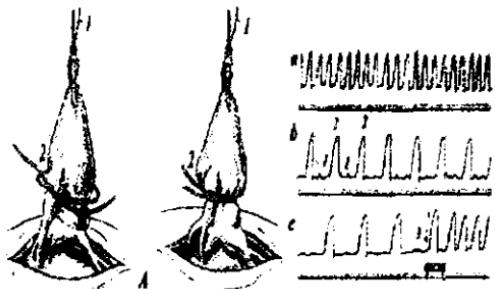


Şəkil 120. Təcrid edilmiş qurbağın ürəyinin işləmə adrenalinin (1) və asetilxolinin (2) təsiri zamanı kardioqramma:
a-normal; b-maddəni yeritdikdən sonra.

76 sayılı iş. Ürəyin aparıcı sisteminin blokadası

Mədəcik və qulaqcıq təqəllüsü koordinasiyası üçün oyanmanın qulaqcıqlardan mədəciklərə normal nəql olunması vacib şərtidir.

Ürəkdə oyanmanın nəql olunmasının pozulması zamanı qulaqcıqlardan gələn impulsların hamısı atrioventrikulyar düyüne çatmır və mədəciklərin ayrı-ayrı siştolalarının kəsilməsi baş verir. Oyanma nəqlinin belə pozulması natamam atrioventrikulyar blokada adlanır. Həmçinin tam atrioventrikulyar blokadada müşahidə edilir. Yəni qulaqcıqlardan mədəciklərə oyanmanın nəqlinin tam pozulması baş verir. Bu zaman mədəciklər öz avtomatizmi hesabına və qulaqcıqlarla əlaqəsi olmayan fərdi ritmlərlə təqəllüs edir.



Şekil 121. Qurbağa ürəyinin blokadası və elektrokardioqranunası.

A-ürəyin süni blokadاسını almaq üçün liqaturanın qoyulma sxemi; 1-serfini stimulyatora birləşdirən sim; 2-liqatura; B-ürəyin süni eninə blokadasından sonra (1-qulaqcıqların təqəllüsü; 2-mədəciklərin təqəllüsü); C-elektrokardiostimulyasiyadan sonra normal ürək tsiklinin bərpası.

Lazım olan material və avadanlıqlar: kimoqraf, kardioqraf, stimulyator, Ringer məhlulu, qurbağa, liqatura, pambıq.

İşin gedisi: Qurbağa hərəkətsizləşdirilir və kardioqrafiya üçün hazırlanır.

Ürəyin zirvə nahiyəsi serfin ilə tutulur. Stimulyatordan xaric olan elektrodlardan biri serfinə birləşdirilir, digər yastı elektrod işə qurbağanın altına yerləşdirilir. Kardioqrammani aldıqdan sonra qulaqcıqlarla mədəciklər arasıma liqatura qoyulur. Bu zaman sinus düyününündən mədəciklərə impulslar nəql olunmur.

Adətən liqatura qoyulduğdan sonra mədəciklərin qulaqcıqlara nisbətən təqəllüsü azahr. Bu şəraitdə ürək təqəllüsləri sayılır. Həmin saya görə stimulyatorun tezliyi tənzimlənir və çərəyanın qıcıq qapısı seçilir. Stimulyator işə salınır və elektrokardio-stimulyasiya dövründə ürək təqəllüslərinin normal vəziyyətinin bərpa olunduğu müşahidə olunur.

77 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin sinir tənzimi

Ürək fəaliyyəti mürəkkəb reflektor yolu ilə tənzim olunur.

Müxtəlif reseptorların qıcıqlandırılması ürək fəaliyyətinə təsir göstərir.

1845-ci ildə Veber qardaşları ürəyə azan sinirinin gəldiyini tapmışlar. Bu sinirin mərkəzi uzunsov beynidədir və sinir mərkəzdən çıxaraq ürək əzələlərində qurтарır. Bu sinirdən başqa ürəyə simpatik sinir də gəlir, bu sinirin mərkəzi onurğa beynindədir və sinir aşağı boyun, yuxarı döş sinir düyünlərindən keçdikdən sonra ürəyə daxil olur.

Azan sinir ürək fəaliyyətinə tormozlayıcı, simpatik sinir isə oyandırıcı təsir göstərir. Bu sinirlərin ürək fəaliyyətinə qarşılıqlı təsiri onun normal işləməsi üçün şərait yaradır.

İ.P.Pavlovun ürək sinirləri üzərində apardığı tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, bu sinirlərin tərkibində ürək döyünmələrinin sayına təsir göstərən sinir liflərindən başqa sistolaların qüvvəsinə də təsir göstərən sinir lifləri vardır. İ.P.Pavlov bu sinirlərin ürəkdə gedən maddələr mübadiləsinə təsir göstərdiyinə görə bu sinirləri trofik sinirlər adlandırır. Ona görə azan sinir ürəyin döyünmələrinə seyrəldici (mənfi xronotron) sistolalarına zəiflədici (mənfi inotron) təsir edir.

Simpatik sinir ürək döyünmələrinə sürətləndirici (müsbat xronotron), sistolaları qüvvətləndirici təsir göstərir.

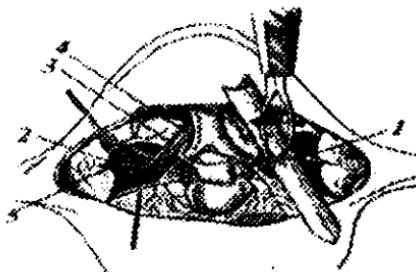
Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, ak-kumlyator, kardioqraf, sürüşkən induksion cihaz, açar, serfin, mantar lövhə, qayçı, pinset, sap, ötürücü iynə,

fizioloji məhlul, pambıq və s.

İşin gedisi:

Mərkəzi sinir sistemi pozulmuş qurbağanı bildiyimiz qayda ilə arxası üstə mantar lövhəyə bərkidib, döş qəfəsini açıb, ürəyi ürək kisəsindən ayıırlar.

Döş qəfəsini açdıqdan sonra ürəyə yaxın azan siniri ilə yanaşı başqa sinirlər də yerləşir. Çox hallarda azan sinirini ayırmak çətinlik törədir. Buna görə ürək sinirlərinin topoqrafiyasını bilmək lazımdır. Azan siniri tapmaq üçün mantar lövhəyə bərkidilmiş qurbağanın yuxarı sağ ətrafinı gövdədən mümkün qədər aralı və ziyyətdə fiksə etmək lazımdır. Çənə bucağından başlamış ürəyə qədər fassiya və əzələləri də aramla kəsdikdə əzələlərin altından damar, sinir dəstəsini aydın görmək olar. Bu dəstə yuxu arteriyası, vidaci vena, qırtlaq və vaqosimpatik sinirlərin birləşməsindən əmələ gəlir. Bu dəstənin ön tərəfində 2 sinir lüləsi aydın nəzərə çarpır. Ön tərəfdə dilaltı, arxa tərəfdə dil-udlaq sinirləri yerləşir (Şəkil 41).



Şəkil 122. Qurbağanın azan sinirinin topoqrafiyası.

1-azan sinir; 2-sinir-damar dəstəsi; 3-dilaltı sinir;
4-dil-udlaq siniri; 5-azan və qırtlaq siniri.

Dilaltı sinir damar sinir dəstəsində qurtarır. Dil-udlaq siniri dəstənin altında ilgək əmələ gətirir. Yuxarıda göstərdiyimiz sinirlərin arasından azan və qırtlaq si-

nirləri keçir. Yuxu arteriyasını qaldırmaqla vəqosimpatik sinir lüləsini görmək olur. Bunu arteriya və ətraf toxumlardan mümkün qədər ürəkdən uzaq olan yerdə altdan sap keçirib bağlayırlar. Sonra mərkəzə tərəf sinir lüləsi kəsilir. Mantar lövhəni qurbağa ilə birlikdə stativin sıxacağına bərkidirlər. Ürəyi kardioqrafla birləşdirib, kardioqrafın yazısını yavaş-yavaş hərlənən hislənmiş kemoqrafa yaxınlaşdıraraq ürəyi fizioloji məhlulla isladırlar. Sonra vəqosimpatik siniri elekrodlar üzərinə qoyub, ona stimulyatordan elektrik qıcığı veririk. Qıcıq təsirindən əvvəlcə azan sinir oyandığı üçün ürək fəaliyyətinin zəiflədiyi, bir müddət sonra isə simpatik təsir üzə çıxır və onun təsirindən ürək fəaliyyətinin sürətlənməsi və qüvvətlənməsi müşahidə edilir.

Sinir lüləsini qıcıqlandırmazdan əvvəl ürəyin kardiogrammasını alıb, 1 dəqiqədə ürək döyünmələri sayıb hesablanır. Sonra sinir lüləsi zəif induksion cərəyanla qıcıqlandırılır. Bu zaman ürək döyünmələri sayının azaldığı aydın görünür.

Qüvvəli qıcıqla qıcıqlandırıldıqda ürək diastolası fazasında dayanır.

Məlum olduğu kimi atropin azan siniri paralizə etməklə onun ürək fəaliyyətinə göstərdiyi təsiri aradan qaldırır. Bu məqsədlə azan siniri 0,001%-li atropin məhlulu ilə zəhərlədikdən 5 dəqiqə sonra azan sinirinin qıcıqlandırılması təsisiz qalır.

78 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin reflektor tənzimi

Ekstra və interoreseptorların qıcıqlandırılması reflektor yolla ürək fəaliyyətinə təsir göstərir. Bu, təsir reflektoru olur. Refleks qövsünün reseptor sahəsi dəri-

nin səthində və eləcə də daxili üzvlərin divarlarında yerləşir. Bu reseptorların müxtəlif qıcıqlarla qıcıqlandırılması zamanı əmələ gələn oyanmalar afferent sinirlər vasitəsilə sinir mərkəzlərinə (uzunsov beyində yerləşən azan sinir mərkəzinə) verilir. Burada yaranan impulslar azan sinir və ya simpatik sinirlər vasitəsilə ürək fəaliyyətinə təsir göstərir.

XIX əsrin 60-cı illərində Qolts klassik qarın-ürək refleksini kəşf etmişdir. O, bu təcrübəni qurbağa üzərində aparmış, ürəyi ürək kisəsindən çıxardıqdan sonra qarın boşluğu üzvlərinə mexaniki qıcıqla (küt alətlə qarın nahiyyəsinə zərbə endirdikdə) təsir etdikdə ürək fəaliyyətdən qalmış, bir qədər sonra ürək öz işini bərpa etmişdir.

Buna oxşar hadisəni boks yarışı və ya insan qarın üstə suya tullandıqda baş verir. Bu hadisənin baş verməsinə səbəb qarın boşluğu üzvlərinin, xüsusən mədə-bağırsaq üzvlərində yerləşən sinir ucları və ya sinir düyünləri zərbədən oyanır, oyanmalar sinirlərlə uzunsov beyində yerləşən azan sinirinin mərkəzindən ürəyə nəql olunaraq, ürək fəaliyyətinin zəifləməsinə və hətta dayanmasına səbəb olur.

Ekstroreceptorlardan görmə üzvünün qıcıqlandırılması reflektor yolla ürək fəaliyyətini ləngidir. Bu refleksə Aşner refleksi və ya göz-ürək refleksi deyilir. Buna səbəb sinirin qıcıqlandırılması beynin qabığının görmə mərkəzinə, oradan oyanmaların uzunsov beyində yerləşən azan sinirinin mərkəzinə nəql olunaraq, ordan isə azan siniri vasitəsilə sinir impulsları ürəyə gəti-rək onun fəaliyyətinin ləngiməsinə səbəb olur.

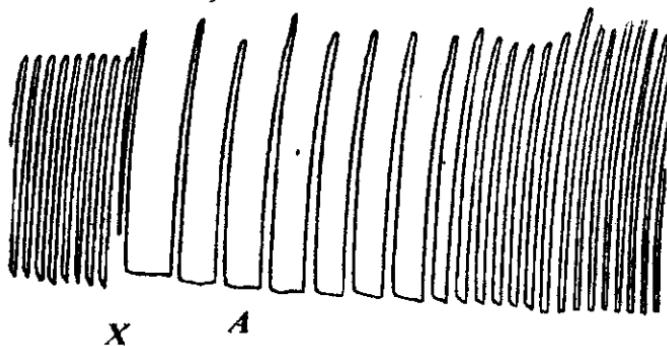
Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, mantar lövhə, akkumulyator, induksion sürüskən cihaz və ya stimulyator, elektrod, elektrokimoqraf, kardio-

qraf, ayrıca iynə, qayçı, pinset, Ringer məhlulu, fizioloji məhlul, pambıq, saniyəölçən, salvetka və tələbə.

İşin gedisi:

a. **Holts təcrübəsi**. Ürək fəaliyyətinin reflektoru ləngiməsi və ya dayanması qarın boşluğununda günəş kələfi nahiyyəsində yerləşən mexanoreseptorların qıcıqlanması nəticəsində baş verir.

Spinal qurbağanı mantar lövhəyə bərkidib, onun başının dərisini orta xətt üzrə kəsirlər. Ucu iti qayçı ilə kəllə sümüyünü kəsib, axan qanı tamponla silirlər. Baş beyin aydın görünməyə başladığda iti lansetlə uzunsov beyni orta beyindən ayıırlar. Bu əməliyyata «deserebrasiya», belə heyvanlara isə «bulbar» heyvan deyilir. Belə qurbağa üzərində qarın-ürək refleksini və ya Holt-sun təcrübəsini müşahidə etmək olar.



Şəkil 123. Holts refleksi:
X-qıcıq; A-zərbədən sonra kardioqramma.

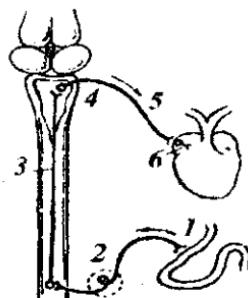
Bir dəqiqə ərzində ürək döyüntülərini sayıb ürəyin kardioqramması qeyd edilir. Sonra pinset ilə onun qarnının günəş kələfi nahiyyəsinə yüngül zərbələr vurulur. Yenə də ürək döyüntüləri sayılır və ürəyin qısa müddət ərzində dayanması və ya ürək döyüntülərinin ləngiməsi gözə çarpır.

Ürək fəaliyyəti bərpa olandan sonra qarın vena-

sına paralel qarın əzələləri kəsilir. Mədəni taparaq, onu pinsetlə sixırlar. Bu zaman ürək fəaliyyətinin ləngiməsi kimiqrafda qeyd olunur və bir dəqiqə ərzində ürək döyüntülərini sayırlar.

Nazik bağırsaq, sidik kisəsi ilgəyini tapıb, 2-3 dəqiqə fasılərlə onları mexaniki yolla qıcıqlandırırlar. Təcrübədən aydın görünür ki, ürək ritmi ləngiyir və ya diastola fazasında dayanır.

Ürəyin fəaliyyəti bərpa olunduqdan sonra, uzunsov və onurğa beyini pozub, əvvəlki qayda ilə mədə, nazik bağırsaq və sidik kisəsini mexaniki qıcıqlandırırlar. Kardioqramma qeyd edilir və ürək fəaliyyətinin ləngimədiyi müşahidə olunur (şəkil 108). Təcrübə göstərir ki, Holts refleksinin qövsü pozulduğundan ürək fəaliyyəti dəyişmir.



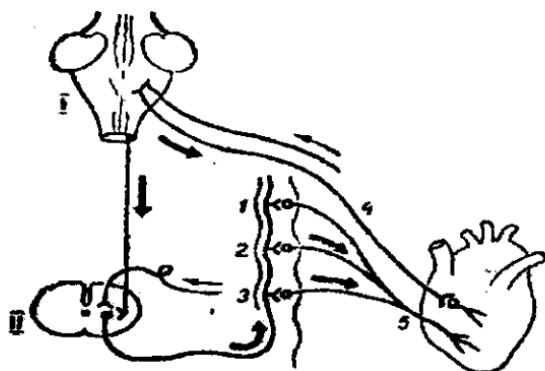
Şəkil 124. Holts refleksinin qövsü:

- 1-bağırsaq reseptorları; 2-afferent yol; 3- onurğa beyni;
- 4-uzunsov beyin; 5-azan sinir; 6-effektor (ürək).

b. Göz-ürək və ya Danini-Aşner təcrübəsi. Müşahidə tələbə üzərində aparılır. İnsanda göz almasına təzyiq zamanı ürək döyüntüləri ləngiyir. Bu hadisə azan sinir nüvəsinin reflektor oyanması ilə izah olunur. Bu refleksin refleks qövsü gözün hərəki sinirini afferent liflərindən, uzunsov beyin neyronlarının və azan sinir liflərindən ibarətdir ki, onun da oyanması ürəyə ləngidici

təsir göstərir.

Əvvəlcə tələbənin 30 saniyə ərzində nəbzı sayılır. Sonra onun göz almasına steril salfetkəni qoyub, baş barmaqla 30 saniyə ərzində yüngül təzyiq edirlər. Başqa əllə nəbz sayılır. Göz almasına təzyiq, nəbzin bir dəqiqədə 8-10 vurğu azalmasına, yəni ürək döyüntülərinin seyrəlməsinə səbəb olur. Nəbz 3 saniyə ərzində 3-4 dəfə sayılır və bu sayılma göz almasına təzyiq dayandırıldıqdan sonra da aparılır. Buna göz-ürək refleksi və ya Danini-Aşner refleksi deyilir (şəkil 109).



Şəkil 125. Ürəyin afferent innervasiyasının sxemi. (Danini-Aşner refleksi): I-uzunsov beyin; II-onurğa beyninin döş seqməti; 1,2,3-simpatik zəncirinin qanqlılıları; 4-azan sinir; 5-simpatik sinir.

Cədvəl 10

Alinan nəticələri cədvəldə əks edin

Göstərici	Təcrü-həyə-qədər	Göz almasına təzyiq zamanı				Təsir kəsildikdən sonra			
		5s	10s	20s	30s	5s	10s	20s	30s
Nəbzin sayı									

c. Enqelman təcrübəsi. Qurbağanın uzunsov beynini saxlayıb, baş beyninin qalan hissələrini kəsib çıxarıraq. Qurbağanı mantar lövhəyə bərkidirik. Bildiyimiz qayda üzrə qarbağanın döş boşluğu açılır və ürək kisədən azad edilir. Ürək döyüntüləri bir dəqiqə ərzində sayılır. Qurbağa dərisinin üzərinə 0,5%-li sulfat turşusu məhlulunda isladılmış filtr kağızı (5x5mm) qoyulur. Ürək fəaliyyəti ritminin dəyişməsi müşahidə olunur. Ürək fəaliyyəti güclənir.

Dərinin müxtəlisf sahələrinə priparoval iynənin ucu ilə toxundurulur və həmin qıcıqla ürəyin reaksiyası müşahidə edilir.

ç. Tənəffüs, ürək və ya Herinq təcrübəsi. Dərin nəfəs alıqdə ağciyər alviollarını əhatə edən azan sinir reseptorları oyanır. Oyanma azan sinir mərkəzinə afferent impulsların axını kəskin artır, bu da ürək fəaliyyətinin ləngiməsinə səbəb olur.

Məşğələ dərsində tələbənin nəbzi sayılır. Sonra o bir neçə dəfə dərin nəfəs alır və verir. Bu müddət ərzində nəbz sayılr və təcrübəyə qədər nəbz vurgularının sayı ilə müqayisə edilir. Təcrübə nəticəsində nəbz vurgularının sayı bir qədər azaldığı müşahidə edilir.

79 sayı iş. Ürəyin refrakter fazası və ekstrassistola

Ürək əzələsi eninə-zolaqlı əzələlər kimi qıcıqlanma, oyanma, oyanmanın nəqletmə qabiliyyətinə malikdir.

Ürək əzələsi bir sıra fizioloji xüsusiyyətlərinə görə skelet əzələlərindən fərqlənir. Belə ki, skelet əzələləri qüvvətli təqəllüs etdikləri halda ürək əzələsi yavaş təqəllüs edir. Skelet əzələsi oyanma əmələ gətirə bilən ən zəif qıcığ'a zəif təqəllüslə cavab verdiyi halda qıcığın qüwəsi artdıqca təqəllüslərin hündürlükləri də müəyyən həddə qədər artır. Sonradan qıcıq qüwəsinin artırılması təqəllüslərin hündürlüyüünə təsir göstərmir.

Ürək əzələsi oyanma əmələ gətirə bilməyən lap zəif qəciqlərə qarşı təqəllüs etmir. Lakin oyanma törədə bilən zəif qıcıqların təsiri ilə ürək əzələsi maksimum təqəllüs edir. Qıcıq qüwəsinin artırılması təqəllüs hündürlüklərinə təsir etmir.

Ürək əzələsi uzun refraktor (oyanmaz) dövrə malik olması ilə skelet əzələlərindən fərqlənir.

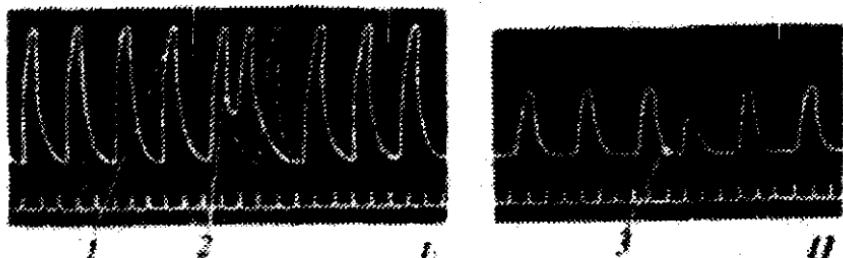
Ürək əzələsinin refrakter dövrü saniyənin 1/10. 3/10 ilə ölçülür. Bu dövr demək olar ki, ürək sistolarına uyğun gelir. Ürək əzələsinə refraktor dövründə qıcıq verdikdə əlavə təqəllüs əmələ gəlmir (mütləq refrakterlik). Mədəciklərin diastolasının əvvəlində, ortasında və ya sonunda, yaxud ümwmi pauza zamanı qıcıq verilərsə, bu zaman ürək növbədən kanar sistola edər. Buna ekstrasistola deyilir. Ekstrasistoladan sonra galən pauza adı pauzalardan uzun olub, kompensator pauza adlanır. Ekstrasistoladan sonra alınan sistola adı sistoladan hündür olduğu üçün kompensator sistola adlanır. Kompensator pauzaya səbəb sinus düyüündən gələn növbəti impulsun ürək əzələsinin refrakter dövrünə düşməsidir.

Bu təcrübədən aydın olur ki, ekstraqıcıq təsirilə normal ürəyin fəaliyyəti pozulur, lakin ürək ümumi pauza verməklə ritmini, kompensator sistola verməklə itmiş qüwəsini bərpa edir (şəkil).

Beləliklə, ürək əzələsinin fizioloji xüsusiyyətlərindən biri də sinir toxuması və skelet əzələlərinə nisbətən daha uzun mütləq refrakter dövrə malik olmasıdır. Bu isə ürək əzələsinin tetanik təqəllüs etməməsinə səbəb olur. Əgər ürək öz fəaliyyəti zamanı tetanik təqəllüs et-səydi, sistola zamanı dayanardı. Nəticədə qan dövranının pozulmasına və bu isə orqanizmi ölümə çıxarardı.

Lazım olan material və avadanıqlar: qurbağa, stimulyator, kardioqraf, mantar lövhə, Ringer məhlulu, elektrokimoqraf, qayçı, pinset, serfin, sap, pipet, elektrodlar.

İşin gedisi: Ekstraqıcıqlann ürək fəaliyyətində tövədə biləcəyi dəyişiklikləri müşahidə etmək üçün hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanı mantar lövhəyə bərkidirlər. Döş qəfəsini açıb, ürəyi ürək kisəsindən ayırıb, ürəyin zirvəsinə serfin keçirib, sapla kardioqrafin linginə birləşdirirlər. Lingin yazılışını hissələndirmiş hərlənən kimiqrafin silindrinə yaxınlaşdırırlar. Ürəyi elektrik qıcığı ilə qıcıqlandırmaq üçün dövrə qurulur. Stimulyatorun elektroodu ürəyin mədəciyi ilə birləşdirilir. Bunu elə etmək lazımdır ki, elektrodlar ürəyin normal fəaliyyətinə mane törətməsin.



Şəkil 126. Eksfrasistola və kompensator pauza.

1-mədəciklərin qıcıqlanma effekti; 2-sinus düyünün qıcıqlanma effekti: 1 -sistola zamanı qıcıq vermə; 2,3-diastola zamanı qıcıq vermə; 3-ekstrasistola.

Əvvəlcə ürəyin normal kardioqrammasını alıb, sonra müxtəlif fazalarda ürəyə qıcıq göndəirlər. Sistolanın əvvəlində və ortasında verilən qıcığa qarşı cavab alınmır. Lakin ekstraqıcığı ürəyin diastola fazasına düşdükdə alırian kardioqrammada ümumi pauza, sistola, ekstrasistola və kompensator sistola kimoqrafin hissələnmiş silindrində nəzərə çarpir.

Qeyd etməliyik ki, bu təcrübəni apardıqda orta qüvvəli qıcıqlardan istifadə etmək lazımdır. Çox qüvvəli qıcıqların təsirindən cərəyan başqa toxumalara keçdiyi üçün qurbağamn bütün bədəni hərəkətə gəldiyindən alınan nəticələr dəqiq olmaz.

Yoxlama üçün suallar

1. Qanın hərəkət etdiyi yolu, qandövram.
2. Dölnün orqanizmdə qanın hərəkət etdiyi yolu.
3. Yaşlı adamlarda və müxtəlif yaşlı uşaqlarda ürəkdöyüntülərinin tezliyi.
4. Ürək tsikli, onun fazaları. Böyüklərdə və uşaqlar-

da onların müddəti.

5. Qurbağa ürəyinin quruluşu, təqəllüslərin yazılması.
6. Ürəyin ötürücü sistemi. Düyünlərin və dəstlərin əhəmiyyəti.
7. Ürəyin müxtəlif hissələrində oyanmanın nəqletmə sürəti.
8. Ürəyin və onun ayrı-ayrı strukturlarının avtomatizmi.
9. Avtomatizmə malik olan miokard hüceyrələrinin xüsusiyyətləri.
10. Stan̄nusun I, II və III liqaturaları.
11. Ürəyin ötürücü sisteminin tam və natamam blokadası.
12. Ürəyin fəaliyyətini dəyişən reflekslər təsnifikasi.
13. Kardio-aortal və sino-karotid refleksogen zonalarının receptorlarının qıcıqlanması nəticəsində ürək fəaliyyətinin reflektor dəyişməsi.
14. Ürək relleksləri zamanı vegetativ mərkəzləri tonusunun dəyişkənliyi. Outogenezin ilk dövründə onların xüsusiyyətləri.
15. Qarın boşluğu interoreseptorlarının qıcıqlanması zamanı ürək fəaliyyətinin reflektor dəyişkənliyi.
16. Dəri reseptorlarının qıcıqlanması və zədələyici qıcıqlann ürək fəaliyyətinə təsiri.
17. Gözün və burun boşluğunun selikli qışasının reseptorlarının qıcıqlandırılması ürək reflekslərinə təsiri.
18. Fiziki iş zamanı ürək fəaliyyətinin dəyişməsi.
19. Ürək fəaliyyətinin şərti reflektor tənzimi.

80 sayılı iş. Elektrokardioqrafiya

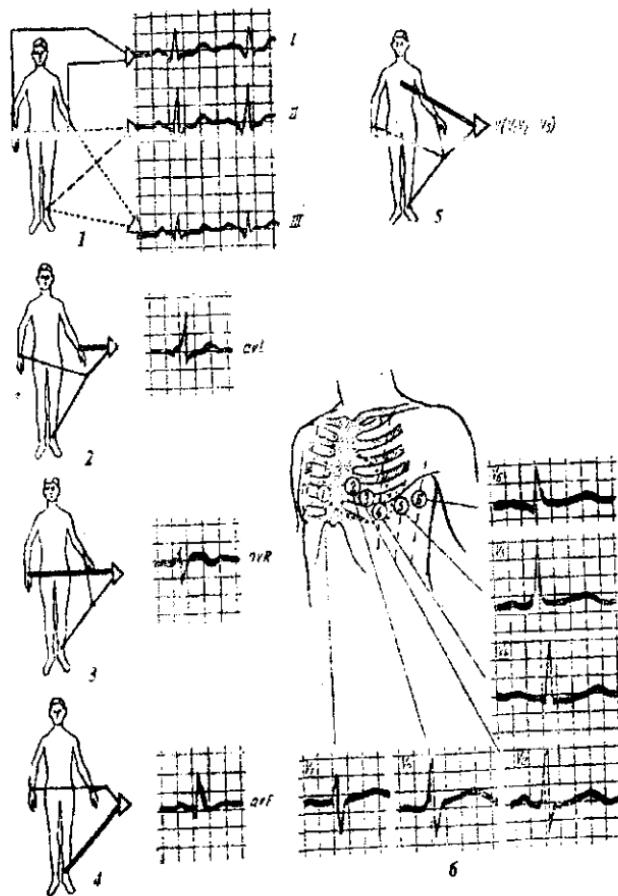
Bildiyimiz kimi insanın və məməli heyvanlarının ürəyinin fəaliyyəti üç fazada, yəni I fazada qulaqcıqların sistolası, mədəciklərin diastolası, II fazada əksinə mədəciklərin diastolası, qulaqcıqların sistolası, III fazada isə həm qulaqcıqların, həm də mədəciklərin ümumi pauzası baş verir. Ürək əzələsi də sistola-oyanma zamanı onun səthi mənfi elektrik yükü, sistolaya nisbətən sakitlik hali olan diastola-boşalma zamanı onun səthi müsbət elektrik yükü ilə yüklenir. Beləliklə, yuxarıda qeyd etdiklərimizdən aydın olur ki, qulaqcıqlar sistola, mədəciklər diastola vəziyyətində və əksinə olanda müsbət və mənfi yüksəklər arasında potensiallar fərqi, yəni bioloji elektrik cərəyanı yaranır. Lakin, ümumi pauza, yəni qulaqcıq və mədəciklər boşalmış, nisbi sakit vəziyyətdə olduqda potensiallar fərqi yaranmır.

Ürəyin bioloji elektrik cərəyanı sahəsinin qüvvə xətləri bədən səthində müxtəlif istiqamətlərdə yayıldığından, nahiylərə elektrodlar qoymaqla bu potensialları elektrokardioqraf adlanan cihaz vasitəsilə qeydə almaq olar.

Ürək fəaliyyətini müşayiət edən bioelektrik cərəyanlarının qeydi üsuluna elektrokardioqrafiya, alınan yazıya isə elektrokardiogramma deyilir.

Elektrokardioqrafiyanın aparılması üçün 1) standart və ya klassik, 2) döş, 3) ətraflardan birqütblü aparmalar təklif edilmişdir.

Standart aparmalar elektrodların hansı ətraflara qoyulmasından asılı olaraq üç cür ola bilər (Şəkil 110). I aparmada elektrodlar sağ və sol əllərə, II aparmada sağ əl və sol ayaq, III aparmada isə sol ələ və sol ayağı birləşdirilir. Döş aparmasında fəal elektrod döş qəfəsi, üzərində



Şəkil 127. Elektrokardioqrafiya. Elektrodların qoyulma sxemi:
 1-standart aparmalar; 2,3,4- ətraflardan birqütblü aparmalar;
 5-birqütblü döş aparmaları; 6- döş aparmalarında döş qəfəsinə
 elektrodların bərkimə nöqtələri.

müəyyən edilmiş altı müxtəlif V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 nöqtədən birinə, indeferent elektrod isə ətrafların birinə bağlanır. Döş ikiqütblü aparmalarda elektrod döş qəfə-

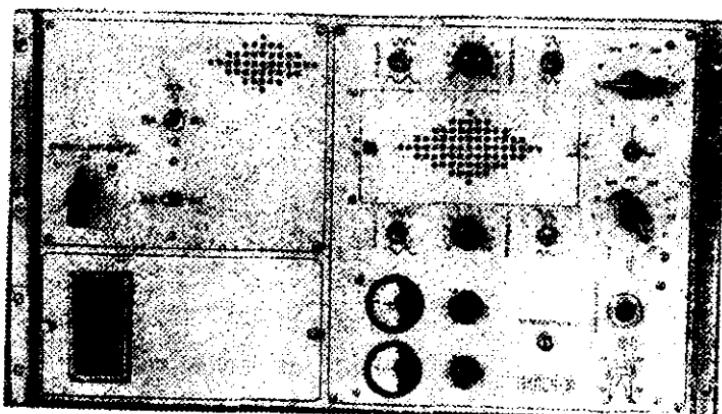
si üzərində altı proyeksiyada yerləşdirilir: 1 - döş sümüyüünün sağ qırağında 4-cü qabırğa arasında; 2 - döş sümüyüünün sol qırığı 4-cü qabırğa arasında; 3 - döş sümüyüünün sol qırığı ilə körpük sümüyüünün 5-ci qabırğıarası xəttinin arasında; 4 - körpük sümüyüünün orta xəttinin 5-ci qabırğa arasında; 5 - ön qoltuqaltı xəttinin 5-ci qabırğa arasında; 6 - qoltuqaltı xəttin ortası ilə 5-ci qabırğa arasında. Bu aparmalar C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5 , C_6 qeyd olunurlar (Chest-döş deməkdir).

Sol ələ qoyulan elektrod-L (Left-sol), sağ ələ-R (Right-sağ), sol ayağa-F (Foot-ayaq) həriflərlə qeyd olunur.

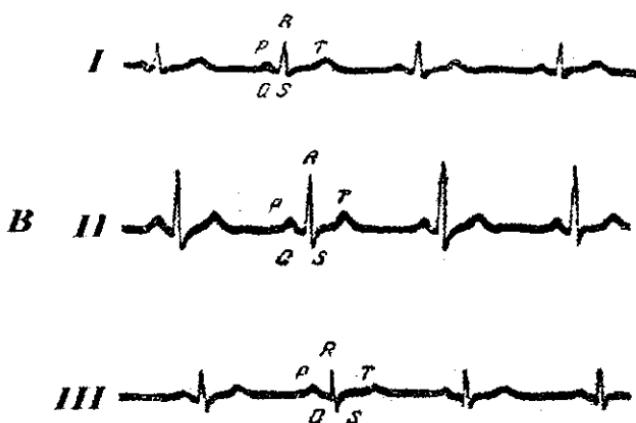
Lazım olan material və avadanlıqlar: elektrokardioqraf, elektrodlar, bint və ya filtr kağızı, 10%-li fizioloji məhlul, taxt və tələbə.

İşin gedisi: Tələbəni taxt üzərində uzadıb, ətraflarına fizioloji məhlulda isladılmış bint, bunun üstündən isə elektrodar bağlanır.

Elektrokardioqraf onun işinə mane ola bilən obyektlərdən uzaqda qoyulmalı və torpaqla əlaqələndirilməlidir.



Şəkil 128. İkikanallı elektrokardioqraf.



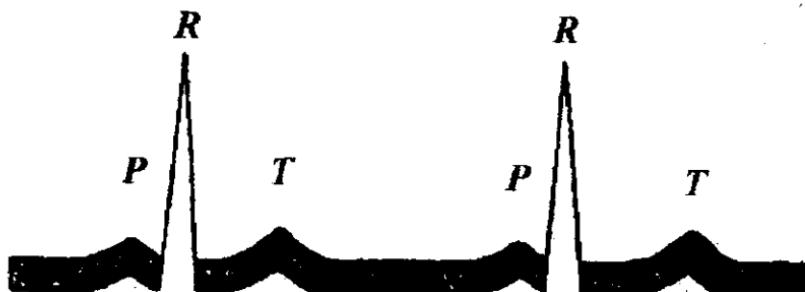
Şəkil 129. A – Elektrokardioqramma;
B – insan elektrokardioqrammasının üç standart aparmaları.

Cihazı elektrik şəbəkəsinə qoşub, kontrol lampa yandıqdan sonra dərhal ventilyator işə salınır. Aparatı kalibr rejimina keçirərək cərəyan mənbəyindən gələn müəyyən qüvvəyə malik (1mv) potensialın yazılışı birinci aparmada alınır. Sonra işə cihazı iş rejimində keçirərək müayinə olunan tələbənin tam sakit vəziyyətində müxtəlif aparmalarda elektrokardioqramması yazılır (Şəkil 112). Yazı almaq üçün lenti hərəkətə gətirən dəstək sağa keçirilərək 50 və ya 25 rəqəmi üzərinə qoyulur.

Elektrokardioqrammada ürəyin hər döyünməsinə müvafiq gələn P, Q, R, S və T olmaqla (Şəkil 113) beş dişcikdən ibarət əyrilər kompleksi qeydə alınır.

P dişciyi qulaqcıqların, Q R S T dişcikləri isə mədəciklərin oyanmasının elektrik göstəriciləridir. Hər bir elektrokardioqrammada bir qayda olaraq dişciklə-

rin (P , R , T) amplitudası və davametmə müddəti (P Q , Q R S , S T , R - R) müəyyən edilir.



Şəkil 130. Elektrokardioqramma (EKQ).

Sağlam ürəyin elektrokardioqrammasında dişciklərin amplitudası – $P=0,5-0,3$ mv; $R=0,6-1,6$ mv; $T=0,25-0,5$ mv-a, davam etmə müddətləri isə $PQ=0,12-0,18$; $QRS=0,07-0,09$; $ST=0,1-0,16$; $R-R=0,72-0,8$ mm/san. bərabər olur.

Elektrokardioqrammanın millimetrlərə bölünmüş ləndə hərəkət sürəti 25 mm/san. olduqda, dişciyin amplitudasını hər bir bölgünü 0,1mV davametmə müddətini isə 0,04 mm/san. götürməklə hesablaşmaq olar.

Hər dəqiqə ürək döyünmələrinin (EKQ-yə görə) sayını hesablaşmaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$W = \frac{T}{R - R} ,$$

W -bir dəqiqədə ürək döyünmələrinin sayı;

T - 60 saniyə;

$R-R$ – dişciklərin davametmə müddəti.

Əgər $R-R$ intervalı 0,75 olarsa, onda müqayisə olunan tələbədə nəbzin sayı $W = \frac{60}{0,75} = 80$ olacaq.

Adətən elektrokardioqrammada amplitudasına görə ən böyük dişciklər ikinci aparmada, ən kiçik dişciklər isə üçüncü aparmada alınır. İkinci aparmada dişciklərin böyük olması ürəyin boylama və elektrik oxuna, yəni elektrik cərəyanlarının daha yaxşı nəql olunduğu istiqamətə uyğun olmasıdır.

81 sayılı iş. Ürək tonlarına qulaq asılma

Ürək fəaliyyətdə olduğu zaman mexaniki, elektrik və səs təzahürləri meydana çıxır ki, bunlara ürəyin xarici əlamətləri deyilir. Mədəciklərin təqəllüsü və qapaqların örtülməsi ilə əlaqədar olan səslər **ürək tonları** adlanır. Bunlar ürək xəstəliklərinin diaqnostikasında mühüm əhəmiyyətə malikdir. Ürəyin birinci (I) və ikinci (II) tonu ayırd edilir. Birinci ton mədəciklərin sistolasında mədəcik əzələlərinin təqəllüsü və taylı qapaqların örtülməsi zamanı, ikinci ton isə mədəciklərin diastolasında aypara qapaqların örtülməsi zamanı əmələ gəlir. Bəzən birinci tona sistolik və ya əzələ tonu, ikinci tona isə diastolik və ya qapaq tonu deyilir. Birinci ton uzun, küt və alçaqdır, ikinci ton isə qısa, zil və yüksəkdən eşidilir.

Ürək tonlarına stetoskop və ya fonendoskop vasitəsi ilə qulaq asılır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: fonendoskop, pambıq, spirt və tələbə.

İşin gedisi: Tələbə yarımcılpaq vəziyyətdə stulda oturur və ya taxtda uzanır.

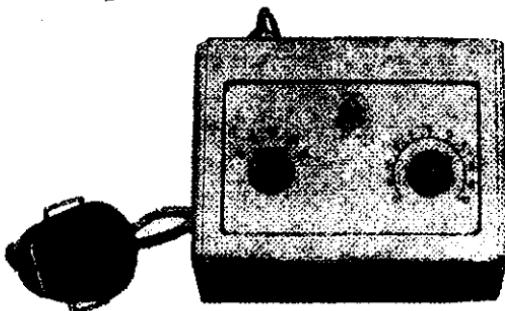
Müayinə edən şəxs birinci tona qulaq asmaq üçün fonendoskopun kapsulu döş qəfəsində zirvə vurğusu nöqtəsinə – beşinci qabırğaaası sahədə sol məmə

xəttindən 0,5-1 sm içəriyə toxundurmaqla sol mədəcisin və ikitaylı qapağın əmələ gətirdiyi səsə, sonra isə döş sümüyünün xəncərəbənzər çıxıntısı əsasında isə sağ mədəcisin və üçtaylı qapağın əmələ gətirdiyi səsə qulaq asır. Daha sonra ikinci tona qulaq asmaq üçün fonendoskopu ikinci qabırğarası sahədə döş sümüyünün sağ kənarı yanına toxundurmaqla aorta aypara qapaqlarının, sol kənarı yanında isə ağıciyər arteriyası aypara qapaqlarının əmələ gətirdiyi səsə qulaq asır.

Normada sakit vəziyyətdə tonların xüsusiyyətlərinə diqqət yetirdikdən sonra tələbə bir neçə dəfə oturub qalxdıqdan sonra tonlara yenidən qulaq asılır. Fiziki iş ürək fəaliyyətinin tezləşməsinə və tonların qüvvətlənməsinə səbəb olur.

82 sayılı iş. Fonokardioqrafiya

Ürək tonlarını daha dəqiq öyrənmək üçün onların yazılışını qeyd edirlər. Ürək tonları qeyd etmək üçün fonokardioqraf cihazından istifadə edirlər.



Şəkil 131. Fonokardioqraf əlaqələndirici.

Ürək tonlarını qeyd etmək üsulu fonokardio-qra-

fiya, alının yazı isə fonokardioqramma adlanır. Fonokardioqrafiyada qulaqda eşidilə bilən I və II tonlardan əlavə III, və IV tonlar barəsində məlumat əldə edilir.

III ton qulaqcıqları sistolası zamanı mədəciklərin sürətlə qanla dolması mərhələsində, IV ton isə mədəciklər və qulaqcıqlann diastolası zamanı mədəciklərə əlavə qan axlığıda meydana çıxan küyləri eks etdirir. Bunlar isə auskultasiya (qulaq asma) zamanı eşidilir.

Fonokardioqrafiya iirəkdə əmələ gələn səslərin kəmiyyət və keyfiyyət analizini aparmağa imkan verir və onlann dəyişiklərini dəqiq fiksə edir. Fonokardioqraf cihazının iş prinsipi ürəkdə meydana çıxan səs hadisələrini elektrik dalgalanna çevirməklə elektrokardioqraf cihazında müvafiq yazılın qeyd edilməsindən ibarətdir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: fotokardioqraf, mikrofon, elektrokardioqraf, taxt, fizioloji məhlul, bint, pambıq və tələbə.

İşin gedişi: Fonokardioqrafiya aparmaq üçün müayinə olunan tələbə sakit vəziyyətdə taxtin üzərində uzanır. Sonra tələbənin ürək nahiyyəsinə rezin lent vəstəsilə mikrofon bərkidilir. Eyni zamanda II standart aparmaya uyğun elektrokardioqrammani qeyd etmək üçün elektrodlar ətraflara yerləşdirilir.

Elektrokardioqrafın lenti hərəkətə gətirən mexanizmini 50 mm/san sürətdə qoymaqla eyni vaxtda fonokardioqrafiya və elektrokardio-qrafiya aparılır.

Alınan nəticələr müqayisəli şəkildə analiz edilir.



Şəkil 132. Fonokardioqram və elektrokardioqramma

Yoxlama üçün suallar

1. Elektrokardioqrammanın mənşəyi. Onun qeydiyyat üsulu.
2. EKQ-nın dişciklərin və intervalların əhəmiyyəti.
3. EKQ-nin standart aparmaları. Ürəyin cərəyan oxu.
4. Çağa uşaqlarda EKQ-nin xüsusiyyətləri.
5. Ürək fəaliyyətinin müxtəlif fazalarında ürək əzələsinin oyanması.
6. Mütləq və nisbi refrakterlik.
7. Ekstrasistola və kompensator pauzasının əmələ gəlmə səbəbləri.
8. Uzun müddətli refrakteliyin ürək fəaliyyətində əhəmiyyəti.
9. Ürək əzələsinin fibrillyasiya hadisəsi.
10. Ürəyin tonları. Fonokardioqramma.

V FƏSİL

QANIN DAMARLarda HƏRƏKƏTİ

Qanın damarlarla hərəkəti hemodinamika qanunlarına əsaslanır. Qanın hərəkəti canlı orqanizmin mürəkkəb bioloji şəraitində gedən fiziki qanunlar olub, xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

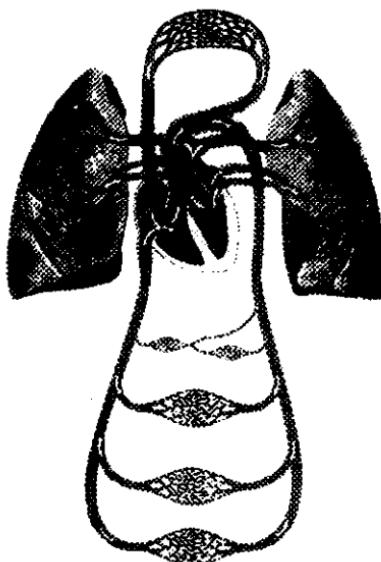
Hidrodinamika qanununa görə boruda mayenin hərəkəti 2 qüvvədən: borunun əvvəlində və sonunda təzyiqlər fərqindən və mayenin öz yapışqanlığı və sürtülməsi nəticəsində əmələ gələn müqavimətdən asılıdır. Təzyiqlər fərqi mayenin hərəkətini təmin edirsə, hidrolik müqavimət ona maneçilik edir. Təzyiqlər fərqinin müqavimətə olan nisbəti maye axınının həcm sürətini təyin edir. Maye axınında müqavimət çoxaldıqca yapışqanlıq da artır. Qan axını sinir və humoral amillər vasitəsilə tənzimlənir. Qanın damralarda fasıləsiz cərəyan etməsinə arteriya damarlarının elastik olmasına səidir. Damar yatağının reseptorlarını qıcıqlandırıqdə qan dövranında reflektor dəyişkənliliklər baş verir. Belə hadisələr daxili orqanların xemo- və mexanoresep-torlarına və elecədə xarici mühitin ekstroreseptorlarına qıcıqların təsiri nəticəsində baş verə bilər.

Damar yataqlarının funksiyalarının tədqiq üsulları müxtəlidir.

83 sayılı iş. Kapilyar qan dövranının müşahidəsi

Qan damarları arteriya, arteriol, vena, venula və kapilyarlara ayrırlar. Kapilyarlar ən geniş qan damar yatağını əmələ gətirir.

Kapilyar arteriyaların ümumi diametrinə nisbətən 800 – 1000 dəfə, venaların ümumi diametrinə nisbətən 400 – 500 dəfə böyük olur.



Şəkil 133. Harveya görə qan dövranının sxemi.

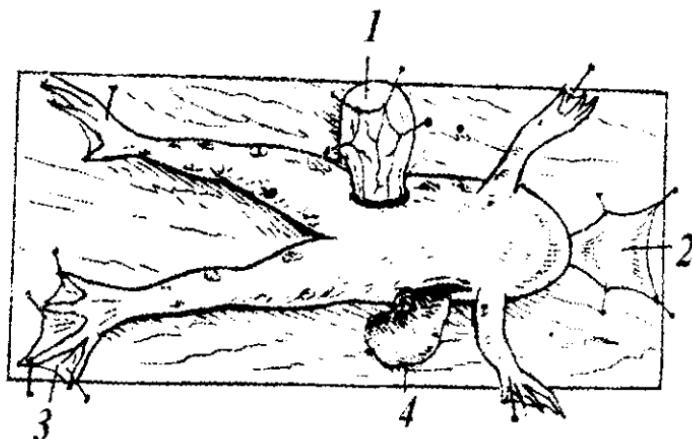
Qan, qan damarları ilə axdiği zaman kapilyarlardan keçdikcə üzərinə düşən vəzifələri yerinə yetirir. Bu vəzifələrdən ən əhəmiyyətliyi qanın qazlar və maddələr mübadiləsi vəzifəsidir. Qan kapilyarlardan axıqda onların divarlarından hüceyrələr üçün zəruri oksigen, qidalar və başqa maddələr hüceyrələrin arasından sızılır, mübadilə zamanı əmələ gələn karbon qazı (CO_2) və işlənmiş hüceyrəarası mayenin bir qismi venalara diffuz edir. Bu zaman arterial qan venoz qana çevrilir.

Kapilyar damarlar yiğılma və genelmə qabiliyyətinə malikdirlər. Kapilyarlarda qanın axma sürəti başqa damarlara nisbətən çox azdır. Arteriyalarda qanın axma sürəti 400 – 500 mm/san., venalarda 200 – 250 mm/san.,

kapilyarlara axan qanın sürəti 0,5 mm/san. olur.

Qanın qan damarları ilə fasıləsiz axmasını müşahidə etmək qurbağanın üzgəcində, dilində və müsarıqəsində qanın hərəkətini göstərmək olar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, dəliyi olan mantar lövhə, saniyəölçən, mikroskop, qayçı, pinset, sancaqlar, fizioloji və ya Ringer məhlulu, pipet, pambıq, 10%-li etil spirtli məhlul.

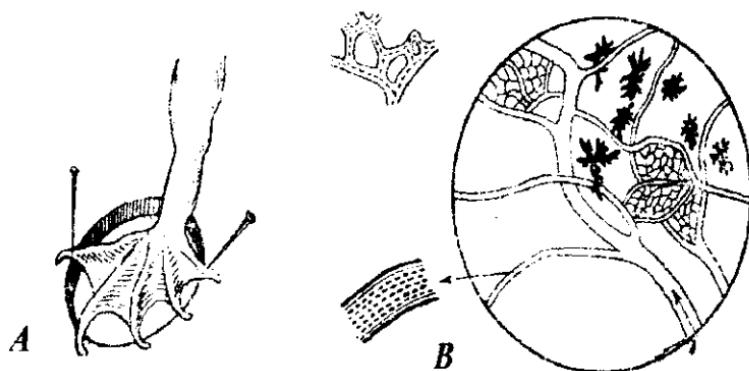


Şəkil 134. Qurbağada kapilyar qan dövranının öyrənilmə sxemi:
1-mezenterin; 2- dil; 3-üzmə pərdəsi; 4-ağciyər.

İşin gedişi:

a) **Qurbağanın üzmə pərdəsində qanın qan damarlarında hərəkətinin müşahidəsi.** Hərəkətsizləşdirilmiş qurbağa qarnı üstə mantar lövhəyə bərkidilir. Arxa ətraflardan biri mantar lövhədəki dəliyə qədər uzadılır, kənar barmaqları bir-birindən uzaqlaşdırmaqla üzmə pərdə dartılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, üzmə pərdəsini həddən artıq gərginləşdirmək olmaz. Əlavə 2-3 sancaqla pəncə dəliyə bərkidilir. Sancaqların sərbəst uclarını arxa tərəfə dartmaq lazımdır ki, mikroskopun hərəkətinə mane olmasın. Mantar lövhəyə bərkidilmiş qurbağa mikroskopun masası üzərində elə yerləşdirilməlidir ki, mantar lövhənin dəliyi mikroskopun obyektiinin altında dursun.



Şəkil 135. Qan dövramının müşahidəsi:
A-qurbğanın gərilmış üzmə pərdəsi; B-mikroskop altında qurbağanın üzmə pərdəsində xırda damarlar.

Mikroskop altında qanın axını istiqamətdə arteriyaların şaxələndiyi, kiçik venaların isə böyük venalara birləşdiyi sahələrə diqqət yeterilir, onlar bir-birindən fərqləndirilir. Sonra mikroskopun böyük böyüdücüsü altında üzmə pərdəsinin kiçik kapilyarlarından formalı elementlərin hərəkəti müşahidə edilir. Mikroskopun adı okulyarı, okulyar-mikrometrə əvəz edilir. Onun köməyilə görüş dairəsinə kapilyarın uzunluğu və diametri ölçülür. Gözlə həmin kapilyar mənfəzindən keçən bir eritrosit fiksə olunaraq, saniyəölçənin köməyilə kapil-

yarın ölçülən sahəsindən onun keçmə müddəti təyin edilir, yəni kapilyarda qan hərəkətinin xətti sürəti müəyyən edilir.

b) Qurbağanın dilində qanın qan damarlarında hərəkətinin müşahidəsi. Hərəkətsizləşdirilmiş qurbağa qarnı üstə mantar lövhəyə birləşdirilir. Anatomik pinsetlə dili ağızdan xaricə dartıb, mantar lövhənin dəliyi üzərində bərkidilir. Sancaqları mümkün qədər dilin kənarlarından keçirib bərkitmək lazımdır. Mikroskop altında dildə qan dövranı müşahidə edilir. Mikroskopun görmə sahəsində müxtəlif damarlarla axan qan aydın görünür.



Şəkil 136. Mikroskop altında müsaqirədə xırda damarlar.

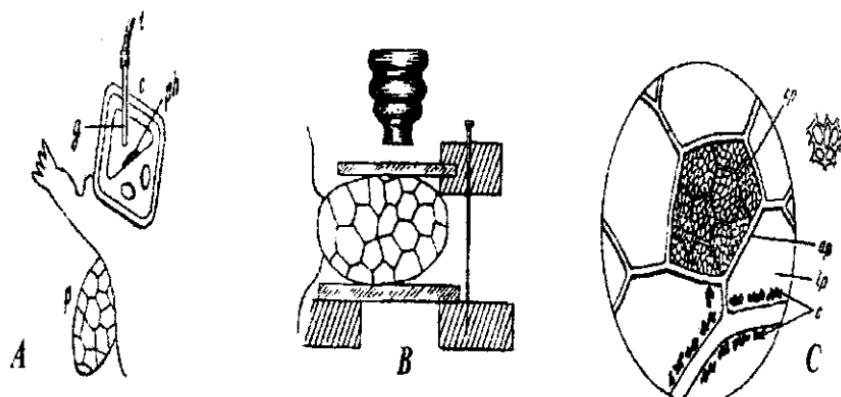
c) Müsaqirədə qan dövranının müşahidəsi. Hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidirlər. Qarın nahiyyesini orta xəttdən bir qədər aralı qayçı ilə 2 sm uzunluğunda kəsib, qarın boşluğununa dəlik açırlar. Həmin dəlikdən anatomik pinsetlə bağır-saq ilgəyi dartıb xaricə çıxarılır və Ringer məhlulu ilə isladılır, onun müsaqirəsi isə mantar lövhə üzərindəki

dəliyə bərkidilir. Mikposkopun görmə sahəsində əvvəlcə arterial, venoz və kapilyar damarları axtarmaq, sonra isə damarlarla axan qanın sürətini, istiqamətini, rəngini və səciyyəsini müəyyən etmək lazımdır. Bundan başqa kapilyarlarda eritrositlərin hərəkətinə diqqət edilməlidir.

Arteriollar venulalardan bir sıra xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər. Belə ki, damar ilə axan qan həmin damardan ayrılan şaxələrə keçərsə, arteriol 2 və ya 3 şaxənin birləşməsindən bir damara axarsa, venula olduğu müəyyənləşdirilir.

Arteriollarla axan qanın nisbətən sürəti bir qədər yavaş, rəngi isə tünd qırmızı olur.

d) Qurbağanın ağciyərlərində qan dövranının müşahidəsi. Hərəketsizləşdirilmiş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidirlər. Qurbağanın dilini pinset ilə dartırlar. Qurbağanın bədəni üzərinə basib səs yarığını irəli çəkib kiset tikişi ilə şüşə borusunu yarıga bərkidirlər. Dərisini kəsib döş boşluğunu açırlar. Balon vasitəsilə ağciyərlərə hava qovub onu xaricə çıxarırlar. Sonra şüşə borunu çıxardırlar, ağciyərdə bir az hava saxlayıb kiset tikişi dartırlar və ağciyəri şüşə lövhəyə yerləşdirirlər (şəkil 118), örtücü şüşə ilə örtüb mikroskop altında müşahidə edilirlər. Diqqəti kapilyar torun qalınlığına, qanın axma sürətinə və eritrositlərin kapilyarlardan keçdiyi zaman formalarının dəyişməsinə yetirirlər.



Şəkil 137. A-Qurbağanın ağıciyərlərinin səs yarığına qoyulan boru vasitəsilə sisirdilməsi. B-Əşya və optik şüşə arasında olan hava ilə dolmuş ağıciyərlərin mikroskop altında görünüşü. C- mikroskop altında kurbağanın ağıciyərlərində kapilyar toru.

84 sayılı iş. Simpatik sinirlərin qan damarlarına təsiri

Simpatik sinirlərin qan damarlarına büzücü təsirini ilk dəfə 1842-ci ildə A.P. Volter qurbağaların arxa ətrafinin qan damarlannda, 1852-ci ildə Klod Bernar dovşan qulağı üzərində öyrənmişdilər.

K.Bernar dovşan üzərində təcrübə apardığı zaman dovşanın boyun nahiyyəsində simpatik siniri kəsir. Kəsilmiş sinirə müvafiq qulağın qan damarlarının genəldiyini, qızardığını və hərarətinin bir neçə dərəcə yüksəldiyini görür. Kəsilmiş sinirin periferik nahiyyəsinin induksion elektrik cərəyam ilə qıcıqlandırma zamanı həmin qulağın qan damarlarının büzülməsini, ağarmasını və hərarətin aşağı enməsini müşahidə edib.

Buradan aydın olur ki, simpatik sinirlər qan damarlannda büzücü təsir göstərir. Ona görə bu sinirlərə qan damarlarını daraldan və ya vazokonstriktor deyi-

lir. Qan damarları daraldan sinirlər kimi, damar genəldici sinirlər də var. Bu sinirlərə vazodilyatator deyirlər. Bu sinirlər parasimpatik sinirlərə aid olub, bir sıra üzvlərdə onlar qan damarlarına genəldici təsir göstərir-lər. Məsələn, çənəaltı-dilaltı vəzilərinə gələn təbil sinirin qıcıqlandırıldıqda bu vəzilərin qan damarlarının genəlməsinə, dil sinirinin qıcıqlanması dilin qan damarlarının genəlməsinə səbəb olar. Başqa üzvlərin qan damarlarına genəldici sinirlər büzüçü sinirlər ilə bərabər gəlir. Həmin üzvlərin qan damarlarına gələn büzüçü və genəldici sinirlərini müxtəlif üsullarla tədqiq etmək mümkündür.

Damarları hərəkətə gətirən sinir mərkəzlərinə vazomotor mərkəzləri deyilir. Vazomotor mərkəzlər onurğa, unuzsov, aralıq beyində və beyin qabığında yerləşirlər.

Simpatik sinirin damarın daraldıcı təsirini müşahidə etmək üçün aşağıdakı təcrübələri göstərmək olar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: dovşan, qurbağa, mantar lövhə, stativ, stimulyator, elektrodlar, mikroskop, qayçı, pinset, 20%-li uretan məhlulu, dovşanı fiksə etmək üçün dəzgah termometr, Ringer və ya fizioloji məhlul (isti- və soyuqqanlı heyvanlar üçün), bint, pambıq, lanset, pian, sıxıcılar, ötürüçü, iynə, spirt.

İşin gedisi:

a) Klad Bernar təcrübəsi. Təcrübə ada dovşanı üzərinə aparılır. Heyvani arxası üstə cərrahi masaya bağlayıb, boyun nahiyyəsinin tüklərini təmizləyib, orta xətt üzrə 6-8 sm uzunluğunda dərini kəsirlər. Sonra boyun əzələlərini ehtiyatla ayıırlar. Elə etmək lazımdır ki, qan damarları və sinirlər zədələnməsin. Əzələləri ayırdıqda nəfəs borusu və onun sağ və sol tərəfləri ilə gedən sinirlər aydın görünürənlər.

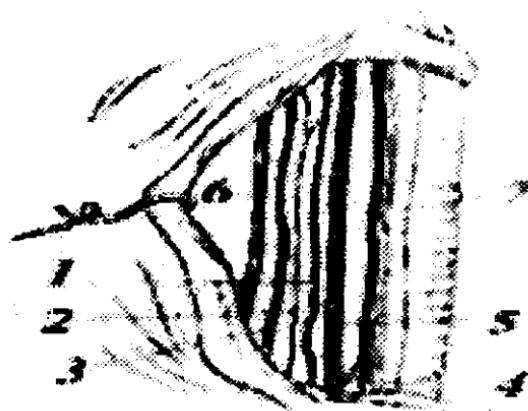
Başqa heyvanlardan fərqli olaraq dovşanlarda depressor sinir (azan sinirin aorta şahəsi) simpatik və azan sinirlərindən ayın yerləşir. Nəfəs borusuna yaxın azan, ortada depressor, kənarda isə simpatik sinir yerləşir. Simpatik sinirin altından liqatura keçirib bağlayırlar. Bü sinirin simpatik sinir olduğunu yəqin etmək üçün, onun mərkəzi nahiyyəsini induksion cərəyan ilə qıcıqlandırırlar. Bu zaman göz bəbəyinin genəlməsi həmin sinirin simpatik sinir olduğunu göstərir. Bu əməliyyatdan sonra heyvani qarnı üstə çevirirlər və cərrahi masaya bağlayırlar.

Heyvanın hərəkətlərini məhdudlaşdırmaq üçün qulaqları sərbəst vəziyyət almaq şərti ilə başını fiksə edirlər. Əvvəlcə qulağı elektrik işığına yaxınlaşdırmaqla qan damarlarının vəziyyətini müşahidə edirlər. Sonra simpatik siniri kəsirlər. Siniri kəsilmiş qulağın qan damarlarını o biri qulağın qan damarları ilə müqayisə edirlər. Bu zaman siniri kəsilmiş qulağın o biri qulağa nisbətən qan damarları genər, qızarır və hərarət artır. Kəsilmiş sinirin periferik nahiyyəsini 7-8 saniyə qıcıqlandırıqdə, genəlmış qan damarları dartiılır, ağarır və hərarəti azalır. Bu təcrübə bir daha göstərir ki, simpatik sinirlər qan damarlarına büzücü təsir göstərir.



Şəkil 138. Depressorun yerləşmə sxemi.

1-aorta qövsü; 2-yuxu arteriyalar; 3-azan sinirlər;
4-depressor sinir; 5-karotid sinir.



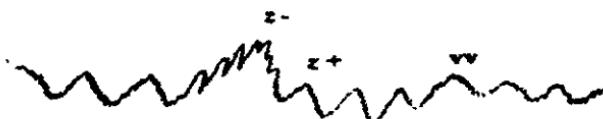
Şəkil 139. Dovşanın boynunda sinirlərin anatomik yerləşməsi.

1-azan; 2-depressor; 3-simpatik; 4-qayidan; 5-yuxu arteriyası; 6-vena; 7-qida borusu.



Şəkil 140. Depressorun qan təzyiqinə təsiri.

A - qıcıq; B - qıcığın sonu.



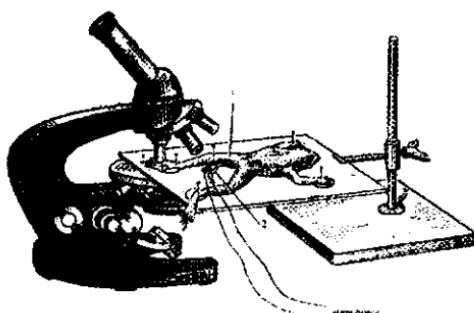
Şəkil 63. Qan təzyiqinin dəyişməsinə depressorun qıcıqlanmasının təsiri (hər iki azan sinirin kəsilməsindən sonra).

vv-azan sinirlərin kəsilməsi; +r-depressorun qıcıqlandırılması; -r-depressorun qıcıqlandırılmasının sonu.

b) Valter təcrübəsi. Qurbağa hərəkətsizləşdirilib, arxası üstə mantar lövhə üzərinə sancaqlar vasitəsilə bərkidilir. Ətrafların birində bud nahiyyəsinin arxa səthində boylama kəsik aparılır. Əzələlər küt sürətdə aralanır və böyük damarlara toxunmamaq şərti ilə oturaq siniri liqaturaya alınır. Həmin tərəfin üzmə pərdəsi mantar lövhədəki dəlik üzərinə ehtiyatla gərilmiş vəziyyətdə, sancaqlar ilə bərkidilir.

Sonra mantar lövhə mikroskopun kiçik böyüdücüsü altında qoyulur və üzmə pərdəsi damarlarında qanın hərəkəti müşahidə olunur. Bu şəraitdə oturaq siniri kəsilihər və liqatura sinirin periferik ucunda saxlanılır. Sinirin kəsilmə anında mikroskop altında qanın hərəkəti (damarların genəldiyi) müşahidə edilir. Sonra kəsilmiş sinirin periferik ucu 20-30 saniyə ərzində elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandırılır, təkrar baxdıqda pəncə

damarlarının daraldığı müşahidə edilir; daralmış damarlardan keçən eritrositlər dərtlib uzanmış şəkildə aydın görünür.



Şəkil 141. Valter təcrübəsi.
1-oturaq sinir; 2-qıcıqlandırıcı elektrodlar.

Simpatik sinirin büzücü təsirini müşahidə etmək üçün ikinci təcrübə də qoymaq olar. Qurbağanın çənəsini qarmağa ilişdirib ştatividən asırlar. Arxa pəncələrini qayçı ilə yaralayıb, ətrafin birində oturaq siniri kəsirlər. Yaralanmış hər iki ətrafdan qanaxmanın sürətinə diqqət yetirilir. Bu zaman siniri kəsilmiş ətrafda çox qan axlığı müşahidə olunur. Kəsilmiş sinirin periferik ucu elektrik cərəyan ilə qıcıqlandırıldıqda, həmin ətrafda qanaxma azalır.

Beləliklə, damar denervasiya olduqda genəlir, oksinə onun sinirinə qıcıq verdikdə bütülür.

85 sayılı iş. Adrenalinin damar fəaliyyətinə təsiri

Damar tonusuna təsir göstərən kimyəvi maddələr üç qrupa bölünür; 1) daxili sekresiya vəzilərinin hormonları (adrenalin, vazopressin və s.). Adrenalin və vazopressin damar büzücü təsir edib, qan təzyiqini artırır-

lar; 2) sinir uclarında və hüceyrə elementlərində əmələ gələn mediatorlar (asetilxolin, serotonin, histamin, bradikinin) damarları genəldir; 3) daima damarları əhatə edən toxumalarda toplanan vazoaktiv kimyəvi maddələr (CO_2 , kalium ionları, pirozüm turşusu və s.) dama-rgenəldici təsir göstərirler.

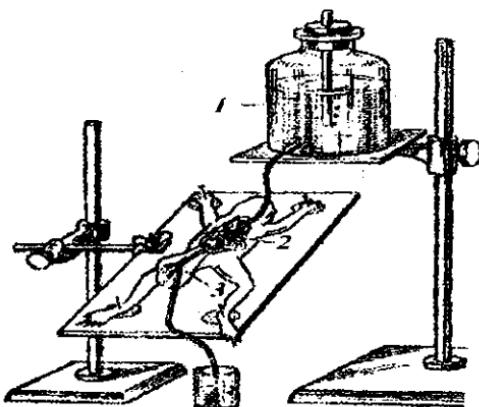
Lazım olan material və avadanlıqlar: preparaedici alətlər, şativ sixici ilə, perfuziya üçün cihaz, saniyəölçən, spris, sancaqlar, sap, kimyəvi stekan, 2 nazik kanyula, adrenalin (1:1000), Ringer və ya fizioloji məhlul.

İşin gedisi: Perfuziya etmək üçün iki dəliyi olan, 1/1 həcmə malik olan şüşə balon götürülür. Balonun ağızı tixacla germetik bağlanır, tixacın içində şüşə boru salınır. Yuxarı dəlikdən keçən boru balonun daxilindəki fizioloji məhlula salınır. Aşağıdakı qısa şüşə boru kanyulası olan uzun rezin boru ilə birləşdirilir. Təcrübəni aparana qədər rezin boruya sixici qoyulur. Perfizion məhlulla dolu olan balon masanın üst səviyyəsində bir metr yüksərək yerləşdirilməlidir.

Qurbağanın baş və onurğa beynini zədələməklə hərəkətsizləşdirib, qarnı üstə sancaqlarla mantar lövhəyə bərkidirlər. Qarın divarına «n» oxşar kəsik aparırlar. Dəri parçası, qarın venası ilə birlikdə qatlanır və qarın aortasının sağdan və soldan gedən simpatik zəncir aydın görünür. Qarın aortasının qalça arteriyalarına şaxələndiyi yerdə 1 sm kənarda bir-birindən 5 mm aralı onun altından 2 liqatura qoyulur. Sonra qurbağanın başı eksperimentator tərəfə çevrilir. Yuxarı liqatura vasitəsilə aorta qaldırılır, divarında cərrahiyyə alətilə kiçik dəlik açılır. Həmin dəlikdən damara içərisi fizioloji məhlul ilə dolu olan nazik kanyula salınır və aşağı liqatura vasitəsilə bağlanır.

Mantar lövhə qurğaba ilə birlikdə şativə bərkili-

dilir; başı ətraflardan hündürdə olmalıdır. Sonra perfuziya cihazının rezin borusundakı sıxıcı açılır və qarın venasına yerləşdirilən kanyuladan axan fizioloji məhlul ilə qan qarışığı yuyulur. Fizioloji məhlulun damardan keçməsi damarın yuxarı dəliyinə keçirilmiş boruya hava qovuqcuqlarının düşməsilə müəyyən edilir. 3-4 dəqiqə ərzində qarın venasından stekana tökülen damcılari bir dəqiqə ərzində sayılır. Sonra rezin boruya nazik iynəsi olan şprislə 1 ml adrenalin yeridilir. 2 dəqiqədən sonra damardan axan damcılari sayı 1 dəqiqədə kəskin azalır (3-4 dəfə).



Şəkil 142. Adrenalinin qurbağa damarlarına təsirini öyrənmək üçün sistem.

Yoxlama üçün suallar

1. Damarlarda qanın təzyiqi. Atreriolların əhəmiyyəti.
2. Damar yatağının müxtəlif sahələrində qanın xətti sürəti. Fərqlərin səbəbi.
3. Ontogenezin ilk dövründə arterial və venoz təzyiqin, qan axının müqavimətinin və qanaxma sürətinin xüsusiyyətləri.

4. Fasiləsiz qanaxmanın səbəbi.
5. Kapilyarlarda qan axını.
6. Venalarda qanın hərəkətinə səbəb olan amillər.
7. Damarlarda saya əzələlərin tonusu. Bu əzələlərin oyanmasını təyin edən əsas amillər.
8. Damar-hərəki sinirlər. Vazokonstrukturların (latınca constriction – daralma) xaracteristikası.
9. Vazodilatatorlar (latınca vas – damar, dilatatio – genəlmə), onların növləri və xüsusiyyətləri.
10. Damarlara humorallı təsir. Damarları daraldan və genəldən maddələr.

86 sayılı iş. İstiqanlı heyvanlarda qan təzyiqinin müşahidəsi

Qan təzyiqinin tənzimində əsas rol oynayan sinir sisteminin fəaliyyəti sayəsində ürək, sistola etdikdə qanı qan damarlarına vurur və onu hərəkətə gətirir. Yaranan arterial qan təzyiqi təkcə ürəyin içindən deyil, həm də damarların müqavimətindən və dövr edən qanın miqdardından asılıdır. Bu zaman ürəyin yaratdığı təzyiq, qan damarlarındakı müqavimət və qanın qan damarları ilə axmasına səbəb olan sürət təzyiqinə ayrıılır. Müqavimət təzyiqi isə qanın damarlarla axlığı zaman rast gəldiyi müqaviməti aradan qaldırılmağa sərf olunur. Qanın axma sürəti qan damarlarının diametrindən asılı olaraq dəyişir. Məlum olduğu kimi qan dar damarlarla gen damarlara nisbətən sürətlə axır. On küçük qan damar yatağı arteriyalar, 2 dəfə arteriyalardan böyük venalar; kapilyar damar yatağı venalara nisbətən 500, arteriyalara nisbətən 1000 dəfə böyük olur.

Ona görə də kapilyarla axan qanın sürəti venalara nisbətən 500, arteriyalara nisbətən 1000 dəfə az olur.

Arteriyalarda 1 saniyədə 400 – 500 mm, venalarda 200 – 250 mm, kapilyarlarda 0,5 mm sürətlə axır.

Ürəyə yaxın arteriyalarda müqavimət təzyiqi yüksək olduğu halda, damar ürəkdən uzaqlaşdıqca müqavimət təzyiqi yavaş-yavaş azalır. Ona görə arteriyalara nisbətən kapilyarlarda təzyiq azalır, ürəyə yaxın arteriyalarda müqavimət təzyiqi 140 – 150 mm c.s. (civə sütunu) bərabər olduğu halda kapilyarlarda 30 – 40 mm c.s. qədər azalır. Başlanğıc venalarda qanın təzyiqi 7 mm c.s. barabər olduğu halda, aşağı və yuxarı boş venaların sağ qulaqcığa açılan nahiyyəsindən 0 mm-dən də aşağı olur. Burada təzyiq hətta mənfiyə qədər azalır.

Qan təzyiqini müşahidə etmək üçün vasitəli və vasitəsiz üsullardan istifadə olunur.

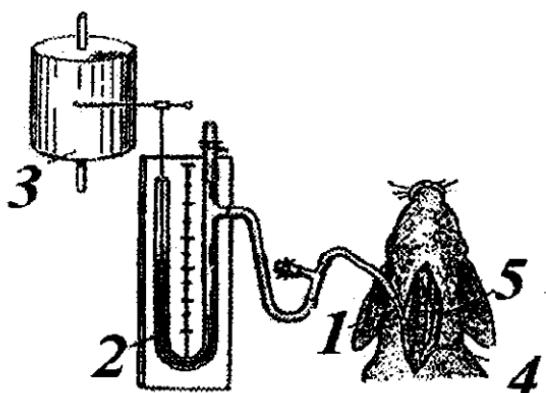
Vasitəli qanlı üsulla heyvanlarda qan təzyiqi belə öyrənlilir; heyvanın qan damarını zədələyib, onu monometrlə birləşdirib təzyiqi təyin edirlər.

Vasitəsiz qansız üsulla insanda qan təzyiqi xüsusi cihazla təyin edilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, civəli manometr, heyvan, şüşə kanyula, rezin boru, liqatura, 4%-li sitrat məhlulu, fizioloji məhlul, kimograf, bint, pambıq, sixicilar, cərrahi masa və s.

İşin gedişi: Heyvanda qan təzyiqini müşahidə etmək üçün efir xloroform (2:1) məhlulundan və ya heyvanı traxeotomiya (nəfəs borusunu kəsib, oraya şüşə boru keçirməklə heyvanı sakitləşdirmək) edirlər. Bu məqsədlə heyvanı cərrahi masaya arxası üstə yerləşdirib, boyun nahiyyəsini tükdən təmizləyirlər, qulaq venasına 20%-li uretan (3 – 4 ml) məhlulu yeridirlər. Narkoz yuxusu dərinləşdiyi zaman boyun nahiyyəsində orta xətt üzrə dərini 7 – 8 sm kəsirlər. Dəri və əzələləri ayırib, küt alətlə sol və ya sağ tərəfdə yerləşən yuxu arteriyasını ta-

pib, sinir və ətraf toxumalardan təmizləyirlər. Yuxu arteriyasının altından biri digərindən bir az aralı iki sap keçirilir. Bu arteryanın ürəkdən uzaq nahiyyəsini sapla bağlayırlar. Ürəyə yaxın üst tərəfdən (sixıcı ilə sap bağlanmış hissə arasında qalan yerdə) bir qədər kəsirlər. Həmin yerdən ürəyə tərəf kanyula keçirib, sapla dama-ra bağlayırlar.



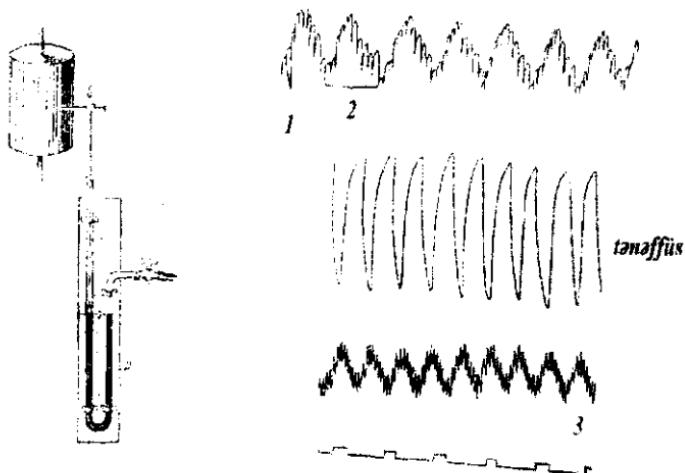
Şəkil 143. Heyvanda qan təzyiqinin ölçülməsi.

- 1-yuxu arteriyasına keçirilmiş kanyula;
- 2-civəli monometr; 3-kimoqrafin silindri;
- 4-azan sinir; 5-depressor sinir.

Kanyula, içərisi sitrat məhlulu ilə doldurulmuş rezin boru vasitəsilə civəli monometrlə birləşdirilir. Sitrat məhlulu qanın laxtalanmasının qarşısını aldığı kimi, təzyiq dalğalarını da olduğu kimi nəql etdirir.

Monometrin digər sərbəst qoluna yazıcısı olan üzücü keçirilir. Yazıcı hislənmiş kimoqrafa toxundurulur. Damara keçirilmiş sixicini açdıqda damardan axan qan kanyulaya, oradan rezin boruya təzyiq edir. Təzyiq dalğalar şəklində civəyə verilərək, civanın səviyyəsi aşığı enir ki, bu sərbəst qol tərəfdəki civanın səviyyəsini

yuxarı qaldıraraq yazıcını hərəkətə gətirir, bu hərəkətlər kimoqraf üzərində qeyd olunur. Alınan yazıya qan təzyiqinin əyrisi və ya hemogramma deyilir.



Şəkil 144. İstiqanlı heyvanların kimoqramması və ya hemogramması:
1-nəbz dalğaları; 2-tənəffüs dalğaları;
3-Traube-Herinq dalğaları.

Qan təzyiqinin əyrisi üç müxtəlif dalğalar şəklin-də təzahür edir. Birinci dərəcəli və ya nəbz dalğaları ürəyin sistola və diastolasına uyğun olub, kiçik amplitudaya və yüksək təzyiqə malik olurlar. Bunlardan böyük tənəffüsün ritminə uyğun dalğası üzərində 10 – 12 nəbz dalğaları yerləşir.

Bəzi hallarda bu dalgalardan başqa daha iri və zomotor sinir mərkəzlərinin müntəzəm oyanması sayəsində alınan ikinci sıra dalgalardır ki, bunlara Traube-Herinq dalğaları deyilir. İkinci sıra dalğalar və ya Traube-Herinq dalğaları tənəffüs hərəkətləri ilə əlaqədardır. Üçüncü dərəcəli dalğalar və ya Mayer dalğalarının hər dövrü bir neçə tənəffüs hərəkətini əhatə edir.

Bunlar qan damarlarının fəaliyyətinə təsir göstərən sinir mərkəzlərinin oyanma və ləngimə dəyişiklikləri ilə əlaqədar olur.

87 sayılı iş. Azan sinirinin qıcıqlandırılmasının heyvanda qan təzyiqinin dəyişməsinə təsiri

Arteriyalarda qanın təzyiqi ürəyin fəaliyyətindən, qan damarlarının vəziyyətindən, qanın miqdardından, onun fiziki-kimyəvi tərkibindən, eləcə də mərkəzi sinir sisteminin fəaliyyətindən asılı olaraq dəyişir.

Məlum olduğu kimi vegetativ sinir sistemi, mərkəzi sinir sisteminin ali şöbəsi beyin qabığının başçılığı altında daxili üzvlərin fəaliyyətini nizama salır.

Vegetativ sinir sistemi simpatik və parasimpatik sinir sistemlərinə ayrılır. Simpatik və parasimpatik fəaliyyətin artırır, qan damarlarını daraldır; parasimpatik sinir sistemi ürək fəaliyyətini ləngidir, qan damarlarına genəldici təsir göstərir. Ona görə də simpatik sinirin qıcıqlandırılması qan təzyiqinin yüksəlməsinə, azan sinirin qıcıqlandırılması əksinə, qan təzyiqinin enməsinə səbəb olur.

Bu sinirlərin ürək qan damar sisteminə göstərdiyi təsir həmin sinirlərin uclan tərəfindən ifraz olunan bioloji fəal maddələrin (mediatorların) təsiri ilə əlaqədardır. Simpatik sinir liflərinin uclarında hazırlanan adrenalina oxşar maddələr simpatik sinir kimi, parasimpatik sinirlərin uclarında hazırlanan asetilxolin azan sinir kimi qan damar sisteminə təsir göstərir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: heyvan, stimulyator, elektrokimoqraf, açar, nəqlər, elektrod, ciyəli monometr, cərrahi alətlər, sıxıcı, liqatura, şüşə

kanyülə, 5% sodium sitrat məhlulu, fizioloji məhlul, adrenalin 1:1000, asetilxolin 1:10000, spirt, pambıq.

İşin gedişi: Heyvanı arxası üstə cerrahi masaya bağlayırlar. Heyvanın boyun nahiyyəsini orta xətt üzrə 6-8 sm uzunluğunda dərisi kəsilir, küt alət ilə boyun əzələlərini ayırıb, yuxu arteriyasını və azan sinirini təpirlər, yuxu arteriyasını ətraf toxumalardan təmizləyib, arteriyanın ürəkdən uzaq periferik nahiyyəsini liqatura ilə bağlayırlar. Ürəyə yaxın mərkəzi nahiyyəsinə sixici keçirirlər. Arada qalan damar hissəsini kəsirlər. Kəsilmiş damarın mərkəzi nahiyyəsinə tərəf kanyülə keçirirlər. Liqatura ilə kanyüləni damara bağlayırlar. İçərisi sitrat məhlulu ilə doldurulmuş rezin borunun bir ucunu kanyüləya, digər ucunu isə əyilmiş ikiqollu cıvəli monometr ilə birləşdirirlər. Cıvəh monometrin sərbəst qoluna yazıçı keçirirlər. Yazıçmı hislənmiş elektrokimografin silindrinə söykəyirlər. Sixicini açdıqda, qan rezin boruya, oradan cıvəyə təzyiq edir; təzyiq elektrokimografin hərlənən silindrinə yazılır (saylı işə bax). Alınan əriyə kimoqramma deyilir.

Arterial qan təzyiqinin əyrisini azan sinirini kəsməzdən əwəl və kəsdikdən sonra yazmaq lazımdır.

Azan sinirini bir tərəfdən kəsdikdə qanın təzyiqi aşağı enir. Bu hal uzun çəkmir. Ürəyin fəaliyyətinin artması ilə əlaqədar olaraq bir neçə saniyədən sonra qanın təzyiqi normal səviyyəsinə qayıdır.

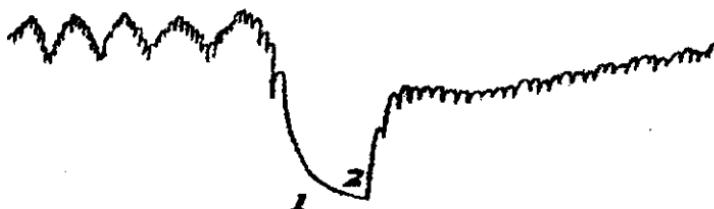
Kəsilmiş azan sinirinin periferik nahiyyəsini zəif induksion cərəyan vasitəsilə qıcıqlandırıldıqda, qısa latent dövrü keçdiqdən sonra, qanın təzyiqi kəskin azalmağa başlayır. Azan sinirin qüvvəli qıcıq ilə qıcıqlanırılması məsləhət görülmür. Ona görə ki, qüvvəli qıcığın təsiri altında ürək diastola fazasında dayanır; bununla da qan təzyiqi birdən-birə kəskin dərəcədə azalır.

Qıcığı dayandırıldıqdan sonra qan təzyiqi yavaş-yavaş bərpa olur.

Adrenalin və asetilxolinin qan təzyiqində əmələ gətirdiyi dəyişikliyi müşahidə etmək üçün əvvəlcə qan təzyiqinin normal əyrisi yazılır.

Normal qan təzyiqini qeyd etdikdən sonra əwəl adrenalinin sonra isə asetilxolinin əmələ gətirdiyi dəyişikliklər öyrənilir.

Bu məqsədlə dəri altına şpris vasitəsilə $0,5 \text{ sm}^3$ adrenalin və asetilxölin məhlulu yeridilir. Bu maddələrin vurulması ilə əmələ gələn dəyişiklik arasında keçən müddəti, eləcə də dəyişikliklərin bərpa olunma müddətini təyin edirlər.



Şəkil 145. Qan təzyiqinə azan sinirinin qıcıqandırılmasının təsiri.

1-qıcıqdan əvvəl; 2-qıcıqdan sonra.

88 sayılı iş. Arterial nəbzin qeydi (Sfigmoqrafiya)

Nəbz ürək fəaliyyətinin xarici əlamətlərindən biri olub, ürəkdən arteriya damarlarına yeridilməsi ilə əla-qədar olaraq, arteriya qan damarlarının divarının ritmiki dalğalarına deyilir. Nəbzi mil, gicgah, qasıq və b. arteriyalarda, daha çox mil arteriyasında qeydə alırlar. Bunun üçün barmaqları biləkdə mil arteriyasının distal ucuna qoyub, onu hiss etdikdən sonra saymaq olar.

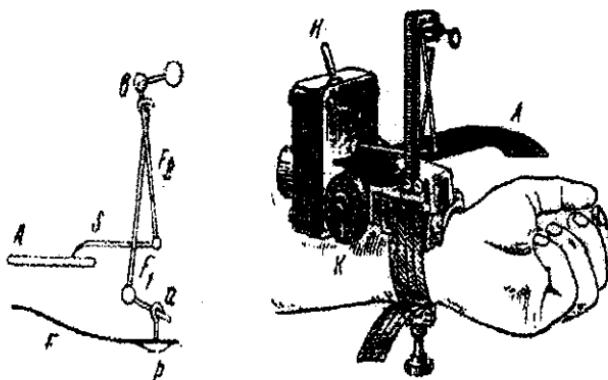
Nəbzin sayı ürək döyünmələrinin sayına uyğun gəlir. Belə ki, mədəciklərin sistolasına müvafiq aortaya qovulan qan elastiki aorta divarını gərginləşdirir. Gərginləşmələr dalğa şəklində aortadan arteriyalara doğru yayılır. Nəbz dalğasının yayılma sürəti təxminən 7 – 10 m/san. bərabərdir.

Kapilyar və kiçik venalarda nəbz olmur. Aşağı və yuxarı boş venalarda nəbz hiss edilməyə başlayır.

Mədəciklər sistola etdiyi zaman vena nəbzi itir: belə nəbzə mənfi vena nəbzi deyilir.

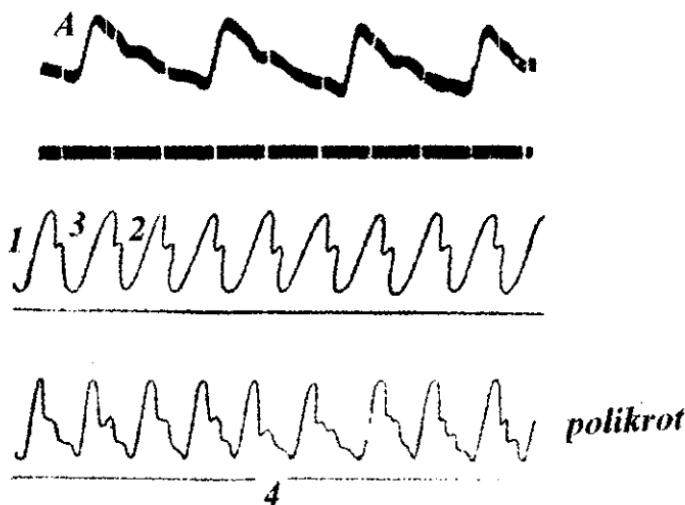
Ürək qapaqlarının çatışmazlığı zamanı mədəciklərin yiğilması nəticəsində qanın bir hissəsi mədəciklərdən qulaqcıqlara, oradan boş venalara keçib, venaların boş divarlarını dalgalandıraraq nəbz əmələ gətirir. Belə nəbzə patoloji nəbz və ya müsbət vena nəbzi deyilir.

Arteriya nəbzi sfiqmoqraf cihazının köməkliyilə qeyd edilir. Bu cihaz nəbz dalğalarını eks etdirməklə bərabər eyni zamanda kağız üzərində yazılır. Bu cihaz nəbz dalğalarını yazan yüngül manivellaciqlar sistemin-dən ibarətdir. Alınan yazıya sfiqmoqramma (yunanca sphigmos-nəbz) deyilir. Bu əyri qalxan anakrotik qol, enən katakrotik qol və enən qol üzərində dikrotik dalğadan ibarətdir.



Şekil 146. Sfıqmoqraf: A-hisledirme kağız; H-riçaq; K-təkər; F-prujin; S,F₁, F₂-riçaq; P-pelotta.

Anakrotik qol mədəciklərin sistolasını, katakrotik qol mədəciklərin diastolasını əks etdirir. Dikrotik dalğanın əmələ gəlməsi haqqında müxtəlif fikirlər var. Bəzi fikirlərə görə, sistola zamanı aortaya qovulmuş qanın bir hissəsi sistoladan sonra gələn mədəciklərin diastolası zamanı təzyiq fərqi nəticəsində əks tərəfə hərəkət edən qanın aypara qapaqlara dəyib damar divarlarının əlavə dalğalanmasına səbəb olur. Başqa fikirlərə görə bu dalğa periferik mənşəli olub, aorta ilə sürətlə axan qan şaxələnmiş damarların başlanğıc nahiylərinə toxunaraq əlavə dalğanı əmələ gətirir.



Şəkil 147. Sfiqmoqramma: 4-hislənmiş kağız üzərində; 1-anakrot; 2- katakrot; 3-dikrotik dalğa; 4-polikrot.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Sfiqmoqraf, rəngli qələm, kağız, tələbə.

İşin gedişi: Nəbz dalğaları tələbənin sol qolunun bilək nahiyyəsində mil arteriyasının daha aydın hiss edilən nəbz nahiyyəsini tapıb, rəngli qələm ilə nişanlayırlar. Qayışlar vasitəsilə sfiqmoqraf bilək nahiyyəsinə elə bağlanır ki, pelot nişanlanmış nöqtəyə toxunsun. Belə olduqda nəbz vurguları pelotun və onunla əlaqəli yayın titrəyişinə səbəb olur. Bu da öz növbəsində lingi hərəkətə gətirib, fırlanan silindrin üzərində nəbzin əyrisini (sfiqmoqrammı) yazır.

Sfiqmoqrafın qələmi qarşısında bir qədər ondan aralı, xronoqrafin lingi yerləşir ki, bu da hər saniyədən bir vaxtı qeyd edir. Buna əsasən nəbzin sıxlığını, ritmini və hər nəbzə sərf olunan müddəti öyrənmək mümkündür.

89 sayılı iş. Pletizmoqrafiya

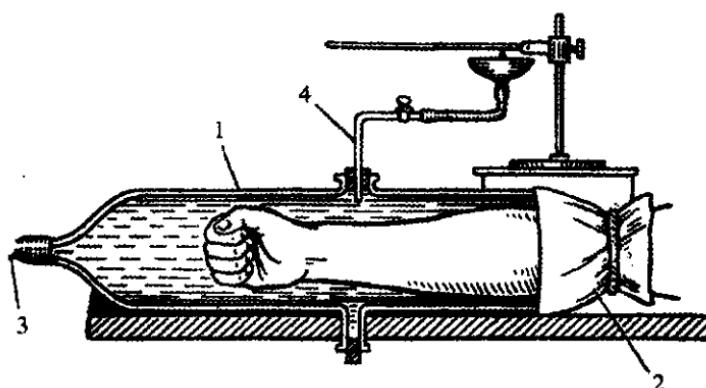
Ürək fəaliyyətindən asılı olaraq üzvlərə gələn qan damarlarının vəziyyəti və həcmi dəyişir. Qan damarlarının həcmi üzvə gələn qanın miqdardından, arterial qan təzyiqindən və qan damarlarından diametrindən asılı olaraq dəyişir.

Qeyd etdiyimiz bu göstəricilər mərkəzi sinir sistemi tərəfindən tənzim edilir. Müxtəlif üzvlərin həcminin dəyişməsini pletizmoqraf cihazı vasitəsilə ölçürlər.

Pletizmoqraf metalik silindrən ibarət olub, içərisinə əl və ya qol yerbədirilir. Pletizmoqrafin ən kənarı, qolun keçdiyi nahiyyə manjet vasitəsilə möhkəm fiksə edilir. Pletizmoqrafin arxa səthində su doldurmaq üçün xüsusi yer vardır. Pletizmoqrafin üst səthində Mareyin kapsulası ilə birləşməsi üçün şüşə boru vardır. Mareyin kapsulası xüsusi yazıçısı olan manevlilə ilə birləşir. Yazıçını yavaş-yavaş hərlənən kimoqrafın hislənmiş silindrinə söykəyirbr.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Pletizmoqraf, Mareyin kapsulası, kimoqraf, rezin boru, şüşə banka, kimoqraf qeydedici, tələbə.

İşin gedisi: Qan damarlarının həcminin dəyişməsini təyin etmək üçün üzərində təcrübə apardığımız tələbə dirsəyə qədər qolunu pletizmoqrafin silindrinə daxil edir. Qolu manjet vasitəsilə fiksə etdikdən sonra silindr 20°-yə qədər qızdırılmış su ilə doldurulur. Silindrəki havanı xaric etdikdən sonra qeyd etdiyimiz kimi rezin boru vasitəsilə silindri Mareyin kapsulası ilə birləşdirirlər.

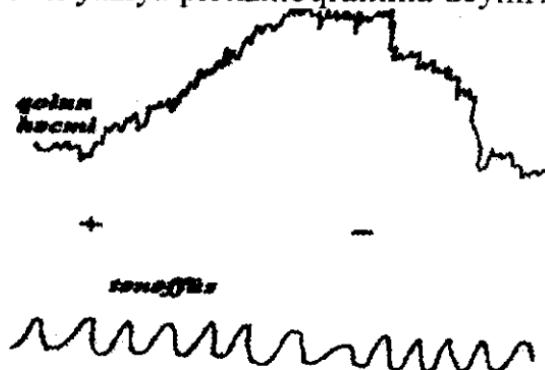


Şekil 148. Pletizmoqraf.

1-silindr; 2-rezin manjet; 3-şüha ballonu cihazla birləşdirən kran; 4-cihazla barabarı birləşdirən kran;

Qolun qan damarlarının həcminin dəyişməsi silindrdeki mayeni hərəkətə gətirir. Bu hərəkətlər dalğa şəklində rezin boru vasitəsilə Mareyin kapsulasına verilir. Bu zaman Mareyin kapsulası onunla birləşən yazıçını hərəkətə gətirir. Hərəkətlər kimoqrafin üzərində yazılır.

Alınan yazıya pletizmoqramma deyilir.



Şekil 149. Qolun həcmində ayağın təsiri.

Pletizmoqrammada nəbz və tənəffüs dalğaları aydın gözə çarpir. Üzərində təcrübə apardığımız tələbənin sakit halda adı pletizmoqrammasını aldıqdan sonra, müxtəlif hərəkətlərin və emosional halların pletizmoqrammada əmələ gələn dəyişiklikləri müşahidə edirlər.

90 sayılı iş. İnsanda qan təzyiqinin ölçülməsi

Qan təzyiqi orqanizmin boyu, çəkisi, cinsindən, halından, mərkəzi sinir sisteminin vəziyyətindən və s. asılı olaraq dəyişir. Belə ki, 20 – 40 yaşına qədər sağlam adamlarda maksimal təzyiq 110 – 125 mm civə sütunu-na (c.s.), minimal təzyiq isə 60 – 85 mm (c.s.), nəbz təzyiqi 30 – 40 mm (c.s.) bərabər olur.

Maksimal təzyiq mədəciklərin sistolası, minimal təzyiq isə diastola fazasına müvafiq gəlir. Arterial təzyiqin artmasına hipertoniya, azalmasına isə hipotoniya deyilir.

50 – 60 yaşlarda maksimal təzyiq 125 – 135 mm, minimal təzyiq isə 80 – 90 mm (c.s.) bərabər olur. Qocaldıqlıqca qan təzyiqi yüksəlir. Qoca qadınlarda qan təzyiqi qoca kişilərə nisbətən bir qədər yüksək olur.

Uşaqlarda qan təzyiqi yaşlılara nisbətən az, təzə doğulmuş uşaqlarda birinci ayın axırında makismal təzyiq 80 mm (c.s.) olduğu halda, sonralar yavaş-yavaş artmağa başlayır. Əzələ işi, emosional hal qan təzyiqinin müvəqqəti artmasına səbəb olur.

Klinikada arterial qan təzyiqini ölçmək üçün sfiqmomanometr və ya tonometrdən istifadə edirlər.

Arterial qan təzyiqini ölçmək üçün Riva-Roççi-nin palpator (latınca palpatio-əllə yoxlamaq) və Korotkovun auskultativ (latınca auskultatio-qulaq asmaq)

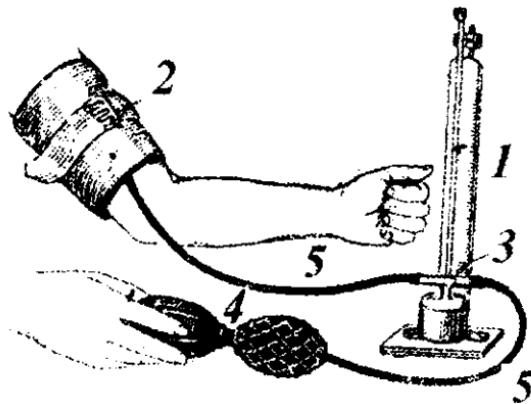
üsullarından istifadə elirlər.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Riva-Roççinin sfiqmomanometri, stetoskop və ya fonendoskop, spirt, pambıq, tələbə.

İşin gedisi:

1. Riva-Roççi üsulu. Sfiqmomanometr civəli manometr, buna birləşən 2 divarlı rezin manjet və hava qovucu balonun birləşməsindən ibarətdir. Bu üsul damarla axan qanın hərəkətini saxlamaq üçün damar divarına göstərilən təzyiqin ölçülməsi prinsipinə əsaslanır.

Qan təzyiqi ölçülən tələbənin qoluna dirsəkdən yuxarı rezin manjet salınır. Hava qovucu balonla manjetə yavaş-yavaş hava daxil etməklə manjet şişməyə başlayır və həlqə kimi qolu sıxır.



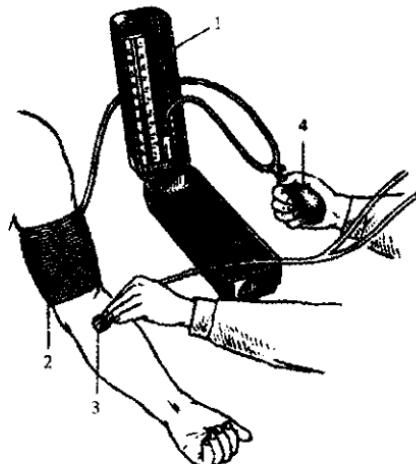
Şəkil 150. İnsanın qan təzyiqini ölçmək üçün sfiqmomanometr:

1-manometr; 2-manjet; 3-vintli klapən; 4-rezin balon;
5-kauçuk boru.

Sonra biləyin iç səthinin kənarına barmaqları toxundurmaqla nəbzi hiss edir, digər əllə isə rezin balonu ritmiki sürətdə sıxaraq nəbz itənədək manjetə hava dol-

durulur. Nəbzin itməsinə səbəb manjetdəki təzyiqin bazu arteriyasındakı təzyiqdən artıq olması ilə qanın damarda müvəqqəti olaraq hərəkət etməməsidir. Sonra rezin balonla əlaqəli olan vinti azacıq açıb, havanı manjetdən tədricən xaric edirlər. Manjetdəki təzyiq müəyyən səviyyəyə endikdə, nəbz yenidən hiss olunmağa başlayır. Bu an manometrdə şkalanın səviyyəsini göstərən hansı rəqəmə uyğun gələrsə, o maksimal təzyiq hesab edilir. Manjetdəki hava azaldıqca, nəbz daha yaxşı hiss olunmağa başlayır. Nəbzin əvvəlki dolğunluğu və gərginliyi bərpa olunduğu an manometrdə hansı rəqəmə uyğun gələrsə, bu minimal təzyiqin göstəricisi olacaqdır. Lakin Riva-Roççi üsulu ilə minimal təzyiqi müəyyən etmək vərdiş tələb etdiyindən klinikada bu üsuldan nisbətən az istifadə edilir.

2. Karotkov üsulu. Manjeti tələbənin çılpaq bazu nahiyyəsinə bağlayır və fonendoskopu dirsək çuxurunda yerləşdirib küyə qulaq asırlar.



Şəkil 151. Karotkov üsulu ilə insanda qan təzyiqinin ölçülməsi:
1-sfiqmomanometr; 2-manjet; 3-fonendoskop; 4-rezin balon.

Adı hallarda dirsək çuxurunda heç bir kūy eşidilmir. Lakin manjetə havanı qovmaqla bazu arteriyasını sıxıldıqda qanın daralmış sahədən nisbətən gen sahəyə keçməsi müəyyən kūy əmələ gətirir ki, bu da dirsək çuxurunda bazu arteriyasının şaxələndiyi (mil və dirsək arteriyalar) yerdə eşidilir. Kūyun eşidilməyə başladığı an manometrin şkalasında hansı rəqəmə uyğun gəlirsə bu rəqəm maksimal təzyiq hesab edilir. Manjetdəki təzyiqi azaltdıqda elə an çatır ki, artıq dirsək çuxurunda kūy eşidilmir. Manometrin bu andakı göstəricisi minimal təzyiq hesab edilir. Manjeti çıxarmadan maksimal və minimal təzyiq 2 – 3 dəfə ölçülür.

91 sayılı iş. Pulsotaxometr ilə nəbz tezliyinin uzun müd-dətlə fasılısız qeydi

Ürəyin işi ilə əlaqədar dammar divanın ritmik dalgalanması arterial nəbz adlanır. Orta yaşı sağlam insanın sakit vəziyyətində nəbzin tezliyi 1 dəqiqlidə 70-80 mm c.s.-a bərabərdir. Nəbzin tezliyi ürək-damar sisteminin funksional vəziyyətindən, cinsdən, yaşdan, fizi-kı yükdən, bədən və xarici mühitin hərarətindən asılı olaraq dəyişə bilər. Nəbzin sayının normadan az olması bradikardiya, çox olması isə taxikardiya adlanır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: pulsotaxo-metr, elektrokardioqraf, tələbə.

İşin gedişi: Pulsotaxometrin iş prinsipi sistola dövründə tədqiq olunan orqana qanın hər bir hisəsinin daxil olmasından asılı olaraq ondan keçən işiq miqdarnın azalmasına əsaslanır. Bu da fotoelektrik çevricidə fotoelektrik cərəyanın dalgalanmasına səbəb olur. Barmaq qəbulədicisi işıqlanan lampadan və fotomüqavimətçidən ibarətdir. Bunların arasında müayinə edilən

şəxsin barmağı yerləşdirilir.



Şəkil 152. 1-Pulsotaxometr; 2-kabel I; 3-kabel II;
4-birləşdirici naqıl; 5-barmaq çeviricisi;
6-işığı eks edən qəbuledici; 7-qayış; 8-düymə.

Pulsotaxometrlərin bəzi növlərində qeydedici cihazları (məsələn, elektrokardioqraf) birləşdirmək üçün çıxarıcı qurğu vardır. Bu isə nəinki nəbz dalğalarını visual müşahidə etmək, eləcədə cihazın göstəricisini fasiləsiz qeyd etməyə imkan verir.

Təcrübəni aparmaq üçün torpaqla əlaqələndirilmiş pulsotaxometr elektrik şəbəkəsinə qoşulur və 1 dəqiqə müddətində qızdırılır. Cihazda dəstəyin köməyi ilə lazımi gücləndirmə vəziyyətində şkalam nəbzin ölçülmə hüdudunda yerləşdirilib, tarazlaşdırma aparılır. Müayinə olunan şəxsin əli ürəkdən aşağıda olmaq şərti ilə masanın üzərinə qoyulur. Çevirici dırnaq falanqasında elə yerləşdirilir ki, dırnaq lampa tərəfə, barmağın yumşaq hissəsi isə fotomüqavimətçi tərəfə çevrilisin. Əvvəlcə nəbzin tezliyi sakit vəziyyətdə qeyd edilir. Şəxsə dərin dən nəfəsalma və nəfəsvermə təklif ediləcək, bu zaman nəbz tezliyinin dəyişikliyi qeyd olunur. Sonra şəxs 30 saniyə ərzində 20 dəfə əlləri dərtilmiş vəziyyətdə oturub qalxır, və dərhal nəbzin tezliyi təkrar qeyd edilir. Bu əməliyyat 3-5 dəqiqə ərzində hər 30 saniyədən bir təkrarlanır.

Yoxlama üçün suallar

1. Arterial qan təzyiqinin miqdarını təyin edən amillər.
2. Arterialarda qan təzyiqi - sistolik, diastolik, nəbz, orta.
3. Qan təzyiqini yaşla əlaqədar dəyişməsi.
4. Uşaqlarda hipotoniyanın səbəbləri.
5. Arterial təzyiqinin düzünə ölçülmə üsulları.
6. I, II, III sayılı dalğalar; onların səbəbləri.
7. Riva-Roççi və Korotkov üsuları ilə arterial qan təzyiqinin ölçülməsi.
8. Damar hərəki mərkəzi. Onun lokalizasiyası və əhəmiyyəti.
9. Depressor reflekslər. Onların yaranma mexanizmi.
10. Depressor reflekslərin qan dövranı üçün əhəmiyyəti.
11. Aortal və sino-akorotid xemoreseptorlar. Onların oyanması üçün şərait.
12. Qan təzyiqinə humoral təsirlər.
13. Yerli qan dövranının tənzimi.
14. Fiziki iş zamanı qan təzyiqinin dəyişməsi və qanaxmanın yenidən palyanması.
15. Yuxu zamanı qan təzyiqinin dəyişməsi və qanaxmanın yenidən palyanması.

92 sayılı iş. Damar fəaliyyətini tənzim edən hərəki sinirlər

Damarın genəlməsinə vazodilyatasiya (latınca vas - damar, dilatation - genəlmə), qıcıqlandırılında daralmasına isə vazokonstruksiya (latınca construction - daralma) deyilir. Simpatik sinir kəsildikdə baş verən

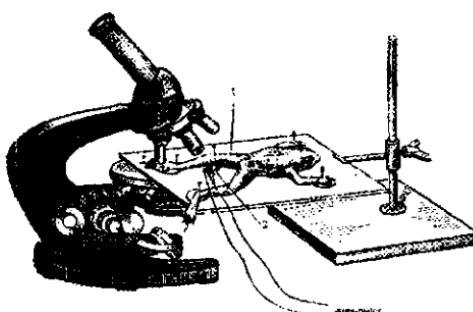
vazodilatasiya damarın tonusdan düşməsinin kəsilən sinir ucu qıcıqlandırılanda olan vazokonstruksiya isə həmin tonusun artmasının nəticəsi hesab edilir.

Sinirin qıcıqlandırılmasının damar mənfəzinə təsirini ilk dəfə 1842-ci ildə Valter qurbağanın arxa ətrafinda apardığı təcrübə ilə aşkar etmişdir. Sonra eyni hadisəni, yəni damar mənfəzinə sinir təsirinin olduğunu 1852-ci ildə Klod-Bernar dovşan üzərindəki eksperimenti ilə bir daha təsdiq etmişdir.

Lazım olan vəsait: qurbağa, dovşan, dəlikli mantar lövhə, şativ, eksperiment üçün cərrahi stol, qayçı, pinset, mikroskop, stimulyator, elektrodlar, sap, istiqanlılar və soyuqqanlılar üçün Ringer məhlulu, 20%-li uretan məhlulu.

İşin gedisi:

Volter təcrübəsi. Əvvəlcə hərəkətsizləşdirilmiş qurbağanı mantar lövhəyə bərkidib, ətraflardan birinin bud nahiyəsində kəsik aparıb, oturaq sinirini liqaturaya alıb kəsirik. Siniri kəsilmiş ətrafin üzgəc pərdəsini mantar lövhədəki dəlik üzərinə gərilmiş vəziyyətdə, iynələr vasitəsilə bənd edirik. Mantar lövhəni mikroskop altına qoyur və üzgəc pərdəsi damarlarında qanın hərəkətinə diqqətlə baxırıq (şəkil 36). Kəsilmiş sinirin periferik ucunu 20 – 30 saniyə müddətində elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandırıqdə pəncə damarlarının daraldığını görürük. Daralmış damarlardan keçən eritrositlər dərtlihə uzanmış şəkildə gözə çarpir. Sonra qurbağanı şativdən asır, arxa ətraflarının hər ikisini qayçı ilə yaralayırlar. Bu zaman denervasiya edilmiş ətrafdan damarlar gənəldiyi üçün daha çox qan axlığı görünür.



Şəkil 153. Volter təcrübəsi:
1-oturaq siniri; 2-qıcıqlandırıcı elektrodlar.

Klod-Bernar təcrübəsi. Efir xloform narkozu verilmiş ada dovşanının boyun nahiyyəsinin tükünü təmizləyib orta xətt üzrə 2 - 3 santimetr uzunluğunda boylama kəsik aparır, sinir dəstəsini tapır və simpatik siniri liqaturaya alıb kəsirik.

Heyvan narkoz yuxusundan oyandıqdan sonra simpatik sinirin kəsilmiş olduğu tərəfdə qulağın qızarmış, damarların genəlmış, temperaturun artmış olduğunu müşahidə etmək olar.

Sonra simpatik sinirin kəsilmiş periferik ucunu elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandırıldıqda qıcığın təsirindən qulaq damarlarının daraldığı, qulağın rənginin solğunlaşlığı, temperaturun aşağı düşdürüyü nəzərə çarpir.

Müasir təsəvvürə görə buna səbəb damardalıcı sinir uclarında katekolaminlər (adrenalin, noradrenalin) və ya simpatin, damargenəldici sinir uclarında isə asetilxolin ifraz olunmasıdır.

VI FƏSİL

Tənəffüsün fiziologiyası

Orqanzim ilə onu əhatə edən mühit arasında arası kəsilmədən davam edən qazlar mübadiləsinə tənəffüs deyilir. Bu mübadilə nəticəsində orqanizmdə oksidləşmə prosesləri üçün vacib olan oksigenin (O_2) daxil olması və maddələr mübadiləsi nəticəsində əmələ gələn karbon qazının (CO_2) orqanizmdən xaric olması təmin olunur. Oksidləşmə zamanı enerji ayrılır ki, bunun bir hissəsi hüceyrə və toxumalarda həyat fəaliyyətinin təmini üçün, digər hissəsi isə istilik şəklində bədəndən xaric olunur. Deməli, tənəffüs alma zamanı oksigen qazı alıb, nəfəs vermə prosesində isə karbon qazını xarici mihitə verməkdir.

Qazlar mübadiləsi müxtəlif heyvanlarda müxtəlif şəkildə təzahür edir; Məsələn, bir hüceyrəli heyvanlarda bədən səthilə, ibtidai çox hüceyrəli heyvanlarda dəri vasitəsilə baş verir. Heyvanlar təkamül etdikcə, xüsusi tənəffüs üzvləri inkişaf edir. Buğumayaqlılarda bədənin hər yerində səpələnmiş hava kanalçıları – traxeyalar vardır və qazlar mübadiləsi kanallarda olan hava ilə toxuma mayesi arasında gedir. Balıqlarda tənəffüs qəlsəmələr vasitəsilə gedir. Qəlsəmələr qan kapilyarları ilə zəngin olub, qazlar mübadiləsi qaz kapilyarları ilə qəlsəmələri yuyan su arasında gedir. Suda-quruda yaşaynlarda ağciyərlər inkişaf etməyə başlasa da, onların əsas tənəffüsü dəri vasitəsilə gedir. Quşların və məməlilərin tənəffüsü ağciyər vasitəsilə gedir.

Ibtidai heyvanlarda tənəffüs sadə yol ilə cərəyan etdiyi halda, təkamül etmiş heyvanlarda xüsusi tənəffüs üzvlərinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq bu hadisə mürəkk-

kəbləşir. Bu heyvanlarda bədəni təşkil edən hüceyrələr bilavasitə xarici mühit ilə deyil, onlarla daima təmasda olan qan ilə görüşür, qandan O_2 -ni, CO_2 -ni qana verir. Hüceyrələr ilə qan arasında gedən qazlar mübadiləsinə **daxili tənəffüs** deyilir. Qan daxili tənəffüs də iştirak etmək üçün O_2 -ni alıb, CO_2 -dan təmizlənməlidir. Bu vəzifəni qan ağciyərlərdən keçidikdə yerinə yetirir.

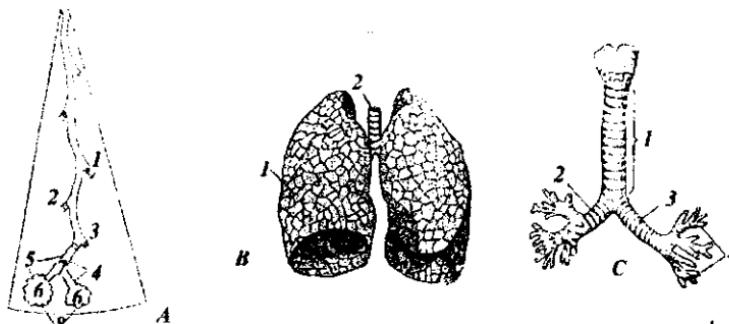
Kiçik qan dövranı kapilyarları ilə ağciyərlərin alveolları arasında gedən qazların mübadiləsinə **xarici və ya ağciyər tənəffüsü** deyilir.

Ağciyərləri təşkil edən bronxiolların divarları birqat yastı epitel toxuması ilə örtülmüş alveollardan təşkil olunmuşlar. Alveolların əmələ gəlməsində birləşdirici və elastiki toxuma lifləri də iştirak edirlər. Bu toxuma ağciyərlərə elastiliklik verir. Ağciyərlər 100 mln qədər alveoldan ibarətdir.

Alveollar xaricdən qan kapilyarları ilə əhatə olunmuşlar. Qazlar mübadiləsi qan kapilyarları ilə alveollar arasında gedir; bu səthə - tənəffüs səthi deyilir.

Ağciyərlərin tənəffüs səthi $100 - 150 \text{ m}^2$ -ə bərabərdir. Ağciyərlərin kiçik olmasına baxmayaraq, böyük tənəffüs səthi əmələ gətirir. Tənəffüs səthinin qan kapilyarları ilə təchiz olunması tənəffüsü asanlaşdırır.

Ağciyər ventelyasiyasını, ağciyər və toxumalarda qazlar mübadiləsini, qazların qanla danışmasını öyrənmək üçün sakit halda, fiziki iş zamanı və orqanizmə müxtəlif təsirlər altında tənəffüsü müxtəlif üsullarla öyrənmək olar.



Şekil 154. A-ağciyər payçığı sxemi:

1,2,3-sondakı bronxiollar; 4-tənəffüs bronxiolları;
5-ilk payçıq; 6-alveolların hava boşluğu; 7-alveol gırəcəyi;
8-alveollar. **B-ağciyər sxemi:** 1-ağciyər; 2-traxeya.
C-bronxlarla (2,3,4) şaxələnən traxeya (1).

93 sayılı iş. Tənəffüs yollarının selikli qışasında kirpikli epitel hüceyrələrinin əhəmiyyəti

Tənəffüs üzvləri burundan başlayır. Burun boşluğu, qırtlaq, nəfəs borusu və bronxlar tənəffüs yollarını təşkil edir. Bu üzvlər havanın keçməsinə yardım edən hissələrdir və havanı keçirməkdən başqa son dərəcədə zəruri olan müdafiə vəzifəsini daşıyırlar. Belə ki, bu üzvlərin selikli qışasında titrəyici kirpikli epitel hüceyrələri və selik ifraz edən vəzlər vardır.

Tənəffüs yollarına hava ilə daxil olan tozçükləri və yad cisimcikləri selik özünə hopdurur. Kirpiklərin hərəkəti sayəsində bu maddələr seliklə birlikdə nəfəs borusunun yuxarı hissələrinə doğru hərəkət edirlər. Burun, udlaq əzələlərinin yiğilması bu maddələrin təhəffüs gırəcəyindən xaric olunmasını təmin edir.

İşin gedişi: Qurbanın yemək borusunun selik-

li qışasında yerləşən titrəyici kirpikli epiteli hüceyrələrinin fəaliyyətini tədqiq etmək üçün mərkəzi sinir sistemi pozulmuş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bağlayırlar. Qurbağanın alt çənəsini kəsib qida borusunu tapırlar. Qida borusunu ətraf toxumalardan təmizləyirlər, sonra selikli qışa aydın görünüşün deyə boylama istiqamətdə kəsirlər. Heyvanın damağına bir balaca mantar parçası qoyub onun hərəkətlərini müşahidə edirlər.

Hərəkətin sürətini təyin etmək üçün qida borusunun selikli qışasına bir-birindən 1,0-1,5 sm aralı üfüqi istiqamətdə 2 sap söykəyirlər. Mantar bu saplar arası məsafəni qət etmək üçün sərf etdiyi vaxtı saniyəölçən ilə müəyyənləşdirirlər.

Kirpikli epiteli hüceyrələrinin hərəkətlərini da-ha aydın müşahidə etmək üçün udlaq ilə birlikdə kəsilmiş qida borusunu saat şüşəsinə keçirirlər, selikli qışa üzərinə bir damcı Ringer məhlulu əlavə edirlər və mikroskop altında baxırlar; bu zaman kirpiklərin hərəkəti yaxşı görünür. Selikli qışaya bir qədər kömür qarışığı əlavə edib mikroskop altında müşahidə etdikdə kirpiklərin titrəməsi kömür hissəciklərini hərəkətə gətirir. Bu hərəkətləri aydın görmək olur.

94 sayılı iş. Tənəffüs hərəkətlərinin qeyd edilməsi

Tənəffüs hərəkətləri nəfəsalma və nəfəsvermə aktları şəklində təzahür edir.

İlk dəfə 1885-ci ildə H.A.Mislavski heyvanlar üzərində apardığı təcrübə ilə sancaq başından böyük olmayan tənəffüs mərkəzini uzunsov beyində IV mədəciyin dibində tora bənzər törəmədə yerləşdiyini kəşf et-

mişdir.

Tənəffüs mərkəzi biri digəri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan nəfəsalma və nəfəsvermə mərkəzlərinə ayrıılır. Bu mərkəzlər tənəffüs hərəkətlərini nizama salır. İstiqanlı heyvanlar üzərində aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, uzunsov beyində yerləşən tənəffüs mərkəzləri Varol körpüsünün yuxarı hissəsində yerləşən pnevmatik mərkəzə tabedir. Bu mərkəz tənəffüs mərkəzi arasında qarşılıqlı əlaqə yaradır. Nəfəsalma zamanı nəfəsvermə mərkəzini, nəfəsvermə zamanı nəfəsalma mərkəzini oyadır.

Tənəffüs aktının sayı yeni anadan olmuş uşaq-larda 50-60, 5 yaşında 23-25, 16 yaşında 16-18, orta yaşı sağlam adamlarda 16-20 olur.

Tənəffüs mərkəzindən çıxan sinirlər diafragma və qabırğaaası sinirlər adı ilə onurğa beyninə keçir, diafragma siniri onurğa beyninin ön köklərindən III-IV boyun fəqərələri səviyyəsində boyun sinirləri ilə bir yerdə fəqərəarası dəlikdən çıxır, diafraqmanı sinirləndirir.

Qabırğaaası sinirlər birinci və 12-ci döş fəqərələri səviyyəsində onurğa beyninin ön köklərindən, döş sinirləri ilə bir yerdə fəqərəarası dəliklərdən çıxırlar, qabırğaaası əzələləri innervasiya edirlər.

Tənəffüs mərkəzi reflektoru və humoral yol ilə daima oyanır. Mərkəzin belə halı **tonus** adlanır.

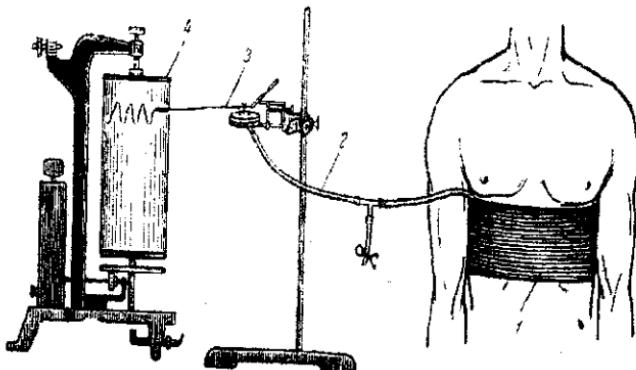
Oyanmalar qeyd etdiyimiz sinirlər ilə hərəki impulslar şəklində diafragma və xarici qabırğaaası əzələlərə verilir. Oyanmaların təsiri altında tənəffüs əzələləri yığılın; bu zaman döş qəfəsi böyüyür, ağciyərlər şişir, xarici mühitdən hava ağciyərlərə dolur. Bu hadisəyə **nəfəsalma** deyilir. Nəfəsalmadan sonra nəfəsvermə aktı başlayır. Bu hadisə ağciyərlərin divarlarında yerləşən hissi sinir uclarının ağciyərlərin şişməsi və ya gərginləşməsi

sayəsində qıcıqlanırlar. Əmələ gələn oyanmalar azan sinirin şaxəsinə verilir və nəfəsvermə mərkəzinə nəql olunur. Gələn oyanmaların təsiri ilə, nəfəsvermə mərkəzi oyanır, nəfəsvermə mərkəzi tormozlanır.

Pnevmatik mərkəzin fəaliyyəti ilə yanaşı ağciyərlərdən gələn interoseptik qıcıqların təsiri altında tənəffüs hərəkətləri növbələşir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: pnevmoqraf, kimoqraf, stativ, ölçü lenti, Marey kapsulası, rezin boru, saniyəölçən, amonyak məhlulu, tələbə.

İşin gedisi: Tələbə yarımcılpaq vəziyyətdə dayanır. Əvvəlcə tələbə döş qəfəsinin tənəffüs hərəkətlərini gözlə müşahidə edir. Sonra əllərini çılpaq döş qəfəsi üzərinə qoyur.



Şəkil 155. Pnevmoqraf:

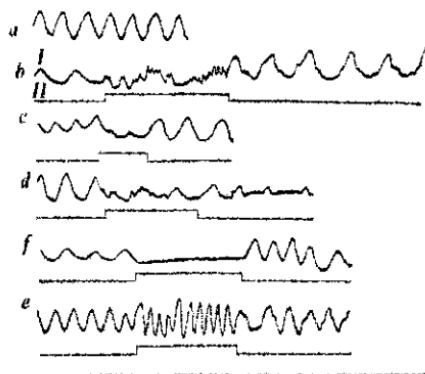
- 1-rezin kamera; 2-Marey kapsulası;
- 3-vaxt qeydiyyatçısı; 4-sixici; K-kimoqraf.

Normada döş qəfəsinin hər iki tərəfi simmetrik hərəkət etməlidir. Daha sonra ölçü lenti vasitəsilə dərin nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı döş qəfəsinin dairəsini ölçür, tapılan fərqə əsasən döş qəfəsinin nə qədər böyüyüb-kiçildiyi müəyyən edilir.

Tənəffüs hərəkətlərini qeyd etmək üçün manjeti

döş qəfəsinin ən hərəkətli olan aşağı 1/3 hissəsinə bağlayır və onun rezin borusunu şativə bərkidilmiş Marey kapsulu ilə əlaqələndirir. Bu kapsulaya isə qeydedici ling birləşdirilir. Təcrübə zamanı lingin ucu kimoqrafın səthinə toxundurulur.

Müayinə edilən tələbənin tənəffüs hərəkətləri manjetdə təzyiqin artıb-azalmasına, bu isə lingin hərəkətinə səbəb olur. Lingin hərəkətinə müvafiq kimoqraf üzərindəki yazılar pnevmogram adlanır. Pnevmogramma tənəffüs hərəkətlərinin sıxlığı və dərinliyini öyrənməyə imkan verir. Pnevmogrammadakı qalxan qol nəfəsalma



aktına, enən qol isə nəfəsvermə aktına müvafiq gəlir.

Şəkil 156. Pnevmogramma:

a-sakit tənəffüs; b-fiziki iş zamanı; c-danışq zamanı;
d-öskürəndə; f-təngənəfəs olduqda; e-hiperventilyasiya zamanı;
I-tənəffüsün qeydi, II-tətbiq olan təsirin qeydi.

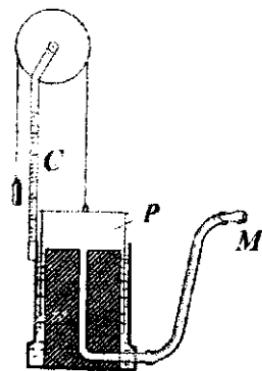
Sakit halda tənəffüs hərəkətlərini qeyd edəndən sonra tələbə 10 - 12 dəfə qalxıb oturduqda tənəffüsün tezləşməsi və dərinləşməsi qeydə alınır. Pnevmografiyanı danışq, öskürmə, təngənəfəslik və hiperventilyasiya za-

manı da aparır, bu hadiselerin pnevmogrammada dışcıklar şeklinde eks olunduguına dikkat yetirilir.

95 sayılı iş. Ağciyərlərin həyat tutumunun ölçülməsi

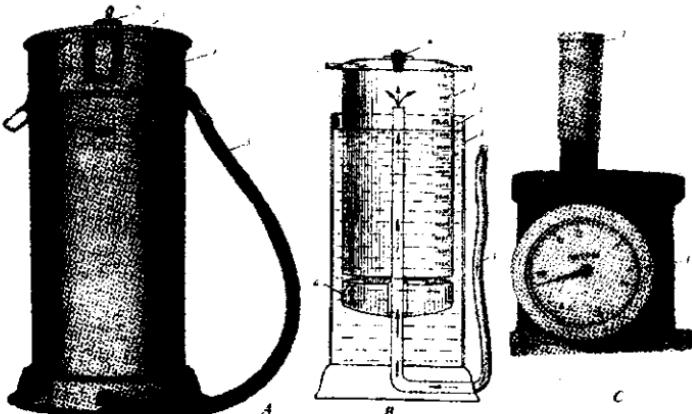
Normal tənəffüs də ağciyərlər tamamilə gərginləşir, alveolların da hamısı tənəffüs də iştirak etmir. Tənəffüs də iştirak etməyən alveollar sıxlıqla vəziyyətdə olurlar.

Həyat tutumu	{	Əlavə hava 1500 sm^3
		Tənəffüs hava 500 sm^3
		Ehtiyat hava 1500 sm^3
Alveolyar hava		Qalıq hava 1000 sm^3



Şəkil 157. Spirometrin sxemi:
C-skala; M-munduştuk; P-spirometrin başı.

Dərin nəfəsalmadan sonra dərindən nəfəs verəkən xaric olan havanın miqdarı ağciyərlərin orta həyat tutumu adlanır. Bu tutum 3 hissədən ibarətdir: tənəffüs havası (500 ml), əlavə hava (1500 ml), ehtiyat hava (1500 ml).



Şəkil 158. Su spirometri (A) və onun quruluş sxemi (B): 1-xarici silindr; 2-daxili silindr; 3-spirometrin şkalasını müşahidə etmək üçün şüsha pəncərə; 4-daxili silindiri tarazlaşdırmaq üçün hava ilə dolu balon; 5-rezin boru; 6-tixac. **C-quru spirometr:** 1-cihazin şkalası; 2-plastmas munduştuk.

155 sm-dən başlayaraq, hər 5 sm boy artımında ağciyərin həyat tutumu 300 ml həcmdə artır. Kişi lərdə, qadınlara nisbətən, ağciyər həyat tutumu 15%-ə qədər çox olur. Sağlam orta yaşılı adamlarda ağciyərlərin həyat tutumu 3000 – 5000 ml-ə, 11 – 12 yaşılı məktəblilərdə 2000 ml-ə, 4 yaşına qədər uşaqlarda 1000 ml, yeni doğulmuş uşaqlarda isə 150 ml-ə bərabərdir.

Ağciyər həyat tutumunu təyin etmək üçün iki cür spirometrdən istifadə edilir; sulu və quru portativ. Sulu spirometr böyük və kiçik silindirdən ibarətdir. Böyük silindrin içində olan kiçik silindrin əsası yuxarıya doğru çevrilib. Kiçik silindrin üzərində 7000 ml-ə qədər həcmi göstərən bölgülər var. Bu bölgülər spirometrə daxil olan havanın miqdarını təyin etmək üçündür. Spirometrin pəncərəsindəki şüsha üzərinə aşağı və yuxarı olmaqla 2 xətt çəkilmişdir. Aşağıdakı xəttdən böyük si-

lindirə su doldurulmalıdır, yuxarıdakı xətt isə spirometrдəki havanın miqdarnı müəyyən etmək üçündür. Xarici silindrin əsasından metal boru daxil olur. Bu borunun bir ucu kiçik silindrin dibinə yönəldiyi halda, digər ucu xaricdə rezin boru ilə birləşir. Rezin borunun sərbəst ucunda munduştuka bənzər ucluq var.

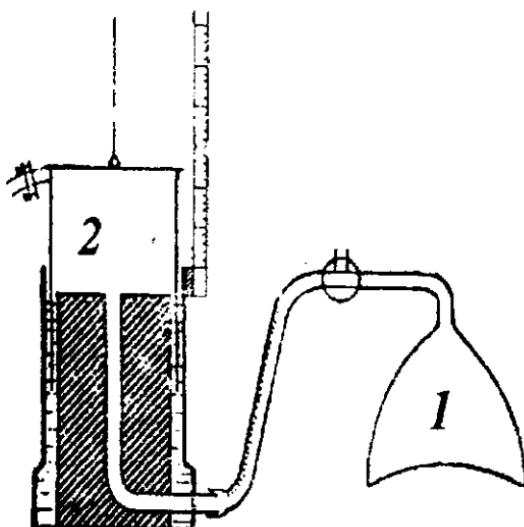
Lazım olan material və avadanlıqlar: Sulu və ya quru spirometr, spirt, pambıq, sıxıcı, tələbə.

İşin gedisi: Ağciyərlərin orta həyat tutumunu təyin etmək üçün spirometr başlangıç vəziyyətinə gətirilir. Sonra isə munduştuku spirtdə isladılmış pambıqla silib, tələbə dərindən nəfəs verir. Bu zaman daxili silindr ona dolan hava təzyiqindən yuxarı qalxır. Silindrin nə qədər qalxdığı - bölgülərin göstərdiyi rəqəm qeydə alınır. Həmin göstərici ağciyərlərin həyat tutumunu müəyyən edir. Hər müayinə zamanı spirometri başlangıç vəziyyətə gətirmək üçün daxili silindrin ağızındaki tıxacı çıxartmaq lazımdır, çünki təcrübə təkrarlandıqda su daşib spirometrdən xaricə töküla bilər.

Tənəffüs havasının həcmini təyin etmək üçün tələbə spirometri başlangıç vəziyyətinə gətirir və 5 – 6 dəfə sakit halda burun ilə nəfəs alıb, munduştukdan spirometrə nəfəs verir. Spirometrdə toplanmış havanın miqdarnı nəfəsvermələrin sayına bölməklə tənəffüs havasının həcmi tapılır.

Əlavə havanın həcmini təyin etmək üçün spirometrə 2500 – 3000 ml otaq havası doldurulur. Sonra tələbə sakit halda tənəffüs etdiyi zaman tənəffüsünü bir neçə saniyə ərzində saxlayıb, spirometrin borusundakı munduştukdan dərindən nəfəs alır. Bu zaman şkalanın göstəricisi qeyd olunur. Məsələn, şkalanın göstərdiyi rəqəm 1500-dir. Belə olan halda spirometrin bölgülərindəki əvvəlki və sonrakı göstəricilər arasındaki fərq

$(3000 - 1500 = 1500 \text{ ml})$ əlavə havanın həcmini göstərəcək.



Şəkil 159. Havanın ehtiyat həcmini təyin edən cihazın sxemi:
1 - ağıciyər sxemi; 2 - spiometr.

Ehtiyat havanın həcmini təyin etmək üçün sakit tənəffüs zamanı bir neçə saniyə ərzində tənəffüsü saxlayıb, spiometrə dərindən nəfəs vermək lazımdır. Bu zaman şkalanın göstərdiyi səviyyə ehtiyat havanın həcmi hesab edilir.

Tənəffüs, əlavə və ehtiyat havaların cəmindən ibarət ağıciyərlərin həyat tutumu, bilavasitə spiometr vasitəsilə müəyyən edilən həyat tutumu ilə müqayisə edilir. Fərq 10%-dən artıq olmazsa, nəticələr düzgün hesab edilir.

Quru spiometrin iş prinsipi çox sadədir. Cihazı başlanğıc vəziyyətinə gətirib, munduştuk vasitəsilə spiometrə nəfəs verdikcə əqrəb hərəkət edir və dayandığı

səviyyə spirometrdən keçən havanın həcmini göstərir.

96 sayılı iş. Tənəffüs zamanı ağciyərlərin həcminin dəyişməsi (Dondersin təcrübəsi)

Tənəffüsün bütün həyatı boyu baş verməsinə səbəb, alviol boşluğunundakı havanın təzyiqinin atmosfer təzyiqindən az olması zamanı nəfəsalmanın, əksinə, yəni çox olduqda isə nəfəs vermənin uzunsov beyindəki tənəffüs mərkəzi tərəfindən tənəffüs əzələlərinin reflektoru yolla tənzim olunmasıdır.

Atmosfer təzyiqi bütün cisimlərə təsir etdiyi kimi ağciyərlərin daxili divarına da təsir edir; lakin bu təzyiq ağciyərlərdə əks təzyiqə rast gəlir və atmosfer təzyiqindən az olduğu üçün mənfi təzyiq adlanır.

Mənfi təzyiqin orqanizmin həyatı üçün böyük əhəmiyyəti var (qanın qan damarları ilə hərəkəti üçün, qanın venalar ilə yuxarı hərəkət etməsinə, ümumi dövran ilə qanın axmasına kömək edir). Mənfi təzyiq sakit nəfəsalma zamanı 7-9 mm c.s. bərabər olduğu halda, dərin nəfəsalma zamanı mənfi 30 mm c.s. qədər azalır.

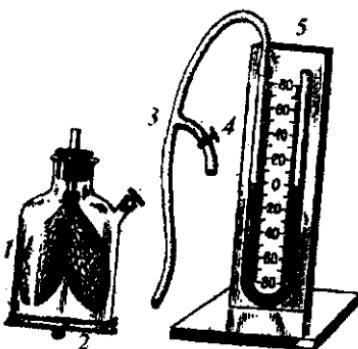
Nəfəsalma ağciyərlərin genişlənməsi sayəsində baş verir və döş qəfəsinin 3 istiqamətdə böyüməsi nəticəsində meydana çıxır. Tənəffüs əzələlərinin yiğilması, döş qəfəsinin böyüməsinə səbəb olur. Qabırğıaası əzələlər və diafraqlmanın yiğilması sayəsində döş qəfəsi arxadan önə, sakital, yanlara frontal və yuxarıdan aşağı vertikal istiqamətdə böyüyür. Döş qəfəsinin böyüməsi ağciyərlərin genişlənməsinə səbəb olur. Bu zaman ağciyərlərdə hava seyrəkləşir, bununla da təzyiq azalır, nəfəsalma aktı baş verir. Nəfəsalma aktından sonra nəfəsvermə aktı başlayır. Döş qəfəsinin kiçilməsi ağciyə-

lərin sıxlmasına, bu da öz növbəsində alveol daxili təzyiqin artmasına, bununla da havanın ağıciyərlərdən xaric olmasına, yəni nəfəsverməyə səbəb olur. Nəfəsalma və nəfəsvermə aktlarının növbələşməsi neyrohumoral yol ilə tənzim olunur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: qurbağa, Donders modeli.

İşin gedişi: Nəfəsalma və nəfəsvermə aktlarında diafraqma əzələsinin rolunu ağıciyərlərin hərəkətini müşahidə etmək üçün Donders modelindən istifadə edilir. Dibinə rezin pərdə çəkilmiş şüşə balon götürülür. Balonun ağızı 2 ədəd boruya keçirilmiş mantar tixacla bağlanır. Borulardan biri su manometrlə birləşdirilir və balonun daxilindəki təzyiqin dəyişməsini qeyd etmək mümkün olur. Digər borunun xaricindəki ucu açıq qalır, balon daxilindəki ucuna isə ağıciyər modeli kimi götürülmüş rezin qovuqcuq və ya dovşan və qurbağanın döş qəfəsindən çıxarılmış ağıciyərlər bağlanır.

Balonun dibini örtən və diafraqmanı xatırladan rezin pərdəni aşağı dartdıqda, həcm artdığı üçün balonun boşluğununda təzyiq enir. Bu zaman xarici mühitdə atmosfer təzyiqi balondakı təzyiqdən yüksək olduğu üçün xarici ucu açıq olan şüşə borudan hava rezin qovuqcuqlara dolub onu şisirdir. Deməli, nəfəs alma baş verir. Rezin pərdəni əvvəlki vəziyyətinə qaytarıqda balon daxilində təzyiq artdığı üçün qovuqcuqlar sıxlır və daxilindəki havanın bir qismi xaricə qovulur. Bu vəziyyət nəfəs verməyə uyğun gelir.



Şəkil 160. Donders modeli: 1-icərisində qurbağanın ağıciyərləri olan balon; 2-rezin pərdə; 3-üçlüük; 4-sixici; 5-manometr.

Qovuqcuğun belə dolması nəfəsalmanı, boşalması isə nəfəsverməni xatırladır. Bu modeldə balonun divisorları döş qəfəsini, rezin qovuqcuqlar ağıciyərləri, balonun dibinə çəkilmiş rezin pərdə isə diafraqmaya uyğun gəlir.

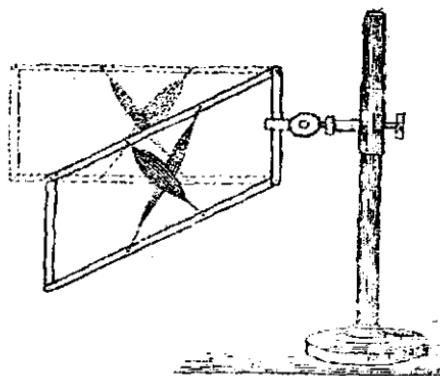
97 sayılı iş. Qabırğaaası əzələlərin tənəffüs üçün əhəmiyyəti

Qabırğası əzələlərin periodik yiğilib boşalmaları tənəffüs hərəkətlərinə səbəb olur. Xarici qabırğaaası əzələlər çəp vəziyyətdə yuxarı qabırğaların aşağı kənarından başlayır, aşağı qabırğaların yuxarı kənarına bağlanır. Qabırğaaası sinirlərin gətirdiyi hərəki impulsların sayəsində xarici qabırğaaası əzələlərin yiğilması maili vəziyyətdə olan qabırğalardan yuxarı qalxaraq üfüqi vəziyyət alırlar. Bu zaman döş qəfəsi öndən arxaya saqital istiqamətdə böyükür. Daxili qabırğaaası əzələlər kimi, xarici qabırğaaası əzələlər də döş sümüyü tərəfindən başlayaraq, daxili qabırğaaası əzələlərin ek-sinə olaraq qabırğa arasında çəp vəziyyətdə yerləşirlər.

Bu əzələlərin yiğilması döş qəfəsinin öndən arxaya tərəfə kiçilməsinə səbəb olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: stativ, romb-şəkilli taxta çərçivə, sancaqlar, qayçı, pinset, stimulyator, elektrod, qurbağa.

İşin gedisi: Qabırğaların təsir fəaliyyətini müşahidə etmək üçün diametri 8-10 mm qalınlığı 2-3 mm olan taxtadan çərçivə düzəldilir. Çərçivədə taxtalar bir-birinə romb şəklində bənd edilir ki, kiçik təsirdən çərçivə romb şəklində dəyişib dördbucaq şəklinə düşə bilsin. Sonra qurbağanın arxa ətraflarından hazırlanmış sinir-əzələ preparatı çərçivənin üst və alt kənarları arasına



Şəkil 161. Qabırğaların hərəkətini təsvir edən modelin sxemi.

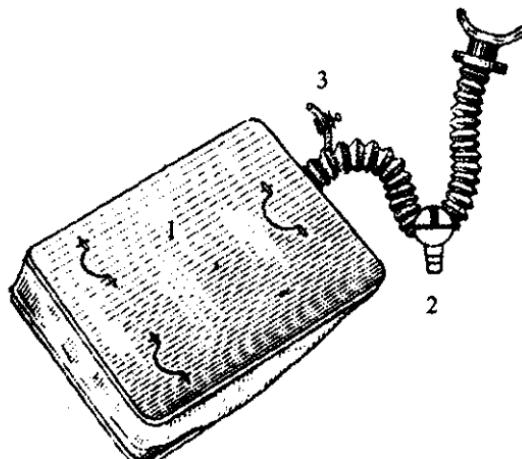
axadan önə, yuxarıdan aşağıya istiqamətdə birləşdirilir. Preparata qıcıq vermək üçün stimulyator ilə əlaqəli olan elektrodlardan istifadə edilir. Çərçivənin üst və alt kənarı qabırğaları, ön kənarı döş sümüyünü, stativə bağlı kənarı onurğa sütununu, əzələ preparatı isə xarici qabırğaaarası əzələləri xatırladır.

Preparata tetaniki qıcıq verdikdə çərçivənin for-

ması dördbucaq şəklinə düşür; bu zaman onun ön kənarı yuxarı önə doğru hərəkət edir, bu da döş qəfəsinin böyüməsinə bənzəyir.

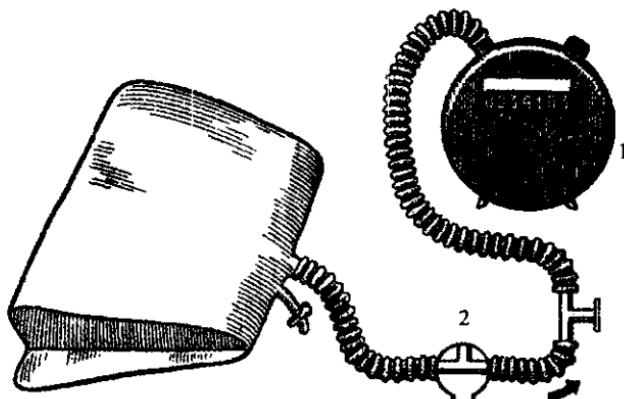
98 sayılı iş. Tənəffüsün dəqiqlik tutumu

Bir dəqiqliq ərzində ağciyərləndən keçən havanın miqdarı dəqiqlik tutum adlanır. Orta yaşı sağlam adamda tənəffüsün dəqiqlik tutumu 6-8 l, fiziki iş zamanı 20-30 l, ağır fiziki iş zamanı 50-60 l-ə bərabər olur. Dəqiqlik tutum Duqlas kisəsi ilə təyin edilir.



Şəkil 162. Nəfəsvermə zamanı havanı toplamaq üçün Duqlas kisəsi.

1-Duqlas kisəsi; 2-tənəffüs maskası; 3-üçyollu kran



Şəkil 163. Cihazların yerləşmə sxemi.
1 - qaz saygacı; 2 - qaz qəbul edici.

Qaz saygacının ilkin göstəricisini qeyd edib onu Duqlas kisəsi ilə birləşdirir və kisədəki havanın hamısı qaz saygacından keçirilir. Saygacın sonrakı göstəricisindən əvvəlki göstəricini çıxməqla kisədəki havanın miqdarı təpiılır. Məsələn, başlanğıc göstərici 100, sonrakı 140 olarsa, kisədəki havanın miqdarı $140-100=40$ l olacaq. Həmin miqdarı müayinənin aparıldığı müddətə bölməklə ağıciyərlərin dəqiqlik həcmini təyin etmək olar. Göstərdiyimiz misalda $40:5=8$ l dəqiqlik tutum olacaq.

Fiziki iş zamanı ağıciyərlərin dəqiqlik həcmini təyin etmək üçün Duqlas kisəsi qayışlar vasitəsilə tələbənin belinə bağlanır və 3 dəqiqə müddətində əzələ işi zamanı Duqlas kisəsinə nəfəs verir. Fiziki iş (oturub-durmaq) qurtardıqdan sonra qaz saygacı vasitəsilə nəfəslə verilmiş havanın miqdarı müəyyən edilir.

Dərsdə qaz saygacı olmadığıda, onu quru spirometrlə əvəz etmək olar.

Yoxlama üçün suallar

1. Tənəffüsün əhəmiyyəti. Tənəffüs sistemi.
2. Nəfəsalma və nəfəsvermə əzələləri; onların inner-vasiyası.
3. Tənəffüs əzələlərinin yiğilmasının döş boşluğu həcmində təsir mexanizmi. Yeni doğulmuş uşaqlarda əhəmiyyəti.
4. Plevra boşluğunundakı təzyiq; tənəffüs zamanı onun dəyişkənliliyi.
5. Nəfəsalma və nəfəsvermə zamanı ağıciyər boşluğunundakı təzyiq; onun dəyişkənliliyinin səbəbi. Ağıciyərlərin elastiki hərəkət qüvvəsinin əmələ gəlməsi və əhəmiyyəti. Ağıciyərlərin genəlməsi. Yaşlı adamlarda və uşaqlarda onun miqdarı.
6. Donders təcrübəsi.
7. Ağıciyərlərin həyat tutumu; onun tərkibi, ölçmə üsulları. Yaşlılarda və uşaqlarda onun həcmi.
8. Ağıciyərlərin ümumi həcmi; qalıq havanın həcmi.
9. Qalıq havanın funksional həcmi. Yaşlılarda və uşaqlarda ağıciyər ventilyasiyasının əmsalı.
10. Yaşlılarda və uşaqlarda tənəffüs tezliyi.
11. Ağıciyər ventilyasiyasının dəqiqlik tutumu; təyin etmə üsulları.

99 sayılı iş. Alveol havasında karbon qazının (CO_2) miqdarının tənəffüsə təsiri

Tənəffüs mərkəzi tənəffüs hərəkətlərini nizamlayıır. Tənəffüs mərkəzinin zədələnməsi tənəffüs hərəkətlərinin dayanmasına səbəb olur. Tənəffüsün normal get-

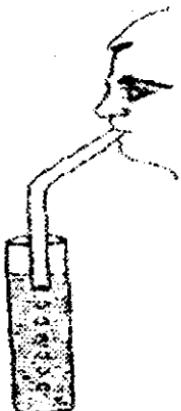
məsi üçün mərkəz daima oyanmış halda olmalıdır. Tənəffüs mərkəzi intero- və eksteroreseptorlardan gələn impulsların təsiri ilə oyandığı kimi, CO₂-nin təsirindən də oyamır.

Venoz qanda həll olmuş CO₂-nin gərginhyi 47mm. c.s., alveol havasında isə CO₂-in normal təzyiqi 40 mm. c.s. bərabərdir. Bu təzyiq fərqi CO₂-in qandan alveol havasına keçməsi üçün kifayətdir. Müqayisə etdikdə görünür ki, nəfəsvermə havasında, nəfəsalma havasına nisbətən, CO₂-in miqdarı daha çoxdur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: üç ədəd şüşə ballon, sınaq borusu, Q-şəkilli şüşə boru, P-şəkilli şüşə borular, sorucu nasoslar, mantar sıxaclar, sancaqlar, qayçı, pinset, stimulyator, elektrodlar, Ba(OH)₂ məhlulu, qurbağa.

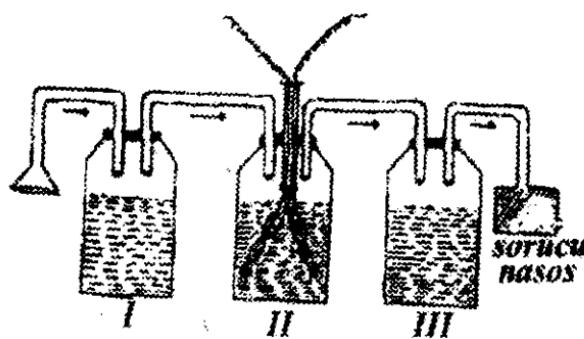
İşingedişi:

1. Sınaq şüşəsinə bir qədər doymuş Ba(OH)₂ məhlulu tökülür və tələbə Q-şəkilli borunun bir ucunu məhlula salıb, digər ucunu ağızına salıb, burundan nəfəs almaqla həm də boruya nəfəs verir. Verilən hava kiçik qabarcıqlarla məhluldan keçdikcə məhlul bulanır. $Ba(OH)_2 + CO_2 = BaCO_3 + H_2O$ reaksiyası nəticəsində CO₂-in varlığı sübut edilir.



Şəkil 164. Nəfəsvermədə CO₂-ի լի خارic olunması.

2. Toxuma tənəffüsü zamanı CO₂-in xaric olmasını müşahidə etmək üçün Libix təcrübəsindən istifadə edilir.



Şəkil 165. CO₂-in xaric olmasını müşahidə etmək üçün sistemi (Libix təcrübəsi).

Üç ədəd şüşə balonun hər birinə eyni miqdarda doymuş Ba(OH)₂ məhlulu töküb, ağızı iki dəliyi olan mantar tıxacla bağlanır. Birinci balon şüşə boru vasitəsilə atmosfer havası ilə, axırıncı balon isə sorucu nasosla əlaqələndirilir. Nasosu bu sistemə qoşmaqla məqsəd

birtərəfli hava cərəyanı yaratmaqdır. Hər üç balonun boşluğu bir-birilə P-şəkilli şüşə borular vasitəsilə əla-qəlandırılır. İkinci ballona qurbağanın arxa ətraflarından hazırlanmış sinir-əzələ preparatı balonun içində olan məhlula sahnə mahdir. Preparat elektrod vasitəsilə stimulyatora birləşməlidir. Beliliklə, atmosfer havası 1-ci, oradan 2-ci, sonra 3-cü balona keçir və xaric olur.

Preparata müəyyən müddət ərzində ritmiki cə-rəyan verdikdə, əzələdə maddələr mübadiləsinin intensivliyi artır və xaric olan CO_2 -nin miqdarı çoxalır.

Bu zaman sinir-əzələ preparatından ayrılan CO_2 balondakı məhlulu bulandırır. Sinir-əzələ preparatını uzun müddət qıcıqlandırıqda, artıq miqdarda əmələ gələn CO_2 -i üçüncü ballona keçəcək və içində olan məh-lulu bulandıracaq.

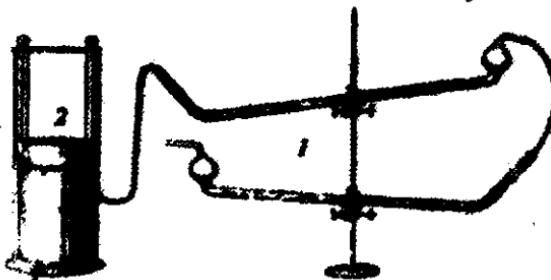
100 sayılı iş. Nəfəsvermə havasında karbon qazının miqdarının təyini

Nəfəsvermə havasında olan CO_2 -in miqdannın təyini təmiz və CO_2 -i keçirilmiş $\text{Ba}(\text{OH})_2$ məhlullarının turşu ilə (H_2SO_4) titrələnməsinə və sərf olunan turşu miqdarı arasında olaq fərqli müəyyən olunmasına əsaslanır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: spirometr, 100 və 50 ml həcmi olan şüşə borular, sentrifuqa, şativ, rezin borular, sınaq şüşə boruları, bürser, pipet, kimyəvi stekan, 0,1n H_2SO_4 , doymuş $\text{Ba}(\text{OH})_2$ məhlulu, metilo-ranj induktoru.

İşin gedisi: Şuşə borulan şativə birləşdirib, birinciya 100 ml, ikinciye (kontrol) 50 ml doymuş $\text{Ba}(\text{OH})_2$ məhlulu tökürik. Rezin boru ilə şüşə borular

bir-birinə birləşdirilir. Spirometrə nəfəs verməklə 2 1 hava toplayıb rezin boru ilə birinci boruya birləşdirilir.



Şəkil 166. Nəfəsvermə havada CO_2 təyin etmək üçün ci-haz. 1- CO_2 -ni hopan borular; 2-spirometr.

Spirometrə doldurulmuş nəfəsvermə havası tədricən işçil borudan keçirilir. Qovulan hava qabarıqlar şəklində birinci borudan keçdikcə məhlul bulanır. Hava qabarıqlan az sürətlə hərəkət etdikdə tərkibindəki CO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ məhlulu ilə reaksiyaya girir, kontrol məhlul isə şəffaf qalır. İşçi borudakı bulanıq məhluldan sınaq şüşəsinə töküb 5-6 dəqiqə ərzində sentrifuqada firlandırılır. Sonra 2 ədəd kimyəvi stekan götürüb, birinə 10 ml təmiz doymuş $\text{Ba}(\text{OH})_2$ məhlulundan, digərinə eyni miqdarda sentrifuqa şüşəsində ayrılmış şəffaf məhluldan töküür. Məhlulların hər birinə 1-2 damcı metiloranj indikatoru əlavə edib, çəhrayı rəngə boyananadək 0,1 n H_2SO_4 ilə titrlənir. Təmiz məhlula nisbətən işçil məhlulun titrlənməsinə az turşu sərf olunur, çünkü $\text{Ba}(\text{OH})_2$ məhlulunun bir hissəsi CO_2 ilə birləşmişdir. Tutaq ki, bu fərq 6 ml-ə bərabərdir. Əgər işçi məhlulun hamısı (100 ml) titrlənmiş olsaydı, bu fərq 60 ml olardı. 0,1 n H_2SO_4 məhlulunun hər bir ml-dəki təmiz turşu miqdarı müəyyən edilir (titri hesablamır):

$$\text{Titr } 0,1 \text{ n } \text{H}_2\text{SO}_4 = 0,0049q. \quad \text{Titrə } 60\text{ml } 0,1\text{n}$$

H_2SO_4 məhlulu sərf olunduğundan $0,0049 \cdot 60 = 0,294$ q kimyəvi təmiz H_2SO_4 istifadə olunmuşdur. Deməli, 2 l nəfəsvermə havasındaki CO_2 -in miqdarı H_2SO_4 -ün 0,294 q ekvivalentdir.

Məlumdur ki, 49 q H_2SO_4 -ə 22 q CO_2 ekvivalentdir.

$$\text{Deməli, } \frac{49 - 22}{0,294 - x} \left| x = \frac{0,294 \cdot 22}{49} = 0,132 \text{ q } CO_2 \right.$$

Bir litr CO_2 -nin çəkisi 1,97 q Sa, 0,132 q həcmi, yəni $X : 1000 \text{ ml} = 0,132 : 1,97$, buradan $x = \frac{1000 \cdot 0,132}{1,97} = 67 \text{ ml}$.

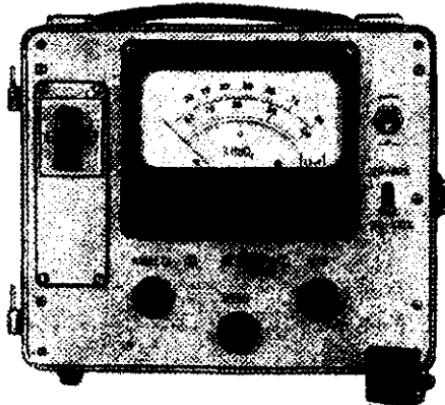
2 l nəfəsvermə havasında 67 ml CO_2 (və ya 3,35%) vardır.

101 sayılı iş. Oksihemometriya

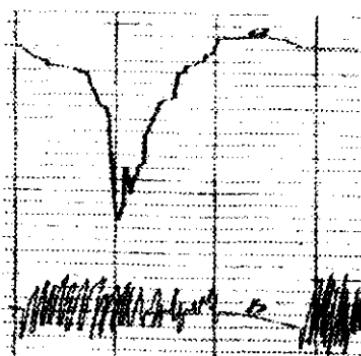
Oksihemometriya qanda oksihemoqlobinin %-la miqdarını təyin etməyə imkan verir. Oksihemometr 2 hissədən ibarətdir; 1. **qəbulədici** iki qapaqdan ibarətdir. Qapaqlardan birinin daxili səthində fotoelement, digərində isə kiçik lampa vardır. Təcrübə zamanı qəbulədicini qulaq seyvanına birləşdirmək üçün qapaqları əlaqələndirən yayı sıxmaq lazımdır; 2. **şkalada** 2 ölçü hüdudu nəzərə ahnmişdir ki, bunlardan birincisi 100-dən 60%-ə, ikincisi 80-dan 20%-ə qədər müəyyən edilir. Hüdudlar arasında bölgülərin hər biri O_2 -nin miqdarının 2%-ni göstərir.

Oksihemoqlobinlə zənginləşən qanın rəngi dəyişikcə işıq selinin intensivliyi də dəyişir ki, bu da fotoelementdə eks olunur. Deməli cihazın işləməsi qanın rənginin dəyişməsinin fotocərəyan şəklində trefansor-

məsiya edilməsinə əsaslanır. Bu hadisəni şkalada qoyulan əqrəbin yerdəyişməsini göstərir.



Şəkil 167. Oksihemometr.



Şəkil 168. Oksihemoqramın (a) və tənəffüsün (b) yazısı.

Lazım olan material və avadanlıqlar: oksihemometr, oksihemoqraf, dovşan.

İşin gedisi: Təcrübəni aparmaq üçün cihazı cərəyan mənbəyinə qoşub, qızması üçün 5-6 dəqiqə gözləyirlər. Şkalanın əqrəbini başlanğıc vəziyyətə qoyur. Sonda qulaq seyvanının yuxarı hissəsinə qəbuledicini bənd edir və qulağın qızması üçün 5-10 dəqiqə gözlənilir. Ci-

hazın şkalasındaki hüdudlar arasında müəyyən rəqəmə uyğun gələn bölgü qandakı oksihemoqlobinin miqdarnı (%-lə) göstərir. Oksihemoqraf cihazında oksihemoqramma alınır.

Yoxlama üçün suallar

1. Nəfəsalma, nəfəsvermə və alveol havasının tərkibi. Fərqlərin səbəbi. Uşaqlarda onların xüsusiyyətləri.
2. Hava tərkibinin təyini. Qaz analizedicilər.
3. Yaşlılarda və uşaqlarda O_2 -də, CO_2 -də və alveol havasında parsial təzyiq. Onların miqdarının hesablanması.
4. Venoz və arterial qanda O_2 -nin və CO_2 -nin gərginliyi.
5. Qanla alveol hava arasında qazlar mübadiləsi.
6. Böyük qan dövranının kapilyarlarında qanla toxuma mayesi arasında qazlar mübadiləsi.
7. Həllolmuş və kimyəvi əlaqələnmiş O_2 və CO_2 -un qanda əhəmiyyəti.
8. Qanın O_2 həcmi. Yaşlılarda və yeni doğulmuş uşaqlarda onun miqdarı.
9. Arterial və venoz qanda O_2 və CO_2 miqdarı. Təyin etmə üsulları.
10. Oksihemoqlobinin dissosiasiya yazısı; əhəmiyyəti.
11. Hərarətdən və qanın reaksiyasından oksihemoqlobinin dissosiasiyanın asılılığı. Bu asılılığın əhəmiyyəti.
12. Döldə və çəğa uşaqlarda oksihemoqlobinin yazısının xüsusiyyətləri.
13. CO_2 -nin qanla daşınması. Bikarbonatların və karbominhemoqlobinin yaranması.

102 sayılı iş. Tənəffüs hərəkətlərinin sinir tənzimi

Tənəffüs hərəkətləri humoral tənzimdən başqa reflektori yol ilə də tənzim olunur. Reflektor tənzim mexanizminin əsasım azan sinir təşkil edir. Azan sinirin bir hissəsi nəfəsvermə, digər hissəsi isə nəfəsalma mərkəzi ilə əlaqədardır. Bu sinirlərin ağıciyərlərdə qurtaran uclarının mexaniki qıcıqlandırılması tənəffüsün növbələşməsinə səbəb olur.

Nəfəsalma və nəfəsvermə mərkəzlərinə gələn sinir impulslarının təsiri altında, nəfəsalma zamam nəfəsvermə mərkəzi, niəfəsvermə zamanı nəfəsalma mərkəzi oyanır. Bu refleksə **Herinq-Breyer refleksi** deyilir. Heyvanın hər 2 azan sinirini kəsdikdə tənəffüs hərəkətləri pozulur; tənəffüs hərəkətləri uzanır, dərinləşir; azan sinirin mərkəzi nahiyyəsini zəif cərəyan ilə qıcıqlandırıqdır, tənəffüs hərəkətləri sürətlənir. Qüvvəli qıcıq ilə qıcıqlandırıqdırda tənəffüs nəfəsalma aktında dayanır.

Azan sinirin tənəffüs əzələlərindən başlanan şaxəsi tənəffüs hərəkətlərini nizama salır. Tənəffüs yollarında yerləşən üst qırtlaq sinirinin ucları nəfəs yollarına düşən qıcıqlandırıcı, zərərli maddələrin təsirindən oyanır. Əvvəlcə dərin nəfəsalma, sonra güclü nəfəsverməyə səbəb olur; bununla da yad cisimciklərin tənəffüs yollarına düşməsinin qarşımı alır. Burun boşluğunja yerləşən üçlü sinirin hiss sinir uclarının qıcıqlandırılması reflektoru yolla dərin nəfəsverməyə səbəb olmaqla, tənəffüs xeyli müddət (10-20 saniyə) bu vəziyyətdə qalır. Orqanizm bu refleks vasitəsilə bir çox zərərli qazların, yad cisimciklərin orqanizmə daxil olmasının qarşısını alır. İnteroresptorların qıcıqlandırılması reflektor tənəffüs hərəkətlərini nizama saldığı kimi, eksteroreseptörlerin

da qıcıqlandırılması tənəffüs hərəkətlərində dəyişiklik törədir. Ağrı qıcıqlarının təsiri altında tənəffüs müvəq-qəti dayanır, sonra isə sürətlənməyə başlayır.

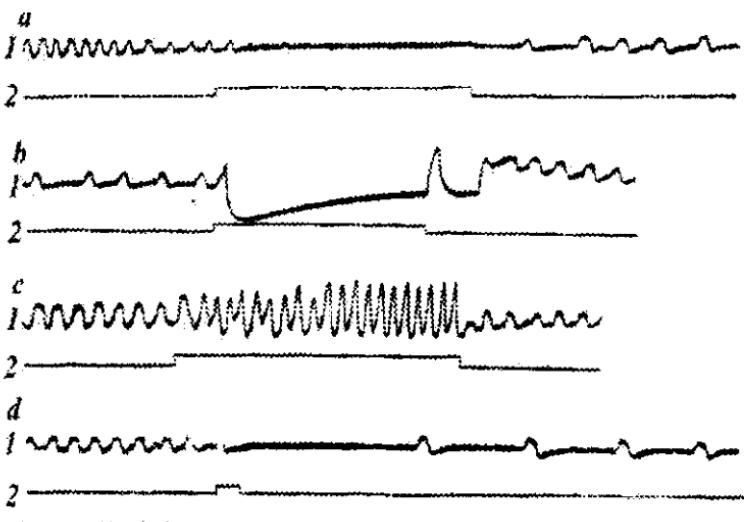
Uzunsov beynində yerləşən tənəffüs mərkəzindən başqa, mərkəzi sinir sisteminin digər şöbələrində bir çox sinir mərkəzləri var.

Beyin qabığı dəqiq, daha ince tənəffüs hərəkətlərini nizama salmaqla, orqanizmlə mühit arasında qarşılıqlı əlaqəni təmin edir.

Lazun olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, qurğu, manjet nəfəs borusuna məxsus kanyulə, sıxıcılar, liqatura, pambıq, elektrostimulyator, elektrodlar, saniyəölçən, istiqanlı heyvan (it, dövşan), tələbə.

İşin gedisi:

1. Herinq-Breyer refleksi. Azan sinir liqaturaya ahnır. Normal şəraitdə tənəffüsün yazılışını aldıqdan sonra azan sinir kəsilir və onun mərkəzi ucu elektrodlar üzərinə yerləşdirilir. Müxtəlif qüvvəli elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandıraraq tənəffüs də baş verən dəyişikliklər qeydə alınır. Qıcıqlar arasında 2-3 dəqiqə fasılə verilir. Cavab reaksiyasının qıcığın qüvvəsindən və dəqiq vermə anandan asılılığını sübut edənə qədər qıcıqlandırma aparılır. Qıcığın qüvvəsini dəyişməklə müxtəlif nəticələr almaq olar. Zəif qüvvəli qıcıqlarda cavab reaksiyanın nəticəsi tənəffüsün hansı fazasında qıcıqlanmasından asılı olur. Əgər qıcıqlanma nəfəsalma zamanı başlayırsa, o zaman nəfəsalma dayanır və nəfəsvermə başlayır. Əksinə, əksinə nəfəsvermə həyata keçirilərsə, onda nəfəsvermə nəfəsalma ilə əvəz olunur.



Şəkil 169. Eksperimental heyvanın tənəffüs tənziminə müxtəlif amillərin təsiri.

a-azan sinirin qıcıqlanması; b-yuxu arteriyaların sıxılması;
c-traxeyanın sıxılması; d-vaqusun 2 tərəfli kəsilməsi:
1-tənəffüsün qeydi; 2-istifadə edilən amilin qeydi.

Azan sinirin mərkəzi ucunun qıcıqlandırılması zamanı tənəffüsün xarakteri heyvanda narkozun dərinliyindən də asılıdır. Heyvanda dərin narkoz şəraitində azan sinirinin mərkəzi ucunu qüvvəli qıcıqlandırıldıqda, tənəffüsün nəfəsvermə aktında dayanması müşahidə olunur.

2. Azan sinirin kəsilməsinin tənəffüsə təsiri. Azan sinirlərin kəsilməsindən sonra tənəffüs dərin, seyrək və nəfəsalmamın uzun müddət davam etməsilə xarakterizə olunur, nəfəsvermə qüvvətlənir; ona görə ki, ağciyərlərdən afferent impulsların axım kəsilir. Belə dəyişiklikləri müşahidə etmək üçün heyvanın boyun nahiyyəsində tüklər təmizlənir, orta xətt üzrə kəsik apa-

rıhr, küt sürətdə əzələlər aralanır və hər 2 tərəfdə damar-sinir dəstəsinin üzəri açılır. Damar-sinir dəstəsinə yuxu arteriyası, azan və simpatik sinirlər daxildir.

İstiqanlı heyvanlarda bunlar ayrı-ayrılıqda gedir. Sinir damar dəstəsini qaldıraraq ehtiyatla azan sinir yuxu arteriyası və simpatik sinirdən ayrılır. Azan sinir liqatura üzərinə götürülür. Tənəffüsün yazısı fonda əvvəlcə bir sinir bağlanır və bağlanan yerdən aşağı kəsərək, tənəffüs də gedən dəyişikliklər qeydə alınır. 5-8 dəqiqə sonra digər sinir bağlanır və kəsilir, təkrar tənəffüs də baş verən dəyişikliklər qeydə alınır. Bu zaman tənəffüsün dərinləşdiyi, seyrəkləşdiyi və nəfəsalma fazasında dayandığı müşahidə olunur.

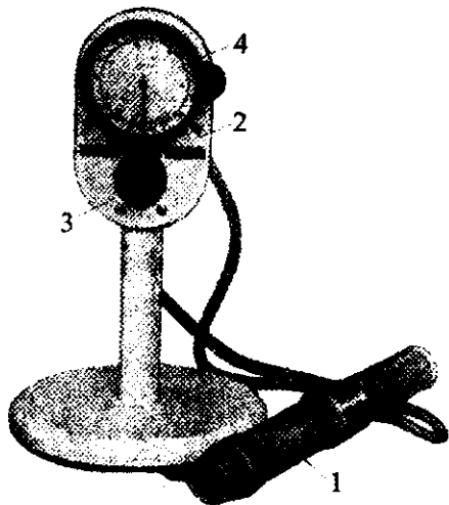
3. Tənəffüsün saxlanması ilə funksional sınaq. İnsan müəyyən müddət tənəffüsünü saxlaya bilər. Sağlam adamlarda sakit nəfəsalmadan sonra tənəffüsün maksimal saxlanması 50-60 saniyə, sakit nəfəsvermədən sonra 30-40 saniyə az olur. Tələbə 3-4 dəqiqə ərzində adi nəfəsvermədən sonra dərinləndən nəfəs alır və verir, imkan qədər tənəffüsü çox saxlayır. Saniyəölçən ilə bu müddət təyin edilir. Bir neçə dəfə təkrar edərək, orta qiymət tapılır.

İradi olaraq gücləndirilmiş nəfəsalma və nəfəsvermə fonunda tənəffüsün maksimal saxlanma müddəti təyin edilir. Tələbə 1-2 dəqiqə ərzində ən yüksək dərinliklə nəfəs alır, sonra maksimal nəfəsalmada və ya nəfəsvermədə tənəffüsünü saxlayır. Əvvəlki kimi bir neçə dəfə təkrarlamaqla, hər dəfə tənəffüsün maksimal saxlanma ölçüsü müəyyən edilir.

103 sayılı iş. Tənəffüs aktında iştirak edən əzələlərin gücün qeyd edilməsi

Ağciyər hava tutumu tənəffüs əzələlərin gücündən və tənəffüs aktlarının sürətindən asılıdır.

Tənəffüs əzələlərin zədələnməsi nəticəsində xarici və daxili əzələlərin nisbi gücü dəyişir, bu da öz növbəsində nəfəsalma və nafəsvermədə hava həcminin nisbətini dəyişir. Həmin dəyişikliyi pnevmotaxometr cihazı ilə qeyd etmək olar.



Şəkil 170. Pnevmotaxometr.

1-tənəffüs borusu; 2-cihazın körpüsü; 3-tənəffüs aktlarını tənzimləyən dəstək; 4-cihazın şkalası.

Lazım olan material və avadanlıqlar: pnevmotaxometr, spirt, pambıq, tələbə, şüşə uclu rezin boru.

İşin gedişi: Tələbə ayaqüstə durur. Nəfəsalmanın gücünü ölçmək üçün tələbə dərindən nafəsvermə ak-

tindan sonra pnevmotaxometrin qəbuledicisi vasitəsilə güclə dərindən nəfəs alır. Nəfəsvermənin gücünü ölçmə zamanı o maksimal dərin nəfəsalmadan sonra yenə də pnevmotaxometrin qəbuledicisi vasitəsilə dərindən güclü nəfəs verir. Bu əməliyyat bir neçə dəfə təkrar edilir. Tənəffüs aktlarının gücü pnevmotaxometrin maksimal göstəricisi ilə təyin edilir.

Yoxlama üçün suallar

1. Tənəffüs mərkəzi, onun strukturu, lokalizasiyası; tədqiqat üsulları.
2. Tənəffüs mərkəzinin tənəffüs əzələləri ilə əlaqəsi.
3. Ağciyər mexanoreseptorların tənəffüsün tezliyinin və dərinliyinin tənzimində əhəmiyyəti.
4. Tənəffüs mərkəzinin fəaliyyətinin və ağciyərlərin ventilyasiyasının qanda CO₂-un gərginliyindən asılılığı.
5. Tənəffüs mərkəzinin fəaliyyətinə qanda O₂-nin çatışmamazlığı və CO₂-nun təsiri yolları. Periferik və mərkəzi xemoresptorlar.
6. Pnevmoqrafiya. Pnevmoqrafın quruluşu.
7. Əzələ işi zamanı ağciyərlərin ventilyasiyasının dəyişkənliliyi.
8. Bətndaxili tənəffüs hərəkətləri. Uşağın birinci nəfəsalması.
9. Uşaqlarda tənəffüsün xüsusiyyətləri.
10. Tənəffüs aparatının müdafiə refleksləri.
11. Tənəffüs əzələlərinin gücünün əhəmiyyəti.

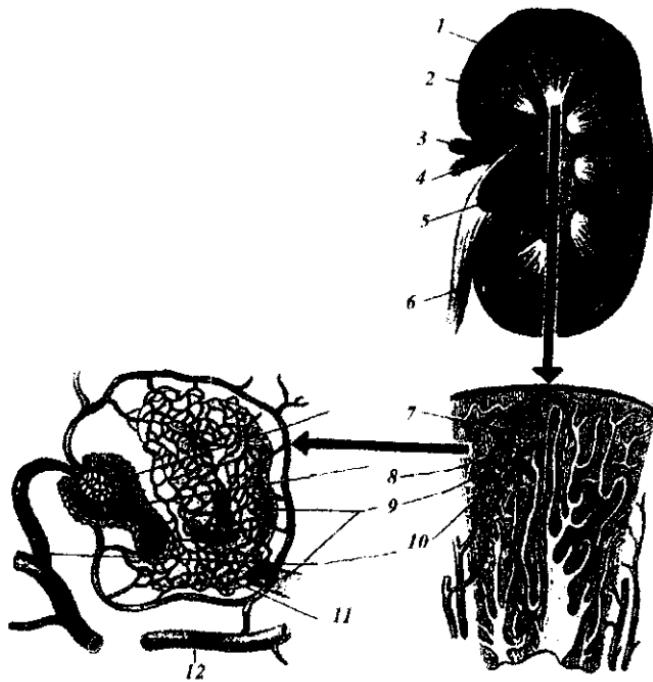
VII FƏSİL

İFRAZAT

Maddələr mübadiləsinin son məhsullarının orqanizmdən xaric edilməsində mədə-bağırsaq sistemi, tərəvəziləri, böyrəklər, ağciyərlər iştirak edirlər. Bu orqanların fəaliyyəti nəticəsində su, karbon qazı, sidik cövhəri, sidik turşusu, kreatin, südturşusu, sirkə turşusu, aseton, xloridlər, fosfatlar, nitratlar, bikarbonatlar və başqa maddələr xaric edilir.

Böyrəklər qarın boşluğununda, onurğanın bel hissəsinin yan tərəfində qarın boşluğunun arxa dirvarına söykənirlər. Sağ böyrək sol böyrəkdən bir barmaq aşağıda yerləşir. Böyrək daxili beyin, xarici qabiq hissələrindən ibarətdir. Böyrəklərin əsasını nefronlar təşkil edir. Hər böyrəkdə milyona qədən nefron (böyrəyin funksional vahidi) var. Hər nefron divarı ikiqat epitel toxumasından təşkil olunmuş, qədəh şəkilli Bayman-Şumlyanski kapsulasından başlayır. Kapsulanın daxilində Malpiqi yumaqcığı yerləşir. Kapsula boşluğundan sidik kanalçığı başlayır. Böyrəklərdə hazırlanan sidik, sidik toplayıcı kanalçıqları ilə böyrək ləyəninə toplanır; ordan isə sidik axarları vəsítəsilə sidik kisəsinə toplanır. Sidik axarlarının peristaltik hərəkətləri dəqiqədə 1 – 5 dalğalı şəkildə olub, 2 – 3 sm/san. sürətlə yayılır.

Sağlam yaşılı adamın sidik kisəsi $350 - 500 \text{ sm}^3$ sidik tutur, bəzi hallarda $750 - 1000 \text{ sm}^3$ qədər çoxala bilər.



Şekil 170. Böyrəyin quruluşu: 1-qabıq maddəsi; 2-beyin maddəsi; 3-böyrək arteriyası; 4-böyrək venası; 5-böyrək ləyəni; 6-sidik axarı; 7-kapilyar yumaqcığı; 8-kapsula; 9-böyrək kanalcığı; 10-böyrək arteriyasının şaxəsi; 11-kapilyar; 12-vena.

Sidiyin ifrazı mürəkkəb reflektoru yolu ilə tənzim olunur. Sidik kisəsinin divarları və sfinkterləri simpatik və parasimpatis sinir lifləri vasitəsilə innervasiya olunur. Simpatik sinirlərin mərkəzi onurğa beyninin döş nahiyyəsində, parasimpatis sinir mərkəzi isə onurğa beyninin bel-oma nahiyyəsində yerləşir. Simpatik sinir sfinkteri oyadır, sidik kisəsi divarını boşaldır. Parasimpatis sinir sidik kisəsi divarının yiğilmasına, sfinkterrən boşalmasına səbəb olur.

Simpatik sinir sidik kisəsinin sidik ilə dolmasına,

parasimpatik sinir isə toplanmış sidiyin ifrazını təşkil edir.

Ifrazat prosesində ən böyük rol böyrəklərə aiddir. İfrazat prosesini müxtəlif heyvanlar üzərində aparılan kəskin və xroniki eksperimentlərdə öyrənmək mümkündür.

104 sayılı iş. Kəskin təcrübədə diurezin öyrənilməsi

Böyrəklərin əsas funksiyalarından biri su mübadiləsinin tənzimidir; bu da orqanizmin müxtəlif şəraitə düşdükdə xaric olan sidiyin miqdarı ilə təyin edilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, cərrahi masa, şpris, diametri 1,0 – 1,5 mm, uzunluğu 20 sm polietilen boru, kanyula, su termometri, pituitrin məhlulu, heksonal, 39 – 40°C isti fizioloji məhlul, metilen abisi, siçovul.

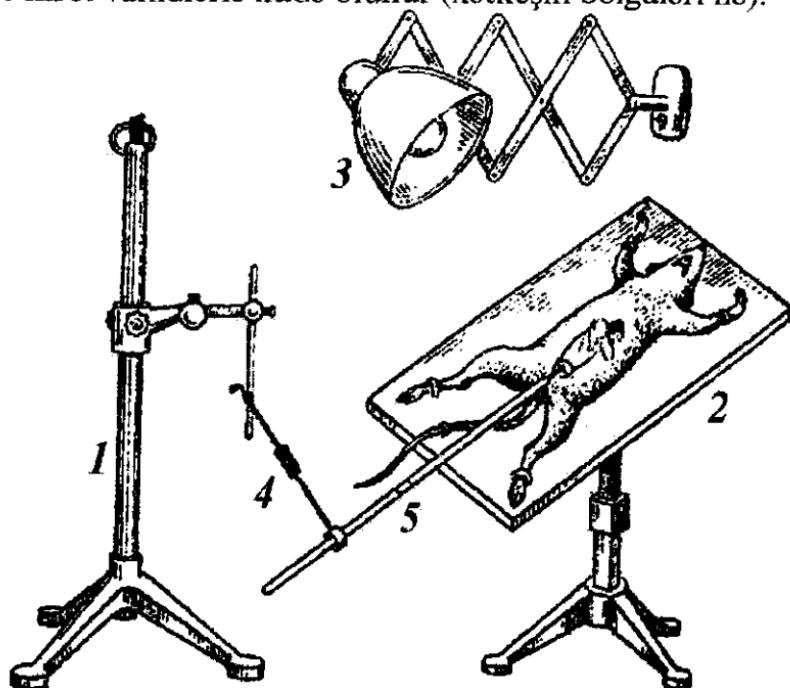
İşin gedişi: Siçovulun qarın boşluğununda 1 – 2 ml 10%-li heksonal yeridilir. Narkoz altında yatmış siçovul cərrahi masaya bərkidilir. Cərrahi əməliyyat olunan nahiyyəyə isti fizioloji məhlula həpdurulmuş tənzifdən salvetka qoyulur.

Qarnın aşağı 1/3 hissəsində orta xətt üzrə qasıq birləşməsinə qədər dəri, qarın divarı əzələləri və periton kəsilir. Sidik kisəsi qasıq birləşməsinin üstündə bilavasitə peritonun altında yerləşir. Sidik kisəsinin dibində kiçik köndələn kəsik aparılr ki, buradan yumşaq polietilen boru ilə birləşmiş kanyula məhlulla doldurulur. Sidik kisəsinin divarı liqatura ilə boruya fiksə edilir.

Boruda olan mayenin səviyyəsi fiksasiyadan sonra ilkin vəziyyət kimi götürülür.

Diurezin ölçüsü hər 5 dəqiqədən bir polietilen bo-

rudakı mayenin səviyyəsinin dəyişməsi ilə müəyyən edilir və nisbi vahidlərlə ifadə olunur (xətkeşin bölgüləri ilə).



Şəkil 171. Diurezi öyrənmək üçün qurğunun sxemi: 1-şativ; 2-mantar lövhə; 3-lampa; 4-kanyula üçün fiksədici; 5-sidik kisəsi ilə fiksə olunmuş kanyula.

a. İlkin diurez: 10 dəqiqə ərzində sidik kisəsinə polietilen borunu saldıqdan sonra ölçülür və təxminən $0,5 - 1,0 \text{ mm/dəq.}$ təşkil edir.

b. Su yükündən sonra diurez: Bağırsağa şpris və sitəsilə $6-8 \text{ ml}$ fizioloji məhlul və ya distillə su yeridilir. $10 - 15 \text{ dəqiqədən}$ sonra $3 - 4 \text{ mm/dəq.}$ diurez müşahidə edilir.

c. Pituitrinin antidiuretik təsiri: Siçovulun hər 200 q çəkisinə 1 ml pituitrin əzələyə yeridilir. Pituitrini yerdidikdən sonra su yüki fonunda $30 \text{ dəqiqə ərzində diu-}$

zer qeyd edilir. Pituitrini yeritdikdən 5 dəqiqə ərzində diurez sıfıra qədər azalır. Anuriya 20 – 30 dəqiqə davam edir.

d. Diurezə oturaq sinirinin qıcıqlanmasının təsiri:

Budun arxa hissəsində oturaq sinirini tapıb, altından elektrodlar salınır. Oturaq sinirini qıcıqlandırdıqda diurez azalır və ya kəsilir.

e. Metilen abisinin böyrəklərlə xaric olması: Bud venasına 3 ml 1%-li metilen abisi məhlulu yeridilir və 2 - 3 dəqiqə sonra rənglənmiş sidiyin ifrazı müşahidə edilir.

105 sayılı iş. Xronikt təcrübədə sidik ifrazının müşahidəsi

Eksperimentdə sidik ifrazını oyrənmək üçün sidik axarlarının sidik kisəsinə açılan ucu kisə divarı ilə birlikdə kəsilib qarının dərisi səthinə çıxarılır.

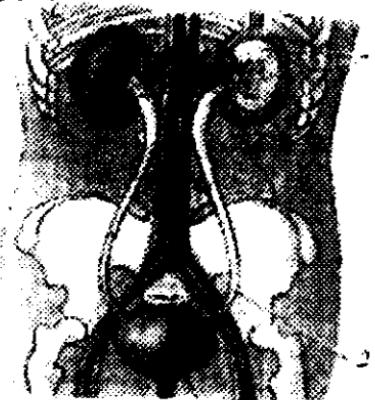
Cərrahi əməliyyat steril şəraitdə, narkoz altında aparılır. Qarnı yuxarı vəziyyətdə heyvanı cərrahi masaya bağlayıb, qarının aşağı hissəsini tükdən təmizləyirlər. Sonra orta xətt üzrə 8-10 sm uzunluğunda kəsik aparırlar və sidik kisəsinin dibinə yaxın yan tərəflərdə sidik axarlarını tapıb, onların arasından kisədə boylama kəsik aparmaqla axarları bir-birnindən aralayıb, onların açıldığı yerdə kisə divarını 2,0-2,5 sm diametrində kəsib izolə edirlər. Sonra qarının düz əzələlərinin xarici kənarı boyu göbəkdən 5-6 sm aralı sağdan və soldan qarın divarında 2 dəlik açır və həmin dəliklərdən sidik axarlarının ucları ətrafindakı kisə hissəsi ilə birlikdə xaricə çıxarılib dəriyə tikilir. Orta kəsiyi fasılısız tikişlərlə qat-qat tikərək, qarın boşluğu örtülür. Tikişlərə yod, dəri səthinə çıxarılmış sidik axarlarının ərtəflarına vazelin

sürtülür. Cərrahi əməliyyatlardan sonra 3 gün ərzində itə süd və çörək verirlər, 4 gün keçəndən sonra adı qida ya keçirlər. İfraz olunan sidiyin qarın dərisinə qıcıqlandırıcı təsirini azaltmaq üçün itin saxlandığı yerdə ağac yonqarı tökürlür, sidik axarlarının dəri səthinə çıxarlığı nahiyyə vaxtaşırı isti su və bor turşusunun zəif məhlulu ilə yuyulur və həmin yerə vazilen sürtülür.

İt sağaldıqdan sonra xaricə çıxarılmış hər 2 sidik axarından gələn sidiyin miqdarnı və tərkibini öyrənmək üçün toplayırlar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi masa, cərrahi alətlər, zond, qif, sınaq şüşəsi, tənzif, pambıq, tampon, liqatura, spirt, efir, it.

İşin gedisi: Xroniki fistulalı iti masaya qaldırıb, sidik axarlarının xaricə çıxarılmış ucuna qif yapışdırılır və qifdan sınaq şüşəsi asılır.



Şəkil 172. Ifrazat sistemi:
1-böyrəklər; 2-sidik axarı; 3-sidik kisəsi.

Zond vasitəsilə itin mədəsinə 20-60 ml/kq su doldurulur. 15-20 dəqiqədən sonra sidik ifrazının artığı və 30-40 dəqiqə müddətində maksimum olduğunu müşahidə edirlər. Sonra itin mədəsinə 0,8-1,0 ml hesabı

ilə 20-25%-li sidik cövhəri məhlulu yeridilir. 15-20 dəqiqə sonra sidik ifrazi artır, 60 dəqiqə sonra maksimuma çatır, 120 dəqiqə sonra sidik ifrazi azalır və əvvəlki səviyyəyə çatır.

Sidik ifrazi zamanı itə ağrı qıcığı verilir və ya emosional oyanma törədilir. Bu zaman sidik ifrazi kəsilir və 20-60 dəqiqə davam edir.

106 sayılı iş. Tər ifrazının tədqiqi

Suyun tər vasitəsilə dəri səthindən və ağciyərlərdən buxarlanması bədən hərarətinin azalmasına səbəb olur və beləliklə bədən hərarətini nizamlayır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi masa, termostat, şpris, spirt, yod, adrenalin (1:1000), 1%-li pilokarpin, 1%-li atropin, leykoplastır, pambıq, nişasta məhlulu, küçük.

İşin gedişi: Təcrübədən 2-3 gün əvvəl aseptik şəraitdə narkoz altında küçüyün bir ətrafında oturaq siniiri kəsılır və yara tikilir.

1. Küçüyü cərrahi masaya bərkidib pəncənin bütün ayaqaltı hissəsinə spirtli yod məhlulu sürtülür. Spirt buxarlandıqdan sonra, ayaqaltına nişasta məhlulu ilə ısladılmış parça leykoplastır ilə bərkidilir. 15-20 dəqiqədən sonra parça çıxarılır. Parça göy rəngə boyanarsa, deməli tər ifraz olub.

2. Denevrasiya olunmuş ətrafa vena daxilinə 0,5ml adrenalin vurulur. Denevrasiya edilmiş ətrafa nisbətən, digər ətraflarda tər ifrazi güclənir.

3. Denervasiya edilmiş ətrafin venasına 0,5ml pilonarpin yeridildikdən sonra bütün ətraflarda tər ifrazi güclənir.

4. 0,4ml atropinin təsirindən xolinergik sinaps-

lardan oyanmanın nəqli müşahidə olunur və tər ifrazi müşahidə edilmir.

Yoxlama üçün suallar

1. Ekskresiya haqqında anlayış. Daxili mühitin sabit olmasında böyrəklərin əhəmiyyəti.
2. Yaşlılarda və yeni doğulmuş uşaqlarda sidiyin miqdarı, tərkibi və xassələri. Qatılıq indeksləri.
3. İlkin sidik, onun tərkibi və miqdarı.
4. Yeni doğulmuş uşaqlarda filtrasiyanın xüsusiyyətləri.
5. Filtrasiya təzyiqi; onu təyin edən amillər.
6. Böyrək kanalçıqlarında reabsorbsiya. Fəal və passiv reabsorbsiya.
7. Suyun riabsorbsiyası; yeni doğulmuş uşaqlarda xüsusiyyəti.
8. Böyrək funksiyasının tənzimi. Vazopressin və aldosteronun əhəmiyyəti.
9. Osmotənzimləyici refleks. Su yükündən sonra və susuzluqda diurezin dəyişmə mexanizmi.
10. İlk ontogenezdə osmotənzimləyici refleksin mekanizmi.
11. Qemodializ. Süni böyrək.
12. Sidik ifrazi; çağalarda onun xüsusiyyətləri.

VIII FƏSİL

HƏZMİN FİZİOLOGİYASINA AİD LABORATORİYA İŞLƏRİ

107 sayılı iş. İtlərdə tüpürcək ifrazının müşahidəsi

Həzmin fiziologiyası

Qida maddələri həzm traktında əvvəlcə fiziki dəyişikliyə uğrayır. Sonra həzm fermentlərinin təsiri ilə kimyəvi dəyişikliyə məruz qalır. Fermentlərin təsirindən qidanın tərkibində olan zülallar – amin turşularına, yağlar – qliserin və yağ turşularına, karbohidratlar isə qlükozaya qədər parçalandıqdan sonra qana və limfaya sorulur. Həzm borusu boyunca yerləşən həzm vəziləri özlərinə məxsus həzm fermentləri ifraz etdikləri üçün ağız boşluğununda əsasən karbohidratlar, mədədə zülallar, nazik bağırsaqlarda isə əsasən mədəaltı vəzi və bağırsaq fermentlərinin təsiri ilə qida maddələri hidroliz olunaraq son həddə qədər parçalanıb, qana və limfaya sorulub toxuma və hüceyrələrə çatdırılıraq mənimşənilir. Həzm sisteminin sekretor (həzm vəzilərinin şirə ifrazı), mator (hərəki) və sorucu funksiyaları neyro-endokrin yolla tənzim edilməklə orqanizmin qida maddələrinə olan ehtiyacı təmin edilmiş olur.

Lazım olan material və avadanlıqlar: xroniki fistulali it, şüşə qıf, dərəcələnmiş sınaq borusu, Mendeleyev yapışqanı, qırmızı və göy lakmus kağırları, çörək, ət, ət tozu, su, pambıq, çinçıl, qum 0,2 %-li xlorid turşusu.

Qulaqaltı tüpürcək vəzi axarının xaricə çıxarılması

Tüpürcək vəzilərinin fəaliyyətini tədqiq etmək, eləcə də tüpürcəyin tərkibini öyrənmək üçün müxtəlif üsullar vardır. Bu üsullar içərisində İ.P.Pavlovun klassik fistula üsulu, dəqiqliyi və orijinallığına görə daha təkmilləşmiş müasir üsul hesab olunur. Heyvan üzərində cərrahi əməliyyat aparılmazdan əvvəl onun dərisi altına hər üç kq çəkiyə 2 sm^3 1 %-li morfi vurulur. Bu əməliyyatdan 30 dəqiqə sonra heyvan arxası üstdə cərrahi stola bağlanılır. Heyvanın yanaq nahiyyəsinin tükəri qırxılır. Heyvanı uzun müddət narkoz altında saxlamaq üçün, onun başına keçirilmiş maskaya 2:1 nisbətində qarışdırılmış efir-xloroform narkozu damla-damla əlavə edilir.

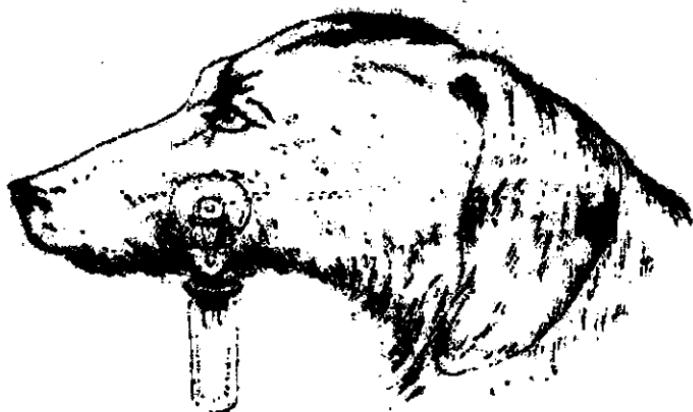
Heyvan dərin yuxuya getdikdən sonra, onun çənələri aralanır, yuxarı ikinci və üçüncü azyazı bərabərliyində, axarın sancaq başından böyük olmayan məməciyi tapılır. Axar təxminən 3 – 5 sm uzunluqda olur. Axarın məməciyini yəqinləşdirdəkdən sonra, əvvəlcə şaquli, sonra üfűqi vəziyyətdə axara zond keçirirlər. Axarın vəziyyətini yadda saxlamaq üçün məməcikdən 0,5 sm aralı, ön və arxa tərəfin selikli qişasına 10 – 12 sm uzunlığında sap keçirib, ön tərəfdəki sapa bir düyü, arxa tərəfdəki sapa isə iki düyü vururlar. Kiçik, iti qayçı ilə saplardan kənar dairə şəklində selik qişanı kəsirlər. Selikli qişa ilə axarı bir yerdə 3 – 4 sm ətraf toxumalardan təmizləyirlər və zondu axardan çıxarırlar. Sonra ağız boşluğu tərəfdən közlə ağız bucağı xəttinin təxminən ortasından daxildən xaricə doğru istiqamətdə deşik açırlar. Pinset vasitəsi ilə sapi selikli qişa ilə axarı birlikdə həmin deşikdən xaricə çıxarırlar. Axar burulmasın deyə, saplara vurulmuş düyünlərə düzgün və-

ziyyət vermək lazımdır. Belə ki, ön sap arxada, arxa sap isə öndə olmalıdır.

Üzərində axarı olan selikli qişa, 6 - 8 tikiş ilə yara ətrafindakı dəliyə tikilir.

Ağzı boşluğununda əmələ gələn yaranı fasılısız tikiş ilə tikmək lazımdır. Dəridəki yaranın tez sağalması və qurumaması üçün pensillin və stereptosid mazlarından istifadə edilməlidir. Yaranın üzərinə bir neçə qat tənzif örtüb, tənzifin kənarlarını yapışqan ilə dəriyə yapışdırırlar.

Əməliyyatdan 3 - 4 gün sonra tənzifi açırlar. Axar tutulmasın deyə 6 - 7 gün heyvanın ağızına bir qədər 0,2 %-li HCl turşusu tökürlər. 10 - 12 gündən sonra heyvanın yarası sağalır. Belə heyvanın üzərində təcrübə aparmaq mümkündür.



Şəkil 173. İtdə qulaqaltı vəzi axarının xroniki fistulası.

İşin gedisi:

Tüpürcək axarına fistula qoyulmuş iti dəzgaha bağlayırlar. Heyvanın hərəkətlərini məhdudlaşdırmaq üçün onun ön və arxa ətrafına lambə keçirirlər. Üzə çıxarılmış axarın dəliyinin ətrafi pambıq ilə qurudulur.

Sonra xüsusi qif Mendeleyev yapışqanı vasitəsilə xarici dəliyə yapışdırılır. İfraz olunan tüpürcəyin miqdarı damlar və ya sınaq borusunun bölgülərinə görə təyin edilir. Bu qayda ilə iti təcrübəyə hazırladıqdan sonra, müxtəlif qida və qıcıqlandırıcı maddələrin ifraz olunan tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətcə dəyişməsinə təsirini öyrənirlər.

Bu məqsədlə itə çörək, et, çörək tozu, su, qum, çinqlı, 0,2 %-li HCl turşusu məhlulu verirlər. Bu qıcıqlandırıcı maddələr 30 saniyə müddətində heyvana verilir. Bir dəqiqə müddətində ifraz olunan tüpürcək tədqiq edilir.

Aparılan təcrübələrdən aydın olur ki, ifraz olunan tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyəti müxtəlif qıcıqlandırıcı maddələrdən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, quru çörəyə və çörək tozuna ifraz olunan tüpürcəyin miqdarı təzə yumşaq çörəyə nisbətən çox olur. Turşunun təsirinə qarşı ifraz olunan tüpürcəyin miqdarı son dərəcə artıır. Çünkü ifraz olunan çox və duru tüpürcək turşunu neytrallaşdırmaqla ağızın selikli qışasını zədələnmələrdən müdafiə edir. İtin ağızına qum tökdükdə qumun böyük qıcıqlandırıcı səthə malik olması ifraz olunan tüpürcəyin miqdarınca artmasına səbəb olur. Əksinə qıcıqlandırıcı səthi kiçik olan və ya heç olmayan çinql ağıza düşdükdə bu təsirə qarşı ya cüzi miqdarda, ya da heç tüpürcək ifraz olunmur.

Qeyd etdiyimiz kimi müxtəlif qıcıqlandırıcı maddələrin təsiri altında tüpürcəyin keyfiyyətcə dəyişməsini müşahidə etmişlər. Belə ki, turşunun təsirinə qarşı ifraz olunan tüpürcəyin tərkibində zülal maddələri çox olur ki, turşunu neytrallaşdırırsın. Lakin qum və bir sıra başqa maddələrin təsirinə qarşı ifraz olunan tüpürcəyin tərkibində zülal və başqa üzvi maddələrin miqdarı az,

su isə çox olur.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz müxtəlif qıcıqlandırıcıların (çörək, quru çörək, ət, ət tozu, süd, çay daşı, qum, xlorid turşusu) tüpürcək vəzilərinə təsiri bir dəqiqəyə qədər davam etməlidir. Tüpürcək 4 - 5 dəqiqə müddətində toplanır və miqdar cədvəldə qeyd edilib, müqayisə edilir.

Cədvəl 11

Müxtəlif qıcıqlara qarşı tüpürcəyin ifrazı

Qıcıqlandırıcıının növü	Ifraz olunan tüpürcəyin miqdarı (ml-lə)	Keyfiyyəti	Təsir müddəti (san.)
Çörək			
Quru çörək			
Ət			
Ət tozu			
Süd			
Çay daşı			
Qum			
0,2% HCl			

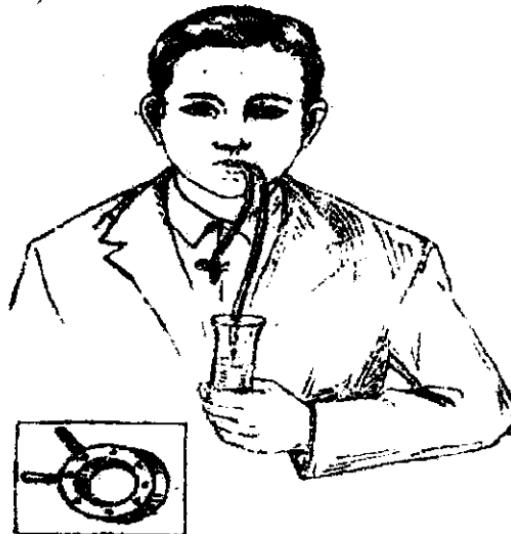
108 sayılı iş. İnsanda tüpürcəyin ifrazının müşahidəsi

Lazım olan material və avadanlıqlar: Krasnoqorskini kapsulu, nazik rezin borular, şpris və s.

İşin qısa məzmunu:

1907 - 1908-ci illərdə insanlarda tüpürcək ifrazına müxtəlif qıcıqların təsirini öyrənmək üçün Leş-Krasnoqorski kapsulundan istifadə edilmişdir. Bu kapsul bir-birinin içərisinə daxil edilmiş 7 - 10 mm diametri olan gümüş kasacılardan ibarətdir. Bunların dərinliyi 2 - 3 mm, eni 1,5 - 2 mm, hündürlüyü isə 2 - 3 mm-ə bərabər olur. Bu kasacıqlar daxili və xarici olmaqla iki

kameraya ayrılır. Hər ikisinə gümüş borucuq birləşdirilməlidir. Daxili kamera tüpürcək ifrazı üçün, xarici kamera oradakı havanın sorub çıxarılması üçün lazımdır (şəkill 138).



Şəkil 174. İnsanda tüpürcəyin toplanması üsulu. Tüpürcəyi toplamaq üçün işlənən kapsulun xarici görünüşü.

İşin gedisi:

Krasnoqorskinin kapsulunu 2-ci yuxarı ažı dişi bərabərliyində, qulaqaltı vəzi axacağının ağıza açılan yerindəki məməciyə bərkidirlər. Şpris vasitəsilə xarici kameradakı havanı sorurlar. Bu zaman kapsul ağızın selikli qişasına möhkəm yapışır, boru isə sıxıcı ilə bərkidilir. İfraz olunan tüpürcək daxili kameraya, oradan da nazik rezin boru vasitəsilə xaricə töküür. İfraz olunan tüpürcəyi toplayırlar. Bu vasitə ilə müxtəlif qıcıqlandırıcı amillərin ifraz olunan tüpürcəyin kəmiyyət və keyfiyyətinə təsirini öyrənirlər.

109 sayılı iş. Tüpürcəyin tərkibi və xassəsi

Lazım olan material və avadanlıqlar: 10 %-li sirkə turşusu, 10 %-li sodium əsası, 0,1 faizli mis sulfat məhlulu, 2 %-li dəmir xlorid məhlulu, 1 %-li təzə hazırlanmış nişasta məhlulu, yod, şativ, sınaq şüşələri, şüşə çubuq, qif, filtr kağızı, su hamamı, termometr, buz, spirt lampası və s.

Tüpürcəyin tərkibindəki mutsinin təyini:

Tüpürcəyin tərkibindəki mutsini təyin etmək üçün sınaq şüşəsinə insandan və ya itdən alınmış 2,0 – 3,0 ml tüpürcək əlavə edilir. Tüpürcəyin üzərinə bir neçə damla 10 %-li sirkə turşusu məhlulu damızdırırlar. Bu zaman tüpürcək bulanır, çünki sirkə mutsini çökdürür. Tüpürcək durulaşdıqda özlülüyü itir.

Tüpürcəyin reaksiyasının təyini:

Tüpürcəyin reaksiyasını təyin etmək istədikdə qırmızı laksus kağızından istifadə edirlər. Laksus kağızını sınaq şüşəsinə alınmış tüpürcəyə saldıqda, qırmızı rəngli laksus göyərir.

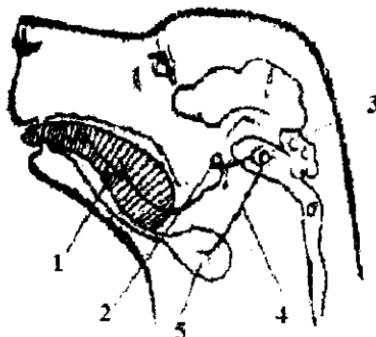
Tüpürcək fermentlərinin təsirinin öyrənilməsi:

İtin və bir sıra başqa heyvanların tüpürcəyində karbohidratları parçalayan fermentlər ya cüzi miqdarda olur və ya heç təsadüf edilmir, ona görə də insan tüpürcəyindən istifadə edilir. İnsan tüpürcəyinin tərkibində sulu karbonları parçalayan ptialin və maltaza fermentləri müxtəlif amillərin təsiri altında dəyişir.

a) Tüpürcək fermentlərinin nişastaya təsiri.

Bu məqsədlə iki sınaq şüşəsi götürüb hər birinə filtr kağızı olan qif keçirirlər. Filtr kağızının üzərinə 10 – 15 ml 1 faizli bişmiş nişasta məhlulu töküür. Bundan sonra birinci sınaq şüşəsinin üzərinə 1ml tüpürcək, ikinci sınaq şüşəsinə eyni miqdardan su əlavə edirlər. Bir

qədər keçdikdən sonra sınaq şüşələrini yoxlayırlar və müqayisə edirlər. Məlum olur ki, tüpürcək əlavə edilmiş sınaq şüşəsindəki nişasta məhlulu tüpürcək fermentlərinin təsiri altında suda əriyə bilən sadə şəkərlərə çevril-diyi üçün, filtr kağızından süzülür.



Şəkil 175. Tüpürcəyin reflektoru olaraq ifrazının sxemi.

1. Dilin reseptorları;
2. Dilin reseptorlarından oyanmayı aparan afferent neyron;
3. Uzunsov beyində tüpürcək ifrazını tənzim edən mərkəz;
4. Tüpürcək vəzisinə oyanmayı nəql edən effektor-sekretor sinir;
5. Tüpürcək vəzi və onun axarı.

İkinci sınaq şüşəsinə əlavə edilmiş nişasta məhlulu su ilə qarışır və nişasta parçalana bilmədiyindən cüzi miqdardı bulanıq maye kütləsi şüşənin dibinə toplanır.

110 sayılı iş. Tüpürcək vəzilərinin sinir tənzimi

1. Lazım olan vəsait: it və ya pişik, operasiya stolu, baş tutğacı, pinset, lanset, qayçılar, peano sıxıcıları, 0,5 faizli HC1 məhlulu.

2. İşin qısa məzmunu:

Tüpürcəyin ifrazı reflektor hadisə olub, ağız

boşlu-qundan başlayır, Tüpürçək mərkəzi uzunsov beynində üz və dil-udlaq sinirlərinin nüvəsində yerləşir.

B. P. Babkino görə beyində yerləşən tüpürçək mərkəzi simpatik və parasimpatik olmaq üzrə iki hisəyə ayrılır. Bu mərkəzdən tüpürçək vəzilərinə müvafiq sinirlər gəlir ki, onlara sekretor sinirlər deyilir. Tüpürçək vəzilərinə gələn simpatik sinirlər onurğa beyininin 1-3 döş faqərələri bərabərliyində boyun düyünlərindən keçib, tüpürçək vəzilərinə daxil olur.

Tüpürçək vəzilərinin parasimpatik sinirlərlə sinirlənməsi bir qədər mürəkkəbdir. Belə ki, qulaqaltı tüpürçək vəzilərinə IX-cu cüt beyin sinirlərinin (dil-udlaq siniri) bir şaxəsi Yakobson siniri adı ilə vəzə daxil olur. Çənə-altı və dilaltı vəzilərə gələn parasimpatik sinirlər isə VI-ci cüt beyin sinirlərindən (üz siniri) ayrılib, təbil teli adı ilə vəzilərə girir.

Simpatik sinirlər tüpürçək ifrazına ləngidici, parasimpatik sinirlər isə əksinə oyandırıcı təsir edir.

İşin gedisi: Təcrübə it və ya pişiklər, üzərində aparılır. Əməliyyata başlamazdan əvvəl, heyvanı hərəkətsizləşdirmək üçün ya narkozdan, ya da desebrasiya üsulundan istifadə olunur.

Beyin kötüyünün uzunsov beyindən yuxarı eninə kəsib orta beyindən ayrılması əməliyyatına deserbrasiya, belə heyvanlara isə bulbar heyvanlar deyilir. Heyvanı arxası üstə cərrahi stola bağlayırlar. Sonra aşağı çənə bucağından orta xətt üzrə dəri və dərialtı toxuma kəsilir.

Ehtiyatla dərialtındakı əzələləri köndələn istiqamətdə kəsib ayırrıllar. Bu əzələlərin altında ağız diafraqmasını təşkil edən əzələlər yerləşir. Bu əzələləri ehtiyatla kəsirlər, bu zaman kəsiyin ortasında qalın dil siniri aydın görünür. Bu sinirdən bir qədər kənarda çəp istiq-

mətdə, dilaltı vəzinin axarı yerləşir. Axarı ətraf toxumalardan təmizlədikdən sonra onun altında iki sap keçirirlər. Axarın periferik hissəsini sapla bağlayırlar, axarı çox nazik qayçı ilə saidan yuxarı diametrinin yarısı qədər kəsirlər və ötürüçü vasitəsilə ora nazik şüşə konyulaya keçirib, sap ilə bağlayırlar. İfraz olunan tüpürçəyi toplamaq üçün konyulaya nazik şüşə boru birləşdirirlər.

Bu əməliyyatdan sonra vəzinin sekretor sinirlərini tapıb altında sap keçirirlər. Təbil siniri dil siniri istiqaməti də axar ilə çənənin alt kənarı arxasında yerləşir. Siniri ətraf toxumalardan təmizləyib altında cap keçirirlər. Sonra heyvanın boyun nahiyyəsində bildiyimiz qayda ilə boyun əzələlərini aralayıb, nəfəs borusunu tapırlar. Nəfəs borusunun sağ və ya sol tərəfindən yerləşən voqosimpatik kötüyü tapıb altında sap keçirirlər.

Heyvanın dilinin ön 2/3 hissəsini 0,5 faizli, HCl turşusu ilə isladırlar. Bu zaman dil sinirinin selikli qişa-da yerləşən ucları qıcıqlanır. Əmələ gələn oyanmalar dil siniri ilə tüpürçək mərkəzinə nəql olunur. Buna müvafiq tüpürçək mərkəzdə əmələ gələn impulslar simpatik və təbil sinirləri ilə tüpürçək vəzisində gəlir. Bu zaman vəzi fəaliyyətə başlayır. Çoxlu miqdarda tüpürçək ifrazına səbəb olur.

Əgər dil sinirini kəsib, yuxarıda göstərdiyimiz təcrübəni təkrar etsək, o zaman tünürçək ifraz olunmur. Dil sinirinin mərkəzi ucunu zəif elektrik cərəyan ilə qıcıqlandırıqdə tüpürçək alınır.

Təbil sinirini kəsib, dil sinirinin mərkəzi ucunu elektrik cərəyanı ilə qıcıqlandırıqdə az miqdardı qatı tüpürçək ifraz olunur. Təbil sinirini saxlamaq şərtilə simpatik siniri kəsib, təcrübəni təkrar etdikdə çoxlu miqdarda duru tüpürçək ifraz olunur. Kəsilmiş təbil və sim-

patiki sinirlərin mühiti uclarının elektriklə qıcıqlandırısaq yenə də eyni nəticəni alarıq. Əgər hər iki siniri ayrı-ayrılıqda qıcıqlanarkən alınan tüpürçəyi fiziki və kim-yəvi yolla təhlil etsək o zaman görərik ki, tüpürçək vəzilərinə gələn simpatik sinirlərin qıcıqlandırılması üzvi maddələrlə zəngin, qatı, az miqdardı tüpürçək ifrazına səbəb olduğu halda, parasimpatik sinirlərin qıcıqlandırılması isə əksinə duzlar və su ilə zəngin, duru və çoxlu tüpürçək ifrazi ilə nəticələnir.

111 sayılı iş. Mədə şirəsi ifrazının sinir tənzimi

1. Lazım olan vəsaitlər. Qastroezofaqotemiya edilmiş it, dəzgah, rezin boru, qif/bölgüsü ilə silindr (25-50 ml), mədə şirəsini tonlamaq üçün menzurka, saniyə-ölçən, qırmızı və göy lakmusu kağızları, mədəni yumaq üçün ləyən, ılıq su, ət və s.

2. İşin qısa məzmunu:

İvan Petroviç Pavlovun üsulu ilə qastroezofaqotemiya edilmiş itdən təmiz mədə şirəsi əldə etməklə yanaşı, son dərəcədə əhəmiyyəti olan mədə vəzilərinin refleks yolu ilə şirə ifrazi mexanizmii də öyrənmək mümkündür. Qastroezofaqotemiya edilmiş itlər üzərinde aparılan təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, qida mədəyə düşmədikdə belə mədə vəziləri yenə də şirə ifraz edir. Qidanın verilməsi ilə şirə ifrazi arasında keçən vaxta latent dövrü deyilir. Bu vaxt təxminən 5-6 də-qıqəyə bərabər olur. Latent dövrü qidanın növündən, heyvanın halından (ac və toxluğundan) və mərkəzi sinir sisteminin funksional vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir. Həmin vaxt mədə vəzilərinin sükut halından fəaliyyət halına keçməsi üçün lazımdır.

Tüpürçək vəzilərində olduğu kimi, ağıza qida-

nın qoyulması, mədə şirəsinin ifraz olunmasına səbəb olur. Bu yol ilə mədə vəzilərinin şirə ifrazına, şərtsiz şirə ifrazi refleksi deyilir. Həmin refleks ağızdan başlayır. Burada yerləşən müxtəlif qıcıqlara məruz qalan sinir ucları - reseptorlar qıcıqları oyanmalara çevirir, oyanmalar afferent yəni mərkəzəqəcan sinirlər ilə uzunsov beyində yerləşən mərkəzə verilir. Burada afferent sinir yolları dil, dil-udlaq, üst-udlaq sinir şaxələrindən təşkil olunmuşdur. Mərkəzdən mədə vəzilrinə gələn parasimpatik sinir lifləri azan sinirlərdən ayrırlar, mədənin divarlarında bu liflər düyünlər əmələ gətirirlər. Bu düyünlərdən çıxan sinir lifləri, vəzin hüçeyrələrinə kədir. Azan sinir mədə vəzilərinin fəaliyyətinə oyandırıcı təsir göstərir. Bu təsir şirə ifrazının miqdarına deyil, həm də onun qüvvəsinə də təsir göstərir. Simpatik sinirlər isə mədə vəzilərini fəaliyyətini ləngidirlər.

Mədənin selikli qışasında şirə ifraz edən vəzilərlə yanaşı, hissi sinir uclarına da təsadüf edidir. Bu reseptorlar, kimyəvi və mexaniki qıcıqların təsirindən oyanırlar. S. P. Çuçulino görə, qidanın mədəyə düşməsi reflektor yolla mədə vəzilərinin şirə ifrazına səbəb olur. Bu refleks mədə reseptorlarının mexaniki qıcıqlara məruz qalması ilə başlayır.

112 sayılı iş. Mədə vəzilərinin şirə ifrazının neyro-humoral tənzimi

Müxtəlif qidaların mədə vəzilərinin şirə ifrazına təsiri

1. Lazım olan vəsait: it, çərrahi alətlər, dəzgah, drenaj boruları, 20-50 ml bölgüsü olan şüşə borular, saniyəölçən, ləkumus kağızları, et, çörək, süd və s.

2. İşin qısa məzmunu:

Mədəyə düşən qidanın, mədə vəzilərinin fəaliyyətinə təsirini öyrənməyin böyük əhəmiyyəti vardır. İ.P.Pavlova qədər alman alimi Hayden-hayn (1878-1879) bu məsələni öyrənməyə səy göstərmişdir.

O, itin qarın boşluğununu açır, mədənin dibindən bir parça kəsir, kəsilmiş mədə parçasının kənarlarını bir-birinə tikir və kiçik mədə əldə edir.

Kiçik mədənin dəliyini xaricə çıxarıb heyvanın qarnının dərisinə tikir. Böyük mədənin kəsilmiş divarlarının tikməklə onun tamlığını bərpa edir. Beləliklə, yemək borusu vasitəsilə əsas mədə ilə əlaqədar böyük mədə və içərisinə qida daxil olmayan təcrid olunmuş kiçik mədə əldə edilir (şəkil).

Lakin Hayden-hayn üsulu üzrə əldə edilən kiçik mədə İ.P.Pavlovu maraqlandıran əsas məsələni həll, edə bilmir, yəni mədə həzmini tam əks edə bilmir. Çünkü bu metodda mədəyə gələn sinirlər kəsildiyindən şirə ifrazında çox mühüm rol oynayan refleks mexanizmi sıradan çıxır. İ.P. Pavlov bu nöqsəni aradan qaldırmaq məqsədilə aşağıda göstərdiyimiz kimi sinirləri saxlamaq şərtilə kiçik mədə hazırlayıır.

Məlum olduğu kimi qida ağızdan keçdiyi vaxt ərzində, yəni qida qəbulu zamanı, eləcə də mədə həzminir başlangıç dövründə, təxminən bir-iki saat mədə refleks yolu ilə şirə ifraz edir. Halbuki adı həzm prosesində qida mədədə qaldığı 8-10 saat ərzində şirə ifraz olunur. Əgər biz Hayden-hayn üsulu üzrə kiçik mədəsi olan itə qida versək 30-40 dəqiqədən sonra yenə də şirə ifraz olunacaqdır. Bu müşahidə və təcrübələr göstərir ki, mədə şirəsində refleks mexanizmindən başqa digər mexanizmdə vardır. Bu humoral mexanizmdir. Aparılan tədqiqat göstərmişdir ki, həzm zamanı mədədə bir

sıra kimyevi maddələr əmələ gəlir. Bunların bir qismi qida vasitəsilə mədəyə daxil olur. Digər qismi isə zülalların parçalanmasından əmələ gəlir. Bu maddələrin şirə ifrazına səbəb olması üçün onlar mütləq mədənin piloris hissəsinə düşməlidirlər. Bu maddələr mədənin çıxacağındaki seliklə qışada əmələ gələn suda əriməyən və qeyri fəal halında olan progastrin maddəsini fəallaşdırıb suda əriyən hala çevirir. Qastrin qana sorulub qan vasitəsilə mədə vəzilərinə gələrək onları oyadır və şirə ifrazına səbəb olur. Bu isə mədə həzminin sonrakı əsas dövründə başa gəlir.

3. İşin gedisi:

İ.P.Pavlov üsulu ilə kiçik mədəsi olan it əldə etmək üçün heyvan üzərində cərrahi əməliyyat aparmaq lazımdır. Bu əməliyyat aseptika, antisentika qaydalarına riayət etməklə ümumi narkoz altında aparılır. Həzm vəzilərinin fəaliyyətini müvəqqəti dayandırmaq, əməliyyat üçün əlverişli şərait yaratmaq məqsədilə əvvəlcə itin hər kq çəkisine 0,3-0,4 mq hesabı ilə dərisə altına atropin vurulur. Sonra heyvanı arxası üstündə cərrahi stola bağlanırlar.

Orta xətt üzrə xərcərəbənzər çıxıntıdan göbəyə doğru, dərini kəsirlər. Sonra qarın boşluğununu acırlar. Mədə ilə piyliyi qarın boşluğundan xaricə, yara ağızına çıxarıb mədəni salfet ilə örtürlər.

Mədəyə bir tərəfdən yuxarıdan tüpürçək, digər tərəfdən, aşağıdan bağırsaq möhtəviyyatı daxil olmasın deyə onun girəcək və çıxacağını rezin borudan hazırlanmış turna, ilə sixib bağlayırlar.

Mədənin böyük əyriliyini təxminən 2-3 sm piylikdən ayıırlar. Mədənin arxa divarından onun dibinə paralel istiqamətdə bir-birindən bir sm aralı, iki sixici keçirirlər.

Bu zaman fikir vermek lazımdır ki, sıxıcılar mədənin hər iki divarını əhatə etsin, sıxıcılarından aşağı mədənin dibi nahiyyəsində 3-4 sm enində kısə şəklində hissə qalır.

Kəsilən yaraya tüpürçeyin və seliyin axmaması üçün həmin iki sıxıcıdan əlavə mədənin giriçeyinə doğru əks vəziyyətdə əvvəlki sıxıcılar paralel istiqamətdə daha bir sıxıcı keçirilir. Mədəyə gələn spinirlor böyük əyrilik istiqamətində əzələ və selikaltı qışaların arası ilə keçdiyi üçün, sinirlər kəsilməsin, zədələnməsin deyə, böyük əyriliyə təxminən 1-2 sm qalan qədər qayçı vasitəsilə sıxıcı arasında qalan hissənin hər iki divarını kəsirlər. Kəsilməyən hissənin seroz və əzələ qışası, böyük mədə ilə kiçik mədənin birləşdirilməsi üçün yaradılacaq gələcək körpü üçün lazımdır.

Kəsik apardıqdan sonra sıxıcılar bir-birindən uzaqlaşdırılır. Düz iynə vasitəsilə körpüdən başlayaraq ayrı-ayrılıqda böyük və kiçik mədənin kəsilmiş selikli qışaları bir-birləri ilə fasılısız tikişlə tikilir. Qeyd etmək lazımdır ki, kiçik mədənin selikdi qışasını axara qədər etmirlər. Çünkü tikilməyən hissə kiçik mədə ilə mühit arasında əlaqə saxlamaq üçün lazımdır,

Selikli qışanı tikdikdən sonra əlləri 0,5 faizli amonyak və ya spirt məhlulu ilə yuyurlar, Bu zaman selikli qışa ilə təmasda olan alətləri, salvetləri dəyişdirmək lazımdır. Əvvəlcə kiçik mədəciyin əzələ və selik qışasını, sonra seroz qışasının kənarlarını bir-birləri ilə fasılısız tikişlə tikir, cixicini açırlar.

Sonra həmin qayda ilə böyük mədənin əzələ və seroz qışasının kənarlarını bir-birləri ilə tikib sıxıcıdan ayıırlar. Kiçik və böyük mədə divarlarını tikdikdən sonra körpü hissəni tikməyə başlayırlar. Körpü olan nahiyyənin arxa tərəfindən barmaqla təzyiq edib onu

qaldırırlar. Bu zaman həmin hisənin selikli qışasının büküsləri açılır, sonra iti lanset vasitəsilə selikli qışanı köndələn istiqamətdə kəsirdir. Bu qışanın kənarlarının bir-birindən ayıırlar. Ayrılmış selikli qışaları bir tərəfdən kiçik mədənin digər tərəfdən isə böyük mədənin selikli qışalarını bir-birinə möhkəm tikirlər.

Sonra köndələn istiqamətdə selikli qışadan liqaturalar keçirdirlər (Liqaturalar həm kiçik, həm də böyük mədəyə yaxın selikli qışadan keçirməlidir). Liqaturaların sərbəst uclarını ehtiyatla dərtib bağladıqda körpü boru şəklini alır. Böyük mədə kiçik mədədən iki qat selikli qışa ilə ayrıılır. Körpünün əvvəlcə əzələ qışasını, sonra seroz qışanı üz-üzə tikirlər. Piylikdən birqədər kiçik mədəyə səriyib bərkidirlər. Kiçik mədənin kənarında qalmış dəliyi xaricə çıxarıb qarnın yarasının yaxınlığında dəriyə tikirlər.

Lakin elə etmək lazımdır ki, kiçik mədənin çıxacağı dəri səthindən 1 sm xaricdə qalsın. Sonra qarın boşluğunun periton qışasını tikirlər. Bu qışanı tikdikdən sonra qarın əzələlərini və qarnın dərisini tikirlər.

Yaraya yod və vazelin sürtürdər. Yaranı bağlayırlar. Əməliyyatın ikinci günü kiçik mədəyə toplanmış mədə şirəsini boşaltmaq üçün ora drenaj qoyurlar. Bu əməliyyatı sonrakı günlər də təkrar etmək lazımdır. Belə heyvana cərrahi əməliyyatdan sonda diqqətlə qulluq edilməlidir. Əmədiyyatdan sonra keçən 1-ci və 2-ci gün heyvana su verilir. 3-cü, 4-cü gün su ilə qarışdırılmış süd, 5-6-ci gün xalis süd, sonrakı günlər, süddə isladılmış çörək, döyülmüş ət, ət suyu vermək olar.

Əməliyyatdan 10-12 gün sonra belə heyvanlar üzərində təcrübə aparmaq mümkündür.

113 sayılı iş. Mədə şirəsinin tərkibi. Xassəsi və həzmində əhəmiyyəti

1. Lazım olan vəsait: mədə şirəsi 0,5 faizli HCl turşusu, N/50NaOH, 10 faiz NaOH 1 faizli CuSO₄ ləkməs kağızı, indikator (fenolftalen və dimetilamidoazbenzol), destilə olunmuş su, şativ, sınaq şüşəsi, su hamamı, termometr. Təbii, qaynadılmış və neytrallaşdırılmış mədə şirəsi, fibrin, spirt lampası, buret, pipet, qayçı, qurbağa və s.

2. İşin qısa məzmunu: İnsanın, itin və ya bir sıra başqa heyvanların təmiz mədə şirəsi rəngsiz, şəffaf reaksiyası turş olur. İnsanın mədə şirəsinin xüsusi çəkisi, 1,0083-1,0086 arasında dəyişir. HCl turşusunun miqdarı 0,4-0,5 faiz ntlərdə 0,5-0,6 faiz olur. Bu turşunun bir hissəsi selik və üzvi maddələrlə birləşmiş şəkildə, digər hissəsi isə sərbəst olur. Mədə şirəsinin tərkibini 93,2-99,5 faiz, su, 0,8-0,7 faizini bərk maddə təşkil edir. Bərk maddə üzvi və qeyri üzvi maddələrdən ibarətdir. Üzvi maddələrin çox hissəsini zülallı birləşmələr, süd turşusu, qlukoza, keratin fosfat, adenezinfosfat turşusu, sidik cövhəri, sidik qurşusu və s. maddələr təşkil edir. Qeyri üzvi maddələrdən xloridlər (NaCl, KCl, NH₄Cl) az miqdarda fosfat və sulfatlara təsadüf edilir.

Mədə şirəsinin tərkibində pepsin fermenti vardır. Bu ferment turş mühitdə mürəkkəb zülalları orta zülallara, yəni albumoz və peptonlara qədər parçalayır. Aparılan təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, HCl-nin miqdardından asılı olaraq mədə şirəsinin həzm qüvvəsi də dəyişir. Belə ki, HCl-ın qatılığı 1,5-3,9 faizə çatdıqda pepsin təsiri maksimum qiymət alır.

Məlum olmuşdur ki, pepsin ifraz olunduğu zaman qeyri-fəal formada olur, lakin xlorid turşusu ilə

birləşdikdə fəallaşır. Mədə şirəsinin tərkibində olan pepsinin təsirini və ya mədə şirəsinin həzm qüvvəsinin Pavlovun laboratoriyasında onun şagirdi Metti xüsusi üsul ilə təyin etmişdir. Bundan ötəri kaplıyar şüşə boru içərisinə yumurta ağı doldurular. Sonra belə kaplıyar 8-10 dəqiqə 90-95° qızdırılmış saxlanır. Belə şəraitdə yumurta ağı tamamilə laxtalınır. Belə kaplıyaları 1,0-1,5 sm uzunluğ'a malik parçalara bölüb hər parçanı mədə şirəsinə salır. Mədə şirəsinin təsiri altında yumurta ağıının həllolma dərəcəsini mm-lə təyin edirlər. Bu təcrübələrdən aydın olmuşdur ki, müxtəlif zülallar pepsin fermentinin təsiri altında eyni dərəcədə həzm olmurlar. Qan zülalı fibrin, ət və yumurta zülallarına nisbətən da-ha tez həll olunurlar.

Mədə şirəsinin tərkibində pepsindən başqa, südü laxtalandıran siçuk və ya ximozin fermenti də vardır. Bu ferment zəif turşu, zəif qələvi və neytral mühitdə südün tərkibindəki prokazeini kazeinə çevirir. Kazein isə pepsinin təsirindən parçalanır. Beləliklə də laxtalanmış süd həzm olunur. Mədə şirəsinin tərkibində yağıları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayan lipaza fermenti dəxi vardır. Yaşlı adamların mədə şirəsinin tərkibində olan bu ferment emulsiya halına düşmüş yaqlara əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Südəmər uşaqların və ya cavan heyvanların mədə şirəsinin tərkibində olan lipaza fermenti süddəki yağıların təxminən 25 faizini parçalayır.

3. İşin gedisi:

a) Mədə şirəsinin turşuluğunu təyin etmək üçün müxtəlif üsullar vardır. Məsələn, saat şüşəsinə bir neçə damla mədə şirəsi tökdükdən sonra, şirəni göy lakmus kağızı ilə yoxlayırlar. Lakmus kağızının rənginin qızarması mədə şirəsinin turşuluğunu göstərir.

Mədə şirəsinin turşuluğunu titirləmə üsulu ilə də təyin edilər. Bu məqsədlə fenolftalein və diamidozabenzolun 1 faizli spirtli məhlulundan indikator kimi istifadə edilir. Belə ki, filtirdən keçirilmiş 5 ml mədə şirəsi tökülmüş stekana bir iki damla 1 faizli fenolftalein məhlulu əlavə edirlər. Sonra qarışq məhlul üzərinə büret vasitəsilə damla-damla N/50NaOH məhlulu əlavə edilir və stekandakı məhlul çalxalanır. Məhlulun rəngi dəyişənə qədər NaOH məhlulu əlavə edidir. 5 ml mədə şirəsinin neytrallaşdırılmasına sərf olunan NaOH məhlulu-nun miqdarını təyin etməklə mədə şirəsinin ümumi turşuluq dərəcəsini tədqiq etmək olur. Məlum olmuşdur ki, NaOH məhlulunun hər bir ml-i 0,00364 qram HCl turşusunun neytrallaşmasına müvafiq gəlir. Bu hesabla 5ml mədə şirəsinin neytrallaşmasına sərf olunan NaOH miqdarını təyin etmək olar.

b) Mədə şirəsinin həzm qüvvəsini təyin etmək üçün dörd sınaq şüşəsi götürülür. Birinci sınaq şüşəsinə 5ml təbii, 2-ci sınaq şüşəsinə 5 ml qaynadılmış, 3-cü şüşəyə 5 ml neytrallaşdırılmış mədə şirəsi, 4-cu sınaq şüşəsinə 0,5 faizli HCl məhlulu töküür.

Sonra sınaq şüşələrinə eyni miqdarda fibrin züləli əlavə edib, 38-40° hərarəti olan su hamamında 15-20 dəqiqə saxladıqdan sonra fibrin züləlinin həzm olunma qabiliyyəti öyrənilir. Aydın olur ki, təbii mədə şirəsinə əlavə edilmiş fibrin züləli tamamilə əriyir.

İkinci sınaq şüşəsinə, yəni qaynadılmış mədə şirəsilə əlavə edilmiş fibrin züləli dəyişmir. Ona görə ki, mədə şirəsi qaynadıldıqda yüksək hərarətin təsirindən mədə şirəsi fermentləri parçalanır və təsirini itirir.

Üçüncü sınaq şüşəsinə, yəni neytrallaşdırılmış mədə şirəsinə salınmış fibrin züləli, ikinci sınaq şüşəsin-də olduğu kimi dəyişikliyə uğramır. Bu şirənin tərkibin-

də turşu olmadığından zülal fermenti belə mühitdə fəal-laşa bilmədiyi üçün təsirsiz qalır.

Dördüncü sınaq şüşəsinə əlavə edilmiş fibrin zü-lalı şisir və didilir. Buradan məlum olur ki, pepsin fermenti turş mühitdə zülalları parçalaya bilir.

Mədə şirəsinin həzm qüvvəsini təyin etmək məqsədi ilə, diri qurbağa üzərində təcrübə aparılır. Hə-rəkətsizləşdirilmiş qurbağanı vertikal vəziyyətdə ştativə birləşdirilmiş mantar lövhəyə bərkidirlər. Belə ki, qurbağanın aşağı ətrafi mantar lövhədən aşağı sərbəst bu-raxılmış olur. Sonra ətrafin birini təbii, digərini qayna-dılmış mədə şirəsi olan sınaq şüşələrinə salırlar.

Sınaq şüşələrini sıxıcı vasitəsilə ştativə bərkit-dikdən sonra, onları 40° dərəcə hərarəti olan su hamamında saxlayırlar. Təxminən bir neçə saatdan sonra sınaq şüşələrinə salınmış ətrafları yoxlayırlar. Məlum olur ki, təbii mədə şirəsinə salınmış aşağı ətraf əriyir, qaynadılmış mədə şirəsinə salınmış aşağı ətraf isə dəyi-şikliyə uğramır.

Mədəaltı vəzinin fəaliyyətini öyrənmə metodları.

Mədəaltı və ya pankreas vəzi təxminən 70-100 qram çə-kiyə malik qarışq vəzilərdən olur, həm daxilə və həm də xaricə şirə hazırlayırlar. Vəzinin daxili sekresiyası vəzi boyu səpilmiş iri hüceyrələrdən ibarət adacılarda ha-zırlanır ki, bunlara lankephans adaçıqları deyilir. Bu adacılardan axarı olmadığından hazırladıqları insulin və qlükakon hormonlarını bilavasitə qana verirlər. Bəzin xırda hüceyrələrdən ibarət olan digər hissəsi xüsusi şirə hazırlayırlar ki, buna mədəaltı və ya pankreas şirəsi deyilir. Bu şirə xüsusi axarı vasitəsilə onikibarmaq bağırsa-qın enən hissəsinə tökülmür.

Başqa heyvanlardan fərqli olaraq itlərdə pan-kreas vəzinin iki axarı vardır. Bu axarlardan biri əsas

axar olub sərbəst şəkildə nisbətən qısa odan ikincisi isə öd axarı ilə birlikdə onikibarmaq bağırsağa açılır. Axarların bağırsağa açılan nahiyyəsində həlqəvi əzələlərin qalınlaşmasından sifinqtor əmələ gəlmışdır.

Pankreas şirəsi almaq və vəzinin fəaliyyətini öyrənmək üçün müxtəlif üsullar vardır. İ.P.Pavlova qədər bu vəzinin fəaliyyəti kəskin təcrübə şəraitində öyrənilirdi. Bu məqsədlə heyvanın qarın boşluğunu açırlar, pankreasın axarını tapırlar, ona şüxə konyula keçirib bərkidirlər.

Pankreas vəzi mexaniki qıcıqlara son dərəcə həssas olduğu üçün kəskin təcrübə şəraitində bu qıcıqların təsiri altından fəaliyyətdən qalır. Ona görə kəskin təcrübə şəraitində vəzinin fəaliyyətini lazımı ediləcək dərəcədə öyrənmək mümkün olmur.

1879-cu ildə İ.P.Pavlov, təxminən bir il sonra alim Hayden-hayn vəzinin fəaliyyətini öyrənmək üçün daha səmərəli olan xroniki tədqiq üsulunu tətbiq etmişlər. Bu üsul pankreas vəzisinin şirə ifrazı mexanizmini sağlam heyvanlarda təbii şəraitdə öyrənməyə imkan verir.

İ.P.Pavlov lazımı cərrahi şəraitdə heyvanın qarın boşluğunu açır, əsas axarı 12 barmaq bağırsaqdan ayırıb, heyvanın qarnının dərisinə tikir, sonra isə bağırşaqın tamlığından bərpa edirlər. Heyvanın yarası təxminən 7-10 günə sağalır.

Pankreas şirəsi rəngsiz, şəffaf; qələvi reaksiyaya malik mayedir. Şirənin ph 7,8-8,4 arasında dəyişir.

Şirənin tərkibində 98,7 faiz su vardır. İnsan gündə 500-800, itlər - 200-300 ml, gövşəyən heyvanlarda 6-7, donuzlarda isə 8 l mədəaltı şirə ifraz edirlər.

Şirə üzvi və qeyri üzvi maddələrdən ibarətdir. Üzvi maddələrdən şirənin tərkibində zülallar, selik və

fermentlər olur. Qeyri-üzvi maddələrdən ən çox bikarbonatlar və duzlar və başqa duzlar vardır. Gündə təxminən pankreas şirəsi vasitəsilə 10 qrama qədər zülallar və bikarbonat duzları xaric olur. Ona görə belə heyvanların qələvi turşuluq müvazinəti pozulur. Heyvanlara bikarbonat NaHCO_3 və başqa qələvi duzlar verməklə pozulmuş müvazinəti bərpa etmək olur.

Şirənin tərkibində üzvi maddələri parçalayan müxtəlif fermentlər vardır. Zülalları parçalayan tripsin, ximotripsin, karbohidratları parçalayan amizala, maltaza, laktaza, nuklein turşularını parçalayan nukleaza yağları parçalayan lipaza fermentləri vardır. Zülalları parçalayan tripsin və ximotripsin əmələ gəldiyi zamanı qeyri-fəal formada olurlar. Ona görə bu fermentlərə tripsinogen və ximotripsinogen deyilir. Bu fermentlər ilk dəfə 1899-cu ildə Pavlovun laboratoriyasında N.P.Şepovalnikov tərəfindən kəşf edilmiş bağırsaq şirəsinin tərkibində olan entroginaza fermentinin təsiri ilə fəallaşırlar. Fəallaşmış bu fermentlərə tripsin və ximotripsin deyilir. İ.P.Pavlov entroginaza fermentini fermentlərin fermenti addandırmışdır.

Bu fermentlər zəif qələvi mühitdə mürəkkəb və orta zülalları amin turşularına qədər parçalayır.

Karbohidratları parçalayan fermentləri mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlərə, orta şəkərləri isə sadə şəkərlə qədər parçalayır. Lipaza fermenti isə qeyri-fəal formada olur, Öd turşusu duzlarının təsiri ilə fəallaşır, mürəkkəb yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayır.

Pankreas şirəsinin tərkibində güclü fermentlərin olması ilə, başqa həzm fermentlərindən fərqlənir. Pankreas şirəsinin miqdarı, eləcə, də onun ferment tərkibi yeyilən qidaların müxtəlifliyindən və bir sıra amillərin təsirindən asılı olaraq dəyişir.

114 sayılı iş. V.A.Basov üsulu ilə itlərdə mədə fistulasının qoyulması

Onikibarmaq bağırsağın genişlənməsindən əmələ gələn mədə boşluğu, həzm traktının ən geniş şöbələrin-dən biridir. Mədə şirəsinin ifrazi üç fazada (beyin, mə- də, bağırsaq) sinir-humoral yolla həyata keçirilir. Qida mədəyə daxil olduqdan 5 – 7 dəqiqə başlayan mədə şirəsi ifrazi qida, horra halına düşüb bağırsağa keçənə qədər davam edir. Mədə şirəsini almaq üçün ilk dəfə rus alimi Basov (1842), fransız alimi Blandula (1843) bir-birindən xəbərsiz fistula qoymaq üsulunu kəşf etmişlər.

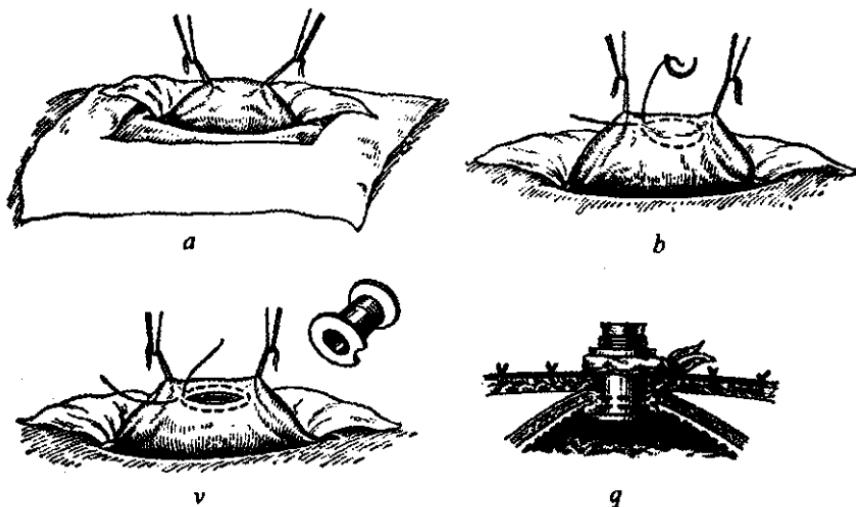
Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alet-lər; 2 – 3 ədəd lanset, anatomik və cərrahi pinsetlər, bir neçə Peano sıxıcısı, kiçik və böyük qayçılar, iynətutan, ötürücü iynə, fistula borusu, maska, narkoz, steriliza-siya edilmiş cərrahi materiallar, dezenfeksiyaedici məhlullar; yod, spirt, pensilin və s.

İşin gedişi:

Cərrahi əməliyyat itlər üzərində aseptika, anti-septika şəraitində aparılır.

Cərrahi əməliyyatdan əvvəl bildiyimiz qayda üzrə məlum dozada itin əzələsinə morfi vurmaq lazımdır. Təxminən yarım saat sonra iti arxası üstə stola bağ- layırlar və ona efir-xloroform narkozu verirlər. Heyvanın qarın nahiyyesinin tükləri qırxiılır, yuyulur, spirt və yod ilə təmizlənir. Xəncərəbənzər çıxıntıdan başlayaraq, orta xətt üzrə heyvanın dərisi 6 – 8 sm uzunluğun-da çanağa doğru kəsilir. Sonra dərialtı toxuma və apo-nevrozu kəsmək lazımdır. Qarın boşluğunu açdıqdan sonra, böyük piyliyi bir qədər geri çəkib, mədəni tapır-lar. Mədəni xaricə çıxarıb isti fizioloji məhlulu ilə isla-dılmış tənzifə bürüyürələr. Mədənin böyük əyriliyindən

təxminən 3 – 4 sm aralı onun gırəcəyinə yaxın nahiyyədə fistulanın qoyulması üçün qan damarları və sinirləri çox az olan yer müəyyənləşdirilir. Sonra orta dərəcəli cərrah iynə vasitəsilə seroz qişada fistula müvafiq oval şəkilli büzmə fasiləsiz tikiş aparılır. Bu tikiş əzələ qişasını da əhatə etməlidir. Sonra cərrahı tikişi sıxmaqla orta xətt üzrə seroz və əzələ qişasını kəsirlər. Bu zaman Peano sıxıcısı vasitəsilə selikli qişanı yuxarı qaldırmaq, selikalı və həm də selikli qişaları kəsmək lazımdır. Cərrah o biri əli ilə fistulanı mədəyə daxil edir. Fistuldan kənar da artıq qalan selikli qişa kəsilib atılır. Sonra cərrah büzməli tikişin sərbəst qalan saplarını dartaraq fistulanı möhkəm mədənin divarlarına bərkidir.



Şəkil 176. Basov üsulu ilə xroniki mədə fistulası operasiyasının sxemi: a - mədənin üzərinin açılması; b - dairəvi tikişin qoyulması; v - deşiyin açılması; q - fistula borusunun qoyulması.

Yara tez sağalsın deyə, tənziflə sarayırlar. Fistulanın digər ucunu, qarın boşluğunundan kənara çıxarıb, qarnın dərisinə tikirlər. Dərini tikməzdən əvvəl, perito-

nu, sonra əzələ qışasını tikmək lazımdır. Dərini tikəndən sonra, yaranı yod ilə təmizləyirlər. Təxminən 5 – 6 gündən sonra yaranın tikişləri sökülmür. 10 – 12 gündən sonra belə heyvanlar üzərində təcrübə aparmaq olar (şəkil 140). Mədəyə fistula qoymaq operasiyasına qastrotomiya deyilir.

115 sayılı iş. Qastrotomiya edilmiş it üzərində Pavlovun ikinci əməliyyatı

İşin gedisi: Cərrahi əməliyyat yuxarıda deyilən qayda üzrə aseptika və antiseptika şəraitində ümumi narkoz altında aparılır. Bu əməliyyatdan sonra heyvanın boyun nahiyyesini təmizləyirlər.

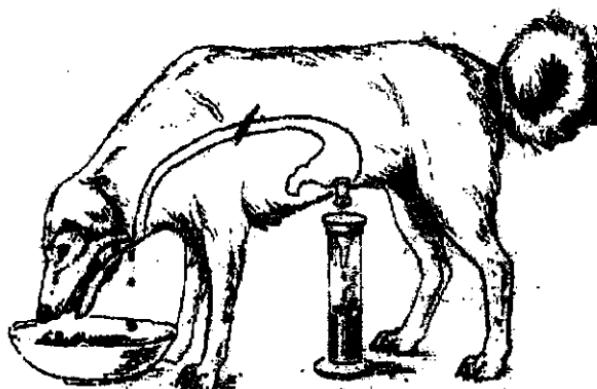
Orta xətt üzrə 6 – 10 sm uzunluğunda dərini kəsirlər. Dərialtı toxumalardan sonra, boyunun döş dilaltı əzələləri görünür. Küt alətlə bu əzələləri ayırib nəfəs borusunu tapırlar. Onun arxasında isə yemək borusu aydın görünür. Yemək borusunu bir qədər yuxarı qaldırır və təxminən 4 – 5 sm uzunluğunda yemək borusunu ətraf toxumalardan ayıırlar. Həmin hissəni arxa tərəfdən



Şəkil 177.

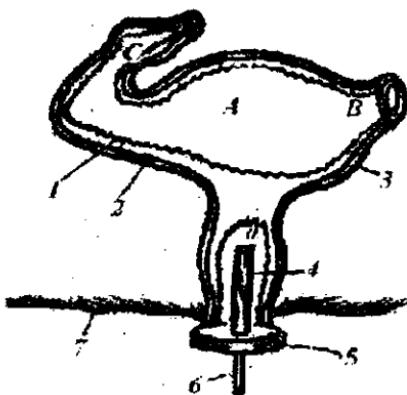
döş-dilaltı əzələrinə tikib bərkidirlər. Əzələ səthinə çıxardılmış yemək borusunu orta hissədən üsfüqi vəziyyətdə kəsirlər. Kəsilmiş yemək borusunun hər iki kənarını xaricə çıxarıb boyunun dərisinə fasıləsiz tikiş ilə ti-kirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, xaricə çıxarılmış yemək borusunun ucları bir-birinə birləşməsin deyə, birini digərindən bir qədər aralı vəziyyətdə tikmək lazımdır. Yemək borusunun hər iki ucunu dəriyə tikdikdən sonra, boyunun yarasını tikirlər. Yaraya yod, vazelin sürütlər. Heyvanın yarasının tez sağalması üçün, mümkün olan bütün imkanlardan istifadə etmək lazımdır. Cərrahi əməliyyatdan sonra heyvana qulluq edilməsi, eləcə də heyvanın tüpürçək və selik ifraz edən vəzilərinin fəaliyyətini müvəqqəti gizlətmək üçün, 16 – 18 kq ağırlığında olan itin bədəninə 5 – 6 mq atropin vurmaq lazımdır. Heyvanın yarası təxminən 10 – 12 gündən sonra sağalır. Belə heyvan üzərində təcrübə aparmaq olar. Yemək borusu üzərində aparılan əməliyyata ezofaqotomiya, hər iki əməliyyat birlikdə qastrofaqotomiya deyilir.



Şəkil 178. Qastroezofaqotomiya olunmuş it.

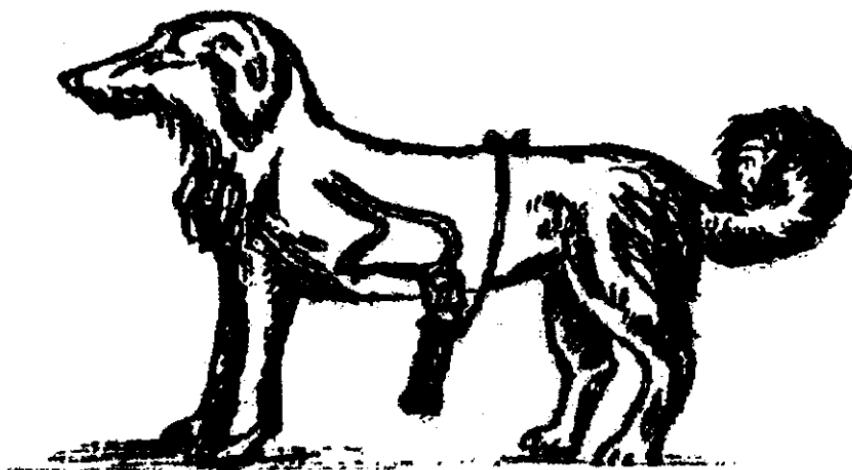
Təcrübə qida qəbulundan 20 – 24 saat sonra aparılır. Əsas təcrübəyə başlamazdan əvvəl heyvanın mədəsi bir neçə dəfə şüşə qif və qifa birləmiş rezin boru vasitəsilə 25 – 30 dərəcə qızdırılmış su ilə yuyulur. Mədə şirəsi toplamaq üçün mədə fistulasına kiçik şüşə qif, onu da su olan şüşə boruya bağlayırlar. Şüşə qifi heyvanın belindən asılmış rezin boru ilə bağlanmış bölgü olan şüşə boruya birləşdirirlər. Heyvanı 20 – 30 dəqiqə sakit buraxdıqdan sonra, bir neçə dəqiqə müddətində şirə ifrazını yoxlayırlar. Bu zaman çox cüzi halda selik ifraz olunmağa başlayır, bu şirəni laksus kağızı ilə yoxlayırlar. Sonra heyvana 10 dəqiqə müddətində döyülmüş və ya doğranmış ət yedidirirlər. Yeyilən ət kəsilmiş yemək borusundan xüsusi qaba töküür. Saniyəölçən vasitəsilə mədə vəzilərinin şirə ifrazının latent dövrünü təyin edirlər. Latent dövrü qidanın ağıza qoyulması ilə ilk mədə şirəsi damlasının əmələ gəlməsi arasında keçən vaxta deyilir.



Şəkil 179. I.P.Pavlov üsulu ilə təcrid edilmiş kiçik mədəciyin sxemi:
 1. Selikli qışa; 2. Əzələ qışa; 3. Serroz qışa; 4-5-6. Fistula borusu;
 7. Qarın divarının dərişi. Kiçik mədəciyin boşluğununu (a), böyük
 mədəcik boşluğundan (A) ayıran ikiqat selikli qışa.
 B- mədəyə giriş; C-Mədənin piloris şöbəsi.

Bir saat, saat yarım müddətində hər 5 dəqiqədən bir mədə şirəsini toplayırlar və miqdarını təyin edirlər.

Mədə vəzilərinin şirə ifrazının reflektor mexanizmini aydınlaşdırmaq məqsədilə qastroezofa – qote-miya olunmuş itin boyun nahiyyəsini orta xətt üzrə kəsirlər, yemək borusunun hər iki tərəfi ilə gedən azan sınları tapıb, birini kəsir, digərinin altından liqatura keçirirlər. Sonra heyvanı yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə yedizdirirlər. Bu zaman fistuladan mədə şirəsi ifraz olunur. Mədə vəziləri şirə ifraz etdiyi şəraitdə liqatuvaya alınmış azan siniri kəsirlər. Bu zaman heyvanın qidalanmasına baxmayaraq şirə ifrazı dayanır. Kəsilmiş azan sinirinin periferik nahiyyəsini zəif elektirk cərəyanı ilə qıcıqlandırıldıqda, yenidən şirə ifraz olunmağa başlayır.



Şəkil 180. P.Haydenhayn və İ.P.Pavlov üsulları ilə kiçik mədəcikdən şirə alınması.

116 sayılı iş. Mədə-bağırsaq sisteminin motor funksiyası

Lazım olan material və avadanlıqlar: Qurbağa, pişik, elektrostimulyator, cərrahi alətlər, duz kristalları, NaCl fizioloji məhlulu, kanyula, $1,10^8$ asetilxolin, $1,10^9$ ezerin, $1,10^8$ adrenalin, Ringer-Lokk məhlulu, şüşə qablar, kimoqraf, stativ, şüşə çubuqlar və s.

İşin qısa məzmunu: Həzm kanalının motor vəzifəsi, həzm üzvləri divarlarında yerləşən əzələlərin yiğilması sayəsində icra olunur.

Bu fəaliyyət zamanı həzm üzvlərinə düşən qida bağırsaq boyu hərəkət edir və qarışır. Digər tərəfdən qidalardan həzm üzvlərinin müəyyən nahiylərində müvəqqəti saxlanılır. Bu vəzifə həzm üzvlərin sisteminin müəyyən nahiylərində yerləşən, büzüçü əzələlərin, yəni sıfınlardan fəaliyyəti ilə əlaqədardır. Həzm üzvlərinin motor funksiyası perstaltik və rəqqasi hərəkətlər şəklində özünü göstərir.

Peristaltik hərəkətlər həzm üzvlərinin divarlarında yerləşən həlqəvi əzələlərin yiğilması ilə başlayır. Bu hərəkətlər kiçik dalğalı olub, təxminən 15 – 20 saniyəyə qədər davam edir. Bu hərəkətlər sayəsində qidalardan mədənin girəcəyindən çıxacağına doğru hərəkət edir. Boylama əzələlərin yiğilması rəqsi hərəkətlərə səbəb olur. Bu zaman qida mədənin divarlarına yaxınlaşır və ondan uzaqlaşır.

Mədənin hərəkəti zamanı, onun çıxacağından dibinə nisbətən yüksək təzyiq yaranır. Bu təzyiq mədənin dibində 35 – 50, çıxacağında isə 100 – 120 mm civə sütunu hündürlüyüünə bərabər olur.

Bəzə yüksək təzyiqin təsiri altında qida mədədən nazik bağırsağa keçir və bununla da bağırsaqlar hərəkət etməyə başlayır. Mədədə olduğu kimi, bağırsaqların

hərəkəti də peristaltik və rəqqası şəkildə meydana çıxır. Bu hərəkətlər sayəsində qida bağırsaqlarda qarışır. Eləcə də qidalarda bağırsaqların oral hissəsindən ianal hissəsinə doğru hərəkət etməyə başlayır.

Həzm üzvlərinin motor vəzifəsi neyrohumoral yol ilə nizama salınır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, azan sinir həzm üzvlərinin hərəkətlərini sürətləndirir, simpatik sinirlər isə əksinə bu hərəkətləri ləngidir. Bu sinirlərin həzm üzvlərinin motor vəzifəsinə göstərdiyi təsir, heyvanın halından, həzm üzvlərinin tonusundan, eləcə də mərkəzi sinir qıcıqlandırılması hərəkətlərin sürətlənməsinə deyil, əksinə ləngiməsinə səbəb olur.

Sinir sistemi ilə yanaşı həzm üzvlərinin motor vəzifəsi humoral yol ilə də nizama salınır. Həzm zamanı əmələ gələn bir sıra bioloji fəal maddələr, müxtəlif duzlar həzm üzvlərinin hərəkətlərinə təsir göstərir. Məs: asetilxolin, histamin, ekstraktiv maddələr, CO_2 , kalium duzları hərəkətləri sürətləndirir.

Adrenalin, noradrenalin, kalsium duzları və s. maddələr isə hərəkətləri ləngidirlər.

Mədə-bağırsaq sisteminin motor vəzifəsini kəskin və xroniki təcrübələr ilə öyrənmək mümkündür.

İşin gedisi:

a) Kəskin təcrübə şəraitində qurbağanın həzm üzvlərinin motor vəzifəsinin müşahidəsi.

Mərkəzi sinir sistemi pozulmuş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidib, qarın boşluğunu bir qədər geniş açırlar. Bu zaman mədə və bağırsaqlar aydın görünür.

Bu əməliyyatdan bir neçə dəqiqə sonra bağırsaqların hərəkəti görünür. Nazik bağırsağı pinset ilə sıxdıqda və ya duz kristalları ilə qıcıqlandırıldıqda hərəkətlər sürətlənir.

b) Qurbağada azan sinir mərkəzinin qıcıqlandırılmasıın mədə-bağırsaq hərəkətlərinə təsiri.

Qurbağanın kəllə sümüklərini kəsib beyini açırlar. Uzunsov beyini zədələmək şərti ilə onun mərkəzi sinir sisteminin yuxarı şöbələrindən ayıırlar.

Bulbar qurbağanın azan sinir mərkəzini tapırlar. Bu əməliyyatdan sonra yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi qurbağanın qarın boşluğununu açırlar. Azan sinir mərkəzini zəif cərəyan vasitəsilə qıcıqlandırıqdə, həzm üzvlərində hərəkətlərin sürətləndiyi aydın görünür.

c) İstiqanlı heyvanlarda həzm üzvlərinin motor vəzifəsinin tədqiqi.

Təcrübə üçün pişik və ya küçüklərdən istifadə edilir.

Heyvanı yedirdikdən 1,5 – 2 saat sonra ona efir-xloroform narkozu verib, cərrahi əməliyyata başlayırlar. Qeyd etmək lazımdır ki, həzm üzvləri boş olduqda, hərəkətlər müşahidə edilmir.

Heyvanın qarın nahiyəsini orta xətt üzrə kəsib qarın boşluğununa açırlar. Sonra onu qurşağa qədər içərisi 30° qızdırılmış Ringer-Lokk məhlulu ilə dolu vannaya salırlar. Bu zaman bağırsaqlar Ringer-Lokk məhlulunda sərbəst üzür. Adı göz ilə bağırsaqların hərəktərini müşahidə etmək olur.

ç) İstiqanlı heyvanlarda azan sinirinin qıcıqlandırılmasının həzm üzvlərinin motor funksiyasına təsiri.

Təcrübə yuxarıdakı qayda ilə pişik və küçüklər üzərində aparılır. Heyvanın boyun nahiyəsində dərini kəsib azan siniri tapır və onu liqaturaya alırlar. Eyni zamanda vidaci venaya kanyula qoyurlar. Heyvanı içərisinə Ringer-Lokk məhlulu tökülmüş vannaya salırlar. Təxminən 15 – 20 dəqiqə keçdikdən sonra həzm üzvlərinin hərəkətlərini müşahidə edirlər və zəif elektrik cə-

rəyanı vasitəsilə azan siniri qıcıqlandırırlar. Bu vaxt hərəkətlər surətlənir.

Asetilxolinin həzm üzvlərinin motor funksiyasının təsirini öyrənmək istədikdə, vidaci venaya qoyulmuş kanyula vasitəsilə 2 – 3 ml 1.10^8 dozada asetilxolin və 1.10^9 dozada ezorin qarışığı vururlar. Qeyd etmək lazımdır ki, ezorin xolinstereza fermentini parçaladığı üçün asetilxolinin təsir müddətini artırır.

Asetilxolin – ezorin qarışığını qana vurduqda həzm üzvlərinin hərəkətləri nəzərə çapracaq dərəcədə qüvvətlənir, bir qədər keçdikdən sonra əvvəlki vəziyyətinə qayıdır.

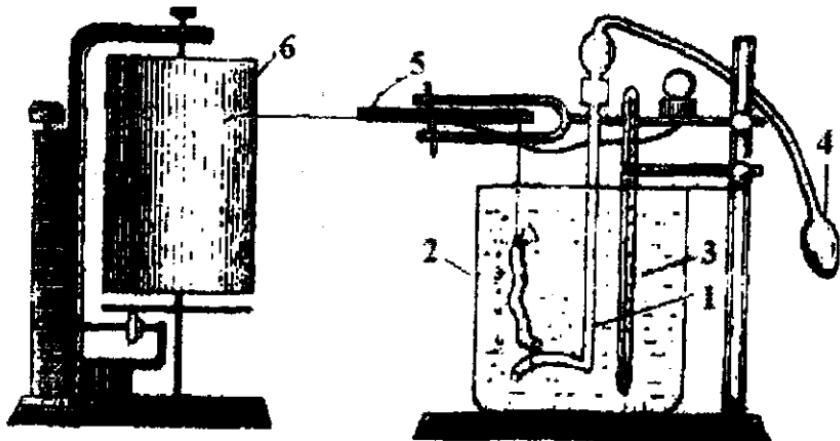
Adrenalinin həzm üzvlərinin motor vəzifəsinə təsirini öyrənmək istədikdə kanyula vasitəsilə heyvanın qanına 1.10^8 dozada adrenalin məhlulu yeridilir.

Adrenalinin təsiri ilə həzm üzvlərinin hərəkətləri ləngiyir.

d) İstiqəndi heyvanlarda nazik bağırsaq ilgəyi hərəktərinin müşahidəsi və qeydi.

Bu təcrübəni dovşanın, pişiyin və ya itin nazik bağırsağı üzərində müşahidə etmək olar. Heyvanın qarın boşluğununu açıb nazik bağırsaqdan təxminən 5 – 6 sm kəsirlər. Kəsilmiş bağırsaq parçasını təmizləmək üçün bir neçə dəfə Ringer-Lokk məhlulu ilə yuyurlar. Bağırsaq parçasını dayanacağa bərkidilmiş şüşə qarmaq keçirirlər. Sonra onun aşağı hissəsini liqatura vasitəsilə yazıçıya bərkidirlər. Yuxarı hissəsini liqatura vasitəsilə yazıçıya birləşdirirlər. Şüsə qarmaq ilə bağırsaq parçasını bir yerdə Ringer-Lokk məhlulu ilə doldurulmuş şüşə qaba salırlar. Məhlulun temperaturunu sabit saxlamaq üçün şüşə qabı su hamamına salırlar. Əvvəlcə bağırsaq parçasının nomal hərəkətlərini kimoqrafda yazırlar. Sonra Ringer-Lokk məhluluna (1:10000) 2 – 3

damla asetilxolin əlavə edirlər və yazırlar. Sonra bağırsaq parçasını Ringer-Lokk məhlulunda yuyurlar. Ringer-Lokk məhluluna 3 – 4 damla 1:10000 adrenalinin məhlulu əlavə edərək bağırsaq hərəkətlərini yazırlar.



Şəkil 181. İzolə olunmuş bağırsaq hissəsinin hərəki fəaliyyətini müşahidə etmək üçün düzəldilmiş sistem:

1-ucu əyilmiş şüə boru; 2-bağırsaq hissəsi; 3-ternometr;
4-rezin balon; 5-Engelman lingi; 6-kimoqraf.

e) Boş mədə hərəkətlərinin müşahidəsi.

Bu təcrübə Basov üsulu ilə mədə fistulası olan itlər üzərində aparılır. Bu üsul vasitəsilə həzm üzvlərinin motor fəaliyyətini öyrənmək olar.

Məlum olduğu kimi, heyvanın qidalanmasından asılı olmayaraq boş mədədə, təxminən hər 1,5 saatdan bir periodik hərəkətlər ilə yanaşı mədə vəziləri də şirə ifraz etməyə başlayır. Boş mədənin hərəkətləri 15 – 20 dəqiqə davam etdikdən sonra, sakitlik dövrü ilə əvəz olunur. Bu hərəkətləri müşahidə etmək istədikdə heyvanın mədəsinə rezin balon keçirirlər. Bu balonu rezin boru vasitəsilə Mareyin kapsuluna birləşdirirlər. Sonra kapsulanın yazıcısını çox yavaş hərlənən kimoqrafa

söykəyirlər. Boş mədənin periodik hərəkətləri kimoqraf üzərində yazılır.

Təcrübələr 15 - 20 dəqiqədən bir 15 - 20 saat müddətində aparılır.

a) Kiprikli epitelin səyirmə hərəkətinin müşahidəsi: Bunu müşahidə etmək üçün onurğa beyni pozulmuş qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidib, qayçının iti ucunu ağız boşluğunundan qida borusuna salıb, mədəyə qədər boylama istiqamətində kəsib və onun kənarlarını dartaraq mantar lövhəyə bərkidirlər. Ağız tərəfdən qida borusunun başlanğıcına bir parça qan laxtası, mantar lövhə hissəciyi qoyub, onun mədəyə doğru hərəkətini izləyirik. Bundan sonra qida borusunun selikli qişasının üzərinə 1 - 2 damla adrenalin (1:100000), asetilxoldin (1:100000), fizioloji məhlul (0,6 %-li) əlavə edib, mantar lövhənin hissəcəyinin hərəkətinə necə təsir etdiyini müşahidə edirik. Adrenalinin təsirindən mantar lövhəsinin hissəcəyinin hərəkətinin ləngidiyini, asetilxolinin isə həmin hərəkəti qüvvətləndirdiyini müşahidə edirik.

117 sayılı iş. Bağırsaq selikli qişasından maddələrin qana və limfaya sorulmasının müşahidəsi

Öyrənilmişdir ki, sorulmanın icrasında süzülmə, diffuziya və osmos prosesləri iştirak edir. Süzülmə prosesi bağırsaqların saya əzələlərinin təqəllüsü nəticəsində bağırsaq boşluğununda yaranan hidravlik təzyiqlə təmin edilir. Bu təzyiq 8 - 10 mm civə sütununa qədər artdıqda sorulma xeyli sürətlənir. Lakin həmin təzyiq 80 - 100 mm civə sütununa çatarsa, bağırsağın selikli qişasındaki xovlar və kapilyarlar sıxıldığından sorulma yavaşışır və dayana bilər. Suyun və hipotonik məhlulların

bağırsaqdan sorulması osmos qanununa tabe olur. Bağırsaq boşluğunna hipotonik məhlul doldurduqda əvvəl su, sonra mineral maddələr sorulduğu halda, hiper-tonik məhlul doldurduqda isə əvvəlcə mineral maddələr, sonra su sorulduğu aşkar edilmişdir.

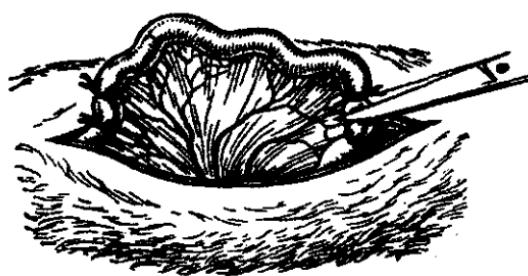
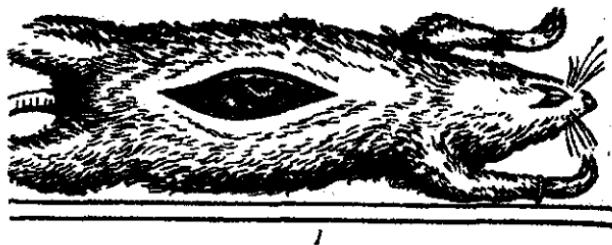
Bağırsağın selikli qışası xovları da yiğilib-boşalmaqla sorulma prosesində iştirak edir.

Bağırsağın selikli qışasını sodium-fluoridlə zə-hərlədikdə sorulma prosesi bütövlükə osmos-diffuziya qanununa tabe olur. Bu zaman bağırsaq boşluğunna yeridilmiş NaCl konsentrasiyası osmos-diffuziya qanununa əsasən qanın konsentrasiyası ilə bərabərləşir. Məhz buna görə bağırsaq epitelinə yalnız yarımkəçirici membrana kimi deyil, müəyyən fizioloji funksiyani fəal yerinə yetirən üzv kimi baxmaq lazımdır.

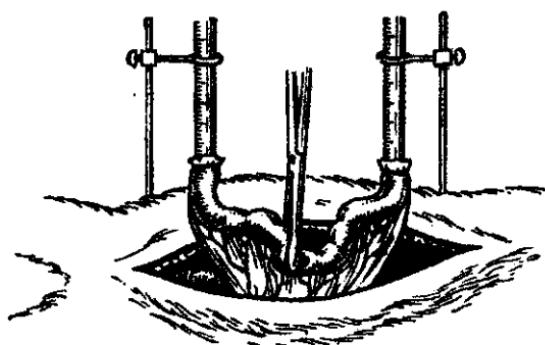
Lazım olan material və avadanlıqlar: cərrahi alətlər, saniyəölçən, stativ, sap, tənzif, konyula, bölgülü şüşə boru, rezin boru, sıxıcılar, üçyollu şüşə boru, xörək duzunun 0,9% - 1,5% - 5%-li məhlulları, sodium-fluoridin 0,00%-li məhlulu, eksperiment üçün heyvan (dovşan, pişik, siçan).

İşin gedisi:

Narkoz altında yatmış heyvanı arxası üstə cərrahi masaya bağlayıb, şəkildə göründüyü kimi, qarın boşluğu açılır, 10 - 15 sm uzunluğunda nazik bağırsaq ilgəyi kəsik səthinə qaldırılır və hər iki tərəfdən elastiki sıxaclar arasında bağırsağı köndələn kəsiklə kəsib ayıırlar. İzolə edilmiş ilgəyin damar və sinir əlaqələri salamat saxlanılır. Sonra kəsilmiş bağırsaq ilgəyi boşluğunə hər iki tərəfdən bölgülü şüşə boruların ucu daxil edilir. Boruların sərbəst ucları stativə bərkidilir.



2



3

Şəkil 182. 1-heyvanın təcrübə masasına bağlanması və qarın boşluğunun açılması; 2-nazik bağırsaqdan izolə edilmiş hissə; 3-bağırsaq preparatına qoyulmuş kanyula.

Təcrübə üçün ayrılmış bağırsaq hissəsinin içi yulur və borulardan həmin bağırsaq hissəsinə izotonik NaCl məhlulu doldurulur. 5 dəqiqədən sonra bağırsaqdan sorulmuş olan maddənin miqdarı müəyyən edilir. Sorulmanın göstəricisi bölgülü büretkada məhlulun seviyyəsinin aşağı düşməsi olacaqdır. Təcrübəni hipertonik məhlullardan istifadə etməklə də təkrarlayırlar. Bu məhlullara natrium-fluorid məhlulu əlavə edildikdə sorulmanın ləngidiyi nəzərə çarpacaqdır. Təcrübənin nəticələri cədvələ köçürürlər.

Cədvəl 12

Bağırıqdan müxtəlif məhlulların sorulması

Nö	Məhlulun konsentrasiyası	Sorulmuş məhlulun miqdarı	Vaxt
1	0,9 %-li NaCl		
2	0,5 %-li NaCl		
3	5%-li NaCl		
4	0,005 %-li NaCl		

118 sayılı iş. İ.P.Pavlovun üsulu ilə pankreas axarının xircə çıxardılması

1. Lazım olan vəsait: cərrahi alətlər, dəzgah, qif, sınaq şüşələri, et və çörək, elektrostimulyator, atropin, sekretin, şüşə konyula və s.

2. İşin qisa məzmunu:

Cərrahi əməliyyata başlamazdan əvvəl, üzərində təcrübə aparılacaq itin yararlı olub, olmadığını nəzərə almaq lazımdır. Belə əməliyyat geniş qəfəsi olan itlər üzərində aseptika və antiseptika şəraitində ümumi narkoz altında aparılır. Arxası üstə heyvanı cərrahi stola bərkidirlər.

Orta xətt üzrə xəncərebənzər çıxıntılar göbəyə tərəf 6-8 sm uzunluğunda dəri, əzələlər və periton kəsilir, qarın boşluğu açılır, 12 barmaq bağırsaq pankreas ilə birlikdə xaricə çıxarılır. 12 barmaq bağırsağın qarın boşluğunun arxa divarına baxan səthini ön tərəfə çevirib, axarın 12 barmaq bağırsağa açılan nahiyyesini müəyyənləşdirirlər. Bu nahiyyə nisbətən uzun olub, 12 barmaq bağırsaq ilə pankreasın sərbəst kənarı arasında əmələ gələn bucaqdan təxminən 3-4 sm yuxarı yerləşir. Axarı tapdıqdan sonra onu zədələnməkdən və kəsilməkdən qorumaq üçün axarın yanlarından bağırsağın altına çarpezlaşdırılmış vəziyyətdə iki zond keçirirlər.

Burada olan qan damarlarını zədələnməkdən qorumaq üçün cərrahi əməliyyat mümkün qədər ehtiyatla aparılmalıdır.

Bağırsağın ön və arxa divarının seroz qişası üzərində üçbucaq şəklində iki kəsik aparırlar. Bu üçbucaqların zirvəsini müəyyən etdikdən sonra onun mərkəzini axarın məməciyini saxlamaq şərti ilə romb şəklində kəsirlər. Axar ilə bir yerdə kəsilmiş hissəni bağırsaqdan ayıırlar.

Kəsilmiş bağırsağı tikirlər. Bağırsağı tikəndən sonra 12 barmaq bağırsağı bir-iki tikiş vasitəsilə qarın boşluğunun ön divarının əzələlərinə bərkidirlər. Axarı bağırsaq parçası ilə birlikdə xaricə çıxarıb, qarnın dərisinə tikirlər. Tikməzdən əvvəl dəridə bağırsaq parçasının, yəni rombabənzər hissənin ölçüsünə müvafiq kəsik aparılır. Həmin bağırsaq parçasını tikdikdə diqqətli olmaq lazımdır ki, axar burulmasın.

Kiçik mədə əməliyyatında olduğu kimi cərrahi əməliyyatdan sonra heyvana ciddi qulluq etmək lazımdır. Təxminən heyvanın yarası 7-8 günə sağalır. Belə heyvan üzərində təcrübə aparmaq olar.

3. İşin gedisi:

Pankreas axarına fistul qoyulmuş iti dəzgaha öyrədirilir. Pankreas şirəsi almaq üçün heyvanı yedirdikdən 14-20 saat sonra ona qida verilir və təxminən 2-3 dəqiqədən sonra şirə ifraz olunur.

Bələ heyvanlar üzərində müxtəlif qidaların təsiri ilə ifraz olunan şirənin kəmiyyət və keyfiyyətcə dəyişməsini eləcə də pankreas şirəsi fermentlərinin təsir qüvvəsini müşahidə etmək olar.

Pankreas şirəsinin tərkibini bildikdən sonra onun ayrı-ayrı üzvi maddələrə göstərdiyi təsiri təcrübə şəraitində öyrənmək olur.

Zülalları parçalayan tripsin fermentinin təsirini müşahidə etmək üçün dörd sınaq borusu götürülür. Birinci üç sınaq borusunun hərəsinə 1 ml adı pankreas şirəsi, dördüncü sınaq borusuna isə eyni miqdarda qaynadılmış pankreas şirəsi tökulur.

Birinci sınaq şüşəsinə 3 ml 0,2 faizli HCl məhlulu, 2-ci sınaq borusuna 3 ml 0,2 faizli Na₂SO₃ məhlulu, 3-cü sınaq borusuna 3 ml su tökürlər. Dördüncü sınaq borusuna heç nə əlavə etmirlər. Sonra sınaq boruslarının dördünə də fibrin züləli əlavə edib, 38-40° qızdırılmış su hamamında 20-30 dəqiqə saxlayırlar.

Təcrübədən məlumdur ki, 1-ci sınaq şüşəsinə daxil edilmiş fibrin züləli şışır, 3-cü, 4-cü sınaq borularına daxil edilmiş fibrin züləli dəyişikliyə uğramır. Lakin, 2-ci sınaq borusuna tökülmüş fibrin züləli isə parçalanır.

Amilaza fermentinin sulu karbonlara təsirini müşahidə etmək üçün üç sınaq borusu götürürlər. Bir və iki nömrəli sınaq borularının hərəsinə 1 ml adı pankreas şirəsi, 3-cü sınaq borusuna həmin miqdarda qaynadılmış pankreas şirəsi tökürlür. Birinci sınaq borusuna

3 ml 0,2 faiz HCl, 2-ci sınaq borusuna 3 ml 0,2 Na₂SO₃ məhlulu tökürlər. 3-cü sınaq borusuna isə 3 ml su əlavə edirlər. Sonra sınaq borularının ucunə də 2 ml bişmiş nişasta məhlulu əlavə edib, 38-40° hərarəti olan su hamamında 20-30 dəqiqə saxlayırlar.

Sonra sınaq borularındaki nişasta məhlulundan nümunələr götürüb, şəkərin olmasını Trommer üsulu ilə nişastanın olmasını isə yod reaksiyası ilə təyin edirlər.

Aparılan təcrübələrdən aydın olur ki, birinci və üçüncü sınaq borularında olan nişasta məhlulu şəkərə çevrilmədiyi halda, ikinci sınaq borusundakı nişasta məhlulu şəkərə çevrilmişdir.

Yağı parçalayan lipaza fermenti nisbətən qeyri-fəal şəkildə olur. Bağırsağa töküldükdən sonra öd turşusu duzları ilə qarışır və fəallaşır. Lipaza fermentinin yağlara təsirini öyrənmək üçün dörd sınaq borusu götürülür. Bunların ikisinə 1 ml adı, ikisinə isə qaynadılmış pankreas şirəsi tökülür. Sınaq borularının dördündə 9 ml su və 5 ml neytral yağ əlavə edilir.

Bu məqsədlə istənilən bitki yağından istifadə etmək olar. Sonra sınaq şüşələrinə 2-3 damla fenolftalenin 1 l faizli spirt məhlulu əlavə edilir.

Adı və eləcə də qaynadılmış pankreas şirəsi olan sınaq borularından birinə 0,1 ml öd əlavə edilir. Sonra sınaq borularının dördünü də 38-40° hərarəti olan su hamamında 30 dəqiqə saxlayırlar.

Alınan rəngləri müqayisə etməklə yağların parçalanmasını öyrənirlər. Sınaq borularında yağ məhlullarından rənginin cəhrayı rəngə çevrilməsi yağların qılıserin və yağ turşularına parçalanmasını göstərir. Rənglərinin dəyişməsini müqayisə etdikdə bir və iki nömrəli sınaq borularındaki yağ məhlullarının rəngləri dəyişdiyi halda, ___-çu və 4-cü sınaq borularındaki məhlulların

rəngi dəyişmir.

Öd əlavə edilmiş 1-ci sınaq borusundakı yağı məhlulunun rəngindən daha tünd olur.

Bu iki sınaq borusundakı yağların parçalanma dərəcəsini müəyyənləşdirmək üçün, hər iki sınaq borusundakı yağı məhlulunu qələvi məhlul ilə titirleyirlər.

Bu təcrübənin nəticələrindən məlum olur ki, yağı parçalayan lipaza fermenti öd turşusu duzdarının təsiri altında fəallığını xeyli artırır.

119 sayılı iş. Nazik bağırsaq şirəsi ifrazının müşahidəsi və şirənin həzm qüvvəsi

1. Lazım olan vəsait: it, cərrahi alətlər, fizioloji məhlul, 0,2 faizli HCl məhlulu, müxtəlif qidalar, 1 faizli nişasta məhlulu, pepton züləhi və s.

2. İşin qısa məzmunu: Nazik bağırsaqlar həzm üzvlərinin əsas hissəsini təşkil edir. İnsanlarda nazik bağırsağın uzunluğu təxminən 5-6 m bərabərdir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi nazik bağıraqlar üç yerə ayrıılır: 12 barmaq bağırsaq, acı bağırsaq və qalça bağırsaq.

Açı bağırsaq nazik bağırsağın təxminən 2/5 hissəsini təşkil edir. Açı bağırsaqla qalça bağırsaq arasında anatomiq hüdud yoxdur. Hər iki bağırsağın selikli qışası 12 barmaq bağırsaqdə olduğu kimi şirə ifraz edən Libergün vəziləri ilə zəngindir. Selikli qışanın səthində külli miqdar kiçik çıxıntılar vardır. Bu çıxıntılarla bağırsaq xovları deyilir. Bu xovlar bir qat enitel hüceyrələri ilə örtülmüşdür: Xovlar qan kapilyarları, limfa damarları və əzələ lifləri ilə əhatə olunmuşdur. Üzvi maddələr bu xovlar vasitəsilə qana və limfaya sorulurlar.

Bağırsaqların əzələ qışası boylama və həlqəvi, əzələ liflerindən təşkil olunmuşdur. Bağırsağın divarlarında Averbax və Meysner sinir kələfləri vardır. Bağırsaq şirəsinin tərkibində bir sıra mühüm fermentlər vardır ki, bunlar həzm prosesini başa çatdırırlar.

Bağırsaq şirəsi rəngsiz maye olub, tərkibində selik, epitel hüceyrələri, xolesterin kristalları, 0,6-0,7 faiz qədər NaCl 0,2 faizə qədər Na₂SO₃ vardır.

Bağırsaq şirəsinin reaksiyası qələvidir. Bağırsaq şirəsinin tərkibində qeyri-fəal tripsin və ximotrisini fəallaşdırın enteroknaza fermentindən başqa, zülallara, yaqlara sulu karbonlara təsir göstərən fermentlər də vardır.

Erepsin fermenti orta zülalları amin turşularına qədər parçalayır. Bağırsaq şirəsinin tərkibində nuklein turşusunu parçalayan nukleaza fermentinə də təsadüf edilir. Yağları parçalayan lipaza fermenti nisbətən zəif olub, yağları qliserin və yağ turşularına qədər parçalayıır.

Karbohidratları parçalayan fermentlərdən amilaza mürəkkəb şəkərləri orta şəkərlər, maltaza, invertaza, laktaza fermentləri orta şəkərləri sadə şəkərlərə, yəli qlukozaya qədər parçalayır. Lakin bu üsul əlverişli üsul hesab olunmur, çünki bir qədərdən sonra bağırsağın selikli qışası xaricə tərəfə çevrilir, müxtəlif mikroorganizmlərin bağırsağa düşməsi nəticəsində anormal vəziyyət yaradır.

İ.P.Pavlov bu nöqsanları aradan qaldırmaq məqsədi ilə kəsilmiş bağırsağın hər iki ucunu həlqə şəklində bir-birinə tikir və bağırsağa fistul qoyub, onu heyvanın qarın dərisinə çıxarır. Sonra əsas bağırsağın, tamlığını bərpa edir. Belə heyvanların yarası 10-12 günə sağalır və onların üzərində təcrübə aparmaq mümkündür.

Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, bağırsaq vəzilərinin şirə ifrazı başqa həzm vəzilərinin şirə ifrazından fərqli olaraq, qıcıqlandırıcı amillərin bilavasitə vəzilərə təsir göstərməsi ilə əlaqədardır.

Bağırsaq vəzilərinin şirə ifrazına mərkəzi sinir sisteminin təsiri bu vaxta qədər öyrənilməmişdir. Bağırsağın divarlarında yerləşən sinir düyüni və kələflərinin iştirakı ilə burada şirə ifrazı mühiti refleks mexanizmi ilə icra olunur. Belə heyvanın təcrid olunmuş bağırsaq parçasından şirə ifrazının tədqiq etmək üçün heyvana 14-16 saat müddətində qida vermirlər.

Heyvani dəzgaha çıxarıb təcrid olunmuş bağırsaq parçasından şirə ifrazını müşahidə edirlər. Bağırsaq şirəsinin ifrazını müşahidə etmək üçün müxtəlif üsullar vardır. Bunlardan birincisi Tri-Vella, digəri isə Pavlov üsuludur.

3. İşin gedişi: Tri-Vella üsulu ilə nazik bağırsaq parçasını təcrid etmək üçün, narkoz altında heyvanı arxası üstə cərrah stoluna bağlayırlar. Qarın boşluğunun ön divarını orta xətt üzrə 6-8 sm uzunluğunda kəsirlər.

Qarın boşluğunu açdıqdan sonra sağ qabırğalatı nahiyyədə nazik bağırsağı mümkün qədər 12 barmaq bağırsağa yaxın nahiyyədə tapırlar. Sonra acı bağırsaq ilgəyini yuxarı dəri səthinə çıxardırlar. 20-30 sm uzunluğunda kəsiləcək bağırsaq parçasının yeri müəyyənləşdirilir. Həmin hissədən yuxarı və aşağı təxminən 1 sm bir-birindən aralı, seroz və əzələ qışasını əhatə etmək şərti ilə fasiləsiz büzmə tikişi qoyurlar. Mümkün qədər bu tikişləri qan damarları az olan yerdə aparmaq lazımdır. Sonra iki tikiş arasında olan sahəni iti qayçı ilə kəsirlər. Bağırsaq parçasını ümumi bağırsaqdan ayırdıqdan sonra bir-birindən aralananmış nazik bağırsağı başbaşa söykəyib, nazik bağırsaq iynəsi ilə bağırsaq qışala-

rini bir-birinə möhkəm tikirlər. Bununla da bağırsağın ümumi tamlığı bərpa olunur. Təcrid edilmiş bağırsağın hər iki ucunu bir-birindən aralı vəziyyətdə qarının dərisinə tikirlər. Bildiyimiz qayda ilə qarın boşluğu əzələlərinin və dərisini tikdikdən sonra yaranı yod və başqa ap-tiseptik maddələr ilə təmizləyirlər.

Məlum olmuşdur ki, ac heyvanın bağırsaq vəziləri şirə ifraz etmir. Bunu yəqin etdikdən sonra, heyvana adı qayda ilə qarışq qida verirlər. 15-20 dəqiqə müddətində şirə ifrazını yoxlayırlar. Təcrübə göstərir ki, heyvanın qidalanmasına baxmayaraq, başqa həzm vəziləri şirə ifraz etdiyi halda, təcrid edilmiş bağırsaq parçasından şirə ifraz olunmur.

Buradan aydın olur ki, başqa həzm vəzilərinin şirə ifrazından fərqli olaraq, bağırsaq vəziləri neyro-humoral yol ilə şirə ifraz etmir.

Belə heyvanın təcrid edilmiş bağırsaq parçasına qida yeritdikdə və ya dernaj vasitəsilə bağırsaq vəzilərini qıcıqlandırıb bir qədər gözlədikdə bağırsaq vəziləri şirə ifraz etməyə başlayır. Bağırsağı qidadan təmizlədikdə və ya drenajı bağırsaqdan çıxardıqda şirə-ifrazi dayanır.

Təcrid olunmuş bağırsağa 0,25 faizli HCl məhlulu tökürlər, bir qədər sonra fizioloji məhlulu ilə onu yuyurlar. Şirə ifrazını yoxlayırlar. Turşunun təsirindən Bağırsaq vəziləri oyanır, küllü miqdarda şirə ifraz olunur.

Deməli, bağırsaq vəziləri kimyəvi və mexaniki qıcıqların təsiri altında oyanıb şirə ifraz edirlər.

Nazik bağırsaq şirəsinni həzm qüvvəsini öyrənmək məqsədi ilə iki sınaq şüşəsi götürüb, hərəsinə 1 faizli nişasta məhlulu tökürlər. Sınaq şüşələrindən birinə 1 ml bağırsaq şirəsi, digərinə isə su əlavə edirlər. Sonra

sınaq şüşələrində şəkərin olduğunu Trommer reaksiyası ilə təyin edirlər. Bu zaman bağırsaq şirəsi əlavə edilmiş sınaq şüşəsində nişasta şəkərə çevrildiyi halda, su əlavə edilmiş sınaq şüşəsindəki nişasta məhlulu dəyişilməmiş qalır.

Zülal fermentinin təsirinin öyrənmək istədikdə üç sınaq şüşəsi götürürülər. Hər sınaq şüşəsinə 2 ml pepton zülalı əlavə edirlər. Birinci və ikinci sınaq şüşəsinə 1 ml bağırsaq şirəsi üçüncü sınaq şüşəsinə eyni miqdarda su əlavə edirlər.

Sonra sınaq şüşələrini 38° hərarəti olan termo-statda 30 dəqiqə saxlayırlar. Sonra amin turşularının olduğunu təyin etmək məqsədilə sınaq şüşələrinin hər birinə 10-15 damla brom suyu əlavə edirlər.

1-ci və 2-ci sınaq şüşələrində olan məhlulun rəngi dəyişib çəhrayu rəng aldığı halda, su əlavə edilmiş sınaq şüşəsindəki məhlulun rəngi dəyişmir. Bu təcrübələrdən məlum olur ki, bağırsaq şirəsinin tərkibində olan erepsin fermenti zülalları amin turşularına qədər parçalayır.

120 sayılı iş. Öd, ödün ifrazı, ixracı və həzm üçün əhəmiyyəti

1. Lazım olan vəsaitlər: it, cərrahi alətlər, efir-xloroform narkozu, sınaq şüşələri, qif, şüşə qablar, bitki yağı, filtr kağızı, öd və s.

2. İşin qısa məzmunu:

Qaraçiyər orqanizmdə ən böyük vəzi olub həyat üçün əhəmiyyətli bir çox fizioloji vəzifə daşıyır.

Qaraçiyər iki biri böyük, diəri kiçik olmaq üzrə paydan, son dərəcədə kiçik mikroskopik pəyciqlardai təşkil olunmuşdur.

Payçıqlar vəzi hüceyrələrindən əmələ gəlmışdır. Bunların arasında son dərəcə kiçik yarıqlar vardır ki, bunlara öd kapilyarları deyilir. Bu kapilyarlar bir-birlə birləşərək divarı olan nisbətən daha iri kanalçıqlar əmələ gətirir. Bu kapilyarlar da get-gedə iriləşərək qaraciyər axacağını əmələ gətirir, bu isə kisə axacağı ilə birləşib ümumi öd axacağı adı ilə onikibarmaq bağırsağa acılır.

Qara ciyər huceyrələri daimi və hazırlayır. Həzurlanan öd, öd kisəsinə toplanır. Lakin, qida mədədən bağırsağa keçdiyi zaman qar ciyərin hazırladığı öd və öd kisəsinə yiğilmiş ölü ümumi öd axarı vasitəsilə onikibarmaq bağırsağa tökülür. Qaraciyərin öd hazırlamasına öd ifrazı öd kisəsinə toplaşmış ödün 12 barmaq bağırsağa verilməsinə öd ixracı deyilir.

Qaraciyərin hazırladığı təzə öd ilə, kisə ödü həm rənginə, həm də qatılığına görə biri digərindən ayrıılır. Qaraciyər ödü açıq sarımtıl rəngli, kisə ödü isə tünd qara rəngdə olur. Kisə ödü dörd, beş dəfə qara ciyər ödünə nisbətən qatı olur. Ödün tərkibində üzvi maddələrin çoxunu öd turşuları və öd pigmentləri təşkil edir. Bundan başqa ödün tərkibində leysitin, xolisterin, mutsin, selik və mineral duzlar vardır.

Öd turşuları tauroxol və qlipoxol turşularından öd pigmentləri isə blirubin və bilverdindən ibarətdir. Bilirubin qara ciyərdə dağılmış eretrositlərin hemoglobinindən sintez olur, biliverdin isə bilirubinin oksidləşməsindən əmələ gəlir.

Aparılan təcrübələr göstərir ki, qara ciyərdən başqa, bilirubin sümük iliyində, dalaqda və limfa düyünlərində, də sintez olunur.

Ödün ifrazı reflektor hadisə olub, qidanın, mədəyə 03 bağırsağa düşməsi ilə başlayır. Eləcə də qidanın qoxusu onun görünüşü və qida haqqında söhbət ad if-

razına səbəb olur.

Öd ifrazının reflektor mexanizmində azan və simpatik sinirlər iştirak edir. Bu sinirlərin gətirdikləri impulsların təsiri altında qara ciyərin hazırladığı öd vaxtaşısı ya bağırsağa və ya da öd kisəsinə toplanır. Aydın olmuşdur ki, azan siniri ilə öd kisəsinin əzələlərinə və ümumi öd axarının bağırsağa açılan nahiyyəsində yerləşən büzüçü əzələyə yəni sfinktora gələn impulsların təsiri altında öd kisəsi yiğilir, sfinktor isə boşalır. Bu zaman qara ciyərin hazırladığı öd ilə öd kisəsindəki öd 12 barmaq bağırsağa açılır. Simpatik sinirin oyanması əksinə öd kisəsi əzələlərinin boşalmasına, sfinktorun bütülməsinə səbəb olur. Bu vaxt qara ciyərin hazırladığı öd, öd kisəsinə toplanır. Reflektor mexanizmlə yanaşı öd ifrazının humoral mexanizmi də vardır. Belə ki, sekretin, qastrin, ekstraktiv maddələr humoral yol ilə qara ciyərin vəzi hüceyrələrinə təsir edərək ödün ifrazını artırır. Bundan əlavə öd və öd məhsulları da ödün əmələ gəlməsinə təsir göstərir. Eləcə də ödün parçalanma məhsullarının bir qismi qana sorularaq qara ciyərdə ödün əmələ gəlmə-gəlməsini və həmçinin sümük iliyində eritrositlərin yaranmasını sürətləndirir. Gündə 500 ml-dən bir litrə qədər öd ifraz olunur.

3. İşin gedisi:

a) Qaraciyərin öd ifrazi prosesini aydınlaşdırmaq üçün öd kisəsinə fistul qoymaq lazımdır. Bir çox hallarda qara ciyərdə hazırlanan ödün öd kisəsinə verilməsini dəqiqləşdirmək məqsədi ilə ümumi öd axarını bağlayırlar. Belə təcrübənin döş qəfəsi enli olan itlər üzərində aparılması daha məqsədə uyğundur.

Bildiyimiz qayda ilə iti cərrahi əməliyyat üçün hazırlayırlar. Əməliyyat yüngül morfi, efir-xloroform narkozu altında aparılır. Arxası üstə cərrahi stola

bağlanmış heyvanın qarın nahiyesində orta xətt üzrə xəncərəbənzər çıxıntıdan başlayaraq dəri və əzələləri 8-10 sm uzunluğunda kəsir və qarın boşluğunu açırlar. Sağ qabırğıaltı nahiyyəni bir qədər qaldırdıqda qara ciyər və öd kisəsi aydın görünür.

Öd kisəsinə fistul qoymazdan əvvəl ümumi öd axarını möhkəm liqatura ilə bağlayırlar. Sonra qara ciyər ilə öd kisəsinə bir yerdə yaranın səthinə çıxarırlar. Öd kisəsinə qoyulacaq fistula müvafiq, onun dibinə se-roz və əzələ qışasının arası ilə büzməli tikiş aparırlar.

Tikişin arasını kəsirlər, sonra həmin kəsilmiş yerdən öd kisəsinə fistul qoyub, sapları dartırlar və bə-ləliklə fistulu möhkəm öd kisəsinə bərkidirlər.

Fistulun dicər ucunu xaricə çıxarıb dəriyə tikir-lər. Fistulun dəriyə bərkitməzdən əvvəl, bildiyimiz qayda ilə, əvvəlcə peritonu, sonra əzələni, ən nəhayət dərini tikmək lazımdır. Belə heyvanın yarası bir neçə günə sa-ğalır. Yara sağaldıqdan sonra heyvan üzərində təcrübə aparmaq mümkün olur. Öd kisəsindən öd almaq məqsədi ilə fistulsuz da başqa üsuludan da istifadə etmək olur. Yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə iti cərrahi əmə-liyyata hazırlayırlar. Öd kisəsinin dibini qarnın yarası-na tikib, onu bir qədər kəsirlər və həmin kəsilmiş yer-dən öd kisəsinə drenaj qoyaraq öd alırlar.

b) Ödün ifraz mexanizmini aydınlaşdırmaq məqsədi evlə ümumi öd axarını onikibarmaq bağırsa-qdan ayırıb, heyvanın qarnının dərisinə tikirlər. Bu əməliyyat yuxarıda göstərdiyimiz qayda ilə aparırlar.

Heyvanın qarın boşüğünü açdıqdan sonra, onikibarmaq bağırsağı qaldırdıqda axar aydın görünür. Bu axar kiçik pankreas axarından bir qədər aşağıda yerləşir.

Ümumi öd axarının onikibarmaq bağırsağı

açıldığı nahiyyəni təyin etdikdən sonra, həmin nahiyyəyə mərkəzi vəziyyət vermək şərti ilə, onikibarmaq bağırsağı üçbucaq şəklində kəsirlər. Bu bağırsaq parpasını kəsməzdən əvvəl kiçik pankreas axarını bağlamaq lazımdır.

Onikibarmaq bağırsağın kəsilmiş nahiyyəsini 2-3 titişlə tikib onun tamlığını bərpa edirlər. Kəsilmiş bağırsaq parçasını axarla birlikdə xaricə çıxarıb heyvanın qarnının dərisinə tikirlər.

Yara sağaldıqdan sonra heyvan üzərində təcrübə aparmaq mümkün olur.

Qara ciyərin vəzi hüceyrələrinin hazırladıqları ödü toplamaq və müşahidə etmək üçün ya öd kisəsinə fistul qoyulmuş iti, ya da öd kisəsi yaraya tikilmiş heyvanı dəzgaha bağlayırlar. Bildiyimiz qayda ilə fistula qif və dərəcələnmiş şüşə qab ilə birləşdirirlər. Heyvanın öd kisəsinə 3-4 sm uzunluğu olan drenaj keçirirlər.

Drenaj vasitəsilə bir saat müddətində hər 15 dəqiqədən bir ifraz olunan ödü toplayırlar və bu vaxt alinan ödün rənginə və qatılığına nəzər yetirirlər.

Ödün yağlara təsirini öyrənmək məqsədilə, iki sınaq şüşəsi götürüb onlara içərisi filtr kağızı ilə örtülmüş iki qif taxırlar. Filtir kağızının birini öd, digərini su ilə isladırlar. Sonra hərəsinin üzərinə bir qədər bitki yağı əlavə edirlər. Bir müddətdən sonra öd ilə isladılmış滤器 kağızından yağ süzüldüyü halda, su ilə isladılmış filter kağızının üzərində yağ olduğu kimi qalır.

Qəbul olunan müxtəlif qidaların ödün ifrazına təsirini öyrənmək üçün ümumi öd axarı xaricə çıxardılmış iti dəzgaha bağlayırlar. 30-40 dəqiqə gözlədikdən sonra bir saat müddətində şirə ifrazını müşahidə edirlər.

Qida vermədikdə şirə ifraz olunmadığını yəqin etdikdən sonra, itə hər dəfə 250 qram çörək, 100 qram

ət və ya da 600 qram süd verib bir neçə saat müddətində hər 15 dəqiqədən bir şirə ifrazını yoxlayırlar.

Aparılan təcrübələrdən məlum olur ki, qida mədədən onikibarmaq bağırsağa keçdikdə öd ifraz olunur. İfraz olunan ödün kəmiyyət və keyfiyyətcə dəyişməsi yeyilən qidanın kəmiyyət və keyfiyətindən asılı olur.

Maddələr və enerji mübadiləsi. Qidalanma

Orqanizm daima enerji sərf edir. Orqanizmə enerji qida ilə daxil olur. Mübadilədə iştirak edən əsas qida maddələri zülallar, yağlar və karbohidratlardır. Bunlardan başqa vitaminlər, su və mineral duzlar orqanizm üçün əhəmiyyətlidirlər. Qida maddələri tikinti materialı olmaqla yanaşı, enerji mənbəyi kimi də mühüm rol oynayır. Onlar bir sıra mürəkkəb çevrilərdən daha sadə maddələrə (suya, CO_2 -na) parçalanır və orqanizmdən xaric olunur.

Maddələr mübadiləsi 2 prosesdən ibarətdir: assimilyasiya və dissimilyasiya. Dissimilyasiya zamanı ayıran enerji orqanizmin bütün proseslərini təmin edir.

Orqanizmdən xaric olan enerjinin miqdarnı vasitəli və vasitəsiz kalorimetriya üsulu ilə təyin edirlər. Geniş yayılmış üsul vasitəsiz kalorimetriyadır ki, burada istiliyin miqdarcası göstəricisi sərf olunan atmosfer oksigeninin miqdarı ilə müəyyən edilir.

121 sayılı iş. Cədvəl üzrə əsas mübadilənin təyini

Yaşlılarda və uşaqlarda əsas mübadiləni təyin etmək üçün Benedikt cədvəllərindən istifadə olunur.

Bunun üçün kişilərin və qadınları ayrılıqda boyunu, yaşıni və bədən çəkisini bilmək lazımdır. İki rəqəmi tapıb (1-ci boy və yaşı görə, 2-ci çəkiyə görə) toplayırlar. Tələbə üçün sutka ərzində əsas mübadiləni tapıb, bir kq çəkiyə bir saat ərzində toplayırlar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: boy ölçən santimetр, tərəzi, əsas mübadiləni təyin etmək üçün cədvəl, tələbə.

İşin gedisi:

1. Boy ölçən və tərəzi ilə tələbənin boyunun uzunluğu və çəkisi təyin edilir. Tələbənin boyu 160 sm, çəkisi 60 kq, yaşı 20-ə bərabərdirsə, onda cədvəl çəkiyə görə kalori miqdarı 892; yaşı isə boyuna görə 693 kkal. Orta ölçü bərabərdir $892+693=1585$ kkal olacaq. Deməli, 20 yaşı boyu 160 sm, çəkisi 60 kq olan tələbənin əsas mübadiləsi 1585 kkal-dır.

Cədvəl a

**Sutka ərzində kişilərin boyu və yaşına görə
əsas mübadilənin təyini (1-ci rəqəm)**

Boy, sm	Yaş, illər										
	17	19	21	23	25	27	29	33	41	51	63
144	593	568									
148	633	608									
152	673	648	619	605	592	578	565	538	484	416	335
156	713	678	639	625	612	598	585	558	504	436	355
160	743	708	659	645	632	618	605	578	524	456	375
164	773	738	679	665	652	638	625	598	544	476	395
168	803	768	699	685	672	658	645	618	564	496	415
172	823	788	719	705	692	678	665	638	584	516	435
176	843	808	739	725	712	698	685	658	604	536	455
180	863	828	759	745	732	718	705	678	624	556	475
184	883	848	779	865	752	738	725	698	644	576	495

Cədvəl b

**Sutka ərzində qadınlarda boyu və yaşına görə
əsas mübadilənin təyini (1-ci rəqəm)**

Boy, sm	Yaş, illər										
	17	19	21	23	25	27	29	33	41	51	63
144	171	162									
148	187	178									
152	201	192	183	174	164	155	146	127	89	43	-13
156	215	206	190	181	172	162	153	134	97	50	-6
160	229	220	198	188	179	170	160	142	104	57	1
164	243	234	205	196	186	177	168	149	112	65	9
168	255	246	213	203	194	184	175	156	119	72	17
172	267	258	220	211	201	192	183	164	126	80	24
176	279	270	227	218	209	199	190	171	134	87	31
180	291	282	235	225	216	207	197	179	141	94	38

Cədvəl c

Əsas mübadilənin çəkiyə görə təyini (2-ci rəqəm)

Qadınlar			Kişilər				
Çəki, kq	kkal	Çəki, kq	kkal	Çəki, kq	kkal	Çəki, kq	kkal
45	1085	68	1305	46	699	72	1057
46	1095	70	1325	48	727	74	1084
47	1105	72	1344	50	754	76	1112
48	1114	74	1363	52	782	78	1139
50	1133	76	1382	54	809	80	1167
52	1152	78	1401	56	837	82	1194
54	1172	80	1420	58	864	84	1222
56	1191	82	1439	60	892	86	1249
58	1210	84	1458	62	919	88	1277
60	1229	86	1478	64	947	90	1304
62	1248			66	974		
64	1267			68	1002		
66	1286			70	1029		

Cədvəl c

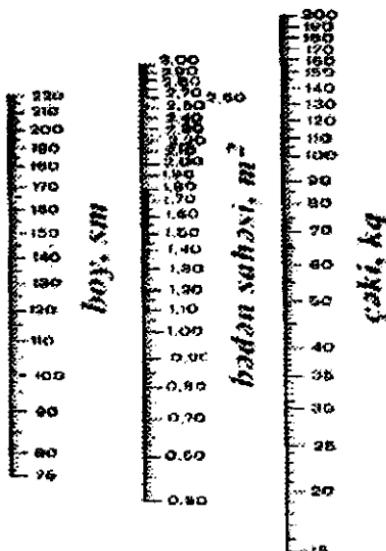
Sutka ərzində çəkidən asılı olaraq
uşaqlarda əsas mübadilənin miqdarı

Çəki, kq	kkal		Çəki, kq	kkal		Çəki, kq	kkal	
	oğlan	qızlar		oğlan	qızlar		oğlan	qızlar
3	150	136	14	700	687	30	1140	1063
4	210	205	15	725	718	32	1190	1101
5	270	274	16	750	747	34	1230	1137
6	330	336	17	780	775	36	1270	1173
7	390	395	18	810	802	38	1305	1207
8	445	448	19	840	827	40	1340	1241
9	495	496	20	870	852	42	1370	1274
10	545	541	22	910	898	44	1400	1305
11	590	582	24	980	942			
12	625	620	26	1070	984			
13	665	665	28	1100	1025			

2. İnsan bədənində maddələr mübadiləsinin enerjisi istiliyə çevrilir və onu əhatə edən mühitə dəri vasitəsilə verilir. Buna görə insan bədəninin 1m^2 səthində əsas mübadilənin əhəmiyyəti böyük rol oynayır. Müxətlif insanlarda bu qərəm müxtəlifdir. 10 – 12 yaşlı məktəbli 1m^2 sahəsindən 1236 (oğlan) və 1200 (qız) kkal istilik sutka ərzində boşaldır; 18 – 20 yaş dövründə 984 – 912 kkal/ m^2 , 20-40 yaş dövründə 948 – 888 kkal/ m^2 sutka ərzində.

Tələbinin 1m^2 səthində əsas mübadiləni sutka ərzində təyin etmək üçün öncə alınan rəqəmləri istifadə edirik.

Tələbənin ümumi səthini homoqram vasitəsilə tapırıq (şəkil 146a). Tələbənin boyu 160 sm, çəkisi 60 kq olarsa, onun bədən səthi $1,59 \text{ m}^2$ olacaq. Tələbənin əsas mübadiləsi = $984 \text{kcal} \times 1,59 = 1564,56 \text{kcal}$ sutka ərzində normadır.



Şəkil 183 a. Çəki və boyuna görə bədən səthinin təyini üçün homoqram.

Cədvəl d

Uşaqlarda bədən səthi və çəkisi

Yaş, illər	Çəki, kq	Bədən səthi, m ²
1	10	0,55
5	17	0,79
8	24	1,00
11	31	1,19
14	40	1,41

Uşaqlarda 1m² bədən səthində əsas mübadilənin miqdarını təpib yaşlıların 1m² bədən səthindəki əsas mübadilə ilə müqayisə edirlər.

122 sayılı iş. Yaşlı və uşaq üçün sutkahıq qida rasionunun təşkili

Tənəffüs zamanı udulan O₂, zülal, karbohidrat və yağların oksidləşməsinə sərf olunur. Qidalı maddələrin son məhsullara oksidləşməsi nəticəsində ayrılan enerji **kalorik qiymət** adlanır.

1 q zülalın kalorik qiyməti 4,1 kkal (176 KC), 1 q karbohidratın 4,1 kkal 17,6 KC, lq yağıın 9,3 kkal 3819 KC-dır.

Yaşlı adamın qidasında zülal (Z), yağı (Y), karbohidratların (K) nisbəti: Z:Y:K=1:1:4. Sutka ərzində kiçik və orta əzələ yükü olan yaşlı adam zülal 100-120 q, yağı - 100 q, karbohidrat 400-500 q qəbul etməlidir. Bu şəraitdə sutka ərzində 1 kq çəkiyə 50-60 kkal enerji sərf olunur.

Sutka ərzində 1-3 yaşlarda uşaqlar üçün orta hesabla zülal 35-50 q, yağı 45-60 q karbohidrat 170-180 q qəbul etməlidir; enerji mübadiləsi isə 1 kq bədən sə-

hinə 95-100 kkal. Bu dövrde enerji mübadiləsi Z:Y:K=3:6:12 nisbətindədir.

Cədvəl

100 q qida ərzaqlarda qidalı maddələrin (q-Ia) və kaloriyanın (kkal-da) toplusu

Ərzağın adı	Zülal	Yağ	Karbohidrat	Kkal
1	2	3	4	5
Qarabaşaq (qreçka)	13,4	2,5	66,5	351
Düyü	7,5	0,8	73,3	354
Makaron	11,0	0,9	74,2	358
Noxud	32,8	2,3	52,0	329
Çörək	5,9	0,8	47,3	326
Qarpız	0,3	-	4,8	21
Kələm (ağbaş)	1,4	-	4,3	23
Kartof	1,4	-	14,7	66
Soğan (baş)	2,5	-	8,1	43
Kök	1,1	-	6,0	29,0
Pomidor	0,5	-	3,6	19,0
Xiyar	0,8	-	2,8	15,0
Alma	0,3	-	10,0	44,0
Bitki yağı	-	99,8	-	928,0
Şəkər (şəkər tozu)	-	-	99,9	410,0
Mal əti	14,2	8,3	-	135,0
Qaraciyər	16,7	3,5	2,1	478,0
Balıq	8,9	0,4	-	40,0
Ünək südü	3,3	3,7	4,7	77,0
Xama	2,5	30,0	2,3	203,0
Holland pendiri	21,7	28,4	-	361,0
Kəsmik	13,2	20,0	2,4	253,0
Kərə yağı	0,5	83,5	0,5	781
Ərinmiş yağı	-	94,0	-	941,0

Yoxlama üçün suallar

1. Orqanizmdə enerjinin növləri. Orqanizmin enerji balansı.
2. Tənəffüs -aəsalı; onun miqdarı və əhəmiyyəti.
3. Müxtəlif şəraitdə enerjinin ümumi mübadiləsi.
4. Enerjinin əsas mübadiləsi; onun əhəmiyyəti, təyin etmə şəraiti.
5. Yaşlıarda və uşaqlarda əsas mübadilənin (m^2/kq) miqdarı. Bədən səthinin pravilo__ qaydaları.
6. Qida maddələrinin kalorik qiyməti; onun təyini.
7. Zülal minimumu. Zülal tələbatının təminatı.
8. Sutkaliq qida rasionunun tərtib edilməsi. Yaşlıların və uşaqların rasionunda qidalı maddələrin miqdarı və nisbəti.

IX FƏSİL

SENSOR SİSTEM

Bizi əhatə edən aləmin obyektiv varlığını əks etdirən hiss orqanları (görmə, eşitmə, qoxu, dad, dəri) öz funksiyasını, ancaq beyin və xüsusən onun qabığı normal işlədikdə yerinə yetirə bilər.

Xarici aləmdəki əşyalar və hadisələr haqqında beynə məlumat gəlməsi üçün başlangıç proses reseptorlar – hissi sinir uclarının – oyanmasıdır. Hər hansı oyanma reseptordan beyin qabığına gəlib çatmaq üçün afferent yolları qət etməli, bu yolları təşkil edən sinir hüceyrələrinin birindən digərinə ötürülməlidir. Lakin afferent sistemin işi sinir impulsunu beynə gətirməkə məhdudlaşdır. Bu sistemin hər bir şöbəsi qəbul edilən impulsun analizində iştirak edir. Sinir impulsu analizinin ən ali forması isə baş beynin yarımkürələri fəaliyyətinə aid fizioloji hadisədir.

Qıcıqları qəbul edən və oyanmaları keçirməkdə iştirak edən bütün neyronların məcmusunu, həmçinin baş-beyin yarımkürələri qabığının duyğu hüceyrələrini İ.P.Pavlov bir sistemə daxil edərək analizator adlandırmışdır. Reseptorlar analizatorların mühiti hissələri hesab olunur. Afferent neyronlar və aparıcı yollar analizatorların ötrücü şöbələrini təşkil edir. Reseptorlardan oyanmanın qəbul edən beyin yarımkürələri qabığı sahələri isə analizatorların mərkəzi şöbəsi hesab olunur.

Orqanizmin daxili mühitinin və daxili üzvlərinin fəaliyyəti ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən reseptorlara interoreseptorlar, əzələlərin və vətərlərin funksional vəziyyətinin dəyişməsilə oyanan, habelə bədənin vəziyyəti (pozasiya) və hərəkətilə əlaqədar fəaliyyət göstərən resep-

torlara proprioreseptörler, xarici mühit amillərinin təsirilə oyanan reseptörlər isə eksteroreseptörler deyilir. Görmə, qoxu, eşitmə reseptörleri orqanizmdən uzaq məsafədə olan cisimlər təsirilə oyandığına görə distant reseptörler, yaxın məsafədəki qıcıq amili təsirindən oyanan reseptörler isə kontakt reseptörler adlanırlar.

Filogenez və ontogenet prosesində reseptörların uyğunlaşlığı qıcıqlar adekvat və ya spesifik qıcıqlarındırıcılar adlanır. İnadekvat qıcıqlara reseptörler uyğunlaşdır; onlar konkret analizatorların spesifik funksiyasını qiymətləndirmə kriteriyası kimi götürüla bilməz.

123 sayılı iş. Taktıl hissiyyat

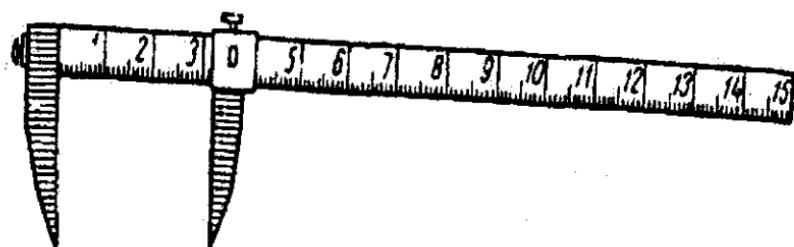
Dəridə taktıl və ya temas, təzyiq, ağrı və hərarət hissiyyatını qəbul edən reseptörler yerləşir. Taktıl reseptörler bədəndə qeyri-bərabər səpələnərək, ən çox barmaqların və dodaqların ucunda (Merkel diyircəyindən), ayaqaltında, dilin ucunda, az miqdarda isə bədənin arxa səthində yerləşir.

Taktıl reseptörleri Meysner, təzyiq reseptörleri isə Paççını, istilik reseptörünü Puffini cisimciklərində olur. Krauze kolbacıqlarında soyuqluq reseptörleri, temas reseptörleri rolunu isə qalın mielin lifləri oynayır.

Lazım olan material və avadanlıqlar: esteziometr (Veber sirkulu).

İşin gedisi: Dəri hissiyyatı Frey esteziometri vəsi-təsilə də ölçülür. Tələbə stulda oturur və gözünü yumur. Eksteriometrin iti ucu ilə dərinin müxtəlif sahələrinə toxunulur. Esteriometrin ayaqcığını tədricən hərəkət etdirərək hər dəfə 1 mm üzrə məsafədə əvvəlcədən nəzərdə tutulmuş dərinin müxtəlif sahələrinə toxundurulur. Tə-

ləbənin ilk dəfə hər 2 ayaqcığını dərinin hansı nahiyyəsinə və hansı məsafədə, toxunduqdan sonra hissiyyatın baş verməsi anını qeyd edirlər. Alınan nəticələri cədvəldə əks edirlər.



Şəkil 184. Esteriometr (Veber sirkulu).

Cədvəl 13

Dəri nahiyyələri	Məkan hissətmənin qapısı (esteriometrin ayaqcılarının arasındakı məsafə)
Əl barmağı	
Ovcun içi	
Boyun	
Bel	
Burun	

Bəbək refleksinin müşahidəsi

124 sayılı iş. Adrenalin və atropinin bəbəyə təsiri

Quzehli qışanın ortasında yerləşən məsaməyə (dəlik) bəbək deyilir. İşiq şüaları bu dəlikdən keçərək gözün daxilinə düşür. Qüzehli qışada həlqəvi və radial (uzunsov) əzələlər yerləşir. Həlqəvi əzələlər parasimpatik, radial əzələlər isə simpatik sinir lifləri ilə innervav-

siya olunur.

Bəbəyin işığa qarşı reaksiyası. Əgər gözün qarşısında qaranlıq mühit yaradıb, sonra işiq şüasının gözə düşməsinə şərait yaratsaq, qaranlıq mühitdə genişlənmiş bəbəyin daralaraq əvvəlki normal vəziyyətinə qayıtdığını müşahidə etmək olar.

Adrenalin və atropin qüze həlqi qışanın saya əzələsinə təsir edir (adrenalin simpatik sinir sisteminin mediatoru kimi, atropinin isə xalinoreseptorları blokada edən amil kimi) və bəbəyin genişlənməsinə səbəb olur. Bu effekt həm tam orqanizmdə, həm də təcrid edilmiş göz almasında özünü göstərir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: 2 qurbağa, iki dovşan, saat şüşəsi, göz pipetkası, fizioloji məhlul, adrenalin 1:1000, atropin 1:200.

İşin gedişi: Qurbağanı hərəkətsizləşdirib, hər iki göz almasını çıxarıb, saat şüşəsi içərinə qoyub, fizioloji məhlul ilə yuyuruq. Bir neçə dəqiqədən sonra gündüz işığında bəbəyin dairəsini ölçürük, sonra bir gözə 2 damcı adrenalin məhlulu tökürik. Bu zaman bəbəyin kəskin böyüməsi müşahidə edilir. İkinci qurbağanı hərəkətsizləşdirib uyğun təcrübəni atropin vasitəsilə aparın.

2. Təcrübəni dovşanlar üzərində aparıb, sağ və sol gözün bəbəyinin məsaməsinin ölçüsünün eyni olmasına qeyd edin. Dovşanlardan birinin sol gözünə pipetka vasitəsilə 1 – 2 damla adrenalin, digərinin gözünə isə bir o qədər atropin töküñ. 10 – 15 dəqiqədən sonra hər iki gözün bəbəyinin eninin ölçüsünü yoxlayın. Hər iki dovşanın sol gözünün bəbəyinin böyüdüyünü müşahidə edəcəksiniz.

125 sayılı iş. Qurbağanın yarımdairəvi kanallarının bədəninin müvazinətinin ənzimində rolü

Bədənin müvazinət analizatorunun reseptor şöbəsi daxili qulağın labirintinin dəhliz cihazında yerləşir. Axırıncıya iki torbacıq və üç yarımdairəvi kanallar aid edilir. Dəhliz cihazı göz, dəri və əzələ analizatorları ilə birlikdə heyvanda və insanda başın və bədənin fəzada və məkanda vəziyyətinin və hərəkətinin sürətini təmin edir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Qurbağa, şüşə banka, efir, qablar, tənzif, bint, pambıq tampon.

İşin gedisi: Qurbağanı arxası üstə mantar lövhəyə bərkidirik. Salfetka vasitəsilə aşağı çənəsindən tutub aşağı dartıb, ağızını geniş açırıq. Ağız boşluğunun dibi-nin selikli qişasını lansetlə kəsib, kənarlarını aralayıraq. Kəllə əsasında damar dəstəsinin yanında gicgah süməyünün təpələri görünür. Bu təpələrdən birini alətlə deşib, əyilmiş ucu olan iynəni açılmış deşıyə daxil edib labirinti pozuruq. Qurbağanın başı və bədəni zədələnmiş tərəfə əyilir, suda həmin tərəfə dairəvi üzmə hərəkət edir. İkinci labirinti pozduqdan sonra bədənin vəziyyəti düzəlsədə, suda üzən zaman hərəkətin tənzimində pozğunluqlar aydın müşahidə edilir.

126 sayılı iş. Qıcığın qüvvəsi və hissiyyatın intensivliyi arasındakı asılılığıın təyini (Veber-Fexner qanunu)

Reseptorların oyanması qüvvələr münasibəti qanununa tabedir. Belə ki, qıcığın qüvvəsi müəyyən həddə qədər artdıqca, reseptorun verdiyi cavab da o nisbətdə yüksəlir (Veber, 1934). Qıcığın qüvvəsi ilə hissiyyatın

intensivliyi arasındaki nisbət aşağıdakı formulaya əsasən hesablanır:

$$K = \frac{\Delta P_1}{P_2}$$

Burada ΔP_1 -qıcığın artma qüvvəsi, P_2 -qıcığın ümumi qüvvəsi, K-hissiyatın intensivliyini göstərir.

Təcrübə ilə müəyyən edilmişdir ki, hər 100 q-a ən azı 3 q əlavə edilməlidir ki, dəriyə təsir edən yeni ağırlıq hiss edilsin.

Tutaq ki, dəridə olan baroreseptorlar 100 q qıcıq təzyiqindən oyanır. Əgər həmin ağırlığa 2q-da əlavə olunarsa, bu əlavəyə qarşı baroreseptorların oyanması müşahidə edilmir. Lakin əlavə ağırlıq 3 q, ya daha artıq olduqda qıcıq hiss ediləcəkdir. Əvvəlcədən 200 q ağırlıq təsir etməkdədirse, əlavə 6 q ağırlıq olmalıdır. Əvvəlcədən 600 q ağırlıq təsir göstərməkdədirse, əlavə yük hər 100 qrama 3 q olmaqla 18 q-dan az olmamalıdır.

Fexner bu hadisəni yoxlayarkən müəyyən etmişdir ki, qıcıq qüvvəsi və reseptorun oyanması arasındaki asılılıq nisbidir. Çünkü reseptorların adaptasiyası (qıcığa «adət etmək») xüsusiyyəti də vardır. Qıcığın loqarifmik artımı ilə hissiyyatın intensivliyi arasındaki münasibət aşağıdakı formula ilə ifadə edilir:

$$S = a \log R + b$$

Burada S-hissiyatın intensivliyi, R-qıcığın qüvvəsi, a və b-sabit kəmiyyətdir.

Lazım olan vəsait: əşya şüşəsi və müxtəlif ağırlıqlı çəki daşları.

İşin gedisi:

Müayinə edilən şəxs əyləşib gözlərini yumur və əlini masanın üzərinə barmaqları açılmış vəziyyətdə qo-

yur. Barmaqların ucuna əşya şüşəsi, şüşənin üstüne isə çəki daşları qoymaqla hansı ağırlıq təzyiqinin hiss olunduğu qeydə alınır. Sonra tədricən yükü artırır və müayinə edilən adamdan təzyiqin artdığını hiss edib, etmədiyini soruşurlar. Təcrübəni müxtəlif yüklər qoymaqla bir neçə dəfə təkrarlayır, hissiyyatın qıcıq qapısını və intensivliyini (K) müəyyən edirlər.

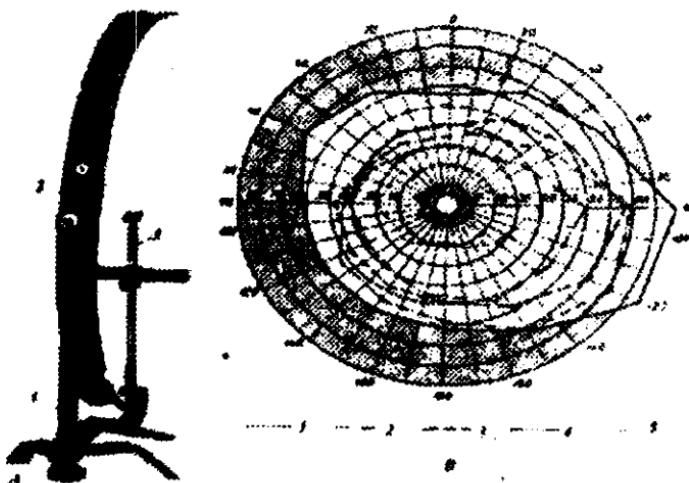
127 sayılı iş. Görmə dairəsinin təyini

Görmə dairəsinin təyini torlu qişa və görmə yollarının zədələnməsinin diaqnostikası üçün vacibdir.

Görmə sahəsini təyin, etmək üçün Foster perimetrin istifadə edilir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Foster perimetri, müxtəlif rəngli dairələr, xətkeş, normal görüş dairəsinin standart blankları, tələbə.

İşin gedisi: Tələbə arxası işığa oturur və bu zaman yarımdairənin daxili səthi yaxşı işıqlanır. Çənəaltı üçün dirək elə bərkidilir ki, onun yuxan hissəsi gözün aşağı səviyyəsinə uyğun gəlsin. Digər gözü bağlamaqla hər göz üçün görüş dairəsinin həcmi təyin edilir.



Şəkil 185. Görmə dairəsinin təyini.

A - Foster perimetrii; 1-dirək; 2-dərəcələrə bölünmüş metalik qövs; 3-dayaq lövhəsi və çənəaltı üçün dirək.

B-sağ və sol gözün görüş dairəsini təyin etmək üçün blank; 1-ağ-qara əşya üçün görüş dairəsi; 2-sarı əşya üçün görüş dairəsi; 3-göy rəng üçün; 4-yaşıl rəng üçün.

Perimetrin yarımdairəsi üfiqi vəziyyətdə yerləşdirilir: tələbə qövsün mərkəzindəki ağ dairəyə dəqiq baxmalıdır. Təcrübə aparan ağ dairəni periferiyadan mərkəzə doğru tədricən hərəkət etdirir və tələbənin ilk dəfə əşyanı gördüyü səviyyədə perimetrin nöqtəsini qeyd edir və standart blankda cizgisi çəkilir. Qövsün əks tərəfilə görüş dairəsi ölçülür və standart blankda qeyd edilir. Bu nöqtə vasitəsilə gözdən perimetrin mərkəzi nöqtəsinə fiksə edilmiş gözün görmə oxu görüş dairəsinin daxili və xarici sərhəddini xarakterizə edir. Sonra perimetrin qövsü şaquli vəziyyətdə yerləşdirilir və buna müvafiq görüş dairəsinin yuxarı və aşağı sərhəddi tapılır.

Eyni şəkildə qövsü 15, 30, 60, 90 dərəcə fırladılır və görüş dairəsinin sərhədləri ölçülür. Ağ dairəni rəngli dairələrlə əvəz edərək görüş dairəsi təyin edilir.

129 sayılı iş. Eşitmə itiliyinin təyini

Danişiq audiometri maqnitofondan, audiometrik əlavədən, hava və səs kecirən telefonlardan, kontrol telefondan, standart sözlər yazılmış mətni olan maqnitofondan ibarətdir. Səsin yüksəkliyi sağ və sol qulaqda kontrol telefonla tənzimlənir.

Lazım olan material və avadanlıqlar: audiometr və tələbə.

İşin gedisi: Tələbə cihazdan bir qədər aralı oturur və hava keçiricikli telefonu qulağına salır. Audiometrik əlavə və zəif intensivliyində tənzimlənir və tələbə telefonda eşitdiyi sözü təkrar edir. Maqnitofon lentinin hərəketinin başlangıcında tədricən səs artırılır o vaxta qədər ki, tələbə sözü dalbadal təkrar etsin. Bu zaman audiometrik əlavədəki səs intensivliyinin indikator əqrəbi eşitmənin itmə dərəcəsini desibellərdə göstərir. Kontrol telefondan tələbənin təkrarladığı sözün düzlüğünü yoxlamaq üçün istifadə edilir.

Binaural eşitmə və hər qulağın eşitmə itiliyi hava kesiriciliyi üzrə, sonra qulaqcığı dəyişərək sümük keçiriciliyi üzrə yoxlanılır. Əldə edilən nəticələr qeyd olunur.

130 sayılı iş. Rənglərin qarışmasının müəyyən edilməsi

Lazım olan material və avadanlıqlar: 3 müxtəlif rəngli əşya dəstəsi və onlara görə müxtəlif fon rəngləri (qırmızı, ağ, boz). içərisində müxtəlif rəngli çıxarıcı bölgələr.

mələri olan disk, fırlanğıc.

İşin gedişi: Tələbə uzun müddət rəngli əşyaya baxdıqdan sonra gözünü ağ (və ya hər hansı rəngə) fona çevirir: bu zaman baxılan əşyanın təsviri saxlanılır, rəng hissiyatı isə dəyişir. Tələbənin diqqətini ağ fonda yerləşən rəngli əşyaya cəlb edirlər. Bu zaman baxılan əşya ətrafında əlavə rəng görünür. Tələbə rəngli bölmələri dəyişməklə fırlanğıcın diskini fırladır və beləliklə, bölmə yiğimindən asılı olaraq müxtəlif rəng hissiyyatı meydana çıxır. Alınan nəticələr qeyd olunur.

Yoxlama üçün suallar

1. Duyğu orqanları və analizatorlar, onların funksiyaları. Analizatorların şöbələri (I.P.Pavlov).
2. Duyğu orqanlarının funksiyalarının ümumi qanuna uyğunluqları. Reseptör potensial. Afferent liflərdə impulsların yaranması.
3. Duyğuların spesifikliyi. Adekvat və inadekvat qıcıqlar.
4. Duyğu qapısı. Weber-Fexner qanunu.
5. Duyğu orqanlarının adaptasiyası; onun əhəmiyyəti.
6. Dəri hissiyyatının növləri, reseptörların struktur. Ötürüçü yollar. Mərkəzi sinir sistemində nümayəndiliyi.
7. Dəri hissiyyatının tədqiqi üsulları. Duyğu nöqtələrin təyini. Lamissə istiliyi.
8. Görmə analizatoru, onun bölmələri.
9. Gözün optik xüsusiyyətləri.
10. Gözün akkomodasiyası, mexanizm.
11. Bəbək refleksleri; onların əhəmiyyəti.
12. Görmə dairəsi və perimetriya.
13. Çöpcük və kolbacıqların funksiyaları.

14. Gözün adaptasiyası.
15. Görmə itiliyi.
16. Görmə analizatorunun mərkəzi şöbəsi.

131 saylı iş. Qoxu itiliyinin təyini

Qoxu itiliyi olfaktometr vasitəislə təyin edilir.

Lazımlı olan material və avadanlıqlar: olfaktometr, qoxulu maddələr, spirt, pambıq və tələbə.

İşin gedisi: Tələbənin burun dəliklərinin birinə dəliyi olan, digərinə isə dəiksiz ucluq taxılır. Nasosun köməyi ilə su manometrin göstəricisi izlənilir, sonra sistemə qoxulu maddə hissəsi qovulur. «Buxar kranı» açılır, manometri tənzimləyən dəstək «buxar» hədəfində, ucluqlar isə «bağlanma» hədəfində durur.

Təcrübəni aparanın «nəfəsalma» sözü ilə tələbə ağızını açır, udlaq əzələlərini gərginləşdirməmək şərti ilə tənəffüsünü saxlayır. Bu zaman ucluğun kranı açılır, qoxulu maddənin kiçik hissəsi tələbənin burnuna daxil olur. 2 saniyə keçdikdən sonra ucluqlar çıxarılır. Tələbədən qoxunu hiss edib-etmədiyini soruşurlar. Qoxulu maddənin ən az miqdarına qarşı qoxu hissiyyatının baş verməsinə görə həmin maddəyə qarşı qoxu hissiyyatının qıcıq həddi müəyyən olunur.

Müxtəlif şəxslərin qoxu hissiyyatının qıcıq həddi müxtəlif olur.

Yoxlama üçün suallar

1. Eşitmə analizatoru, onun bölmələri.
2. Səs dalğalarının reseptorlara ötürülməsi.
3. Səs qüvvəsinin dərk edilməsi.

4. Eşitmə analizatorunun mərkəzi şöbəsi.
5. Dad reseptörleri. Dad reseptörlarının ötürüçü və mərkəzi şöbələri. Dad hissiyyatının tədqiqat üsulu.
6. Qoxu analizatoru, onun mərkəzi.
7. Qoxu hissiyyatının tədqiqi.

132 sayılı iş. Dad hissiyyatının öyrənilməsi

Dad hissiyyatı dilin, qismən yumşaq damağın, udlağın arxa divarının və qırtlaq qapağının reseptorlarına acı, şirin, turş və şor qidalara təsirilə baş verən hissiyyatdır. Dilin ucunda, kökündə və kənarlarında olan reseptorlar dadı fərqləndirməkdə, xüsusilə mühüm fizioloji əhəmiyyətə malikdir.

Qidanın və ümumiyyətlə, hər hansı maddənin dadının hiss olunması üçün o, mayedə həll olmalıdır.

Lazım olan vəsait: göz pipetkası, stəkan, 0,5%-li xinin hidroklorid məhlulu, 1%-li limon turşusu və ya tartarat turşusu məhlulu, qənd, innab yarpağı.

İşin gedisi:

Təcrübə iki tələbə üzərində aparılır. Əvvəlcə dil səthinin müxtəlif sahələrinə pipetka vasitəsilə məhlullardan növbə ilə damızdırırlar. Hər maddənin təsirindən sonra ağız su ilə yaxalanmalıdır. Təcrübə göstərir ki, dilin ucu şirinliyə, kökü acılığa, kənarları isə şorluğa və turşuluğa daha həssasdır. Dil səthinin ortası isə, demək olar ki, dad hissiyyatında iştirak etmir.

Tələbə innab yarpağını çeynədikdən 1 – 2 dəqiqə sonra ağızına qoyulan qəndin şirinliyini hiss etmir.

133 sayılı iş. Görmə itiliyinin təyini

Görmə itiliyi gözün bir-birinə yaxın yerləşmiş 2 nöqtənin ayrı-ayrılıqda fərqləndirmə qabiliyyəti ilə

müəyyən edilir. İnsanın görmə itiliyini təyin etmək üçün xüsusi cədvəldən istifadə edilir.

Görmə itiliyi $V = \frac{\alpha}{D}$ düsturu ilə hesablanır;

V-görmə itiliyi; α -tələbə ilə cədvəl arasındaki məsafə; D-oxunan sətrin məsafəsi.

Lazım olan material və avadanlıqlar: Görmə itiliyini təyin etmək üçün cədvəl, çubuq və tələbə.

İşin gedisi: Tələbə cədvəldən 5 m aralı oturur, hər bir gözü ilə ayrı-ayrı cədvəldə hərfləri oxuyur. Əgər tələbə 5 m məsafədən 10-cu sətirdəki hərfləri ayırd edə bilirsə, onun görmə itiliyi 1-ə bərabərdir (norma). 5 m məsafədən 1-ci sətrin hərflərini oxuyursa, deməli görmə itiliyi 0,5-ə bərabərdir.

134 sayılı iş. Gözün torluk qışasında kor ləkənin nümayishi

Lazım olan material və avadanlıqlar: xüsusi qara kart və tələbə.

İşin gedisi: Tələbə sol əli ilə sol gözünü bağlayır, sağ əli ilə uzaqdan kartı yavaş-yavaş sağ gözünə yaxınlaşdırır. Tələbə nəzərini sol xəyalı xəttə (+) fiksə etməlidir.



Şəkil 186. Kor ləkəni nümayiş etdirmək üçün kart.

Gözdən 20-25 sm məsafədə sağ təsvir (O) itir. Bu torlu qışada kor ləkənin, yəni görmə reseptorları olmayan sahənin olduğunu sübut edir. Kor ləkə göz almاسından görmə sinirinin çıxdığı nahiyyəyə deyilir. Sonra tələbə sağ gözünü bağlayır və sol gözü ilə kartda olan təsvirə baxır. İkinci təsvirin itdiyi zaman gözdən karta qədər olan məsafəni qeyd edirlər.

X FƏSİL

ALI SINIR FƏALİYYƏTİ (ASF)

Ali sinir fəaliyyəti insanın və istiqanlı heyvanların davranışını, rəftarını, mühit şəraitinin daimi dəyişməkdə olan tələblərinə uyğunlaşma reaksiyalarını təmin edir. Ali sinir fəaliyyətinin əsasını, İ.P.Pavlovun kəşf etdiyi şərti reflekslər təşkil edir. Beyin qabığı fəaliyyətinin əsasında reflektor proseslər durur. Lakin beyin qabığının bu fəaliyyəti mərkəzi sinir sisteminin digər şöbələrinin reflektor fəaliyyətindən bir sıra xüsusiyyətləri ilə fərqlənir.

Daxili mühitin (qan, limfa) və daxili üzvlər (ürək, mədə, bağırsaq, qan damarları və s.) fəaliyyətinin tənzimi isə şərtsiz reflekslərlə, yəni qabiqaltı nüvələrin, beyin sütununun, onurğa beyninin funksiyasından, ibtidai sinir fəaliyyəti sayəsində icra olunur.

Baş beyin yarımkürələri qabığı mərkəzi sinir sisteminin ən mütəşəkkil, incə quruluşlu və mürekkeb vəzifəli şöbəsi olmaqla beynin bütün digər şöbələrlə mərəfətsiz əlaqədədir. Odur ki, ali sinir fəaliyyəti ibtidai sinir fəaliyyətindən ayrılıqda icra olunan fizioloji hadisə deyil, əksinə, bütün şərti reflekslərin şərtsiz reflekslər üzərində qurulmasından ibarət qanuna uyğunluğdur. Bununla belə şərti və şərtsiz reflekslər arasında bir sıra mühüm fərqlər də vardır.

İ.P.Pavlov və əməkdaşlarının apardıqları tədqiqatlar göstərir ki, şərtsiz reflekslər anadangəlmə, növə mənşub ömür boyu davam etdiyi halda, şərti reflekslər fərdi inkişaf dövründə «həyatı təcrübə» nəticəsində qazanılan refleks reaksiyalarıdır.

Şərti reflekslərin yaradılması üçün şərtsiz refleks reaksiyasına səbəb olan qıcığa hər hansı indifferent qıcığın qoşulmasıdır. İnterferent qıcıq isə organizmin xərici, ya daxili mühitindəki hər hansı dəyişiklikdən ibarət ola bilər.

İnterferent qıcıq şərtsiz qıcıqdan bir neçə saniyə (1 – 5 saniyə) əvvəl təsirə başlıdıqda, sonra isə hər iki qıcıq bir neçə saniyə ərzində eyni vaxtda təsir etdikdə və bu hadisə dəfələrlə təkrarlandıqda şərti refleks yaranır. Qıcıqların quraşdırılması qaydası pozulduqda isə, məsələn, şərti və şərtsiz qıcıqlar eyni vaxtda verildikdə, şərti qıcıq şərtsizdən sonra verildikdə və digər hallarda şərti refleks yaranmır, ya çox zəif və tez sönən olur. Şərti refleksin yaranmış olduğu andan etibarən əlavə qıcığa daha indifferent qıcıq deyil, şərti qıcıq və ya şərti siqnal deyilir.

Bilavasitə şərtsiz refleksin üzərində yaradılmış şərti reflekslərə birinci dərəcəli şərti reflekslər deyilir. Lakin hər hansı möhkəm şərti refleks özü də yeni şərti refleks üçün əsas ola bilir. Şərti refleks üzərində yaradılmış şərti reflekslərə ali dərəcəli şərti reflekslər deyilir. Belə şərti reflekslərdən ikinci və üçüncü dərəcəlisini də yaratmaq mümkündür.

Bioloji mənalarına (vəzifələrinə) görə şərtsiz və şərti refleksləri müəyyən qruplara bölür və hər qrupda bir sıra reflekslər fərqləndirirlər. Bunlardan ən əsasları aşağıdakılardır:

1. Qida refleksləri;
2. Müdafiə refleksləri;
3. Tənasül refleksləri;
4. Stato-kinetik və lokomotor reflekslər;
5. Homeostaz, yəni organizmin daxili mühitinin nisbi sabitliyini təmin edən reflekslər;

6. Mühitdən baş çıxarmaq və ya bələd olmaq refleksləri.

Əlbəttə, bu reflekslərin hər biri təkcə şərtsiz olduğu kimi, şərti də ola bilir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, şərti reflekslərin bioloji mənası onların siqnal əhəmiyyəti daşımاسındadır. Belə ki, xarici mühit amilləri təsirlərinə qarşı özünün məqsədyönlü davranışını qura bilir, təhlükəni vaxtında duyub ondan uzaqlaşa bilir, qidanı axtarış tapa bilir, zaman və məkandan baş çıxarıır və s.

Ali sinir fəaliyyətinin reflektor təbiəti haqqında təlim determinizm, analiz və sintez, strukturluq prinsipinə əsaslanır.

135 sayılı iş. İtdə tüpürcək ifrazı refleksinin müşahidəsi

Şərtsiz tüpürcək ifrazı refleksi heyvanda ağız boşluğundakı reseptorların qıcıqlanması zamanı əmələ gəlir.

Heyvanda təbii şəraitdə şərti tüpürcək ifrazı refleksini müxtəlif qıcıqlandırıcılarla yanaşı, qidanın iyi, qoxusu və s. vasitəsilə yaratmaq olar.

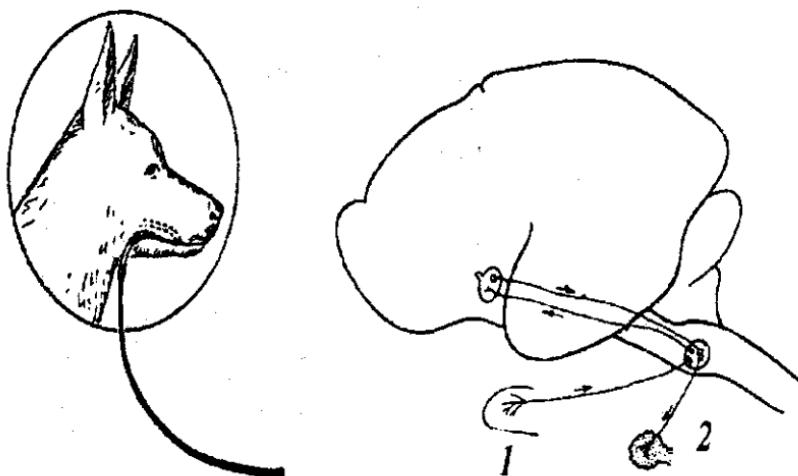
Lazım olan material və avadanlıqlar: şərti refleks kamerası, dəzgah, Mendeleyev yapışqanı, sınaq şüşəsi, qif, yemək qabı, qaşıq, ət, ət tozu, saniyəölçən, tüpürcək fistulalı it, zəng.

İşin gedisi:

1. Təcrübədən əvvəl itin yanağında tüpürcək vəzi fistulası olan nahiyyəyə Mendeleyev yapışqanı ilə qif yapışdırıb, qifdan bölgülü sınaq şüşəsi asılır. Eksperimentdən əvvəl it başqa otaqda qidalandırılır. Eksperiment üçün hazırlanmış kamerada heyvanın ağızına ət tozu töklülür. Bu zaman şərtsiz tüpürcək ifrazı refleksi müş-

hidə edilir və fistuladan axan tüpürcək sınaq şüşəsinə toplanır (tüpürcəyin miqdarı və toplanma müddəti qeyd olunur).

2. İtin fistula nahiyyəsinə qif və sınaq şüşəsi asılır. 3-4 dəqiqə sonra itə ət göstərilir və 3 dəqiqə ərzində etin qoxusu və görünüşünə qarşı ifraz olunan tüpürcək müşahidə edilir. Sınaq şüşəsini dəyişib, itə qida verilir və 3 dəqiqə ərzində tüpürcəyin miqdarı qeyd edilir.



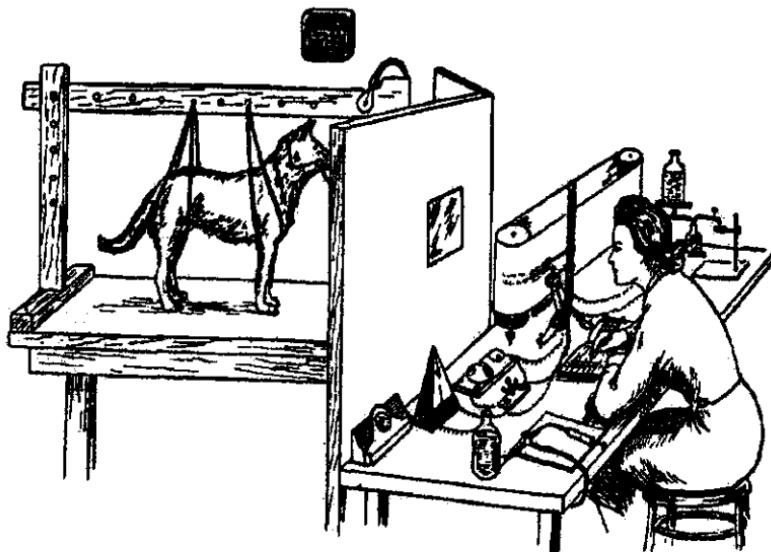
Şəkil 187. Şərtsiz tüpürcək ifrazi refleksinin sxemi:
1 – dil; 2 – tüpürcək vəzisi.

Qida qəbulu ilə əlaqədar tüpürcək ifrazi şərtsiz, qidanın görünüşü və qoxusuna görə tüpürcək ifrazi şərti qida refleksidir.

136 sayılı iş. Şərti qida refleksinin yaradılma üsulu

Şərti qida refleksinin yaradılması üçün şərtsiz refleksə səbəb olan hər hansı bir indifferent qıcıq olmalıdır.

Şərti refleks yaratmaq üçün İ.P.Pavlov səs keçirməyən kamerası təklif etmişdir.



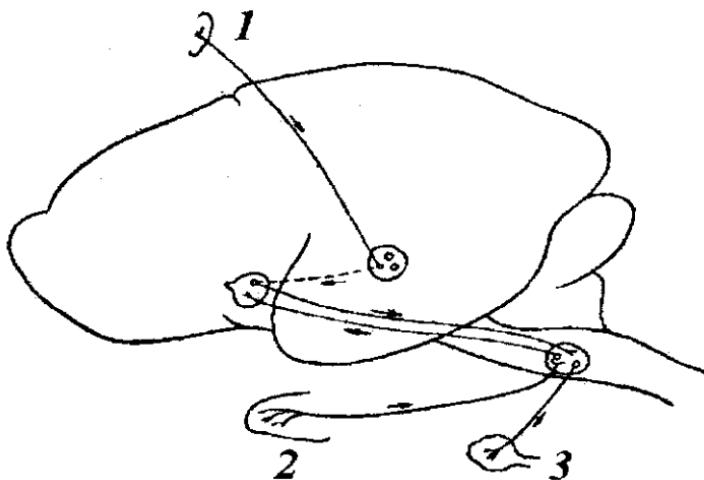
Şəkil 188. İtdə şərti refleks yaratmaq üçün qurğu.

Şərti refleks kamerası heyvana qıcıq vermək üçün xüsusi vasitələrlə (zəng, işıq...) təchiz olunmalıdır. Kamerasda yerləşdirilən heyvana otağın divarındakı xüsusi pəncərədən müşahidə edilir; heyvan təcrübə aparan şəxsi görmür.

Lazım olan material və avadanlıqlar: kamera, Mendeleyev yapışqanı, qif, bölgülü sınaq şüşəsi, yemək qabı, saniyə ölçən, zəng, ət tozu, tüpürcək (xroniki) fistulalı it.

İşin gedişi: Tüpürcək fistulalı it dəzgahının üzərinə çıxarıılır və tüpürcək vəzi axarının xarici ucu ətrafında yanağın dərisinə qif yapışdırılır. Qifdan bölgülü sınaq şüşəsi asılır. Mexaniki hərəkət edən yem qabı ət tozu ilə doldurulur. Təcrübə aparan şəxs kamerasdan çıxır, qapını bağlayır və pəncərədən müşahidə edir.

2 – 3 saniyə ərzində zəng çalınır və 3 – 4 saniyə sonra itə ət tozu (30 – 50 q) olan yemək qabı verilir. Əməliyyat 4 – 5 dəqiqə fasilə ilə 5 – 6 dəfə təkrar olunur. Təcrübəni bir neçə gün təkrar edib şərti refleks yaradılır, yəni zəngin çalınması tüpürcək ifrazına səbəb olur.



Şəkil 189. Səsə qarşı şərti qida refleksinin sxemi:
1 – qulaq; 2 – dil; 3 – tüpürcək vəzisi.

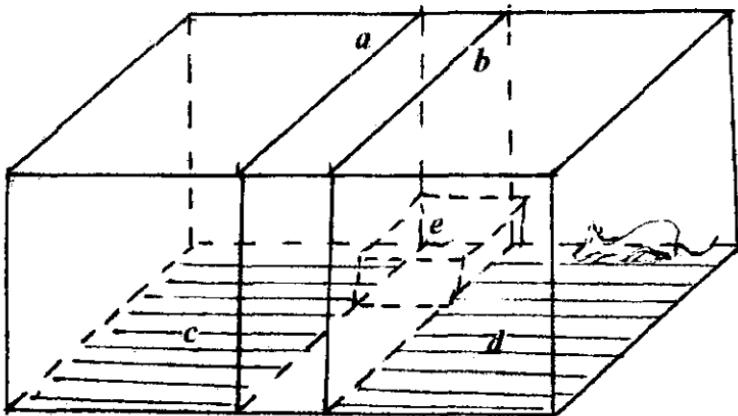
Təcrübədə zəngi işqla da əvəz etmək olar və tü-pürçeyin miqdarı müəyyən olunur.

Şərti refleksin yaranma müddəti və möhkəmliyi analizatordan, şərti qıcığın qüvvəsindən və ali sinir fəaliyyəti tipindən asılıdır. Qıcıqların 10-15 dəfə təkrarından sonra şərti refleks yaranır və möhkəmlənir.

137 sayılı iş. Siçovulda şərti müdafiə refleksinin yaradılması

Orqanızmə zərər yetirən mənfi təsirlərə qarşı müdafiə reaksiyaları yaranır (ağrı, tənəffüs yollarına düşən toz hissəcikləri və s.). Şərti müdafiə refleksi yaratmaq üçün xüsusi kameradan istifadə edilir. Kamera ortadan arakəsmə ilə 2 bir-biri ilə dəhliz vasitəsilə əlaqəsi olan şöbəyə bölünmüş qəfəsdən ibarətdir. Hər 2 şöbənin dibinə metal tor sərilir. Komutator vasitəsilə müxtəlif gərginliyi olan elektrik cərəyanını kamerasının istənilən şöbəsinin dibindəki tora göndərmək olar.

Lazım olan material və avadanlıqlar: ağ siçovul, xüsusi qəfəs, laborator avtotransformator, metronom və ya zəng, saniyəölçən.



Şəkil 190. Şərti müdafiə refleksini yaratmaq üçün qəfəs:
a, b – arakəsmələr; c, d – metal tor; e – dəhliz.

İşin gedişi: Siçovulu qəfəsin bir hissəsinə qoyub, həmin hissəyə elektrik cərəyanı verirlər. Cərəyanın elə qüvvəsi olmalıdır ki, onun təsirini hiss edən siçovul qəfəsin digər hissəsinə qaca bilsin. Sonra 3 – 5 dəqiqə ərzində şərti qıcıq (məsələn, metronomla dəqiqdə 60 və ya artıq zəng verilir) və 3 – 5 saniyə sonra 2 – 3 saniyə ərzində elektrik cərəyanı verilir. Əməliyyatı 2 – 3 dəqiqə fasilə ilə təkralayırlar və beləliklə, şərti müdafiə refleksi yaradırlar. Yəni 2 – 3 təkrardan sonra, təkcə metronom və ya zəng səsinə qarşı siçovul qəfəsin digər hissəsinə qacır.

138 sayılı iş. İnteroseptiv şərti refleksin öyrənilməsi

İnteroseptiv şərti refleksləri daxili orqanların reseptiv sahələrinin kimyəvi, mexaniki, termiki və s. yolla qıcıqlandırılmasını şərti qıcıqlandıncı kimi tətbiqi zamanı, onu hər hansı şərtsiz qıcıq qoşmaqla yaratmaq olar. İnteroseptiv şərti reflekslərdə elektroseptiv reflekslərdəki qanuna uyğunluqlara tabe olur. İnteroseptiv şərti reflekslər sönməyə məruz qalırlar.

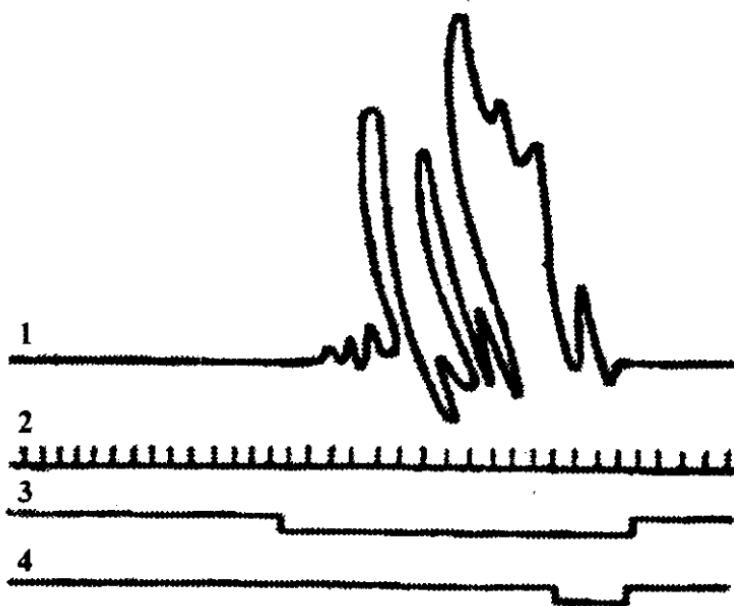
Lazım olan material və avadanlıqlar: qurğu, stimulyator, elektrodlu manjet, mədə fistulalı it, su yeritmək üçün sistem.

İşin gedişi: Mədə fistulalı it dəzgaha yerləşdirilir. Şərti qıcıqlandırıcı məqsəd ilə 18°C hərarətli su mədənin yuyulmasında istifadə olunur. Bunun üçün mədə fistulasındaki tixaca xüsusi sistemdən rezin boru birləşdirirlər.

Stimulyatorla birləşmiş qıcıqlandırıcı elektroda malik manjet tük'lərdən təmizlənmiş baldıra bağlanır.

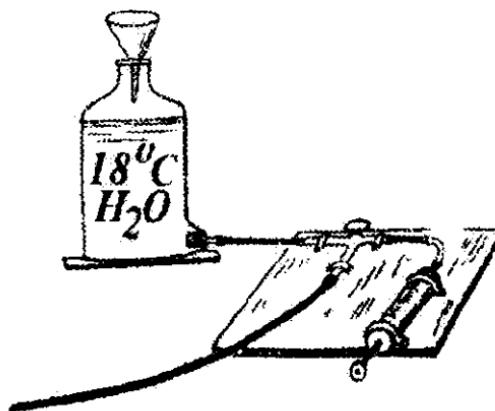


Şəkil 191. İtin ərafını qıcıqlandırmaq üçün manjet



Şəkil 192. İtdə hərəki şərti refleksinin qeydi.

1-hərəki reaksiya; 2-vaxt saniyə ilə;
3-şərti qıcıq; 4-şərtsiz qıcıq.



Şəkil 193. Suyun mədəyə tökülmə sxemi.

Şərtsiz möhkəmləndirmə üçün cərəyanın optimal qüvvəsi seçilir. Şərti refleksi yaratmaq üçün mədənin dəqiqliş fasılələrlə şərti qıcığın tətbiqi təkrar edilir. İnteroseptiv şərti refleks bir neçə gün ərzində yaranır. .

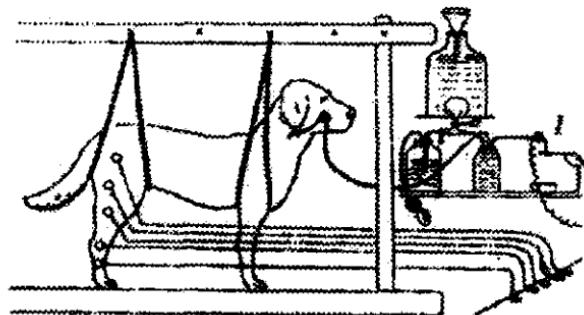
139 sayılı iş. Xarici ləngimənin müşahidəsi

Xarici ləngimə yeni kənar qıçqlandırıcının təsiri zamanı qazanılmış reaksiyanın ləngiməsi ilə özünü bürüzə verir.

Lazım olan material avadanlıqlar: Şərti qəfəs, zəng, xroniki tüpürcək fistulalı it.

İşin gedisi: İt qəfəsdəki dəzgaha yerləşdirilir. Tüpürcək vəzi axarının xaricə çıxarılmış ucu ətrafında yanağın dərisinə Mendeleyev yapışqanı ilə qif yapışdırılır. Qifdan bölgülü sınaq şüşəsi asılır. Yemək qabını qida ilə doldurub, təcrübə aparan qəfəsdən çıxır

Yaradılmış tüpürcək ifrazi refleksin 4-5 dəfə təkrar edilir. Növbəti işıq qıcığının təsiri zamanı qüvvətli zəng calınır. Bu zaman işıq qıcığına qarşı itdə tüpürcək ifrazının tam və ya hissəvi kəsildiyi müşahidə olunur.



Səkil 194. Beyin qabığında ləngimə hərəkətlərinin tədqiqi üçün sxem. 1-tüpürcəyi qeyd edici.

140 sayılı iş. Müxtəlif növ daxili ləngimənin tədqiqi

Lazım olan material və avadanlıqlar: kiçik heyvanlar üçün qəfəs, şərti qida axtarma refleks, yaradılmış heyvan, səs siqnalı vermək üçün qurgu, stimulyator, saniyəölçən, zəng, şərt, müdafiə refleksin yaradılmış heyvan, işıq vermək üçün qurğu, 2 elektrik qeydedici, vaxt qeydedici, 2 ədəd Marey kapsulu, kimoqraf, hərəkətli ling, çatənə.

Şərti qıcıq şərtsiz qıcıq ilə bir müddət möhkəmləndirilməsə söndürücü ləngitmə inkişaf edir söndürücü ləngimənin inkisaf sürəti refleksin möhkəmliyindən, möhkəmləndirici amilin qüvvəsindən, qurasdırma arasındakı fasilələrdən, sinir sisteminin tipindən asılıdır.

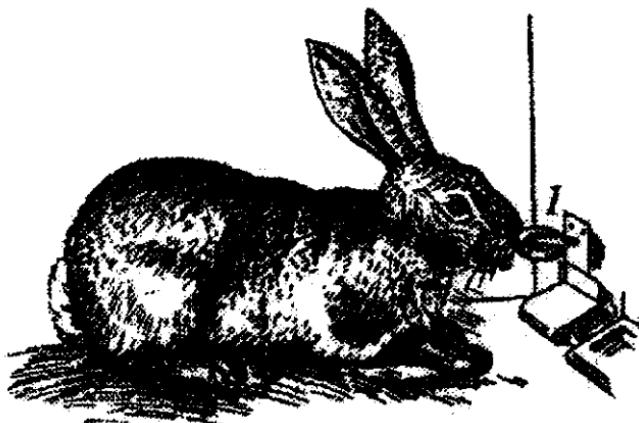
İşin gedişi:

1. Söndürücü ləngimənin tədqiqi. Ac saxlanmış dövsarı qəfəsə yerləşdirirlər. Refleks reaksiyasını həyata keçirmək üçün 3-5 dəfə qida ilə möhkəmləndirirlər. Sonra qida vermədən şərti qıcığın verilməsini davam edirlər. Qifin axacağına kecirləmis rezin bonunun sərbəst ucunu tüpürçək ifrazını yazan cihazla əlaqələndirərək təcrübənin kimogrammasını qeyd edirik. Bu zaman söndürücü ləngimənin yaranması müşahidə edilir.

2. Fərqləndirici ləngimənin yaradılması. Fərqləndirici ləngimə baş beynin qabiq hüceyrələrində əmələ gəlir. Siçovulu qəfəsə salıb, yaradılmış şərt, müdafiə refleksi 3-5 dəfə təkrar olunur

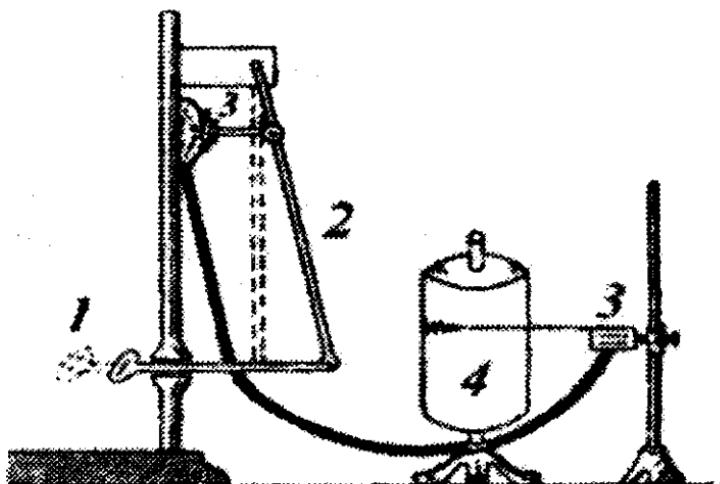
Sonra 5 saniyə ərzində fasiləsiz fərqləndirici zəng qıcığı verilir. Bu zaman möhkəmləndirilməyən zəng qıcığına cavab alınmır.

3. Gecikdirici ləngimənin yaradılması. Gecikdirici ləngimə şərti refleks yarandıqdan sonra şərtsiz qıcıqla şərti qıcıq arasındaki fasiləni uzatdıqda meydana çıxır.



Şəkil 195. Dovşanda qida axtarma refleksinin yaradılması.

Ac saxlanılmış heyvan qəfəsə yerləşdirilir. Çox sayıda işiq qıcığı və 60-cı dəfə işiq siqnalı verilərək yemək qabı heyvanın qabağına ötürülür. Bu zaman qida axtarma (şərti refleksin) reaksiyasının ləngidiyi müşahidə edilir; həmin reaksiya kimoqrafda qeyd olunur.



Şəkil 196. Dovşanda qida axtarma refleksinin qeydi.
1-halqa; 2-linq sistemi; 3-Marey kapsulasi; 4-kimoqraf.

4. Şərti ləngimənin əmələ gəlməsi. Şərti ləngiməni hər hansı indifferent qıcığın (zəngin aramlı səsini) daima şərtsiz qıcıqla möhkəmləndirdikdə yaratmaq mümkündür. Hər hansı şərti qıcığa qoşulan ikinci möhkəmlənməyən qıcıq ləngimə törədir ki, bu da şərti ləngimə adlanır.

Şərti ləngimə yaratmaq üçün qıcıqlandırıcı məqsədilə qəfəsin şöbələri arasında yerləşən elektrik lampasının yanmasından istifadə edilir. Heyvan qəfəsin hər hansı bir şobəsinə yerləşdirilir; yaradılmış şərti refleks təkrarlanır. Zəngin çalınmasına 2 saniyə qalmış işiq yandırılır. İşiq ilə zəngin birlikdə təsiri 5 saniyə davam

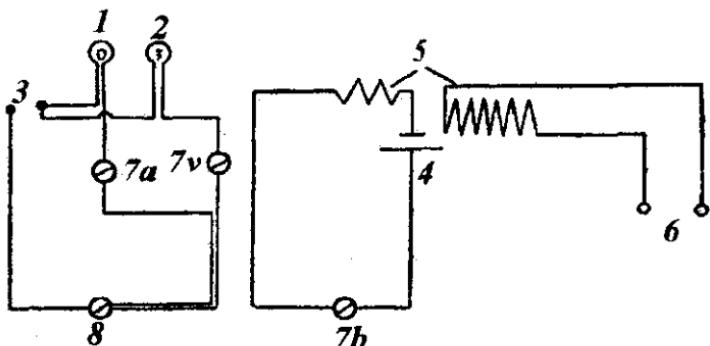
edir və ağrı qıcığı ilə möhkəmləndirilir. Şərti ləngimə kombinasiyası bir neçə dəfə təkrarlanır, onu ağrı qıcığı ilə möhkəmləndirilmiş zəngin tətbiqi ilə əvəz edilir. İşıq və zəng kombinasiyası o vaxta qədər davam etdirilir ki, heyvanın hərəki müdafiə reaksiyası dayanmış olsun.

141 sayılı iş. Şərti refleksin insanda yaradılması

Lazım olan material və avadanlıqlar: şırma, induksion cihaz (stimulyator), elektrodlar, tənzif, duz məhlulu, başı fiksə edən dirək, stativ, rezin borulu balon, Bobrov aparatı, kimoqraf, pnevmoqraf, ammiak məhlulu, obyekt – tələbə.

İnsanda şərti refleksi yaratmaq üçün eksperimentatoru tədqiqat obyektindən ayıran şirimdən istifadə olunur. Eksperimentator idarəetmə pultun qabağında durub pəncərədən obyekti izləyir.

1. İşıqa qarşı əlin şərti hərəki refleksi. Şərtsiz qıcıq məqsədilə induksion cərəyan istifadə edilir. İlkincə çarxı transformatorun klemmalarına birləşdirilir, ikinci çarxa qıcıqlayıcı elektrodları (izolə olunmuş 2 metal lövhəcik) birləşdirirlər. Elektrodların üzərini duzlu məhlulda isladılmış tənziflə örtürlər. Tələbə barmaqları elektrodların üzərinə qoyur; cərəyanın təsirindən əllərin hərəkətini müşahidə etmək üçün, eksperimentator elə cərəyan gücünü seçir ki, cərəyanı verdikdə əllərin hərəkəti müşahidə edilsin. Lampa işığı qıcıqlandırıcı siqnal kimi 0,5-1,0 saniyə cərəyandan əvvəl verilir. Lakin lampa işığı ilə elektrik cərəyanını birlikdə verdikdə həmin refleks alınmır.



Şəkil 197. Şərti hərəki müdafiə refleksinin yaradılma sxemi: 1- ağ işıq; 2-göy işıq; 3-induksion cərəyanı; 4-akkumulyator; 5-ilkin və ikincili induksion çarxları; 6-klemmalar; 7-göy işıq açarı; 8-ağ işıq açarı.

2. Şərti göz qırpmma refleksi. Şərtsiz qıcıq məqsədi lə göz istiqamətinə rezin balondan verilən hava axını istifadə edilmişdir; şərti qıcıq isə zəng olmuşdur. Tələbənin alt çənəsi ştativə bərkidilmiş dayağa yerləşdirilir. 5 – 10 sm aralı gözün səviyyəsinə havanı verən rezin balonun ucu yerləşdirilir. Hava axınının elə gücünü tətbiq edirlər ki, şərtsiz müdafiə göz qırpmma refleksi əmələ gəlsin.

Şərti refleksi yaratmaq üçün zəngi çalırlar və 0,5 – 1,0 saniyə ərzində şərtsiz qıcıq verilir. 5 – 10 saniyə fasılələrlə bir neçə dəfə təkrarlayırlar və şərti refleksin əmələ gəlməsini müşahidə edirlər. Yaranmış şərti refleksi söndürmək üçün şərti qıcıq şərtsiz qıcıq ilə möhkəmləndirilməməlidir. Yəni tək o zəng səsinə qarşı şərti göz qırpmma refleksi almaq mümkün olur.

Yoxlama üçün suallar

1. Reflektor nəzəriyyənin pinsipləri (İ.P.Pavlova görə).
2. Böyük yarımkürələr qabığının funksional əhəmiyyəti. Dekortizə edilmiş heyvanların davranışının xarakteristikası.
3. Beyin yarımkürələri qabığının müxtəlif şöbələri ilə əlaqəsi.
4. Böyük yarımkürələr qabığının ayrı-ayrı zonalarının əhəmiyyəti. Törənmiş potensiallar.
5. Ali sinir fəaliyyəti əsas kimi müvəqqəti əlaqələrin pinsipi. Qıcıqların siqnal əhəmiyyəti. Şərti reflekslərin strukturu.
6. Müvəqqəti əlaqələrin əmələ gəlmə şəraiti.
7. Şərti reflekslərin təsnifikasi.
8. Şərti reflekslərin şərtsiz ləngiməsi; növləri və əhəmiyyəti.
9. Şərti ləngimə; növləri və əhəmiyyəti.
10. Yuxu hadisəsi. Yuxu fazaları. Beyin kötüyündən qalxan təsirlərin əhəmiyyəti.
11. Güc münasibətlər qanunu.
12. Ali sinir fəaliyyətində sistemlik. Kompleks şərti qıcıqlar. Dinamik steriotip.
13. Ali sinir fəaliyyətinin tipləri.
14. Ontogenezin ilk dövrlərində mərkəzi sinir sistemi funksiyalarının inkişafı. P.K.Anoxin nəzəriyyəsi.
15. Uşaqlarda şərti reflektor fəaliyyətinin əmələ gəlməsi.
16. Uşaqda şərti ləngimənin inkişafı.
17. II siqnal sistemi funksiyasının başlangıcı. Nitqin inkişafı.

İstifadə olunan ədəbiyyat

1. Cəfərov F.İ. Normal fiziologiya. Təcrübə dərsliyinə aid metodik vəsait. Bakı, 1981.
2. Qəhrəmanov Q.M. Normal fiziologiyadan təcrübə dərsliyi (I, II, III hissələr). Bakı, 1980, 1984.
3. Практикум по физиологии. Под ред. К.М.Кулланды. М.: Медицина, 1970.
4. Квасов Д.Г. и др. Руководство к практическим занятиям по физиологии. М., 1977.
5. Батуев А.С. Малый практикум по физиологии человека и животных. М., 1987.
6. Дегтярев В.П. и др. Руководство к практическим занятиям по физиологии. М.: Медицина, 1968, 288 с.
7. Həsənov N.N., Naciyev S.M., Qəribov A.İ. Mərkəzi sinir sisteminin fiziologiyası. Bakı: Maarif, 1998, 360 s.
8. Физиология человека. Учебное пособие в 3-х томах (под ред. Р.Шмидта и Тевса). М.: Мир, I т. 371 с., II т., 641 с., III т. 875 с.
9. Əliyev Ə.H., Əliyeva F.Ə., Mədətova V.M. İnsan və heyvan fiziologiyası. Bakı: Bakı Universiteti, I hissə, 413 s., II hissə, 599 s.

MÜNDƏRİCAT

Müqəddimə.....	5
1 sayılı iş. «İnsan və heyvan fiziologiyası»ndan aparılan təcrübələrin təşkili, fizioloji təcrübələrdə istifadə edilən üsullar.....	
Fizioloji təcrübələrdə istifadə olunan üsullar.....	
2 sayılı iş. Fizioloji təcrübədə istifadə olunan alətlər, cihazlar və məhlullar ilə tanışlıq.....	
I Fəsil. Sinir-əzələ fiziologiyası.....	
3 sayılı iş. Qurbağanı hərəkətsizləşdirmə üsulları.....	
Qurbağanın fiksə edilməsi.....	
4 sayılı iş. Sinir-əzələ preparatının hazırlanması və müxtəlif üsullarla qıcıqlandırılması.....	
5 sayılı iş. Mioqraf üçün sinir-əzələ preparatının hazırlanması və əzələ təqəllüslerinin mioqramması.....	
Saya əzələ təqəllüsünün yazılıması.....	
6 sayılı iş. Əzələ təqəllüsü hündürlüğünün qıcıq sıxlığından, qüvvəsindən və temperaturdan asılılığı.....	
Qıcıq qüvvəsi dəyişməsinin əzələ təqəllüsünün hündürlüğünə təsiri.....	
Temperaturun əzələnin tək təqəllüsünə təsiri.....	
7 sayılı iş. Tək əzələ təqəllüsünün hündürlüğünə yükün təsiri.....	
8 sayılı iş. Əzələnin yorulması. Erqoqrafiya.....	
9 sayılı iş. Sinir və əzələ ləfləri ilə sinir impulslarının nəqlolunma qanunları.....	
Yoxlama üçün suallar.....	
10 sayılı iş. Oyanan toxumalarda bioelektrik hadisəsinin müşahidəsi.....	
Sükunət və fəaliyyət potensialı.....	
Yoxlama üçün suallar.....	
11 sayılı iş. Qütbəşən və qütbləşməyən elektrodlar.....	
Qıcıqlanma qanunları.....	
12 sayılı iş. Qıcığın qradiyent qanunu və akkomodasiya hadisəsi.....	
13 sayılı iş. Oyanmanın qütb qanunu.....	
14 sayılı iş. Fizioloji elektroton.....	
15 sayılı iş. Pflügerin təqəllüs qanunu.....	
16 sayılı iş. Reobaza, faydalı vaxt, xronoksiya, labillik.....	

- 17. sayılı iş.** Qıcıqların optimum, pessimum qüvvəsintn təyini. Parabioz.....
- 18 sayılı iş.** Sinirlər ilə oyanmanın nəqlolma sürəti.....
Mərkəzi sinir sistemi.....
- 19 sayılı iş.** Refleks və refleks qövsünün təhlili.....
- 20 sayılı iş.** Silmə, bükmə onurğa beyni reflekslerinin müşahidəsi.....
İnsanda onurğa beyni refleksləri.....
- 22 sayılı iş.** Oyanmanın onurğa beynində irradiasiyası – yayılması.....
- 23 sayılı iş.** Refleks müddəti və onun təyini.....
- 24 sayılı iş.** Sinir liflərinin yorulmamazlığı.....
- 25 sayılı iş.** Onurğa beyni reflekslərin və onların reseptiv sahələrinin öyrənilməsi.....
Yoxlama üçün suallar.....
- 26 sayılı iş.** Mərkəzinir sistemində oyanmanın zaman və məkan daxilində yekunlaşması.....
- 27 sayılı iş.** Qurbanğada onurğa beyni köklərinin kəsilməsi təcrübəsi.....
- 28 sayılı iş.** Oyanmanın onurğa beynində yayılması.....
- 29 sayılı iş.** Onurğa beyni reflekslərinin ləngiməsi.....
- 30 sayılı iş.** Mərkəzi sinir sisteminin oyanıqlığına kimyəvi maddələrin təsiri.....
- 31 sayılı iş.** Antagonist əzələlərin resiprok sinirlənməsi (Şerrington təcrübəsi)
- 32 sayılı iş.** Deserebrasiya qıcığı, boyun və labirint refleksləri.....
- 33 sayılı iş.** Heyvanlarda beyinciyan çıxarılmasının nəticələri.....
- 34 sayılı iş.** Qurbanğanın beyni yarımkürələrinin çıxarılması.....
- 35 sayılı iş.** Elektroensefaloqrafiya.....
- 36 sayılı iş.** Xroniki eksperimentdə heyvanın öz-özünü qıcıqlandırma prosesi (c. Olds təcrübəsi).....
- II Fəsil. Daxili sekresiya vəzləri.....**
- 37 sayılı iş.** İtdə böyrəküstü vəzin çıxarılması.....
- 38 sayılı iş.** Qurbanğanın göz bəbəyinə adrenalin və asetilxolinin təsiri.....
- 39 sayılı iş.** Hipofiz vəzinin çıxarılma üsulu

	(hipofizektomiya).....
40 sayılı iş.	Dəri pigmentinə hipofiz və böyrəküstü vəzin hormonlarının təsiri.....
41 sayılı iş.	İtlərdə qalxanabənzər vəzin çıxarılması.....
42 sayılı iş.	İtlərdə qalxanabənzərətraf vəzilərinin çıxarılması.....
43 sayılı iş.	İtlərdə mədəaltı vəzinin çıxarılması və nəticələri.....
44 sayılı iş.	Qanda şəkər miqdarına insülinin təsiri.....
45 sayılı iş.	Heyvanda tənasül vəzilərinin çıxarılması.....
III Fəsil.Qan.
46 sayılı iş.	Müxtəlif heyvanlardan qan alma üsulları və qanın morfoloji tərkibinin müşahidəsi.....
47 sayılı iş.	Analiz üçün qanın alınması.....
48 sayılı iş.	Qanın plazmaya və zərdaba ayrılması..... Plazmanın alınması.....
49 sayılı iş.	Qanın formalı elementlərinin həcminin təyini.....
50 sayılı iş.	Qanın yapışqanlığının təyini.....
51 sayılı iş.	Qanın xüsusi çəkiçinin təyini.....
52 sayılı iş.	Qan zərdabinin bufeer xassələrinin müşahidəsi (fridental təcrübəsi)
53 sayılı iş.	Hemolizin müxtəlif növlərinin öyrənilməsi.....
54 sayılı iş.	Eritrosüllərin osmotik davamlılığının (rezistentleyinin) təyini.....
55 sayılı iş.	Eritrositlərin müxtəlif heyvanlarda görünüşü və sayılması.....
56 sayılı iş.	Eritrositlərin avtomatik sayılması.....
57 sayılı iş.	Eritrositlərin çökmə sürətinin (ECS) təyini.....
58 sayılı iş.	Hemoqlobinin miqdarının təyini.....
59 sayılı iş.	Qanın rəng göstəricisinin hesablanması.....
60 sayılı iş.	Hemoqlobinin spektral təyini.....
61 sayılı iş.	Fotoelektrokalorimetrin köməyi ilə hemoqlobinin miqdarının təyini (ekspress metod)
62 sayılı iş.	Oksihemoqrafiya.....
63 sayılı iş.	Ağ qan cisimciklərinin (leykositlərin) sayılması və leykoformula.....
64 sayılı iş.	Leykositlərin sellaskopda sayılması.....
65 sayılı iş.	Leykositar formula.....
66 sayılı iş.	Leykositlərin faqositoz fəallığının təyini.....
67 sayılı iş.	Trombositlərin sayılması.....

68 sayılı iş. Qanın laxtaşanma müddətinin təyini.....	
69 sayılı iş. Hemoliz.....	
70 sayılı iş. Qan qruplarının təyini və köçürülməsi.....	
71 sayılı iş. Eritrositlərdə rezus amilinin (Rh) təyini.....	
IV Fəsil. Qan dövranı.....	
72 sayılı iş. Qurbağə ürəyi fəaliyyətinin müşahidəsi və qrafik qeydi.....	
73 sayılı iş. İnsanda nəbzə görə ürək döyünməsi müddətinin təyini.....	
74 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin avtomatizmi.....	
75 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin humoral tənzimi.....	
76 sayılı iş. Ürəyin aparıcı sisteminin blokadası.....	
77 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin sinir tənzimi.....	
78 sayılı iş. Ürək fəaliyyətinin reflektor tənzimi.....	
79 sayılı iş. Ürəyin refrakter fazası və ekstrassistola.....	
80 sayılı iş. Elektrokardioqrafiya.....	
81 sayılı iş. Ürək tonlarına qulaq asılma.....	
82 sayılı iş. Fonokardioqrafiya.....	
Yoxlama üçün suallar.....	
V Fəsil. Qanın damarlarda hərəkəti.....	
83 sayılı iş. Kapilyar qan dövranının müşahidəsi.....	
84 sayılı iş. Simpatik sinirlərin qan damarlarına təsiri.....	
85 sayılı iş. Adrenalinin damar fəaliyyətinə təsiri.....	
86 sayılı iş. İstiqanlı heyvanlarda qan təzyiqinin müşahidəsi.....	
87 sayılı iş. Azan sinirinin qıcıqlandırılmasının heyvanlarda qan təzyiqinin dəyişməsinə təsiri.....	
88 sayılı iş. Arterial nəbzin qeydi (Sfıqmoqrafiya).....	
89 sayılı iş. Pletizmoqrafiya.....	
90 sayılı iş. İnsanda qan təzyiqinin ölçüləməsi.....	
91 sayılı iş. Pulsotaxometr ilə nəbz tezliyinin uzun müddətli fasılısız qeydi.....	
92 sayılı iş. Damar fəaliyyətini tənzim edən hərəki sinirlər.....	
VI Fəsil. Tənəffüsün fizиologiyası.....	
93 sayılı iş. Tənəffüs yollarının selikli qışasında kirpikli epitel hüceyrələrinin əhəmiyyəti.....	
94 sayılı iş. Tənəffüs hərəkətlərinin qeyd edilməsi.....	
95 sayılı iş. Ağciyərlərin həyat tutumunun ölçüləməsi.....	
96 sayılı iş. Tənəffüs zamanı ağciyərlərin həcminin dəyişməsi (Dondersin təcrübəsi).....	

97 sayılı iş. Qabırğaarası əzələlərin tənəffüs üçün əhəmiyyəti.....
98 sayılı iş. Tənəffüsün dəqiqəlik tutumu.....
99 sayılı iş. Alveol havasında karbon qazının (CO_2) miqdarının tənəffüsə təsiri.....
101 sayılı iş. Oksihemometriya.....
102 sayılı iş. Tənəffüs hərəkətlərinin sinir tənzimi.....
103 sayılı iş. Tənəffus aktında iştirak edən əzələlərin gücünün qeyd edilməsi.....
VII Fəsil. İfrazat.....
104 sayılı iş. Kəskin təcrübədə diurezin öyrənilməsi
105 sayılı iş. Xronikt təcrübədə sidik ifrazının müşahidəsi.....
106 sayılı iş. Tər ifrazının tədqiqi.....
VIII Fəsil. Həzmin fiziologiyasına aid laboratoriya işləri.....
107 sayılı iş. İtlərdə tüpürçək ifrazının müşahidəsi.....
Həzmin fiziologiyası.....
Qulaqlıaltı tüpürçək vəzi axarının xaricə çıxarılması.....
108 sayılı iş. İnsanda tüpürçəyin ifrazının müşahidəsi.....
109 sayılı iş. Tüpürçəyin tərkibi və xassəsi.....
110 sayılı iş. Tüpürçək vəzilərinin sinir tənzimi.....
111 sayılı iş. Mədə şirəsi ifrazının sinir tənzimi.....
112 sayılı iş. Mədə vəzilərinin şirə ifrazının neyro- humoral Tənzimi.....
Müxtəlif qidaların mədə vəzilərinin şirə ifrazına təsiri.....
113 sayılı iş. Mədə şirəsinin tərkibi. Xassəsi və həzmində əhəmiyyəti.....
114 sayılı iş. V.A.Basov üsulu ilə itlərdə mədə fistulasının qoyulması.....
115 sayılı iş. Qastrotomiya edilmiş it üzərində Pavlovun ikinci əməliyyatı.....
116 sayılı iş. Mədə-bağırsaq sisteminin motor funksiyası.....
117 sayılı iş. Bağırsaq selikli qışasından maddələrin qana..... və limfaya sorulmasının müşahidəsi.....
118 sayılı iş. I.P.Pavlovun üsulu ilə pankreas axarının xaricə çıxardılması.....
119 sayılı iş. Nazik bağırsaq şirəsi ifrazının müşəaidəsi və Şirənin həzm qüvvəsi.....
120 sayılı iş. Öd, ödün ifrazı, ixracı və həzm üçün

əhəmiyyəti.....	
Maddələr və enerji mübadiləsi. Qidalanma.....	
121 sayılı iş. Cədvəl üzrə əsas mübadilənin təyini	
122 sayılı iş. Yaşlı və uşaq üçün sutkalıq qida rasionunun təşkili.....	
IX Fəsil. Sensor sistem.....	
123 sayılı iş. Taktil hissiyyat.....	
124 sayılı iş. Adrenalin və atropinin bəbəyə təsiri.....	
125 sayılı iş. Qurbağanın yarımdairəvi kanallarının bədənin müvazinətinin ənzmində rolü.....	
126 sayılı iş. Qiçığın qüvvəsi və hissiyyatın intensivliyi arasındakı asılılığın təyini (Veber-Fexner qanunu)	
127 sayılı iş. Görmə dairəsinin təyini.....	
129 sayılı iş. Eşitmə itiliyinin təyini.....	
130 sayılı iş. Rənglərin qarışmasının müəyyən edilməsi.....	
131 sayılı iş. Qoxu itiliyinin təyini.....	
132 sayılı iş. Dad hissiyyatının öyrənilməsi.....	
133 sayılı iş. Görmə itiliyinin təyini.....	
134 sayılı iş. Gözün torluk qışasında kor ləkənin nümayişi.....	
X Fəsil. Ali sinir fəaliyyəti (ASF).....	
135 sayılı iş. İtdə tüpürçək ifrazı refleksinin müşahidəsi.....	
136 sayılı iş. Şərti qida refleksinin yaradılma üsulu.....	
137 sayılı iş. Sığovuldə şərti müdafiə refleksinin yaradılması.....	
138 sayılı iş. Interoseptiv şərti refleksin öyrənilməsi.....	
139 sayılı iş. Xarici ləngimənin müşahidəsi.....	
140 sayılı iş. Müxtəlif növ daxili ləngimənin tədqiqi.....	
141 sayılı iş. Şərti refleksin insanda yaradılması.....	
İstifadə olunan ədəbiyyat.....	411

Çapa imzalanmışdır: 12.04.2010.

Formatı 60x84 1/16.

Həcmi 26,25 ç.v. Sayı 300.

«Bakı Universiteti» nəşriyyatı,
Bakı ş., AZ 1148, Z.Xəlilov küçəsi, 23.