

ТИББИЁТ ОЛИЙ БИЛИМГОХЛАРИ
ТАЛАБАЛАРИ УЧУН



ЎҚУВ АДАБИЁТИ

ФИЗИОЛОГИЯДАН
АМАЛИЙ
МАШҒУЛОТЛАР
УЧУН
ҚЎЛЛАНМА

THE
LIBRARY OF THE
MUSEUM OF
ART AND HISTORY
NEW YORK

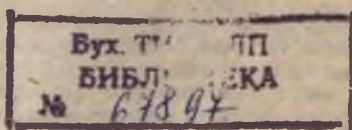
612
Ф-58

ТИББИЁТ ОЛИЙ БИЛИМГОҲЛАРИ
ТАЛАБАЛАРИ УЧУН
ЎҚУВ АДАБИЁТИ

ФИЗИОЛОГИЯДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР УЧУН ҚЎЛЛАНМА

Россия МФА нинг мухбир-аъзоси,
профессор Г. И. КОСИЦКИЙ ва профессор
В. А. ПОЛЯНЦЕВлар таҳрири остида

Россия Соғлиқни сақлаш вазирлигининг ўқув юртлари Бош
бошқармаси томонидан тиббиёт олий билимгоҳлари талабалари
учун ўқув қўлланмаси сифатида тавсия этилган



ТОШКЕНТ
ИБН СИНО НОМИДАГИ
НАШРИЁТ-МАТБАА БИРЛАШМАСИ
1995

Таржиманинг махсус муҳаррири — тиббиёт фанлари доктори, профессор Умид Зуфарович Қодиров.

Ушбу қўлланмага Наманган вилояти оналарни соғломлаштириш маркази бўлим мудир, олий тоифадаги жарроҳ Мирабдуллаев Олимжон Боймирзаевич ҳомийлик қилган.

Таъризчилар: И. М. Сеченов номидаги I-МТИ нормал физиология кафедрасининг профессори, тиббиёт фанлари доктори Ю. В. Уриваев, Черновци шаҳар тиббиёт институти нормал физиология кафедрасининг мудир, тиббиёт фанлари номзоди Г. И. Ходоровский.

Таржимонлар:

Дадамирзаев Жўрахон Дадамирзаевич,
тиббиёт фанлари номзоди, доцент,

Қодиров Шокир Қодирович, тиббиёт фанлари номзоди, доцент,
Орипов Абдулла Насриддинович, биология фанлари номзоди, доцент,
Ғринбоев Ваҳодир, физика-техника фанлари номзоди, доцент

Ф 58 Физиологиядан амалий машғулотлар учун қўлланма: Тиббиёт олий билимгоҳлари талабалари учун ўқув қўлланма / Дегтярёв В. П., Кушнарёва Г. В., Фенькина Р. П. ва бошқ./, Г. И. Косицкий ва В. А. Полянцева таҳририда.— Т.: Ибн Сино номидаги нашриёт-матбаа бирлашмаси, 1995.—288 б.— (Тиббиёт олий билимгоҳлари талабалари учун ўқув адабиёти).

1. Дегтярёв В. П. ва бошқ.

Қўлланма физиология функцияларни текширишга бағишланган амалий ишларни ўз ичига олади. Китобда одамдаги физиология функцияларни бевосита мавжуд бўлган усуллар ёрдамида текширишга, шунингдек меҳнат, спорт физиологияси вазифаларига, одамнинг мақсадга йўналтирилган фаолияти натижаларини тўғри баҳолашга катта аҳамият берилган.

28.903+73

ISBN 5—638—01127—7

© Ибн Сино номидаги нашриёт-матбаа бирлашмаси, 1995.
Ўзбекчага таржима.

ЎЗБЕКЧА НАШР ҲАҚИДА СЎЗ

Булажак мутахассисларга тақдим қилинаётган ушбу қўлланма таржимонлар, олимлар ва ноширлар жамоасининг Сиз учун қилинган беминнат тухфасидир.

Ўзбек тилида яратилган ва ёзилаётган дарсликлар, ўқув қўлланмалари танқис, эҳтиёжларимиздан жуда ортда қолаётган бир пайтда мазкур қўлланма таржимасининг Сизга ва бизга дастёрлик қилишига ишонамиз.

Қўлланма таржимонлари ва муҳаррири унинг асл матнида мавжуд бўлган афзалликларини, чунончи, машғулотларнинг изчил ҳамда энг зарур ва мақбул ҳисобланган ўқув ва тажриба қуроллари, замонавий ва анъанавий физиология техника, электрон-ҳисоблаш техникаси ёрдамида, илғор услублар асосида ўтказилишини таъминловчи барча йўл-йўриқ ва тартибни ўзбек тилида тўла ифодаб беришга ҳаракат қилишди.

Ушбу қўлланмани ўзбекча нашрга тайёрлаган таржимонларнинг фикрича, бу китобдан тиббиёт олий билимгоҳлари ва дорилшунослик, педагогика олий ўқув юртлари ва дорилфунунларнинг биология, жисмоний тарбия факультетлари талабалари, асаб касалликларини даволовчи шифокорлар, тиббиёт билим юртлари ўқувчилари, шунингдек рентгенологлар, радиологлар ва ички касалликлар бўйича мутахассислар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Қўлланманинг сифатини оширишга хизмат қилувчи барча таклиф ва мулоҳазаларни қуйидаги манзилгоҳга юборишингиз мумкин:

Андижон тиббиёт олий билимгоҳи

СЎЗ БОШИ

Нормал физиологияга доир бундан аввалги амалий қўлланманинг нашр қилинганидан буён анча вақт ўтди. Бу давр ичида физиология бир қатор янги услублар билан бойиди. Ўқитиш жараёнини ҳам булғуси шифокорларни тайёрлаш вазифаларига мувофиқлашиб борди. Физиологик функцияларнинг бевосита одамда ўтказилувчи бир қатор текшириш услублари киритилди. Кибернетика соҳасидаги ютуқлардан ўқитиш ишларида кенг фойдаланишдек муҳим мақсадлар қўйилди. Одам физиологияси курсини ўқитишнинг асосий вазифасига анча яқин бўлган мазмундаги дарсликнинг янги нашри юзага келди. Буларнинг ҳаммаси муаллифлар олдида қўлланмани мукамаллаштириш, одам вужудидаги физиологик жараёнларни тадқиқ қилишнинг янги, айниқса, ҳисоблаш машиналарини қўллаш билан боғлиқ усулларни баён қилиб бериш вазифасини қўйди.

Муаллифлар ҳозирча барча кафедралар етарли даражада техник асбоблар ва жиҳозлар билан таъминланмаганлигини ҳисобга олганлар. Бундай шароитда юксак техникага асосланган машғулотларнинг қўлланмада ёритилиши кафедраларни техник нуқтаи назардан қайта таъминлаш учун туртки бўлди. Талабалар клиникага келиб, одамдаги физиологик жараёнларнинг замонавий функционал текшириш усуллари ҳақида тушунчалар олишлари мумкин. Айрим ҳолларда эса янги вазифалар ҳозирча намоиш тарзида қўйилиши мумкин.

Физиология дарсларида янги асбоб ва усуллар билан бир қаторда замонавий илмий текширишларда қўлланилмайдиган, бироқ дарс бериш учун ниҳоятда зарур бўлган усул ва асбоблардан фойдаланилади. Талабалар бир йиллик машғулотлар жараёнида ўз вақтида ҳар бири фан ривожланишида катта аҳамият касб этган классик тажрибаларни ўз қўли билан бажариб, фанимиз бораётган ва уч ярим асрдан зисд вақт давомида ривожланиб келган йўлнинг асосий поғоналарини босиб ўтади. Бу эса асосий

физиологик қонуниятларни пухта ушлаштиришга ундайди. Шу сабабли мазкур қўлланмага, замонавий усуллар билан бир қаторда, анъанавий, классик усуллар ҳам киритилган.

Қўлланма мамлакатимизнинг кўплаб тиббиёт олий билимгоҳларининг физиология кафедралари ходимлари тайёрлаган материаллар асосида тузилган.

Биз барча китобхонларга танқидий мулоҳазалар ва таклари учун чиндилдан миннатдорчилик билдирамыз.

Россия МФА нинг мухбир-аъзоси,
проф. Г. И. Косицкий, проф. В. А. Полянцев

ОРГАНИЗМ (ВУЖУД)НИНГ ФИЗИОЛОГИК
ФУНКЦИЯЛАРИНИ ТЕКШИРИШ

ВУЖУД ФУНКЦИЯЛАРИНИ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ

Тадқиқот ва клиник физиология вужуд функциясини ўрганувчи кўп усулларга эга. Ҳозирги вақтда классик усул билан бир қаторда электрофизиологик ва бошқа замонавий усуллар кенг қўлланилмоқда.

Бу усулларнинг юзага келиши физика, кимё, электро-ника ва ҳисоблаш техникасининг ривожланиши натижасида кучли кучайтирувчи ва аниқ қайд қилувчи аппаратларнинг яратилиши билан боғлиқ. Мавжуд усулларнинг комплекс ҳолда қўлланилиши вужуд фаолиятининг асосий қонуниятларини ҳам, вужуд системаларининг ўзига хос хусусиятлари ва бу системаларнинг алоҳида таркибий қисмларини ҳам ўрганиш имконини беради.

Физиология тадқиқот фани сифатида пайдо бўлди. Тирик организмлар ҳаёт фаолиятини ўрганиш натижасида кўплаб маълумотлар олинди. Физиология фани ривожланишининг дастлабки босқичида текширишнинг асосий усули кузатиш усули бўлиб, табиатшунослик ва техника ривожланишининг ўша даврдаги паст даражаси вужуд функцияларини ўрганиш учун кенг имкониятлар бермади. Шундай бўлса ҳам, кузатиш усули билан умумий қон айланишининг умумий схемаси (У. Гарвей), капиллярлар (Г. М. Мальпиги), рефлектор фаолият принципи (Р. Декарт), материянинг сақланиш қонуни (М. Ломоносов), "ҳайвонот токи" (Л. Гальвани) кабилар очилган эди.

Кузатиш усули ҳозирда ҳам, айниқса, вужуднинг яхлит намоён бўлувчи хатти-ҳаракат ҳолатларини ўрганишда ўз аҳамиятини йўқотгани йўқ. Шундай бўлса-да, кузатиш усули субъективдир ва оз миқдордаги (1—3) секин ўзгарувчи кўрсаткичларни қайд этиб, ҳодисаларнинг фақат сифат томонини аниқлаб беради, холос.

Бугунги кунда одам ва ҳайвонларни текшириш жараёнида кўплаб кўрсаткичларнинг миқдор ўзгаришларини аниқ

сезувчи ва қайд этувчи мураккаб асбоблардан фойдаланилмоқда. Бу ўз навбатида, вужуд функциялари динамикаси, ўзаро боғлиқлиги ва таъсири, шунингдек маълум шароитга мослашишда уларнинг бирлашиши ҳақида яхши тасаввурга эга бўлиш имкониятини яратади.

Таъсирлаш усули турли аъзоларнинг функционал аҳамиятини ўрганиш имконини беради. Бу усулнинг моҳияти бирор аъзо ёки тузилмага турли (кимёвий, механик, электрик ва бошқ.) таъсирлашлар орқали организм аъзолари ва системаларининг жавоб реакциясини, уларнинг ҳосил бўлишини ва асаб жараёнларининг тарқалиши характерини кузатишдан иборат.

Ҳозирги вақтда электр токи билан таъсирлаш кенг қўлланилади. Таъсирловчи сифатида электр токидан фойдаланишнинг афзаллиги шундаки, у туқималарни жароҳатламайди, таъсирлаш учун етарли ва унинг маълум катталигини осонгина топиш мумкин бўлади. Таъсирлаш усули орқали физиологияда муҳим янгиликлар яратилди ва у ҳозирги нейрофизиологияда кенг қўлланилмоқда.

Ажратиш усули. Физиологиянинг дастлабки ривожланиш босқичларида организм фаолиятидаги айрим органларнинг роли, хусусиятлари ва уларнинг функциялари қонунқоидаларини билаш муҳим ҳисобланган бўлиб, бундай мақсадлар учун аъзоларни тўлиқ ва қисман ажратиш усули хизмат қилади. Аъзоларни қисман ажратиш уларни асабсизлантириш орқали, яъни вужуднинг бирор аъзосини унинг бошқа аъзо ва системалари билан алоқасини узиш орқали амалга оширилади. Бу аъзоларнинг ҳаётий хоссалари сақлаб қолинган қон томирлар орқали боғланиш туфайли бузилмайди ва гуморал алоқа қилиш ўз кучини сақлайди.

Асабсизлантириш асосий усули барча кўзга ташланадиган асабларни кесишдир. Кесишда асаб толаларининг бир қисми қон томирларнинг юза адвентициал қаватларидан ҳамда фиброз капсулалари ичидаги қон томир деворларининг ички қаватларидан ўтиши каби ҳолатларни эсда тутиш зарур. Ажратишни тўлиқ бажариш учун томир, аъзо капсулалари, оқсил компонентлари асаб элементлари билан биргаликда қайтмас ҳаётсизлантиришга (табiiй тузилишнинг бузилиши) олиб келадиган 5—10% ли фенол эритмаси ёрдамида ишланади. Бундай усулларга, масалан, буйрак, талоқ ва бошқаларни қисман ажратишга ҳам муурожаат қилинади. Ажратишнинг энг ишончли усулларидан бири вужуддан аъзони ажратиб олиш ва унинг яшаши учун

шароит яратишдир. У айрим органларнинг функционал хос-
садарини аниқлаш учун уларнинг биохимик (секреция) фа-
олиятини текшириш учун кимёвий моддаларга бўлган ре-
акциясини аниқлаш ва бошқалар учун вужуддаги кўпгина
кераксий кўрсаткичлардан ҳоли бўлиш ниятида
қўлланилади.

Яшаш учун шароит объект (мушак, пойкилотерм
ҳайвонлар мушаги асаби)ни нам камерага жойлаштириш
ёки 37°C гача иситилган қон ёки қон ўрнини босувчи эрит-
малар билан аъзони перфузия қилиш орқали яратилади.
Унумли перфузиянинг мажбурий шарт кичик томирлар-
нинг тромбозидан сақланиш мақсадида аъзони қондан ҳалос
қилишдир.

Перфузиянинг энг содда вариантыда аъзо артериясига
канюля киритилиб, эритмада керакли босим яратилади.
Перфузат аъзо томирлардан ўтгач, кесилган веналардан
оқиб чиқади. Баъзи ҳолларда оксигенлаш, муайян ҳарорат,
ион алмашилиш ҳосил қилувчи ва бошқа турдаги қурил-
малари бўлган ёпиқ циклнинг мураккаб системаси ярати-
лади. Ифода этилган бу усуллардан гомеотерм
ҳайвонларнинг аъзолари (мушак, буйрак, талоқ, жигар,
юрак ва ҳ.к.) тўлиқ ажратилган ҳолларда фойдаланилади.

Бузиш усули. МАСнинг (марказий асаб системаси)
бўлимини экстирпация (олиб ташлаш) қилиш, ажратиш ва
турли аъзоларни олиб ташлаш усули, бу аъзо ва
бўлимларнинг функционал аҳамияти ва ўзаро таъсир ха-
рактери ҳақида ахборот беради. МАС даги у ёки бу
бўлимни, марказни, ўтказувчи йўл ва ҳоказоларни олиб
ташлаш каби жарроҳлик ишлари вужуддаги айрим функ-
цияларнинг йўқолиши ёки пасайиши каби оқибатларга олиб
келиши мумкин.

МАС тузилмасини бузиш қуйидаги усуллар билан амал-
га оширилади: механик (игна, скальпель билан), термик
(музлатиш ёки асаб тўқимасининг термокоагуляцияси),
электрик (МАС бўлимларининг айрим қисмларини шу қис-
мларга киритилган электродлар орқали ток юбориш йўли
билан), рентген ва лазер нурлари, ультратовуш билан ва
ҳоказо. Бу усулларнинг камчилиги тажрибадаги ҳайвоннинг
чўқур, қайтмас, кейинчалик ногиронлашишига олиб келув-
чи, вужуддаги асаб системаси бутунлигининг қўпол равиш-
да бузилишида намоён бўлади. Барча ёзилган усуллар
наркоз ва мураккаб хирурик аралашувларни талаб этувчи,
ўтқир деб аталувчи тажрибаларда қўлланилади. Мана шун-
дай ҳар бир тажриба одатда нормал физиологик жараён-

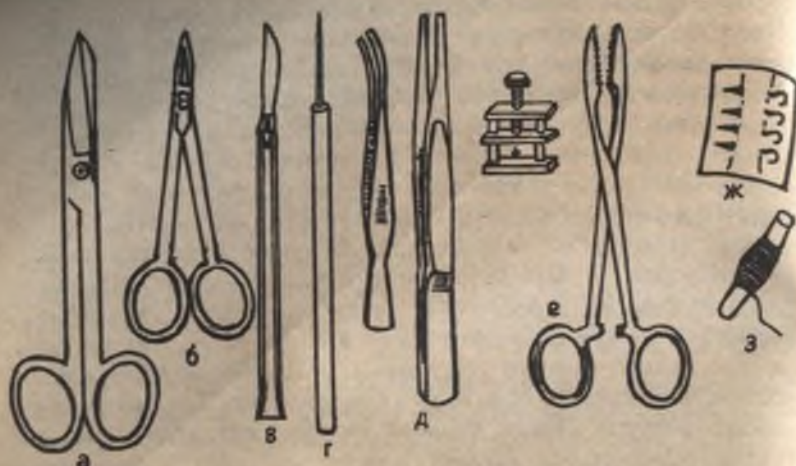
ларнинг утиши билан бирдан бузилиши, вужудга булган кўпол таъсир натижасида тажрибадаги ҳайвоннинг азобланиши, ўлиши билан тугайди. Шу сабабли физиологияда И. П. Павловнинг яшашнинг табиий шароитларидаги жароҳатланмаган бутун бир организмнинг физиологик жараёнлари характерини ўрганишга имконият берувчи сурункали деб аталувчи тажрибалари муҳим аҳамият касб этади. Агар Павловгача булган физиология вужудни алоҳида тузилма, аъзолар ва жараёнларга бўлувчи аналитик фан булган бўлса, И. П. Павлов янги — медицинанинг назарий асоси булган ва атроф-муҳит билан чамбарчас боғланган бир бутун вужуд физиологиясини яратди. И. П. Павлов бу соҳада махсус методик усулларни, масалан, махсус жарроҳлик тайёргарлик (физиологик жарроҳлик) ёрдамида олдиндан фистула қўйиш, безнинг чиқарув наиларини ажратиш ва ҳоказоларни таклиф этди.

Бугунги кунда шу мақсадларда замонавий радиоэлектроника, ядро физикаси, оптика, акустика ва бошқа фанларнинг эришган ютуқларига асосланган бошқа методик усуллардан ҳам фойдаланилади. Бу методик усуллар бутун организмдаги физиологик жараёнларни олдиндан буладиган жарроҳлик тайёргарликларисиз ўрганишга имкон беради, шунинг учун улар одамдаги бевосита физиологик жараёнларни ўрганиш учун клиникада функционал диагностика деб аталувчи соҳада кенг қўлланилмоқда. Бундай янги усулларнинг кўпчилиги ушбу қўлланмада ёритилган.

ФИЗИОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАР УЧУН КЕРАКЛИ АППАРАТЛАР

Юқорида кўрсатилган классик тадқиқот усуллари жарроҳлик аралашуви, объектга таъсир кўрсатиш ва унинг жавоб реакциясини қайд қилиш учун зарур булган асбоб-ускуналар яратишни талаб қилади.

Препаровка учун зарур асбоблар туркумига, асосан, катта ва кичик қайчилар, анатомик ва жарроҳлик пинцетлари, қон оқишини тўхтатиш учун қисқичлар, препаровка учун игналар ва илмоқлар, скальпеллар, укол игналар, тўғноғичлар, иплар ва бошқалар киради. Қўйилган вазифа ва тадқиқотнинг мураккаблигига қараб, жарроҳлик асбобларининг туркуми ҳар хил бўлиши мумкин. Талабаларнинг амалий машғулотларида қўлланиладиган асбоблар туркуми I-расмда кўрсатилган.

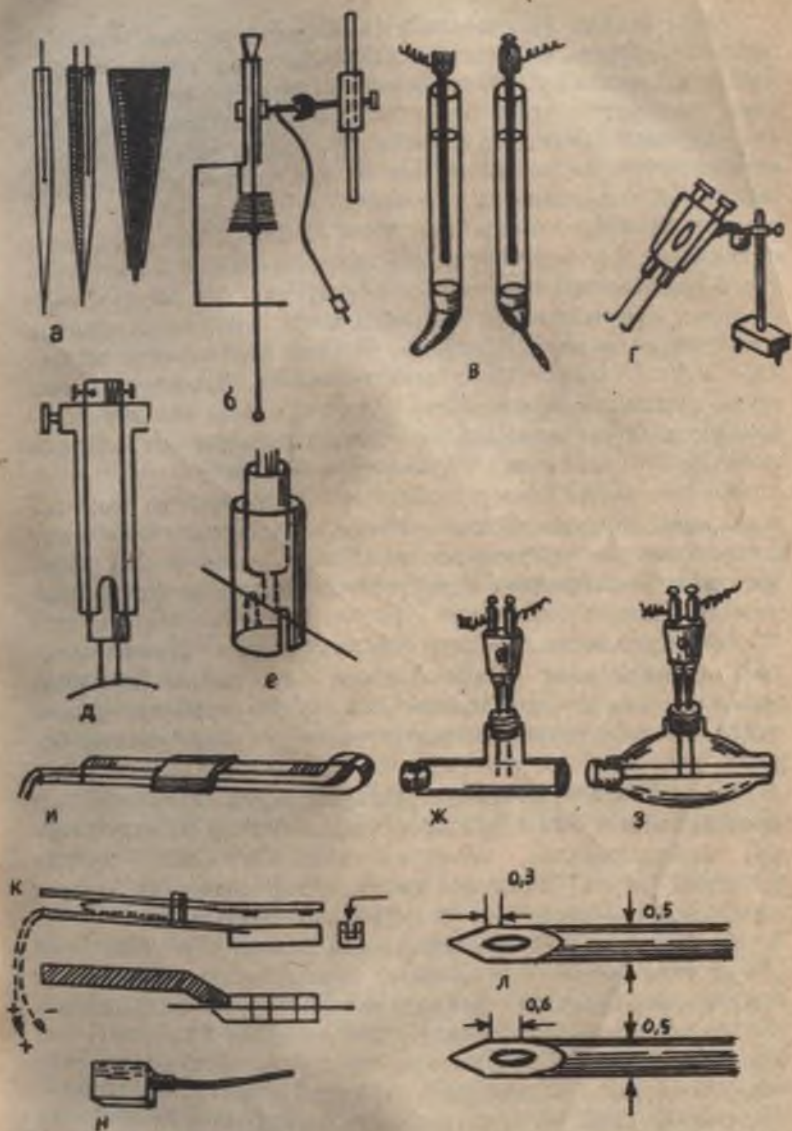


1-расм. Препаровка учун асбоблар.

а) катта қайчи; б) кичик қайчи (кўз учун); в) нашта; г) препаровка игнәси; д) пинцетлар; е) қисқичлар; ж) тўғноғичлар; з) ипакли ришта.

Текшириладиган объектга таъсир кўрсатиш учун кўпроқ электр токи қўлланилиб, ток манбалари сифатида аккумулятор ва электрон стимуляторлардан фойдаланилади. Улар турли шакл ва мураккабликка эга бўлиб, таъсирловчи сигнал частотасини, амплитудасини ва давомийлигини бошқаришга имкон беради. Таъсир қилувчи сигналлар акустик (фоностимулятор), ёруғлик (фотостимулятор), электрик (электростимулятор) ва бошқалар кўринишларида бўлиши мумкин.

Электростимуляторларни объектга улаш учун электродлардан фойдаланилади (2-расм). Электродлар махсус шаклдаги ўтказгичлар бўлиб, улар ёрдамида таъсир қилувчи ёки ўлчов асбоблари объектга уланади. Электродлар қуйидаги шартларни қаноатлантириши керак: улар объектга осонлик билан қўйилиши, маҳкамланиши ва олиниши, электрик гараметрлари юқори даражада барқарор бўлиши, объектдан чиқадиган сигналларни бузмаслиги, электрик токи ўтганда ўз хоссаларини ўзгартирмаслиги, шунингдек, ўзида электрик зарядларни тўпламаслиги керак. Электродларнинг тирик тўқимага тегиб туришини яхшилаш мақсадида таркибида электролитлар бўлган махсус қоричмалардан фойдаланилади.



2-расм. Ҳар хил турдаги электродларнинг ташқи кўриниши ва схемаси.

а) ҳар хил турдаги микроэлектродлар; б) сиртқи электрод; в) қутбланмайдиган электродлар; г, д, е, ж, з) биполяр электродларнинг ҳар хил турлари; и, к) ботирилувчи биполяр электродлар; л, м) монополяр ботирилувчи электродлар; н) индифферент (фарқсиз) электрод.

Электродлар қўлланилишига қараб қуйидаги туркумларга бўлинади: 1) қисқа муддатда қўллаш учун; 2) узоқ муддатга организм тўқималарига киритиб қўйиладиган; 3) узоқ муддатга тана сиртига қўйиб фойдаланилади (ҳаракатдаги объектларда, масалан, спорт, меҳнат ва космик медицинада, шошилиш медицина ёрдами ва қайта тириштириш ҳолларида қўлланилади).

Электродлар тузилишига кўра жуфт қутбли (биполяри) ва якка қутбли (униполяр) бўлиши мумкин.

Актив электродлар таъсир кўрсатувчи ёки сигнал олинадиган жойга, пассив (индифферент) электродлар актив электроддан маълум масофада, хусусий биоэлектрик активлиги паст бўлган тўқималарга қўйилади. Унинг тўқимага тегиб турадиган юзаси катта бўлиши керак. Пассив электродлар кўп ҳолларда кумуш, қалайи ва бошқа металллардан тайёрланган пластинка кўринишида бўлади.

Жуфт қутбли электродларнинг ўлчамлари ва контакт хоссалари бир хил бўлади. Иккала электрод тўқиманинг физиологик хоссаларига боғлиқ бўлган актив соҳага электродлараро масофанинг барқарорлиги сақланган ҳолда жойлаштирилади.

Якка қутбли электродлар бир нуқтадаги маҳаллий электрик активлигининг ўзгаришларини қайда қилиш имкониятига эга, жуфт қутблилари эса тўқималарнинг қўшни нуқталаридаги потенциаллар фарқини уллашга имкон беради.

Таъсирланувчи объектни унинг атрофидаги тўқималардан ажратиш мумкин бўлган ҳолларда сиртли электродлардан фойдаланилади, объектни ажратиш қийин бўлган ҳолларда эса ток ўтказувчи қисми атрофидаги тўқималарга тегмайдиган ботирилувчи электродлар қўлланилади.

Миyaning алоҳида ҳужайраларига таъсир кўрсатиш учун учининг диаметри 0,5—3 мкм бўлган металл ёки шиша микроэлектродлардан фойдаланилади. Бу электродларда ток ўтказувчи муҳит вазифасини калийли, натрийли ва бошқа тузларнинг эритмалари бажаради. Сурункали экспериментларда учидан бошқа жойлари ажратилган (изоляцияланган) киритиб ўрнатиладиган электродларни объектга ўрнатиш усули қўлланилади.

Кўп ҳолларда, айниқса, таъсирловчи сифатида ўзгармас ток турткиларидан фойдаланилганда, қутбланмайдиган электродлардан фойдаланилади. Улар электролитик усулда кумуш хлориднинг юпқа қатлами билан қопланган кумуш пластинка ёки кумуш симлардан иборат бўлади. Бундай

электрод объектга текканда, кумуш — кумуш хлорид — тўқималараро суюқлик кўринишидаги контактлар туркумини ҳосил қилади ва бунда оз миқдорда қутбланиш токи ҳосил бўлади. Қутбланмайдиган электродларнинг яна бошқа бир тури: тубига Рингер эритмаси билан ҳўлланган пахта пилик жойлаштирилган шиша найчадан иборат. Найча 0,5 см қалинликда Рингер эритмасида тайёрланган гилвата (каолин) билан тўлдирилади. Найчанинг қолган қисми рух сульфат тузининг тўйинган эритмаси билан тўлдирилади. Эритмага амальгама билан қопланган рух пластинка туширилади. Бундай электродлар амалда қутбланиш тоқларини ҳосил қилмайди.

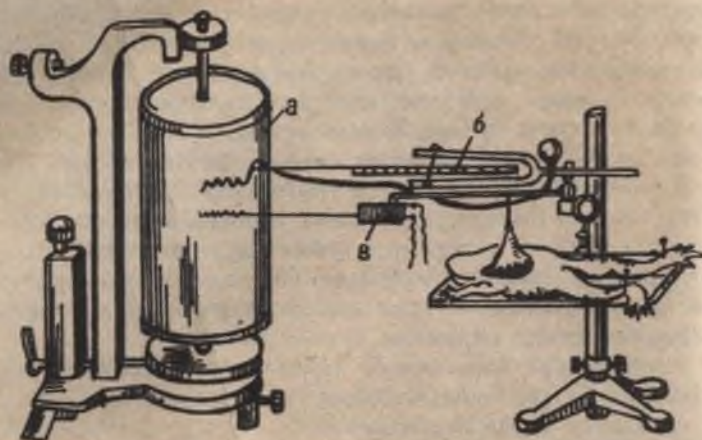
Аниқ мақсад ва тадқиқот усуллариининг талабига кўра, таъсирлаш учун ишлатиладиган электродларнинг ҳар хил тузилишдаги турлари мавжуд.

Қайд қилиш учун ишлатиладиган электродлар принципал жиҳатдан таъсирловчи электродлардан фарқ қилмайди. Уларнинг тузилиши, шакл кўрсаткичлари ўрганилаётган масалага боғлиқ бўлиб, электрик жараёнларни ёзиб олувчи (электромиограф, электроэнцефалограф, электрокардиограф ва бошқалар) асбобларнинг қўлланмасида тушунтирилади.

Ноэлектрик жараёнларни қайд қилиш учун махсус ўзгартирувчи ўлчагич датчиклардан фойдаланилади. Датчиклар деб, ўлчанаётган ёки назорат қилинаётган катталикни узатишга, қайта ўзгартиришга ёки ёзиб олишга қулай кўринишдаги сигналларга айлантириб берувчи қурилмаларга айтилади.

Датчиклар классик вариантда механик силжишларни (скелет ёки юрак мушакларининг қисқариши, қон томирлардаги пульсни, кўкрак қафасининг, қўл, оёқларнинг ҳаракатини ва ҳ.к.) ёзиб олишда қўлланилади. Бу асбобларда ричаглар асосий датчиклар бўлиб хизмат қилади. Улар текширилаётган объектга бевосита (миограф, Энгельман ричаги) ҳаво камераси орқали (Марей капсуласи) ёки симобли манометр орқали уланади (артериал босимни тўғридан-тўғри ёзиб олиш). Бу хилдаги датчиклар сигнални ёзиб олувчи қурилма билан таъминланган бўлиб, сигнал кимограф барабанига ёзиб олинади (3-расм).

Кейинги ўн йилликлар мобайнида физиологик жараёнларни қайд қилишда ноэлектрик жараёнларни электрик сигналларга айлантириб берувчи датчиклар қўлланилмоқда. Ишлаш принципига қараб бу датчиклар генераторли ва параметрик датчикларга бўлинади. Генераторли датчиклар



3-расм. Бақа юрагининг қисқаришларини чизиқли қайд қилиш учун қурилма.

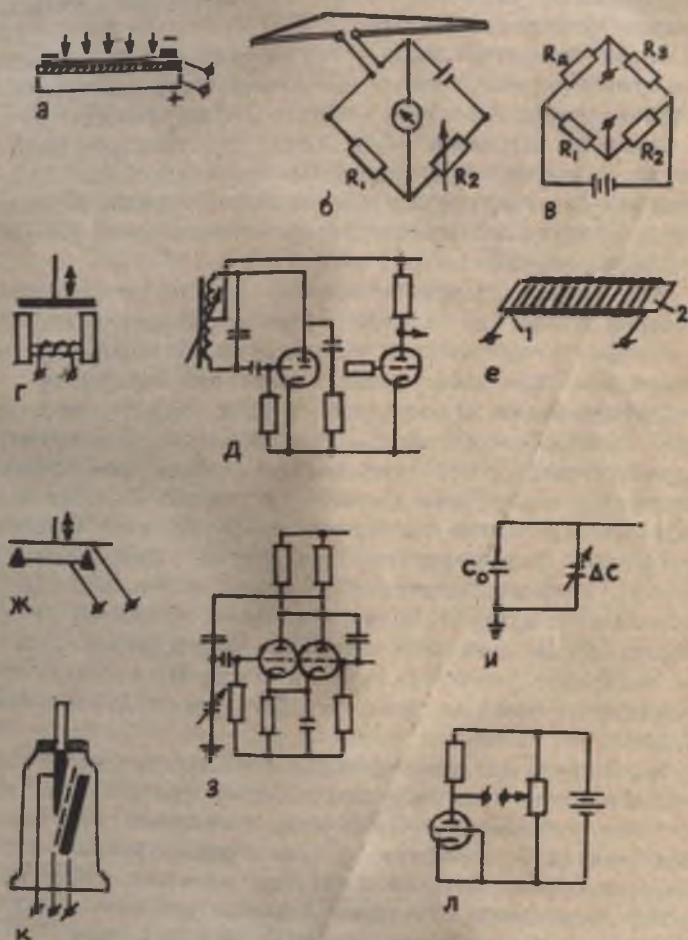
а) кимограф; б) Энгельман дастағи; в) электромагнитли вақт белгиләгич.

ўлчанаётган сигнал таъсирида кучланиш ёки ток ҳосил қилади (пьезоэлектрик, термоэлектрик, индукцион, фотоэлектрик датчиклар). Параметрик датчиклар ўлчанаётган сигнал таъсирида хусусий параметрларини ўзгартиради (сигимли, реостатли, индуктив ва ҳ.к. датчиклар). Датчиклар ёрдамида эквивалент электр сигналларига айлантирилган маълумотларни кучайтириш, ўлчаш ва ёзиб олиш қулай бўлади. Мослаштирилган датчикларнинг яратилиши, мушаклар қисқариши, қон тақсимотининг ўзгариши билан боғлиқ равишда тана оғирлик марказининг ўзгариши, қон босими ва унинг кислородга тўйиниш даражаси, томирлардаги қоннинг тўлалиғи, юракдаги тонлар ва шовқинлар, ҳарорат каби функционал кўрсаткичларни ўрганишга имкон берди (4-расм).

Кўп ҳолларда ўзгартириладиган энергия турига қараб датчиклар қуйидаги турларга бўлинади: механоэлектрик, фотоэлектрик, термоэлектрик ва ҳ.к.

Механоэлектрик датчиклар механик ҳодисаларни (босим, силжиш, пульс ва ҳ.к.) электрик сигналларга айлантириб беради. Пьезоэлектрик датчикларда махсус кристаллар (титанат барий, сегнет тузи ва бошқа)нинг механик деформацияси натижасида деформацияланиш даражасига

пропорционал равишда электрик потенциаллар ҳосил бўлади.



4-расм. Баъзи датчикларнинг тузилиш принципи ва уларнинг электрик схемаларга уланиши.
 а) беркитувчи қатламли селендан тайёрланган фотоэлемент; б) терможувфтининг ўлчов схемасига уланиши; в) датчикларни уловчи ўлчов купригининг схемаси; г) индуктив датчик ва унинг уланиш принципи (д); е) тензометрик датчик; ж) сиғимли датчикнинг электрик схемаси; к) механозлектрон датчик (механотрон) ва унинг уланиш принципи (л); R_1-3 қаршиликлар, R_d датчиклар.

Тензометрик датчикларда эластик тагликка ўралган сим ўрамаи электрик қаршилигининг ўзгариши ҳисобига механик деформация электрик жараёнга айлантирилади. Бундай датчиклар ўзгармас токни ўлчовчи кўприк схема диагоналига уланганда ишлайди.

Индуктив датчикларда очик магнит занжирли ғалтак индуктивлигининг магнит майдонида ўзгариши ҳисобига механик ҳодиса электрик ҳодисага айлантирилади.

Сигимли датчиклар конденсатор пластинкаларидан бирининг иккинчисига нисбатан силжиши ҳисобига механик ҳодисани электрик ҳодисага айлантириб беради. Конденсатор электр сигимининг ўзгаришларини аниқ ўлчаш ва ёзиб олиш мумкин.

Механотрон (ҳаракатчан аноди бўлган уч электродли электрон лампа)лар электродлараро масофанинг ўзгаришига мувофиқ анод токининг ўзгариши ҳисобига механик силжишни электрик ҳодисаларга айлантириб беради.

Фотоэлектрик датчикларда ёруғлик энергиясининг таъсири электрик жараёнларга айлантирилади. Фотоэлектрик датчикларнинг 3 хил тури мавжуд: ташқи фотоэффектга асосланган, беркитувчи қатлами (фотодиод) ва ички фотоэффектга асосланган (фоторезисторлар) бўлиши мумкин.

Ташқи фотоэффектга асосланган фотоэлементлар ёруғлик таъсирида сиртидан электронлар чиқарадиган металл (цезий, сурьма) билан қопланган, катод ва аноддан иборат бўлган вакуумли асбобдир. Фотоэлемент ўзгармас ток занжирига уланганда ёруғлик таъсирида катоддан электронларнинг учиб чиқиши ҳисобига занжирда ток пайдо бўлади.

Беркитувчи қатламли фотоэлементлар эса фотодиодлардир. Фотодиод ёруғлик кванти билан ёритилганда, ярим ўтказгич қатламида электронлар эмиссияси юз беради. Электронлар беркитилган қатлам орқали ўтиб, электронларнинг бирини манфий қутблайди, электрон йўқотган эса мусбат зарядланади. Фотодиод ўзгармас ток занжирга уланганда фототок сезиларли даражада ортади.

Фоторезисторлар ёруғлик оқими таъсирида қаршилигини ўзгартирадиган ярим ўтказгичли асбоблардир. Фоторезисторлар қаршилигини ўлчаш учун улар ўзгармас ток кўприги схемасининг диагоналларидан бирига уланади.

Термоэлектрик датчикларга термопаралар ва терморезисторлар киради. Улар электротермометрларда қон ва газ оқимлари тезлигини, муҳитдаги газлар таркибини ва бошқаларни аниқлаш учун ишлатилади.

Термопаралар иккита ҳар хил метали (мис — константан, платина — иридий ва ҳоказо) бир-бирига пайвандлаш юли билан ҳосил қилинган датчиклардир. Агар ўтказгичларнинг пайвандланган жойлари температураси ҳар хил бўлса, температура фарқига пропорционал равишда потенциаллар айирмаси ҳосил бўлади. Термопаралар ўлчов кўпригининг елкаларидан бирига уланади.

Терморезисторлар қиздирилганда электрик қаршилиги ўзгарадиган ярим ўтказгичли асбоблардир. Улар ўзгармас ток кўприк схемасининг диагоналларида бирига уланади.

Электродинамик датчиклар (микрофонлар) акустик ҳодисаларни электрик ҳодисаларга айлантирадиган асбоблардир. Улардан фонокардиографияда фойдаланилади. Уларнинг ишлаш принципи ўтказгичли ғалтакнинг доимий магнит майдонда кўчиши натижасида унда электр юритувчи куч (ЭЮК) ҳосил бўлишига асосланган.

Кучайтиргичлар. Тирик тўқималарнинг ҳаёт фаолиятида ҳосил бўладиган оз миқдордаги токни ўзиб олишда датчиклардан чиқадиган сигналларни кучайтириш учун қўлланилади. Биологик кучайтиргичларга қўйиладиган асосий талаблар: юқори кучайтириш коэффициенти, характеристикаларнинг чизиқли бўлиши, катта кириш қаршилигига эга бўлиш, вақт доимийлигининг кичиклиги, асосий сигнални бузувчи таъсирлардан яхши ҳимояланиши ва ниҳоят, хусусий шовқинлар даражасининг паст бўлишидан иборат. Айрим ҳолларда ўзгармас ток кучайтиргичларидан фойдаланиш керак бўлади.

Текшириладиган физиологик параметрларни ўзгартирувчи техник системаларнинг охириги звеносини акс эттириш қурилмасидир. Акс эттириш қурилмалари ичида медицинада кенг тарқалганлари регистраторлар бўлиб, улар аналогли, дискрет ва комбинацион регистраторларга бўлинади.

Регистраторлар датчиклар ва кучайтиргичлардан олинган электр сигналларини бизнинг сезги органларимиз сеза оладиган сигналларга айлантириб бериш учун хизмат қилади. Кўп ҳолларда электр сигналларини кўриш органлари, баъзан эса ўшитиш органлари сеза оладиган кўринишга келтирилади.

Регистраторларнинг кенг тарқалган турлари физиологик жараёнларни қозғога ўзиб олувчи асбоблар ҳисобланади. Бу универсал қурилмалардан турли жараёнларни ўзиб олишда фойдаланиш мумкин. Улар хусусий кучайтиргичларга (аттенюаторларга), кучайтириш ва вақт катиба-торига, қозғон тортувчи ва ўзунини

булиб, бир неча (1 дан 16 тагача) ёзувчи каналларга эга бўлади.

Регистраторларнинг тузилиши жиҳатидан ўзига хослиги регистрация қурилмасининг чиқарувчи қисмининг тузилиши билан аниқланади. Медицина асбобсозлигида кенг тарқалган чиқарувчи қурилмалар, асосан қуйидаги учта физик принципга (электромагнит индукция, электронлар оқимининг электр ва магнит майдонларида оғиши, ферромагнетик материалларнинг магнит майдонида магнитланиши) асосланган.

Мустақил қўлланиладиган стрелкали (милли) шлейфли ва сиёҳли ёзувчи регистраторларининг чиқариш қурилмаларида индикатор сифатида ишлатиладиган турли системадаги гальванометрлар электромагнит индукция принципіга асосланиб тайёрланади. Гальванометрлар магнитоэлектрик ёки электромагнит системада бўлиши мумкин. Магнитоэлектрик системадаги асбобларда механик ҳаракат қайд қилиниши керак бўлган ток ўтаётган ўтказгичнинг магнит майдонидаги ҳолатининг ўзгариши ҳисобга олинади. Бу турдаги гальванометрларнинг тузилиши тайёрланадиган ўтказгичнинг шакли билан фарқ қилади. Улар ток, сиртмос ёки кўп ўрамли рамка шаклида бўлиши мумкин (кўзгул гальванометрлар, стрелкали индикаторлар).

Электромагнит системадаги гальванометрларда қайд қилинадиган ток ўтадиган ўтказгич кўп ўрамли ғалтак кўринишида бўлиб, у бевосита доимий магнитнинг қутблари орасига жойлаштирилади. Бу ғалтак орқали ўтувчи ток ўзгарганда, доимий магнит майдонининг конфигурацияси ўзгаради, натижада магнит қутблари орасига ўрнатилган якори буровчи момент ҳосил бўлади. Бу турдаги гальванометрлар фақат ёзиш усуллари билан фарқ қилувчи сиёҳли, оқимли, иссиқлик, нусха кўчирувчи ва бошқа регистраторларда кенг қўлланилади.

Энг кўп тарқалган регистраторлар сиёҳ билан ёзувчи пероли регистраторлар бўлиб, уларда гальванометр электромагнитининг якорини ҳаракати сиёҳли резервуардан уланган перога узатилади. Перо текшириляётган жараёнда ҳаракатланувчи қоғозга ёзади. Баъзи асбобларда перо ўрнига қоғоз билан мос равишда ҳаракатланадиган нусха кўчирувчи (копировка) қоғоздан фойдаланилади. Ёзиш нусха кўчирувчи лента устида ҳаракатланганда, оддий қоғозда унинг изи қолади. Электрокардиографларда, электроэнцефалографларда ва бошқа махсус регистраторларда ёзув шу усулда ҳосил қилинади.

Кейинги пайтларда ёзишда иссиқлик усули кенг қўлланилмоқдаки, бунда гальванометр якoriga ток билан қиздириладиган махсус перо ўрнатилади. Қиздирилган перо ҳаракатланганда махсус иссиқ сезгич қоғозда из қолдиради. Бу усул кўчириб юриладиган ва стационар кардиографларда кенг қўлланилмоқда. Юқорида келтирилган регистраторлар 150 Гц гача бўлган максимал частотада ёзиш имконини беради.

Регистраторларнинг айрим турларида гальванометрнинг якoriga диаметри бир неча микрон бўлган махсус капиллярлар ўрнатилади. Бу капиллярларга катта босим билан сиёҳ берилади ва ёзув ингичка сиёҳ оқими ёрдамида ҳосил қилинади. Бу турдаги регистраторлар электромиографларда, полиграфларда ва кардиографларда қўлланилади. Бунда ёзиш частотасининг чегараси анча юқори бўлиб, 500 Гц гача етади.

Пероли ёзиш усулидан фойдаланиладиган регистраторларнинг камчиликларига жараёнларни ёзиш частотасининг пастлигидан ташқари, перо учининг ёйсимон ҳаракати натижасида ҳосил бўладиган радиал бузилиш ва қоғознинг ҳаракат тезлигининг секинлиги (150 мм/с) киради.

Тез содир буладиган жараёнларни (асабнинг потенциалларни ўтказиш тезлиги ва бошқ.) сифатли ёзиб олиш учун юқори тезликдаги разверткалар талаб қилинади.

Инерциясиз регистраторларга кенг оралиқдаги частотали биологик жараёнларни ёзиб олишга имкон берадиган, электронлар оқимининг электр майдонида оғишига асосланиб ишлайдиган электрон нурли осциллографлар киради. Бундай осциллографларнинг ишлаш принципи ҳаммага яхши маълум. Охирги ўн йилликларда осциллографларни яратишда анча ютуқларга эришилди: кўп нурли, развёртка тезлиги кенг диапазонли асбоблар пайдо бўлди. Сонли ҳисоблаш техникасининг қўлланилиши натижасида ёзиб олинаётган жараён турли шаклдаги информация кўриштирилади берилганда, уни чекланмаган вақт мобайнида ҳоттирада сақлаш ва қайта тиклаш имконини берувчи дисплейлар яратилганки, улар ёрдамида икки ёки ундан ортиқ элементлар устидаги операциялар, яъни қўйиш ва айириш қилиб туриш мумкин. Дисплей экрандаги тасвирнинг фотосуратини олиш ёки тасвирнинг электрик эквивалентини кўзга кўринадиган ёзув ҳосил қилувчи қурилмага чиқариш мумкин.

Ферромагнитик материалларнинг магнит майдонида магнитланиш хоссасидан магнитореистраторлар тайёрлашда фойдаланилади. Биологик жараёнларни магнит усули билан ёзиб олиш усули маълумотни сақлаш ва қайта ишлашга қулайдир. Биологик жараёнлар учун қўлланиладиган мавжуд магнитореистраторлар икки асосий принципга: частота бўйича модуллаштириш ва сонли ўзгартиришга асосланган. Частота бўйича модуловчи асбобларда махсус генератор ёрдамида юқори (15—18 кГц) частота ҳосил қилинади. Генератор иши секин юз берадиган биоэлектрик жараён билан бошқарилади. Натижада частотаси биологик сигнал амплитудасига пропорционал бўлган сигнал магнит лентасига ёзилади. Сигнални қайта тиклашда тескари кетма-кетликда ўзгартирилади. Бу усул 0 дан 10 кГц гача оралиқдаги частотали биологик жараёнларни ёзиб олишга имкон беради.

Сонли ўзгартиргичли магнитореистраторларда узлуксиз (аналогли) сигнал узлукли (дискрет) сонли иккиланган кодларга айлантирилади ва импульслар тўплами кўринишида магнит лентасига ёзиб олинади. Сигнални қайта тиклашда тескари йўналишда сонли-аналог ўзгартириш амалга оширилади. Ёзиб олинadиган частоталар кенглик қабул қилувчи аналог-сонли ўзгартиргичнинг имкониятлари билан чекланган бўлиб, замонавий асбобларда 50—100 кГц ни ташкил қилади ва бу кўрсаткич биологик тадқиқотлар талабидан анча юқоридир.

Сонли ёзиш усули регистрация қилинадиган частоталар диапазонининг кенглигидан ташқари унинг сифати, шовқиндан ҳимояланганлиги, каналларга электрон коммутация қурилмасининг киритилиши ҳисобига магнитофоннинг 1—2 та йўлида бир неча (16-тагача) жараёнларни ёзиш ва сигналларни қайта тиклаш имконини беради.

Айрим биологик жараёнларни динамик диапазонни 40—2000 гц бўлган оддий, ҳужаликда ишлатиладиган магнитофонларга бевосита ёзиб олиш мумкин. Бунда мураккаб биоэлектрик жараёнларнинг секинлик билан содир бўладиган кўринишлари ёзувда акс этмаслиги ёки бузилиши мумкинлигини эътиборга олиш зарур.

Магнитореистратордаги биологик жараёнларни адекват қайд қилиш қурилмалари ёрдамида қайта тиклаш мумкин.

ФИЗИОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ ҚАЙД ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

Электроэнцефалография. Марказий асаб системасининг электрик активлигини биринчи бўлиб В. Я. Данилевский

(1876 й.) ва Р. Катон (1875 й.) аниқлашган. И. М. Сеченов бақанинг узунчоқ миясини гальванометр ёрдамида текшириб, миясининг ритмик электр активликка эга эканлигини аниқлаган. Бу кашфиётни 1884 йили Н. Е. Введенский теомонидан бош мия пўстлогининг электр активликка эга эканлигини исботлаш орқали тасдиқланган. 1913 йили В. В. Правдич — Неминский ботирилувчи электродлар ва торли гальванометр ёрдамида бош мия пўстлогининг электр активлигини ёзиб олишга эришди ва "электроцереброграмма" терминини киритди. Кейинчалик мия потенциалини бош суягининг сиртидан ҳам қайд қилиш мумкинлиги аниқланди (Бергер В., 1924 й.) В. Бергер мия потенциалининг тебранишлари ёзувини электроэнцефалограмма (ЭЭГ) деб атади. ЭЭГ ритмлари одамнинг ҳолатига (уйғоқлик, уйқу ва ҳ. к.), унга кўрсатиладиган таъсирга ҳамда таъсир кучига боғлиқ равишда ўзгаради. Тебраниш частотаси герцнинг ўндан бир улушларидан 50—70 Гц гача ва ўндан ортиқ қийматларгача ўзгариши мумкин. Тебраниш амплитудалари 5 дан 300 мкВ оралиғида ўзгарали, лекин ЭЭГда вақтнинг ҳар бир моментида маълум ритмлар устунроқ бўлади ва уларни альфа, бета, гамма ва дельта-ритмлар деб аталади. Тебраниш частотаси 8—13 гц ва амплитудаси 50 мкВ бўлган альфа-ритм пўстлоқнинг энса ва тепа соҳаларида яхшироқ ифодаланган. Альфа-ритм тинчликда — кўз юмۇқ бўлган ҳолда қайд қилинади. Агар кўз очик бўлса, альфа-ритм йўқолади ва унинг ўрнида ўндан тезроқ бета-ритмлар пайдо бўлади.

Бета-ритм 25 мкВ гача амплитудали ва 14—10 Гц частотали тебранишга эга. Баъзи одамларда альфа-ритм бўлмайди, тинчликда ҳам уларда бета-ритм қайд қилинади, шунинг учун бета-ритм икки турга: бета-ритм I ва бета-ритм II га бўлинади. Бета-ритм I 16—20 Гц частота оралиғида бўлиб, тинчлик ҳолатига мос келади ва у пешона, тепа соҳаларида қайд қилинади. Бета-ритм II 20—50 Гц частотага эга бўлиб, миясининг интенсив-актив ҳолатига характерлидир.

Тебраниш частотаси 4—7 Гц ва амплитудаси 100—150 мкВгача бўлган тета-ритм чакка ва тепа соҳаларига характерли бўлади. У уйқуда, баъзи касалликлар пайтида ва стресс ҳолатларида кузатилади.

Чуқур уйқуда ҳамда наркоз таъсирида 0,5—0,8 Гц частотали секин тебранишли дельта-ритм пайдо бўлади. Бундай ритм катта ёшдаги одамлар ухлаганда пайдо бўлади.

5 ёшгача бўлган болаларда эса уйғоқ ҳолда ҳам қайд қилиниши мумкин.

Ўзгармас ток кучайтиргичлари ёрдамида ўта секин ритмлар деб аталадиган тебранишларни ҳам қайд қилиш мумкин (Аладжалова Н. А., 1962 й.).

ЭЭГ нинг табиати. ЭЭГ юз минглаб нейронлар активлигининг йиғиндисидан иборат (эҳтимол, глиаллар).

Маълумки, марказий асаб системаси (МАС) кўп сонли қўзғатувчи ва тормозловчи синапсларга эга. Нейронга келувчи қўзғатувчилар таъсири натижасида унинг мембраналарида мос равишда, қўзғатувчи постсинаптик потенциал (ҚПСП) ёки тормозловчи постсинаптик потенциал (ТПСП) кўринишидаги айрим локал, маҳаллий жараёнлар вужудга келади. ҚПСПнинг давомийлиги орқа миёна мотонейронларида 6 миллисекунддан ортмайди, бош миёна пўстлогли нейронларида эса уларнинг давомийлиги ўн ва юз миллисекундга етиши мумкин. ТПСП ҳам ҚПСП каби уларнинг давомийлиги орқа миёна ҳужайраларида озроқ ва бош миёна пўстлогининг ҳужайраларида каттароқ бўлади. ЭЭГ ўртача 100 мс (альфа-ритм), 20 мс (бетта-ритм), 200 мс (тета-ритм) ва 1000 мс (дельта-ритм) давом этадиган тебранишлардан иборат бўлиб, эҳтимол, мембрана потенциалининг секин тебранишлари натижасида вужудга келар, деб фараз қилинади. Постсинаптик потенциаллар (ҚПСП ва ТПСП) ҳам худди шундай йўл билан пайдо бўлади. Улар электр потенциалининг шундай тебранишларики, улар қўшилиб, альфа, бета, тета, дельта ЭЭГ тўлқинларини ҳосил қилади (Г. Грундфест ва Д. Пурпура). Бундан ташқари. ЭЭГ тўлқин генезига нейронларнинг пайвандланиш активлиги ҳам маълум даражада ҳиссасини қўшади. Миённинг айрим соҳаларидаги потенциалларнинг тебранишлари қўшилиб электр майдонини ҳосил қилади ва у ўз навбатида бош суягининг турли жойларида потенциаллар фарқини вужудга келтиради.

ЭЭГнинг ўзига ҳослиги кўп жиҳатдан таъсирловчининг характеристикасига боғлиқ бўлади. Одам миёнасининг пўстлоқ қисми ЭЭГ сидаги альфа-ритмнинг устуңлиги, ирс ритм билан изоҳланувчи таламо-пўстлоқ реверберацияси туфайли содир бўлади.

ЭЭГ клиникада диагностик мақсадларда кенг қўлланилади. Айниқса, бу усул нейрохирургияда миёнадаги ўсма ларнинг жойланишини ўрганишда, неврологияда эпилептик ўчоқларни аниқлашда, психиатрияда психиканинг бузилишини аниқлашда яхши самара беради. Хирургияда ЭЭГ

усули наркознинг таъсир даражасини аниқлашда кенг қўлланилади.

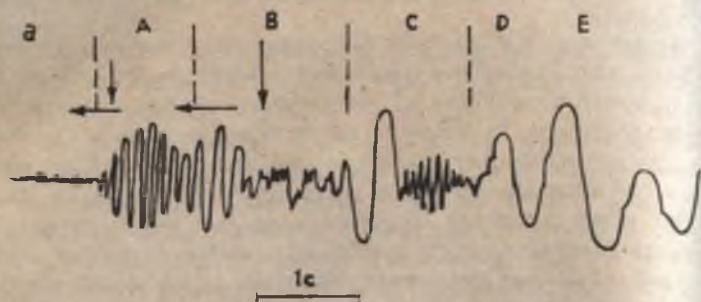
Одамнинг ЭЭГсини ёзиб олиш учун бошнинг терисига махсус ток ўтказувчи паста ёки хлорид натрий эритмаси шимдирилган салфетка қўйилиб, унга электрод ўрнатилади. Электродларни ўтказиладиган тадқиқот олдига қўйилган мақсад ва вазифага қараб ихтиёрий жойлаштириш мумкин. лекин кўпроқ 10—20 деб аталадиган система (Jasper H. H., 1954) кенг тарқалган. Бу системада бошланғич нуқта сифатида қаншар ва энса дўмбоқчаси қабул қилинган. Уларни боғловчи шартли чизик буйлама ўқни ҳосил қилади. Ташқи эшитиш йўллариини туташтирувчи тепадаги нуқта орқали утувчи буйлама ўқни тенг булакларга бўлувчи шартли чизик кўндаланг ўқни ҳосил қилади. Буйлама ўқ қаншардан энса дўмбоқчасигача бўлган чизикнинг умумий узунлигини процентларда ифодаланадиган булакларга бўлади. Биринчи ва охири электродлар бошланғич нуқтадан бошлаб бу чизикнинг умумий узунлигини 10% га тенг бўлган оралиғига ўрнатилади. Бошқа электродлар эса буйлама ўқ узунлигининг 20% га тенг бўлган масофадаги оралиқларга ўрнатилади. Жами буйлама ўқ бўйлаб 5 та электрод жойланади. Кўндаланг ўқ бўйлаб электродларнинг жойланиши ҳам худди шу йўл билан аниқланади. Бошқа электродлар эса асосий ўқ чизикларининг бўлинишига мослаб бир қатор жойлаштирилади.

Электродларнинг бундай стандарт равишда жойланиши турли одамлардан олинган маълумотларни солиштириш имкониятини яратадики, бу ўз навбатида системанинг анча қулай эканлигини кўрсатади.

ЭЭГ ўзгаришининг асосий кўринишлари ва унинг босқичлари. Электроэнцефалограмма ритмларининг яхши ифодаланиши мианинг активлик даражасини акс эттиради. Таъсирловчи таъсирида мианинг ЭЭГсида унинг ўзгаришлари кўринишида маълум реакция вужудга келади. Унинг характери таъсирлагичнинг кучи, давомийлиги, биологик моҳияти ва ЭЭГнинг босқичига боғлиқ бўлади.

Одамнинг ЭЭГ сини 6 та босқичга: а, А, В, С, D, Е га ажратиш мумкин (Кратин Ю. Т., Гусельников В. И., 1971 й.) (5-расм). А-босқич одам миасининг қўзғалган, фаол ҳолатида кузатилади ва кичик амплитудали бета-ритмларнинг устунлиги билан ифодаланади. Бу босқичда таъсир кучи ЭЭГ тўлқинида акс этмайди.

А-босқич одамнинг хотиржам, эркин кўзи юмуқ ҳолатидаги ёки қоронғилик шароитидаги ЭЭГни ифодалай-



5-расм. ЭЭГнинг босқичлари. Изохи матнда берилган.

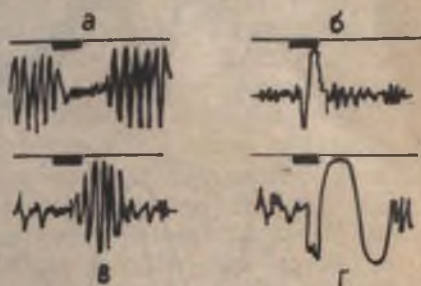
ди. Кўпчилик одамларда бу босқич барқарор альфа-ритмлар мавжудлиги билан характерланади. Таъсирлаш, альфа-ритмлар мавжудлиги билан характерланади. Таъсирлаш, альфа-ритм депрессия (сусайиш)сининг юзага чиқишига сабабчи бўлади ва унинг давомийлиги таъсирлагичнинг кучи ва характерига боғлиқ бўлади. Такрорий таъсирлаш альфа-ритм депрессиясининг сўнишига олиб келади.

В-босқич енгил уйқусираш ҳолатида қайд қилинади. Бу босқичда ЭЭГ да альфа-ритмларнинг йўқолиши ва ҳар хил частотали нотекис тебранишларнинг пайдо бўлиши, баъзи ҳолларда анча юқори частотали тебранишлар билан алмашиниб келувчи дельта ва тета-тўлқинлар мавжудлиги билан характерланади. Баъзан бу босқичда тургун тета-ритм кузатилади. Таъсирлаш натижасида альфа-ритм чақнаши пайдо бўлиши ва А-босқичга ўтиш кузатилади. Бунда ўтиш вақти таъсирлагич интенсивлиги билан аниқланади.

С-босқич бошлангич уйқу фазасида қайд қилинади ва ЭЭГда катта амплитудали дельта-активлик пайдо бўлиши билан характерланади. Бунда дельта-активлик орасида вақти-вақти билан дуксимон ритмли (13,5—14 Гц) ҳамда турли частотали тартибсиз тебранишлар пайдо бўлади. Етарли даражадаги кучли таъсирлаш натижасида К-комплекс деб аталадиган, катта амплитудали, икки-уч фазали тебранишлар ва унинг кетидан келадиган дуксимон ритмлардан иборат реакция пайдо бўлади. Яна ҳам кучлироқ таъсир натижасида альфа-ритм чақнашлари пайдо бўлиб, одамнинг уйғонганлиги ва ЭЭГнинг А-босқичга ўтганлигини билдиради (6-расм).

Д-босқич анча чуқур уйқу ҳолатига мос келади. Бу ҳолда ЭЭГ да бошқа нотўғри шаклли ноаниқ частотали

6-расм. Одам миясининг электр реакцияларига мисоллар.
 а) альфа-ритмининг ёйилиши; б) инкиламчи реакция; в) альфа-ритм чақнашлари; г) К-комплекс.
 Юқоридаги чизик таъсирлагич — (товуш) белгиси.



секин тебранишлар билан алмашиниб турувчи дельта-тўлқинлар қайд қилинади. Бунда ЭЭГнинг ўзгариши фақат ЭЭГ ни С-босқичга ўтказувчи ёки одамни уйғатувчи ўта кучли таъсирлаш натижасида содир бўлиши мумкин.

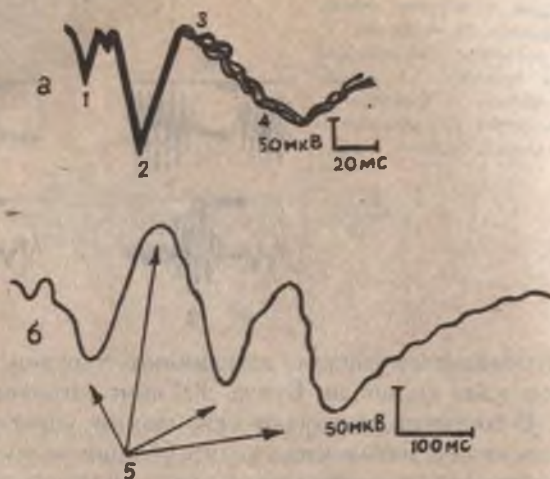
Е-босқич яна ҳам чуқурроқ уйқу ҳолатига алоқадор бўлиб, у Д-босқичдан амплитудаси бирмунча кичик бўлган янада секин тебранишлари билан фарқ қилади. Бунда таъсирловчилар одамнинг ЭЭГсини ўзгартирмайди ва уйғота олмайди.

Парадоксал босқич деб аталадиган паст амплитудали активлиги билан характерланидиган босқич алоҳида ажралиб туради. Бунда кўз оғмасининг ҳаракатланиб туриши кузатилади. Бу фаза уйқунинг секин тўлқинли босқичи билан алмашиниб туради.

ЭЭГни ритмик таъсирлашга нисбатан ўзига хос ўзгариши сифатида ритмларни ўзлаштириш реакциясини куриши мумкин. У ЭЭГда таъсирловчи ритмида ёки унга қаррали бўлган тебранишлар пайдо бўлиши билан ифодаланади.

Юқорида келтирилган босқичлар ва ЭЭГ реакциялари асосий "классик" босқичлардир. Ҳар бир муайян ҳолларда ўзича ўзгаришлар мумкин, уларни таққослаш, анализ қилиш алоҳида мустақил вазифадир.

Чақирилган потенциаллар (ЧП) усули. Чақирилган потенциаллар усули ЭЭГ-усулининг кўринишларидан бири ҳисобланади. ЧП таъсирловчининг экстро-ёки интерорецепторлар қисқа муддатли таъсирига уларнинг жавоб реакцияси натижасига ЭЭГнинг ўзгаришидир. ЧП мия структурасини қисқа муддатли электр токи билан таъсирлаш натижасида бу структура билан функционал боғланган миянинг ЧП ёзиб олинadиган соҳаларида ҳам ҳосил бўлади. ЧП кўпроқ ўзаро бир-бирига алмашинувчи уч фазали по-



7-расм. Бош мия пўстлогининг чақирилган потенциаллари. а) қўси тишининг пульпасига берилган таъсирга нисбатан бирламчи жавоб (10 жавоблар суперпозицияси); б) одамнинг бош мия пўстлогига эшитиладиган таъсирлашга нисбатан чақирилган жавоб (қарийб 30 жавоб), 1) таъсирлаш белгиси; 2) мусбат тўлқин, 3) манфий тўлқин, 4) иккиламчи мусбат тўлқин, 5) кечиккан манфий ва мусбат тўлқинлар; 6) калибровка сигналлари.

зитив, негатив, иккинчи (кечроқ) позитив тебранишлар кўринишида бўлиши мумкин, лекин кўп компонентли характерга ҳам эга бўлиши мумкин. ЧПнинг шакли электродларнинг жойланишига ва МАСнинг функционал ҳолатига боғлиқ бўлади (7-расм).

ЧП сенсор стимуляция пайтида ёзиб олинган ЭЭГ бўлагидан иборат. Шунинг учун улар мембрана потенциалнинг постсинаптик тебранишлари ва юзлаб, минглаб нейронлар боғлами активлиги томонидан ҳосил қилинади ҳамда бу активлик шу электрод ёрдамида узатилади. Чақирилган потенциалнинг кўп компонентлиги қўзғалиш ўтишининг кўп каналлилиги (масалан, сенсорлик) ва потенциал олинadиган мия соҳасига келадиган қўзғалишларнинг гетерохронлигидир (ҳар хил вақтда келиши). ЧПни бош миянинг исталган структураларидан қайд қилиш мумкин. Мия пўстлогининг кўрув зонасида ёруғлик чақнашлари ҳисобига пайдо бўладиган қўзғалишлар олдинги икки тепалик, ташқи тиззасимон таналар орқали, ретикуляр формация структуралари, гипоталамусга эса кўриш йўллари аксонининг коллатераллари орқали ўтказилади.

Бош мия пўстлоғига кўзнинг тур пардасидан борадиган импульсларнинг ҳар бир канали турли миқдордаги оралик улагичларга эга бўлганлиги сабабли қўзғалишлар муайян соҳанинг ўзига турлича вақтларда етиб келади.

Ҳар бир юборилган қўзғалишлар бир-биридан фарқ қилувчи йўллар орқали етиб келганлиги сабабли шаклан турлича компонентларга эга бўлган ЧП ҳосил қилади.

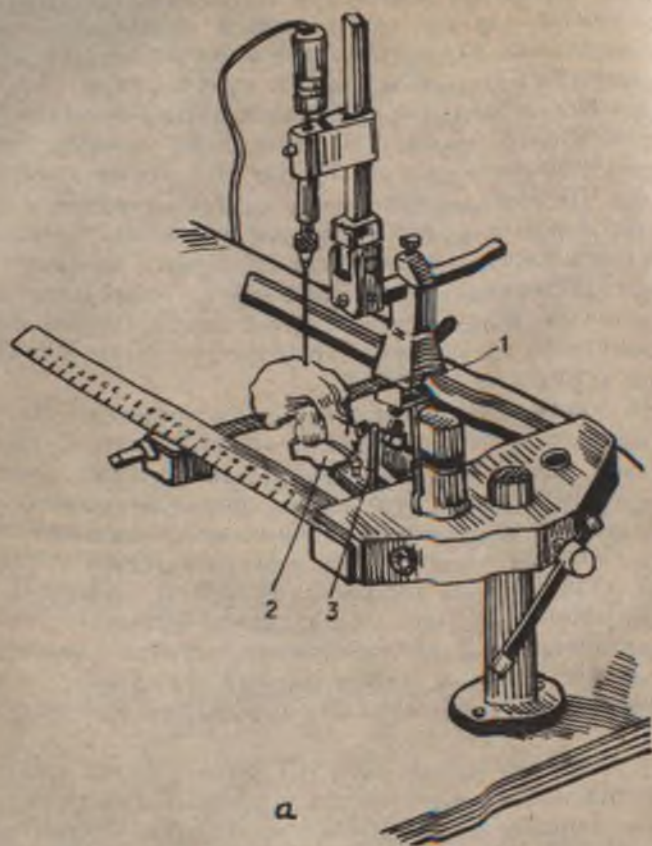
Агар ЧП бош мия пўстлоғида қайд қилинаётган бўлса, у ҳолда жавоб сигналининг эртароқ (позитив) компонентлари кўриш системасининг асосий афферент толалари жойлашган пўстлоқнинг донатор қавати (IV) нейронларида вужудга келади. Жавоб реакциясининг янада кечроқ негатив компонентлари пўстлоқнинг турли қаватларининг нейронларида вужудга келади (I—V).

ЧП усули нейрофизиология ва неврологияда кенг қўлланилмоқда. ЧП ёрдамида миyanинг турли бўлимлари орасидаги ўзаро алоқа ва ўзаро таъсирларни, миyanинг ўтказувчи йўллари оғтигенетик ривожланишини кузатиш, сенсор функциялар вакилининг жойланишини анализ қилиш, миyanинг турли тузилмалари ўртасидаги боғланишларни, қўзғалишнинг тарқалиш йўлидаги синаптик уланншлар сонини кўрсатиш (латент даври бўйича), синаптик узатишларнинг кимсвий табиатини ўрганиш, эволюцион, филогенетик пландаги тадқиқотларни ўтказиш, миyanинг шартли рефлексор фаолияти ва бошқаларни ўрганиш мумкин.

ЧП ни анализ қилиш учун ЧП нинг ўртача қийматларини (баъзан 3 мингача) топиш усулидан фойдаланилади. У катта аниқлик билан ЧПнинг катталиги, латент даври ва давомийлиги ҳақида хулоса чиқариш имконини беради. Уларни улчаш учун махсус сонли ҳисоблаш машиналари базасида ишлайдиган, ўртача қийматни топадиган асбоблардан фойдаланилади.

ЧП ва ЭЭГ билан бир қаторда замонавий тадқиқотларда микроэлектрод техникаси усулидан ҳам кенг фойдаланилади.

Ҳужайра активлигини қайд қилишнинг микроэлектрод усули. Турли органлар ва туқималар ҳужайраларининг активлигини ўрганишга қизиқиш катта, чунки шу йўл билан ҳужайралардаги қўзғалиш ва тормозланишнинг келиб чиқиши, ўзига хослиги, уларнинг маълум мосланиш реакциялари системасига қўшилишининг қонуниятлари, сифат жиҳатидан фарқланадиган қўзғатишларга нисбатан жавоб реакцияларининг характери, марказий асаб системаси



(МАС) ва бошқаларда информацияларни кодлаш принцип-лари ҳақида маълумот олиш мумкин.

Ҳужайраларнинг активлигини қайд қилишда 2 та — ҳужайра ичидан ва сиртидан қайд қилиш усулларидан фойдаланилади. Активликни ҳужайра сиртидан қайд қилиш методик жиҳатдан осонроқ, чунки бунда нисбатан йуғонроқ (50—100 мкм) шиша ёки металл электродлардан фойдаланиш мумкин. Одатда бундай электродлар ёрдамида бир неча узаро яқин жойлашган ҳужайралар активлиги қайд қилинади. Металл электродлар тайёрлаш учун электролитик усулдан фойдаланилади. Бунда тайёрланган металл секин-асталик билан кислота эритмасига тушириб, чиқариб турилади. Электрод учининг ўлчамлари микроскоп остида назорат қилиб борилади.



8-расм. Стереотаксик техника.

а) ҳайвонлар учун стереотаксик асбоб; б) одам миёсиди нейрохирургик операция ўтказиш учун қўлланиладиган стереотаксик асбоб; 1) қўлоқтутқич; 2) қўйи орбита фиксатори; 3) юқори жағ фиксатори.

Бунда металл электродларнинг учидан бошқа қисмларини изоляциялаш керак бўлади.

Ҳужайраларнинг ичидаги активликни қайд қилиш учун кўпроқ шишадан тайёрланган, ичи электролит билан тулдирилган, учининг диаметри 0,55—1,0 мкм бўлган микропипеткалар ишлатилади. Бундай электродларни тайёрлашда ярим маҳсулотни (заготовкани) қиздириб, чўзишда механик зўриқиш ҳосил қилиш йўли билан, ярим маҳсулотни чўзишнинг аниқ бир пайтида узадиган ярим автомат қурилмалардан фойдаланилади.

Кейинги пайтларда микроионофорез усули — якка хужайрага кўп каналли микроэлектрод (3—7 каналли) орқали турли химиявий моддалар киритиш кенг қўлланилмоқда. Бундай электродларни қайд қилувчи каналдан ташқари озгина (наноампер миқдорда) мусбат ёки манфий қутбли ток таъсирида атроф-муҳитга "итариб чиқариладиган" биологик актив моддаси бор каналлари бўлади. Микроионофорез усу-

ли қўзғалиш узатилишининг химиявий табиатини анализ қилиш, турли биологик хусусиятга эга бўлган маълумотларнинг қайта ишланиши, хужайраларни интеграциялаш (умумлаштириш) механизмлари ва бошқаларни ўрганишда қўлланилади.

Бош миyanинг турли ички структураларини аниқ жойланишини аниқлашда ва уларга турли макро- ва микроинструментлар (электродлар, термोजуфтлар, микропипеткалар ва бошқалар)ни киритишда, электрофизиологик экспериментларда ва клиник нейрохирургияда стереотаксик усул кенг ўрин эгаллайди.

Бу усул биринчи бўлиб анатом Д. Н. Зернов томонидан 1889 йили таклиф қилинган ("мия топографи") ва В. Хорслей ва Р. Х. Кларк томонидан 1908 йили такомиллаштирилган.

Стереотаксик асбоб (унинг турли конструкциялари мавжуд), таглик ва унга маҳкамланган бош ушлагич ҳамда бир ёки иккита координатли микрометрик каллак (головка) дан иборат. Координатли каллакка экспериментал ҳайвон миясининг керакли чуқурлигига киритиладиган электрод маҳкамланган электрод тутқич ўрнатилади (8-расм). Электродни киритишдан олдин бош суягида парма билан тешик очилади, кейин электродни маҳкамлаш учун бош суягига маҳкамловчи втулка, унга эса электродни киритиш учун киритувчи — йўналтирувчи яна бир втулка киритилади. Втулкалар ва унинг атрофи тез қотувчи қоришма билан тўлдирилади.

Электродни текшириладиган мия структурасига аниқ тушириш учун тажриба ўтказиладиган ҳайвоннинг боши стереотаксик асбобни бош ушлагичида доим аниқ бир ҳолатда маҳкамланиб қўйилиши керак.

Масалан, қуёнда горизонтал текисликка ўрнатиш ва координата нулини аниқлаш бош суяк чоклари орқали амалга оширилади. Сагиттал ва коронар чоклар (брегма)нинг кесишиш нуқтаси сагиттал ва ламбдасимон чоклар кесишиш нуқтаси (ламбда)дан 1,5 мм юқорида ётиши керак.

Ҳайвон ва одам миyesi турли тузилмаларининг координаталари тажриба йўли билан аниқланиб, махсус стереотаксик атласларга йиғилган. Стереотаксик усул нейрохирургик операция қилишда ҳам қўлланилади. Стереотаксик асбоблар ёрдамида мия тузилмаларига турли электродлар (қайд қилувчи, мия тўқималарини таъсирловчи), канюлялар, турли кимёвий актив суюқликлар киритиш учун мик-

ропипеткалар, изотоплар, капсулалар ва бошқаларни киритиш мумкин.

Стереотаксик операцияларда қисқа муддатли ва узоқ муддатга ўрнатиловчи электродлар киритиш усулларидан фойдаланилади. Электродларни узоқ муддатга киритишда миянинг пўстлоғи ва унинг чуқур тузилмаларига электродлар дастаси киритилади ва улар бир неча ҳафта ёки ойлар давомида қолдирилади. Электродлар дастаси бир-биридан фторопласт билан изоляцияланган, ҳар бирининг диаметри 100 мкм бўлган 6—10 дона олтин ўтказгичлар бойламидан иборат бўлади. Электродларнинг узунлиги, 1,5—4 мм ли изоляцияланмаган очиқ учлари турли баландликка 3—4 мм интервал билан жойлашган бўлиб, турли тузилмаларни битта тузилманинг турли соҳаларидаги активликларини қайд қилишга имкон беради. Одатда, бундай электродлар дастасидан 6—8 таси киритилади.

Даволаш курси тугагач, электродлар чиқариб олинади ва улар одатда, касалнинг ҳолатини оғирлаштирмайди. Одам миясига даволаш мақсадида кўп миқдорда электродлар дастасининг киритилиши бир вақтда физиологларга одам миясининг структураларини нормал хулқ-атвор шароитларида ва ҳар хил фаолияти мобайнида мия активликларини қайд қилиш ва шу билан бирга бу тузилмаларнинг функцияси ҳақида муҳим маълумотлар олиш имконини яратади (Н. П. Бехтерева).

Миография. Одам мушагининг фаолиятини ўрганиш турли механик ва электрик жараёнларни қайд қилиш билан боғлиқ бўлган методик усулларнинг қўлланилишини талаб қилади. Қадимдан одам ҳаракатини тадқиқ қилиш усули мушак фаолиятининг турли хил механик кўринишларини ўлчаш ва қайд қилишдан иборат бўлган. Бу усуллар ичида динамометрия ва эргометрия кенг тарқалган.

Динамометрия турли мушаклар гуруҳининг қисқариш кучини ўлчаш имконини беради; эргография — мушак ҳаракатининг динамик ҳолда бажариладиган ишини ҳисобга олган ҳолда қайд қилиш имконини беради. Кейинги пайтда физиологик машғулотларда ва клиник текширишларда жисмоний зўриқиш даражасини аниқ белгилашга имкон берадиган велоэргометрия усули қўлланилмоқда.

Динамометриянинг турли кўринишларидан бири динамография бўлиб, бу усул турли ҳаракатлардаги зўриқишларни қайд қилиш имконини беради.

Юқоридаги усулларда механик энергияни электр энергияга айлантирувчи махсус датчикларнинг қўлланилиши

автоматик гониометрия усулининг яратилишига олиб келди. Бу усулдан фойдаланилганда, бутун бир ҳаракат актилари бажарилган вақтда бўғимлар бурчагини қайд қилувчи датчиклар бўғимларга ўрнатилади. Тензодатчикларнинг қўлланилиши бу усулнинг сезгирлигини янада оширади ва уни позани сақлашни ўрганишда қўллаш имконини беради.

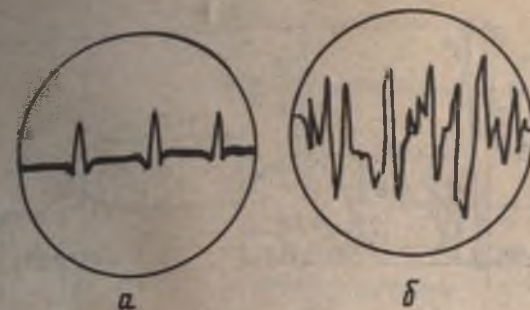
Бутун бир ҳаракат актиларини ўрганишда циклография усулидан фойдаланилади. Бу усулда одамнинг ҳаракатланувчи жойларига ёруғлик манбалари ўрнатилади ва одамнинг спортдаги ёки иш жараёнидаги ҳаракати тасвирга ёки кинога олинади. Бу эса вақтнинг микроинтервали ичида ҳаракат қилаётган тана қисмларининг вазиятини, унинг ҳаракат траекторияси, тезланишини ва малака ҳосил қилиш жараёнини анализ қилишга имкон беради. Циклография, ҳаракатланаётган тана қисмларининг массасини аниқлаш билан бир қаторда, тана қисмларидаги оғирлик марказларига қўйилган кучларнинг тенг таъсир этувчисини ҳисоблаш имконини беради.

Тана вазиятини (позасини) тутиб туриш механизмининг ўрганиш учун стабиллография усули қўлланилади. Бу усул платформада турган одамнинг оғирлик маркази ўзгарганда, платформанинг силжиши тензодатчиклар ёрдамида ёзиб олишга асосланган.

Электрик сигналларни автоматик дифференциаллаш усулининг қўлланилиши силжишининг меанограммасининг на эмас, балки бир вақтнинг ўзида силжишнинг биринчи ва иккинчи тартибли ҳосилаларини, яъни тезлиги ва тезланишининг узлуксиз ўзувини ҳам олиш мумкин.

Электромиография. Мушак толалари қўзғалганда уларда ҳаракат потенциали (ҲП) ҳосил бўлади. ҲП ни мушак устидаги терига қўйилган электродлар ёрдамида электромиография (ЭМГ) кўрinishида қайд қилиш мумкин. Мушакнинг кучсиз қўзғалишида оз миқдордаги ҳаракат бирлиги (ҲБ) қўзғалади. Бу пайтда уларнинг электрик активлигини қайд қилиш мумкин. Алоҳида бирликларига тааллуқли ҲПларининг ўзига ҳослиги шундан иборатки, уларнинг шакли ва амплитудаси ўзгармас бўлади. Ҳаракат бирлиги қанча кўп мушак толаларидан ташкил топган бўлса, ҳаракат потенциалининг суммар (йиғинди) амплитудаси шунча катта бўлади.

Мушакнинг қисқариш кучи ортиб бориши билан бу жараёнга янги ҲБ жалб қилинади ва қўзғалиш импульсининг частотаси ортади. Бунда ҲПларининг бир-бирининг устига тушиши натижасида қўшилиши (интерференция) юз бера-



9-расм. Электромиограмма (ЭМГ).

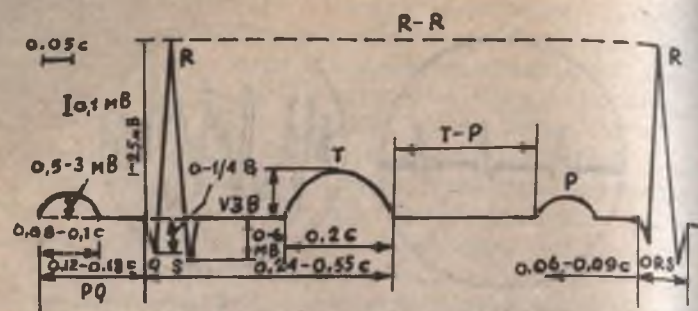
а) битта ҳаракат бирлигининг учта кетма-кет ҳаракат потенциали; б) кўп ҳаракат бирликлари ҳаракат потенциалларининг алгебраик йиғиндиси (интерференцион ЭМГ).

ди. Натижада ЭМГ интерференцион ЭМГга айланади ва ундан ҲБнинг алоҳида ҳаракат потенциалларини ажратиб олиш мумкин бўлмай қолади. ҲБ активлигининг миқдори ва импульсация частотасининг ўсиб бориши билан қисқараётган мушакнинг электр активлиги ҳам ортиб боради (9-расм).

Алоҳида ҳаракат бирлигининг активлигини қайд қилиш учун инвазив (ботирилувчи ва киритилувчи) моно- ва би-поляр электродлар қўлланилади. Кўп ҳолларда улар учидан ташқари ҳамма томони изоляцияланган битта ёки иккита электрод ўтказилган инъекцион (укол қиладиган) игна кўринишида бўлади. Игна корпусини бошқа кўп миқдордаги ҳаракат бирлиги потенциалларидан ажратиш учун уни асбоб корпусига уланади.

Ҳаракат бирлигининг ЭМГ сини миқдорий баҳолашда мушакнинг бир марта қисқаришидаги ҲПни санаш, разряд частотасини аниқлаш ва бу разрядлар мавжуд бўладиган вақтни ҳисоблаш кўзда тутилади.

ЭМГни миқдорий баҳолаш учун интерференцион ЭМГ интегралланади, яъни ЭМГнинг маълум нуқталари остидаги умумий майдон аниқланади. Интегралланган ЭМГнинг катталиги мушак қисқариши кучига боғлиқ бўлган омилларга: ҲБларининг активлик сони, уларнинг қўзғалиш частотаси ва қўзғалишларнинг синхронлик даражасига боғлиқ бўлади. Мушакнинг механик ва электрик активлигининг тўла мувофиқлигини ана шундан билса бўлади. Мушакнинг жами электрик активлиги (интеграл ЭМГнинг катталиги) изометрик қисқаришга эга, ўзгармас тезлик билан ҳаракатла-



10-расм. Электрокардиограмма. Изохи матида берилган.

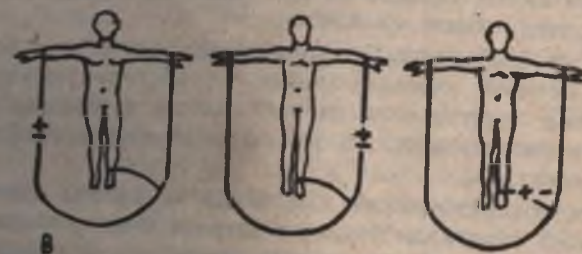
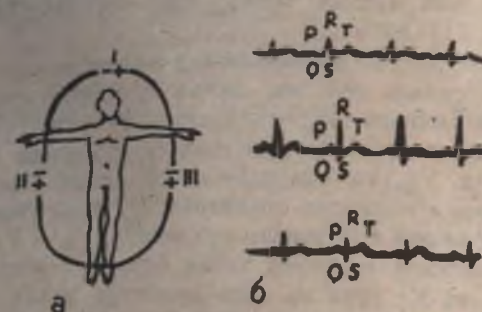
нишда — ўсиб боровчи зўриқиш (динамометрик куч)га, тезланувчан ҳаракатланишда эса куч импульсига тўғри пропорционал бўлади.

Чарчаш жараёнининг ривожланишида ҲБнинг қисқарувчанлик қобилияти сусаяди ва шу сабабли интегралланган ЭМГнинг катталиги билан мушак кучланиши орасидаги муносабат ўзгаради. Бу ҳодисани мувозанатлаш учун янги бошқа ҲБлари жалб этилади ва бу ўз навбатида, ЭМГ параметрларининг ортишига олиб келади. Шу сабабли мушакнинг ЭМГ кўрсаткичларини унинг кучланишига нисбатининг миқдорий муносабатлари ишлаш жараёнида ортиб боради.

Электромиография усулидан спорт медицинасида, одамни текширишда, медицинада ҳаракат аппаратининг ҳолатини баҳолашда фойдаланилади.

Электрокардиография. Электрокардиография юрак мушакларининг қўзғалишида ҳосил бўладиган электрик потенциалларни ёзиб олиш усулидир. Юрак кўкрак қафасида ассиметрик жойлашган бўлиб, бундан ташқари, унинг анатомик ва электрик ўқлари фронтал текисликка нисбатан бурчак ҳосил қилиб жойлашган. Шу сабабли юракнинг қўзғалган ва қўзғалмаган бўлимлари орасида потенциаллар фарқи ҳосил бўлганда тананинг турли жойларида потенциаллар ҳосил қиладиган электр майдони пайдо бўлади. Табиқиртига маълум тартибда электродлар жойлаштириб, бу потенциалларни — электрокардиограммани (ЭКГ) ёзиб олиш мумкин (10-расм).

Бу усул В. Эйнтховен томонидан (1903 й) кашф қилингандан буён ЭКГ учта стандарт биполяр тармоқларда (I, II, III) ва чап қўлдан, II ўнг қўл ва чап оёқдан, III чап қўл ва чап оёқдан) ёзиб олинади.



11-расм. Электрокардиографиядаги тармоқларнинг схемаси ва бунда олинган эгри чизиқларнинг характери. а) стандарт тармоқлар; б) учта стандарт тармоқдан олинган ЭКГ ёзуви; в) кўкрак тармоқлари ва бу тармоқлардан ёзилган ЭКГ.

Бундан ташқари, бир қанча униполяр тармоқлардан: ўн қўлдан (aVR), чап қўлдан (aVL), чап оёқ (aVF)лардан фойдаланилади (11-расм).

Юрак атрофидан ЭКГни монополяр электрод усули билан ҳам қайд қилиш мумкин. Актив электрод қўйилади ҳарфлар билан белгиланган нуқталарга: V_1 тўш суягидан (грудина) ўнга томон 1 см масофадаги тўртинчи қовурғалар оралиғига, V_2 тўш суягидан чапга томон 1 см масофадаги тўртинчи қовурғалар оралиғига, V_3 ўрта ўмров чизиги бўйлаб бешинчи қовурғалар оралиғига, V_4 — V_3 ва V_5 ўртасига M_5 олдинги аксилляр чизик бўйлаб 5-қовурғалар оралиғига, V_6 ва V_7 ўрта ва орқа аксилляр чизик бўйлаб бешинчи қовурғалар оралиғига қўйилади. Монополяр тармоқларда индифферент (пассив) электрод сифатида умумий ўтказгич билан уланган ва қўл оёқларда жойлаштирилган электродлар хизмат қилади.

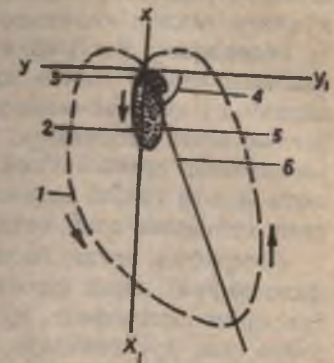
ЭКГни ёзиб олишда тузилиши ҳар хил бўлган бир каттали кўчириб юриладиганидан тортиб, то кўп каналли стационар ҳолатда олинган натижаларга автоматик ишлов берувчи системаларга эга бўлган электрокардиографлардан фойдаланилади.

Электрокардиография клиникада ва соғлом одамлар диспансер кўригидан ўтказиш даврида кенг қўлланилади.

Ишлаб чиқариш фаолиятида, физкультура машқлари бажарилиши мобайнида юрак ритмининг динамикасини ўрганишда ва бундан ташқари, оғир касалларнинг юрак фаолиятини узлуксиз кузатиб бориш учун ЭКГни олиштириб ёзиб олиш системалари яратилган. Юракни телеэлектрокардиография қилишда потенциаллар одамга ўрнатилган ихчам кучайтиргичлар ёрдамида оширилиб, частота ва амплитуда бўйича модуллаштирилиб, передатчик ёрдамида (тўлқин кўринишида) узатилади. Қабул қилувчи қурилма ЭКГ сигнали ажралиб, мониторинг индукцияланади, зарур туғилганда эса ёзиб олувчи қурилмага уланиб, ёзиб олинади. Клиникада касалнинг ЭКГсини ёзишда бу қурилма ЭКГ бир неча секунд йўқолганда ишлаб кетадиган тренинг сигнали (бирор хавф ҳақида сигнал берадиган) билан таъминланган бўлади.

ЭКГни узоқ муддат давомида (сутка давомида) ёзиш зарур бўлган ҳолларда юрак фаолиятининг динамикасини сутка давомида ёзиб бориш учун текширилган одам чўнтагида олиб юрадиган ихчам магнитофондан фойдаланилади. Унинг анализи ёзувни тезкорлик билан тиклаш йўли билан амалга оширилади.

12-расм. Векторэлектрокардиограмма. X-X₁) вертикал ўқ; Y-Y₁) горизонтал ўқ; 1) QRS сиртмоқ; 2) Т сиртмоқ; 3) Р сиртмоқ; 4) QRS сиртмоқнинг тўғри бурчакли координата системасида жойланишини аниқловчи бурчак; 5) QRS ва Т сиртмоқларнинг максимал векторлари орасидаги ва Т сиртмоқларни қайд қилишда кўриниш ҳаракат йўналиши ўқ чизиклари билан соат молилари йўналишига қарама-қарши кўрсатилган.



Ҳозирги пайтда ЭКГни консультацион марказга телефон орқали узатиш усули ҳам ишлаб чиқарилган бўлиб, у ерда ҳисоблаш техникаси ёрдамида мутахассислар касалга диагноз қўйиши мумкин.

Электрокардиография фақат клиникада эмас, балки иш фаолиятида ҳамда экстремал ҳолатларда одамнинг ўзини тутишини ўрганишда ҳам кенг қўлланилади.

Векторэлектрокардиография. Миокарднинг қўзғалиши натижасида юракнинг турли соҳаларида ҳосил бўладиган деполяризация ва реполяризация жараёнлари бир пайтда юз бермайди, шу сабабли юракнинг бу соҳалари орасидаги потенциаллар фарқи ҳам миқдор, ҳам йўналиши жиҳатидан доим ўзгариб туради. Бу потенциаллар фарқи вектор катталиқдир. Юракнинг ҳамма мушакларини бир вақтда қўзғалишга жалб қилинмаганлиги ва қўзғалишнинг турли йўналишлар бўйича ҳар хил тарқалганлиги сабабли потенциаллар айирмаси вектори ўз йўналишини ўзгартиради. Векторэлектрокардиография бу ўзгаришни илғашга имкон беради. Бунинг мазмуни шуки, бир вақтнинг ўзида ўзаро параллел бўлмаган текисликлардаги потенциаллар айирмасини ёзиб олишга олиб келади. Бунинг учун 4 та электрод кўкрак қафасининг олд томонидаги юзага ва бир электрод кўкрак четига жойлаштирилади (И. Т. Акулиничев). Икки жуфт электроддан ёзиб олинаётган потенциаллар фарқи кучайтирилгандан сўнг осциллографнинг вертикал ва горизонтал пластинкаларига берилади. Осциллограф экранда бир қатор сиртмоқлар шакли чизилади, улар Р, Q, R ва Т ҳарфлари билан белгиланади (12-расм). Узатиш-қайтариш комбинациялаш орқали турли текисликлардаги векторэлектрокардиограмма (ВЭКГ) олинади ва сиртмоқлар-

нинг шакли, сиртмоқ кенглиги бўйича максимал вектор юзаси, йўналиши, сиртмоқ чегарасининг ортиги бор ёки йўқлиги таҳлил қилинади.

Реография. Реография усули организм тўқималарида ўтаётган электр токига нисбатан уларнинг электр қаршилигининг қон томирларнинг қонга тўлиш даражасига боғлиқлигига асосланган. Қон томирнинг қонга тўлиш даражасининг ортиши унинг электр қаршилигининг камайишига, қонга тўлиш даражасининг камайиши эса қаршилигининг ортишига олиб келади.

Реография усули билан мия гемодинамикаси (реоэнцефалография), юрак (реокардиография), органлар (корпорал ёки орган реография), қўл, оёқлар ва бошқа органларнинг ўзига хос хусусиятлари текширилади. Тананинг маълум жойларига ўрнатилган электродлар орқали юқори частотали электр токи ўтказиш йўли билан унинг қаршилиги ўлчанади.

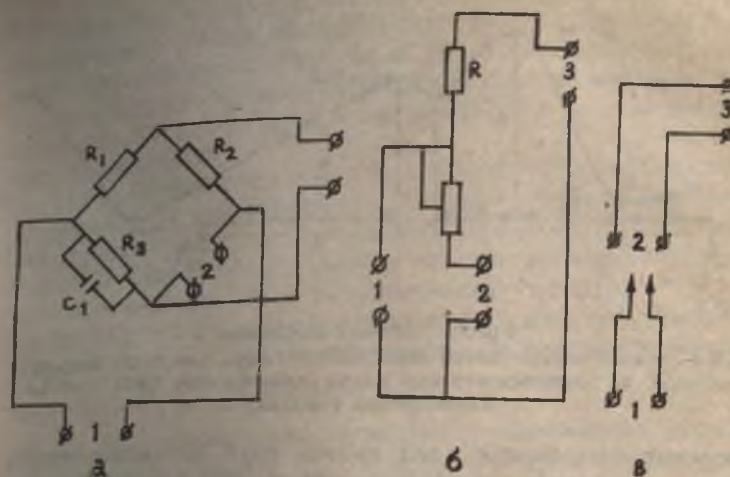
Реография усули билан олинадиган маълумот (информация)нинг сифатли чиқиши учун ёзиб олишда қўлланиладиган токнинг оптимал частотасини тўғри танлаш муҳим аҳамиятга эга. Қуйида келтирилган 1-жадвал тўқималарнинг электр ўтказувчанлигини қўлланиладиган токнинг частотасига боғлиқлиги ифодаланган.

1-жадвал. Баъзи тўқималар, қон, бош ва орқа мия суюқлигининг электр ўтказувчанлиги

Текшириладиган объект	Турли частоталардаги электр ўтказувчанлик, Ом /см	
	1000 Гц	10 000 Гц
Мушак тўқимаси	700—1300	600—1200
Жигар тўқимаси	800—950	700—800
Қон	125—190	120—180
Бош ва орқа мия суюқлиги	60—80	60—70

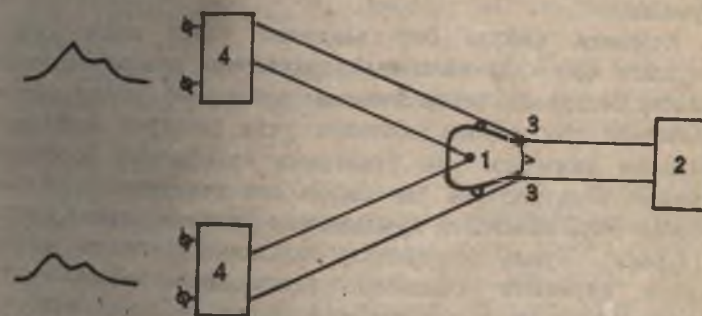
Реографик ўлчашларда қўлланиладиган токнинг частотаси паст бўлганда олинадиган натижаларга тери шоксимон қатламларининг электрик қаршиликлари ҳам таъсир қилади. Шу сабабли тери орқали реографик ўлчашларда частотаси 80—120 кГц бўлган токлардан фойдаланилади.

Реография учун ишлатилладиган асбоблар юқори частотали генератор, кучайтиргич ва киритиш блокдан иборат бўлади. Киритиш блокни потенциометрик, кўприкли ва тетраполяр кўринишида тайёрлаш мумкин (13-расм).



13-расм. Реограф киритиш қурилмасининг схемаси.

а) кўприкли; б) потенциометрик; в) тўртэлектродли (тетраполяр); 1) кучайтиргичга; 2) объектга; 3) генераторга.

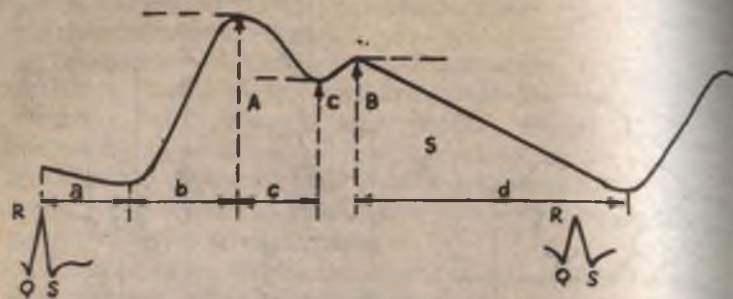


14-расм. Реоэнцефалограммани қайд қилишнинг монополяр усули схемаси.

1) индифферент (фарқсиз) электрод; 2) генератор; 3) актив электродлар; 4) кучайтиргичлар.

Реограммани қайд қилишнинг биполяр усулида қўлланиладиган электродлар жуфти бир пайтда организмга юқори частотали токни киритишда ва организм тўқималари қаршилигининг ўзгариши ҳисобига ҳосил бўладиган токнинг паст частотали ташкил этувчисини қайд қилишга ҳам хизмат қилади.

Тетраполяр реография усулида объектга икки жуфт электродлар ўрнатилади: объектга ток ўтказиш ва қарши-



15-расм. Реоэнцефалограмма.

A, B, C ларнинг амплитудавий характеристикалари; a, b, c, d) вақт оралиқлари, S) реоэнцефалограмма чизиги остидаги юза, QRS) электрокардиограмма тишлари.

ликнинг ўзгаришини қайд қилиш учун алоҳида-алоҳида электродлар жуфтидан фойдаланилади. Шу йўл билан турли мураккаб киритиш қурилмаларидан қутулиш, аниқ ўлчашларга таъсир қилувчи электродлар остидаги сиртқи тўқималарнинг ўтиш қаршилигининг таъсирини йўқотмас мумкин.

Кейинги пайтда бир вақтнинг ўзида икки қўшни соҳадаги қон айланишининг характерини назорат қилиш имкон берадиган реографиянинг монополяр усули ривожланмоқда. Бу усулда объектга учта электрод жойланиши улардан икkitаси ток ўтказувчи вазифасини бажаради учинчи электрод эса ўзи билан ток ўтказувчи электродлардан бири орасидаги кучланишни ўлчашга хизмат қилади (14-расм). Бунда электродлар жойланишининг энг информатив варианты (масалан, реоэнцефалографияда) ток ўтказувчилар учун симметрик-фронтал, қайд қилувчи учун эса окципитал (энса) жойланиши қисобланади. Бундай усул миёдаги қон оқимининг ассиметриясини баҳолашга қулайдир.

Қайд қилинадиган сигналларнинг қуйи чегараси киришдаги кучайтиргичларнинг муҳим характеристикаси ҳисобланади. Қуйи чегараси 0,4 Гц бўлган асбоблар фақат томирларни қон билан тўлишининг ўзгаришига боғлиқ бўлган пульс ўзгаришларини қайд қилиш имконини беради. Частотавий характеристикаси 0 Гц дан бошланадиган асбоблар пульс ўзгаришлари гемодинамикасининг эмас, балки қон оқимининг ҳажмий тезликларини ҳам қайд қилишга имконияратлади.

Реография натижаларини баҳолаш бир қатор таянч катталикларини ўлчаш асосида амалга оширилади. 15-расмда реоэнцефалограмма (РЭГ) ёзуви информатив параметрларни белгилаган ҳолда кўрсатилган. Одатда миёдаги қон айланишини тадқиқ қилиш жараёнида бир неча параметрлар аниқланади:

1) миёда келадиган қон оқими билан аниқ корреляцияланувчи, қон томирларнинг қон билан тўлиш даражасига мос келувчи максимал пульс тебранишларининг кўрсаткичи сифатида Омнинг улушларида фойдаланадиган РЭГ (А) тўлқинининг максимал амплитудасини ўлчаш;

2) максимал пульс тўлқинларини ва миёда қон томирларининг ўтказувчанлик даражасини акс эттирувчи реографик индекс $I = \frac{A}{E}$ ни аниқлаш;

3) қон оқимига кўрсатиладиган гидродинамик қаршиликни характерловчи РЭГ тўлқинларининг алоҳида фазалари юзаларининг нисбати $\frac{S}{S_b + C} : \frac{S}{S_d}$ ни аниқлаш;

4) миёда қон томирларини эластиклик (қовушқоқлик) хоссаларини характерловчи вақт муносабатлари — "юрак-миёда" вақти: $(a+b)$; $(b+c+d)$; b $(b+c+d)$; $a+b$ ва бошқаларни аниқлаш;

5) қон оқимининг ҳажмий тезлиги S/T ни билвосита баҳолаш учун унинг кўрсаткичи сифатида қон томирларнинг қон билан тўлишининг ўртача тебранишларини аниқлаш мумкин.

Термовизиометрия. Термовизиометрия (иссиқликни кўриш) — одам танаси чиқараётган инфрақизил нурларни қайд қилиш усулидир. Одам танасида қон асосий иссиқлик ташувчи бўлиб хизмат қилади. Иссиқлик ҳосил бўлган жойидан қон орқали бутун организмга тарқалади. Шунга кўра, тана сиртининг инфрақизил нурланишларининг ўзига хослигини ўрганиш орқали одам танасининг текширилаётган соҳасидаги қон оқими катталиги ҳақида хулоса чиқариш мумкин.

Термографик тадқиқотлар тепловизор ёрдамида амалга оширилади. Оптик-механик ёйғичли тепловизорнинг асосий қисми объект ҳосил қиладиган тасвир текислигига ўрнатилган инфрақизил нурланишларга нисбатан юқори даражадаги сезгирликка эга бўлган приёмникдир. Приёмник тананинг қиздирилган қисмидан нурланаётган энергияни асбобнинг кўриш майдони деб аталадиган кичик фазовий бурчак ичидаги қисмини ушлаб қолади. Асбоб кўзгусининг

ҳаракатланиши ҳисобига унинг оний кўриш майдони кўчирилиб, кўриш майдони кетма-кет анализ қилиб борилади. Агар асбобнинг кўриш майдони нотекис ҳароратли таркибга эга бўлган соқага йўналтирилса, у ҳолда кўриш майдонининг муайян оний ҳолатида приёмникка тушаётган нур оқими ўзгаради. Приёмник бу ўзгаришларни электр сигналларига айлантиради ва улар кучайтирилиб, бу манзара ЭХМ дисплейида қайта тикланади, ўлчаш натижалари эса сонли таблога чиқарилади. Иссиқлик тасвирни фотоплёнкага ҳам тушириш мумкин ва ҳ.к.

Одам танасининг айрим қисмларини текшириш ҳавонинг ҳарорати доимий ($21-22^{\circ}\text{C}$) бўлган шароитда, 15 минутлик иссиқлик мослашуvidан кейин амалга оширилади.

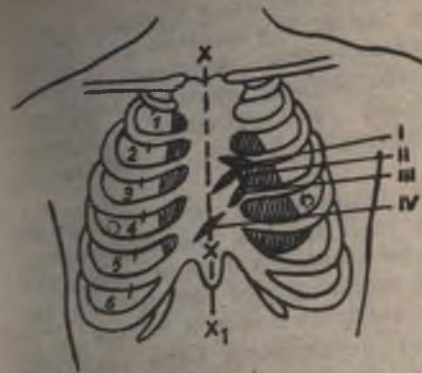
Соғлом одамларда тана ҳарорати маълум ўзига хос симетрик тақсимотга эга бўлиб, биринчи навбатда, тананинг у ёки бу қисмининг васкуляризация даражасига боғлиқ бўлади. Жумладан, кўз атрофи, юз қисми, лаблар ва бўйин, одатда, анча иссиқроқ (бу соҳалар ёрқинроқ кўринади) бўлади. Бурун, юзнинг юқори қисми, юзнинг ташқи сегментлари анча совуқроқ (қоронғи соҳа) бўлади. Кўкрак қафасининг юқориги учдан бир қисмининг иссиқлик манзараси бир текис, ўртача интенсивликдаги нурланиш, ўрта чизиққа ва бўйин асосига яқин соҳаларда биров кучаювчи нурланиш кўринишида бўлади. Оёқларнинг нормал термограммалари лонгитудинал ингредиент деб аталадиган, дистал бўлимларнинг (айниқса, товон ости ахил пайларида) проксимал бўлимларга нисбатан анча кичик кўрсаткичли инфрақизил нурланишлари билан ажралиб туради. Қон айланиш ўзгарганда, тананинг иссиқлик манзараси сезиларли даражада ўзгаради.

Акустик текшириш усуллари. Акустик текширишларнинг энг кўп тарқалган усулларида бири аускультация бўлиб, бунда органларнинг иш фаолиятида юз берадиган товуш ҳодисалари тингланади. Кўпроқ аускультация усулидан кардиологлар юрак тонларини текширишда фойдаланадилар.

Юракни аускультация қилишда иккита тон фарқланади. Биринчи тон систоланинг бошида пайдо бўлиб, у юксаклиги анча паст ва давомлироқ бўлади. Биринчи тон систолик тон деб ном олган, чунки унинг келиб чиқишини қоринчалар систоласидан келиб чиқадиган комплекс ҳодисаларга боғлашади (бўлмача-қоринча клапанлари ва сўргичсимон ипларининг титраши, қоринчалар миокардининг таранглашиши). Иккинчи тон анча юксак ва қисқадир. У ярим

16-расм. Юрак клапанларининг проекциялари схемаси ва юрак тонларини эшитиш жойлари.

(1-6) — қовурғаларо ораллиқлар, I) ўпка артерияси, II) аорта; III) чап бўлмача-қоринча клапани; IV) ўнг бўлмача-қоринча клапани.



ойсимон клапанларнинг диастола даврида, ёпилишидаги титрашидан пайдо бўлади. Шунинг учун у диастолик тон деган ном олган.

Биринчи тон, одатда, чапдан бешинчи қовурғаларо ўрнов чизигида эшитилади. Бу нуқтадаги систолик тон, асосан, юракнинг чап бўлими ва чап бўлмача-қоринча клапан фаолияти билан боғлиқ. Юракнинг ўнг бўлими ва ўнг бўлмача-қоринча клапанларининг ишлаши натижасида пайдо бўладиган худди шундай тонни тўртинчи қовурғалар ораллиғидаги тўш соҳасида ҳам эшитиш мумкин.

Иккинчи тон иккинчи қовурғалар ораллиғида яхши эшитилади. Бунда тўшдан ўнг томонда аортал клапанлар, чапда — ўпка артерия клапанлари эшитилади (16-расм).

Юракда ҳосил бўладиган товуш ҳодисаларини ёзиб олиш усули мавжуд бўлиб, уни фонокардиография деб аталади (ФКГ). Бу усулда ёзув кучайтиргич ва регистраторга уланган юқори сезгирликка эга бўлган микрофон ёрдамида амалга оширилади. Одатда, фонокардиограмма ЭКГ билан бирга қайд қилинади. Чунки бу жараёнлар орасида вақт бўйича аниқ ўзаро боғлиқлик мавжуддир. Фонокардиографияда юракнинг 2 та эмас, балки 4 та тони қайд қилинади. Биринчи тон ЭКГнинг R тишлари билан қарийб мос тушади, иккинчи тон Т тишчасидан кейиноқ пайдо бўлади. Учинчи тон қоринчанинг тез тўлиши даврида унинг деворларининг титраши билан боғлиқ бўлиб, иккинчи тондан кейин ЭКГнинг Т тишлари орқасида жойлашади. Тўртинчи тон бўлмачаларнинг систола ва диастоласининг бошланиши билан боғланган бўлиб, у ЭКГнинг R тишларидан кейин, бевосита биринчи тондан олдин жойлашади.

Коротков усули билан артериал босимни ўлчашда артериани аускультация қилиш асосий йўл ҳисобланади. Артериал босимни ўлчашда ишлатиладиган замонавий автоматик ва ярим автоматик асбобларнинг ишлаши Коротков тонларини махсус датчиклар (микрофонлар) ёрдамида электрик жараёнларга айлантириб, ўлчаш ва индикация қилишга асосланган.

Клиник тадқиқотларда аудиометрия деб аталадиган усул кенг тарқалмоқда. Бу усул эшитиш анализаторининг турли юксакликдаги тонларни сезиш бўсағасини аниқлашга асосланган бўлиб, у турли юксакликдаги товушларни ҳис қилишдаги камчиликларни аниқлашга имкон беради.

Тадқиқотларнинг акустик усулларидан бири ультратовуш усулидир. Ультратовуш юқори частотали эластик хусусиятга эга бўлган ($2 \cdot 10^4$ — $1 \cdot 10^9$ Гц) механик тебранишларнинг муҳитда тарқалишидир. Бунда муҳитнинг зарралари тўлқин тарқалиш йўналишида кўчмайди, балки ўзининг мувозанат вазияти атрофида тебранади. Тўлқин ҳаракат тебраниш жараёни бўлиб, бунда тебраниш энергияси тўлқин тарқалиши йўналишида кўчади. Вақтнинг бериш пайтида тебраниш жараёни етиб келган нуқталарнинг геометрик ўрни тўлқин fronti дейилади. Бу жараён тарқалаётган йўналишни эса нур деб аталади.

Эластик тўлқинларнинг муҳитда тарқалиши фазовий характерга эгадир. Тўлқин фронтининг шаклига қараб у ясс, сферик ва цилиндрик бўлиши мумкин. Агар муҳит зарраларининг тебраниш йўналиши тўлқиннинг тарқалиш йўналишига мос тушса, бундай тўлқин бўйлама тўлқин дейилади ва у қаттиқ, суюқ, газсимон муҳитларда тарқалиши мумкин. Бўйлама эластик тўлқинларнинг тарқалишида муҳит зарраларининг нур йўналишида тебраниши натижасида муҳитда сийраклашган ва зичлашган зоналар такрорланиб келади.

Агар муҳит зарраларининг тебраниши тўлқин тарқалиши йўналишига перпендикуляр бўлса, бундай тўлқин кўндаланг ёки силжиш тўлқини дейилади. Газлар ва суюқликлар силжиш эластиклигига эга эмас, шунинг учун газларда ва кўпчилик суюқликларда силжиш тўлқинлари тарқалмайди.

Тўлқиннинг турли биологик тўқималардаги тарқалиш тезлигини билиш катта амалий аҳамиятга эга, чунки шу йўл билан тўлқин босиб ўтган йўлнинг узунлигини катта аниқлик билан ўлчаш мумкин. Масалан, текширилаётган объектнинг бир четидан иккинчи четигача бўлган масофани

ўлчаб, тўқима ва органларнинг ўлчамларини аниқлаш мумкин.

Турли юмшоқ тўқималарда ультратовушнинг тарқалиш тезлиги амалда ўзгармас катталиқ бўлиб, унинг ўртача қиймати 1550 м/с га тенг. Одатда бу катталиқдан медицинада ультратовуш аппаратларини калибровка қилишда фойдаланилади.

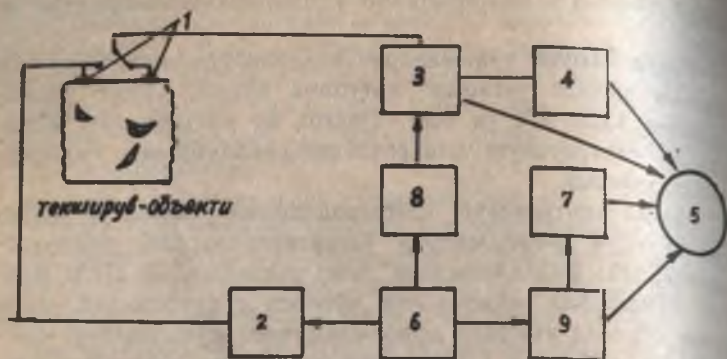
Одатда ультратовуш тебранишларини узатиш ва қабул қилиш учун пьезоэлектрик ўзгартиргичлардан (пьезоэлементлардан) фойдаланилади. Агар пьезоэлемент (ПЭ) маълум йўналишда сиқилса ёки чўзилса у қутбланади, яъни унинг сиртида ишораси деформациянинг йўналишига, миқдори эса қўйилган босимга боғлиқ бўлган зарядлар тўпланади. Агар ПЭ электр майдонига жойлаштирилса, унда майдон йўналишига боғлиқ равишда, миқдори майдон кучланишига пропорционал бўлган механик зўриқиш пайдо бўлиб, натижада ПЭ деформацияланади. Бу ҳодиса тескари пьезоэлектрик эффект деб аталади.

Медицина асбобларида қўлланиладиган ультратовуш частоталарининг диапазони одатда жуда кенг бўлиб, 0,5—1,5 МГц оралиқда ётади.

Асбобларнинг сезгирлигини орттириш ва ультратовуш тўлқинларининг объектга кириш чуқурлигини ошириш учун унинг интенсивлиги орттирилади. Бироқ, ультратовушнинг интенсивлиги етарли даражада ортиб кетганда биологик структуралар қизиб кетиш ва ҳатто емирилиши мумкин. Шу сабабли медицина асбобларида ҳосил қилинадиган ультратовушнинг интенсивлиги $1 + 10$ милливатт/см² дан оширилмайди. Илмий адабиётлардаги маълумотларга кўра, ультратовуш интенсивлигининг тўла ҳавфсизлик таъминладиган дозаси 100 Мвт/см² тартибда бўлади.

Ультратовушдан фойдаланиш ғояси шундан иборатки, бунда текшириладиган органга ультратовуш нури билан таъсир кўрсатилади. Ультратовуш бир турдаги соғлом тўқимадан ўтаётиб ўз йўлида тўқима ва органлар четига етганда тўсиққа учрайди. Бу чегарадан ультратовуш қисман ёки тўла қайтади ва бу қайтган ультратовуш тўлқинларини электрон асбоблар ёрдамида қабул қилиб олиш мумкин.

Бу усул билан орган ва тўқималарнинг чегаралари координаталарини, ўлчамларини ва шаклини аниқлаш мумкин. Бундан ташқари, одам танасининг катта соқаларини текширишда ультратовушни қайтарувчи структуралар манзарасининг икки ўлчамли тақсимотини олиш мумкин.



17-расм. ЭХО-импульсли диагностика асбобининг блок схемаси.
Изоҳи матнда берилган.

Одам органлари кесимининг бундай икки ўлчамли манзараси рентген томограмма манзарасига ўхшайди. Бу хилдаги бир неча тасвирлар (эхограмма) ёрдамида ультратовушни ички қайтарувчи объектларнинг ҳажмий тақсими қақида маълумот олиш мумкин. Ўта кичик масофа фарқларига эга бўлган тўқималардан қайтган ультратовушни қай қилиш имкониятига асосланган ультратовуш диагностика усули кўп ҳолларда (масалан, юмшоқ тўқималарни текширишда) рентген усулидан кўра кўпроқ маълумот бериши мумкин.

Одамнинг тўқима ва органларини кўришда энг кенг тарқалган ультратовуш усули импульсли ультратовуш экокацияси бўлиб, унинг моҳияти шундан иборатки, текширилаётган органга қисқа ультратовуш импульси юборилади. Бу импульс объектдан қисман қайтиб, приёмникка тушади ва унинг кўрсаткичларининг ўзгаришига қараб органнинг хусусияти ва тузилиши қақида хулоса чиқарилади.

Эхо-импульсли ва диагностик асбобнинг умумлашган структуравий схемаси 17-расмда берилган. Датчик (1) электромагнит тебранишларни ультратовуш тебранишларига айлантириш, уни объектга йўналтириш, органнинг чегараси ва ҳар хил турдаги объектдан (нобиржинсликлардан) қайтган ультратовуш нурларини қабул қилиш ва ультратовушни қайтадан электромагнит тебранишларига айлантиришга хизмат қилади. Импульсларни йўналтирувчи генератор (2) датчикнинг ўзгартиригичини қўзғатувчи юқори частотали электромагнит тебранишлар импульсларини ишлаб чиқаради. Кучайтиргич (3) қабул қилинган сигнални кучайтириш

на детекторлаш учун хизмат қилади; қайд қилувчи қурил-
ма (4) қайтган ва қабул қилинган сигналларни вақт ва
амплитуда бўйича ажратади, уларни электрон-нурли труб-
ка (5)нинг экранига ёки бошқа ёзиш қурилмасига чиқара-
ди. Синхронизатор (6) асбобнинг ҳамма қисмларини мос-
лашган ҳолда (синхрон) ишлашини таъминлайди. Вақт
ўлчагич (7) ультратовуш тебранишларини биологик
туқималардаги тарқалиш тезлигини сезган ҳолда, тебра-
нишларни қайтарувчи структуранинг жойлашиш чуқурли-
гини ўлчаш учун импульснинг объектгача бориб қайтиши
учун кетган вақтни ўлчайди. Сезгирликни вақт бўйича
бошқаргич (8) турли чуқурликда ётган структуралардан
қайтган сигналларнинг амплитудасини тенглаштириш учун
хизмат қилади. Ёйиш генератори (9) қайд қилинувчи куч-
ланишни шакллантиришга мўлжалланган.

Ультратовушни текшириладиган танага киритишнинг 2
та: иммерсион ва контакт усули мавжуд.

Иммерсион контакт сувли муҳит орқали амалга ошири-
лади. Бунда текшириладиган объект датчик ўрнатилган сув-
ли ваннага туширилади ёки ультратовуш учун шаффоф
материалдан тайёрланган, унча катта бўлмаган кюветага
ўрнатилиб, у текшириладиган объект ичига жойланади.

Ҳозирги пайтда чиқариладиган кўпгина асбобларда кон-
такт усули қўлланилмоқда. Ультратовуш кириш чуқурли-
гининг катталиги, фронтал ажрата олиш қобилияти опера-
тивлигининг яхшилиги ва керакли юза кесимини таялаш-
нинг эркинлиги бу усулнинг афзалликларидир.

Кейинги пайтларда ультратовуш асбобларида сигналлар-
ни йиғиш ва тасвирни хотирада сақлаш учун соғли хотира
системаларидан фойдаланилмоқда. Бу асбобларда ЭҲМдан
тасвирни синтез қилиш, унинг сифатига ишлов бериш (си-
фатини яхшилаш, контураларини аниқлаштириш, бир хил
ёрқинлилик чизиқларини ҳосил қилиш ва Ҳ. к.), шу жум-
ладан, олинган натижаларни анализ қилишда фойдаланиш
мумкин.

Допплеросонография одам танасидаги қон томирларда
қон оқимининг чизиқли тезлигини ва йўналишини қайд
қилишга имкон берувчи ультратовуш усулидир. Бу ноин-
вазив, оғриқсиз, тез амалга ошириладиган, кам чиқим усул
бўлиб, анча сермахсулдир. Бу усул фақат артериялардагина
эмас, балки катта вена томирларидаги қон оқимларини ҳам
текширишга имкон беради.

Бу асбобларнинг ишлаш принципи Допплер эффектига
(1842) асосланган бўлиб, бунда тўлқин манбаидан чиқаёт-

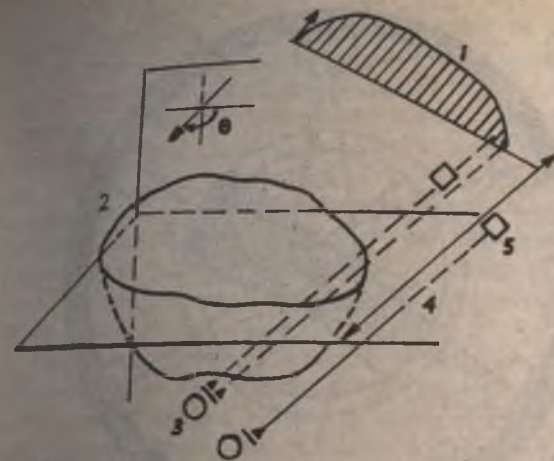
ган тўлқин ва уни қабул қилувчи бир-бирига нисбатан ҳаракатланганда қабул қилинаётган тўлқин тебранишларининг частотаси ўзгаради. Бу эффект объектлардан фақат бири ҳаракатланганда ҳам намоён бўлади.

Генератор ишлаб чиқарадиган юқори частотали тебранишлар ультратовуш датчигининг узатувчи элементига товуш тебранишларига айлантирилади ва у одам танасининг томирлари ўрганиладиган жойга маҳсус товуш ўтказувчи гелъ (ивик) орқали йўналтирилади. Қон оқимидан қайтган сигнал ультратовуш датчигининг қабул қилувчи элементига тушади ва унда электр сигналига айлантирилади. Қабул қилинган сигналнинг частотаси киритилган сигналга нисбатан Допплеровий силжишга эга бўлади.

Бу асбобларда ультратовуш датчиклари икки элементли системадан иборат бўлиб, улардан бири қабул қилувчи, иккинчиси эса тарқатувчи бўлади. Бу элементлар диаметри 5—20 мм ли ярим диск шаклида бўлиб, улар горизонтал сатҳга нисбатан 5° бурчак остида ўрнатилган бўлади. Асбоб ва датчикларнинг турли конструкцияларига кўра, частоталари 10,5,3, ва 2,6 МГц бўлган ультратовушдан фойдаланилади. Допплеровий частота силжишлари спектри 300—30000 Гц ораллигида ётганлиги сабабли, у эшитиш ҳисси чегарасида бўлади, шунинг учун циркуляция (айланиш) ҳолатини баҳолаш стрелкали (милли) индикаторлар ва аудиометрия орқали амалга оширилади.

Сонли ҳисоблаш техникасининг ривожланиши тадқиқотларнинг бу усулига ҳам таъсир қилди ("Вазоскан" асбоби). Сонли хотирадан фойдаланиш қоннинг оқиш тезлигининг ҳаракат йўналишини, қон томирлар деворларининг қалинлигини ва уларнинг фазовий жойлашуви ва бошқаларни туғрисидаги маълумотларни тезкорлик билан тўплашга имкон беради. Бу асбобларда аудиометрик индикация билан бир қаторда, текшириладиган қон томирларнинг рангли дисплей экранда ясси тасвирларини ҳосил қилиш, қон оқишнинг ва томирларнинг функционал ҳолатини текширишнинг сонлиларли даражада енгиллаштирилади.

Тадқиқотларнинг рентгенологик усуллари. Рентгенологик усуллари 1885 йили немис физиги В. К. Рентген томонидан очилган кашфиётга асосланган бўлиб, бунга кўра сийраклашган газлардан юқори кучланишли ток ўтганда нурланиш пайдо бўлиб, бу нур платина-синеродит экран билан қопланган флюоресцент экранга тушганда ҳосил бўлади. Бу нурлар кўзга кўринадиган нурлардан ўтказмайдиган буюм ва жисмлардан ўтиш хусусиятига эга.



18-расм. Компьютерли томография принципнинг схематик тасвири. 1) θ бурчак остидаги кесим профили; 2) кесим; 3) рентген трубкаси; 4) таянч чизиги; 5) детекторлар.

Кейинроқ, 1912 йили И. Лауж рентген нурлари тўлқин узунлиги 725 дан $0,1 \text{ \AA}$ ораллигида ётувчи электромагнит тўлқинларидан иборат эканлигини аниқлаган.

Рентген нурланишлари ионлаштирувчи нурлар ҳисобланади ва тўқималардан маълум дозада нур ўтганда, уларга зарarli таъсир қилади. Шунинг учун рентген аппаратлари билан ишлаганда маҳсус ҳимоя воситалари (экранлаш) зарur ва унга маҳсус тайёргарликдан ўтган (рентгенологлар) кишиларгина қўйилади. Бу аппаратлар билан ишлаш йўллари фақат маҳсус рентгенология курсларида берилади ва уни ўрганиш физиологик амалий машғулот вазисига кирмайди.

Шу билан бир қаторда, ҳозирги пайтда оддий физиологик тадқиқотларда қўлланилиши мумкин бўлган хавфсиз ва аниқ рентгенологик усуллар пайдо бўлди. Ушбу китоб ҳажмининг асосини ташкил қиладиган рентген томография деб аталувчи усул билан танишиб чиқамиз.

Компьютерли томография. Компьютерли томографияда рентген трубкаси ва детекторлар текшириладиган тўқимага қарама-қарши томонларига ўрнатилади. Трубка-детектор билан маҳсус мослама системасини 18-расмда кўрсатилган чизмалардан даврий равишда сигнал узатиб турилади.



19-расм. Айланувчи детекторли майдонга эга бўлган компьютерли томографияда ёйилувчи нурлар билан ёритиш принципи.
1) рентген трубкаси; 2) объект; 3) 520 та детектордан иборат детекторли майдон.

Шундай қилиб, қатлам сифатида текшириладиган қатлам (1)нинг ичида жойлашган декарт координата системаси нисбатан θ бурчак остидаги унинг проекцияси ёки проекция олинади. Трансляция тугагандан сўнг, трубка детектор системаси $\Delta \theta$ бурчакка бурилади (ротация) ва ҳамма жараён қайтадан такрорланади. Бунинг натижасида $\theta + \Delta \theta$ бурчак остида объектнинг проекцияси олинади. Ротация жараёни текшириладиган қатламнинг 0 дан 180° гача бурчак кўлидаги проекцияси ўлчанади.

Ҳисоблаш қурилмаси датчиклардан маълумот олиб, қатлам матрицасининг ҳар бир нуқтасига тушган нурларнинг юритилиш коэффициентларини ҳисоблайди ва унинг тескари проекциясини (конволюция) филтёр усули билан тасвирини реконструкциялайди.

Сифатли тасвир олиш учун ёритишда айланувчи нурлар дастасидан фойдаланиладиган, айланувчи детекторлар билан тўғийланган системалар (500 дан ортиқ детекторли) яратилган (19-расм). Бу системалар текширилган одамнинг нурланиш даражасини камайтиришга, нурланишнинг импульсли режимларидан фойдаланишга имкон беради. Компьютерли томограф ёрдамида олинган одамнинг

қувиши "кесими"нинг тасвири Пироговнинг классик кесимига ўхшайди ва органлар, шунингдек, уларнинг қисмларининг топографиясини яхши акс эттиради.

Тадқиқотларнинг радионуклид усули. Тадқиқотларнинг радионуклид усули физиологик шароитларда ҳаёт фаолиятининг молекуляр даражадан бир бутун организмгача бўлган энг нозик механизмларини ўрганишга имкон беради.

Тадқиқотлар радионуклид усулининг принципи организмга белгиланган радиоактив нуклидларни (индикаторларни) киритиб, унинг организмдаги ҳаракат динамикасини қайд қилиб боришга асосланган.

Тадқиқотларнинг 4 та асосий гуруҳи:

1. Радиометрия : а) клиник; б) in vitro—лаборатория радиоиммунологик анализ (РИА). 2. Радиография. 3. Сканирлаш (нурни йиғиб йўналтириш). 4. Сцинтиграфия турлари мавжуд.

Ҳозирги замонавий тадқиқотларда 60 та радионуклидлар ва 100 та белгили бирикмалар — радиофармацевтик препаратлар (РФП) дан фойдаланилади.

Кўпроқ РФП ларининг таркибида $\frac{32}{15}P$ (фосфор); $\frac{99m}{43}Tc$ (техний), $\frac{111}{49}In$ (индий), $\frac{131}{53}I$ (йод), $\frac{133}{54}Xe$ (ксенон), $\frac{198}{79}Au$ (олтин); $\frac{197}{80}Hg$ (симоб) бўлган турлари бошқа препаратлардан фойдаланилади.

Киритиш йўллари: перорал, парентерал, ингаляцион, интравенал, интрамурал усуллари мавжуд.

Радиометрия — йонлаштирувчи нурланишлар оқимининг вақт бирлигидаги интенсивлигини ўлчаш (импульс/с) билан иборат.

Одам организмига киритилган РФП (МБк/кг)ни аниқлаш учун бутун тана ёки айрим органлар радиометрия қилинади. Радиометр маълумотни сонли ифода кўринишида баҳола беради. Масалан, қалқонсимон безнинг функциясини текширишда йод алмашинуви ички тиреоид босқичида йод алмашинувининг активлиги 0,8—1,9 МБк бўлган на-
зорат киритишда қалқонсимон безнинг йодни ушлаб қоли-
шга қараб аниқланади.

Жигар (гепатоцитларни ютиш ва ажратиш функциясини аниқлаш)нинг, буйрак (паренхималарнинг функциясини аниқлаш)нинг ва бошқа органларнинг функциясини текширишда радиометрия усули қўлланилади.

Радиоимунологик анализ (РИА) *in vitro*. Радиоимунологик усул боғланиш (бирикиш) усулидир. Боғланиш фазаларини (антиген-антитело комплекси) миқдорий аниқлаш учун радиоактив препаратлар билан нишонланган антителолар қўлланилади. Радиоимунологик тадқиқотларда РФП ни инкорпорация қилиш талаб қилинмайди, шунинг учун касал нурланишдан мустасно бўлади. РИА усули билан биологик суюқликлардаги гормонлар, ферментлар, доривор препаратлар миқдори аниқланади, шу жумладан текширилатган модданинг физиологик хоссаларини, масалан, имунореактивлик ва биологик активлигини ўрганиш мумкин.

Радиография. Бу усул текширилатган органда радионуклидларнинг тўпланиши ва унинг органдан чиқарилишини (РФП нинг транспорти) қайд қилишга асосланган. Қайси қилувчи қурилма жараёнини ўзи ёзувчи мослама (самописец) ёрдамида қоғоз лентага ёзиб боради.

Радиография усули буйрак (радиоренография), жигар (радиогепатография), ўпка (радиопульмонография) ва юрак (радиокардиография) нинг функцияларини ўрганишда ишлатилади.

Сканирлаш. Бу усул организмда ёки текширилатган органларда РФПнинг ҳажмий тақсимотини яъни манзарасини кўриш имкониятини яратлади (орган топография). Сканер гамма-квантларни қайд қилиб, уларни электрик импульсларга айлантиради. Ёзувчи қурилма нуқта ва штрихлар ёрдамида электрик импульсларни тасвирга (сканограммага) айлантириб беради. Сканограмма ёрдамида РФП тўпланган соҳанинг жойланишини, шакли ва ўлчамларини аниқлаш, яъни текширилатган органнинг шакли ва катталигини аниқлаш мумкин.

Текширилатган объектда РФП бир текисда тақсимланганда, сканограмма тасвири бир текисда бўлади. Радионуклидларнинг концентрацияси ортиб кетган жойларда "қайноқ" тугунлар, РФПнинг концентрацияси камайган жойларда тўпланмаган жойларни эса "совуқ" тугунлар деб аташади.

РФПларнинг маълум органотропик хоссаларилан фойдаланиб, амалда барча органларни ва системаларни сканирлаш мумкин.

Сцинтиграфия — гамма-нурланишлар чиқарувчи РФПнинг организмдаги тақсимотини ва кўчиш тезлигини қўзғалмас, катта ўлчамли (монокристалли) детекторлар ёрдамида қайд қилиш усулидир.

Бу мақсадларда гамма-камералардан фойдаланилади. Текшириш натижалари ЭХМ ёрдамида жадвал, график ва

манзара кўринишига келтирилади. Компьютер "қайноқ" ва "совуқ" тугунларни аниқлаш ва уларни миқдорий баҳолаш, симметрик органлар функцияларидаги фарқларга баҳо беришга имкон беради.

ЭХМли гамма-камераларнинг қўлланилиши оддий физиологик шароитларда динамик тадқиқотлар ўтказиш, уларни миқдорий баҳолашга ва тез содир бўладиган жараёнларни кузата олишга имкон беради. Компьютерли сцинтиграфия системалар ички органларнинг анатомо-топография хоссаларини билиш билан бир қаторда уларнинг функционал ҳолатини баҳолашга ҳам имкон беради.

Эндоскопия. Эндоскопия — организм ва органларнинг ички қисмларини оптик ёритгич асбоблар ёрдамида тадқиқот қилиш усулидир. Бу усулда асбоблар органлар ва бўшлиқларга табиий тешиклар орқали ёки орган деворларини кичикроқ кесиб очиш йўли билан киритилади.

Эндоскопик усул ошқозон-ичак трактини, қорин бўшлигини, нафас олиш ва сийдик чиқариш йўллари текширишда қўлланилади.

Эндоскопик усуллар XIX асрданоқ қўлланила бошлаган. 1958 йилдан бошлаб эндоскопия амалиётида ажрата олиш имконияти ва эластиклиги анча яхши бўлган, эгилувчан фиброскоплар қўлланилмоқда. Уларни катта бурчакка эгилган анатомик каналлардан ҳам ўтказиш мумкин бўлиб, текширилувчида катта нохушликлар ҳосил қилмайди ва ҳозирги пайтда эндоскопия барча соҳаларда кенг қўлланилмоқда.

Фиброскопларда ёруғликни узатувчи система сифатида элементар световодлар (ёруғлик узатувчи) дастасидан иборат бўлган толали-оптик системадан фойдаланилади. Элементар световод синдириш кўрсаткичи катта бўлган шиша толадан иборат бўлиб, у синдириш кўрсаткичи кичик бўлган шиша қобиқ билан ўралган бўлади. Ёруғлик нури катта синдириш кўрсаткичига эга бўлган муҳитдан синдириш кўрсаткичи кичик муҳитга ўтишида синиб, икки муҳит чегарасида тўла ички қайтиш ҳодисаси (ёруғлик яна биринчи муҳитга қайтади) юз беради. Световодга тушган ёруғлик нури кўп марта тўла ички қайтиш ҳисобига световоднинг иккинчи учидан чиқиб, объектни ёритади. Световоднинг эгилган жойларидан ёруғликнинг ўтиши ҳам худди шундай содир бўлади.

Эгилувчан фиброскоплар билан текшириш текширилувчиларга сезиларли нохушлик ҳосил қилмаганлиги сабабли

бу усулдан оммавий текширишлар ўтказишда фойдаланиш мумкин.

Психофизиологик текшириш усуллари. Классик психофизиологик текшириш усуллари бўлиб, кузатиш ва ўзини кузатиш ҳамда психологик экспериментлар содланади. Бу усулларнинг асосий вазифаси психик ҳолатларни сифатли анализ қилиш эди.

Кейинчалик эса психологик эксперимент амалдор психик функцияларнинг динамикасини миқдорий баҳолаш усуллари киритилган эди. Бундай экспериментал усуллар психометрия, ментиметрик, проектив усуллар ва функцияларнинг синовлар тегишлидир. **Психометрик** усулдан реакциянинг кучи, тезлиги ва бошқа кўрсаткичларнинг миқдорийлигини аниқлашда фойдаланилади. Ментиметрик усул стандарт топшириқ (тест) тўплами ёки шкала ёрдамида текширилувчи одам меҳнати натижаларини миқдор баҳолаш имконини беради. **Проектив** усул шахсий хусусиятларни бошқа объектга проекцияси мобайнида қай этишнинг шахсий сифат хусусиятларини текширишга асосланган. **Функционал** синовлар усули маълум системани ёки руҳий функцияларга нисбатан тозаланган функцияларни ўзинигина олади.

Юқорида санаб ўтилган усуллар олинган натижаларни оммавий текширишлар орқали олинган ёки шу шароитда кўпчилик (камида 95%) текширилган шахсларга нисбатан бўлган стандартлар билан таққослашга асослангандир ("тест-норматив").

Маълумки, инсоннинг психик функциялари трофика, нафас, қон билан таъминлаш, ҳимоя синтези ва организм фаолиятининг бошқа ҳолатларини таъминлаб берувчи физиологик жараёнлар билан ўзаро узвий боғланган. Шу сабабли психологик текшириш кўпинча вегетатив кўрсаткичлар (АВ, пульс, нафас, мианинг чақирилган потенциаллари сони, ЭЭГ ва ҳ. к.) ни қайд қилиш билан боғлиқ бўлиб борилади. Бундай текшириш маълум психик реакцияларда вегетатив фон ўзгаришини аниқлашга ёрдам беради ва психофизиология деб аталади. Психофизиологик текшириш психик функциялар вегетатив корреляцияларини аниқлашга, фаолиятнинг маълум турларида организмнинг ҳолати зўриқиши даражасини аниқлашга имкон беради.

Вегетатив кўрсаткичлар билан комплекс ҳолатда текшириш бор, хотира, фикрлаш, эмоциялар, интеллект ва ҳ. к. текширилади.

Эътибор — индивидга маълум аҳамиятини берадиган, объектга қаратилган психик фаолиятдир. Онгли бошқариладиган ва бир метёрда ушлаб туриладиган бундай фаолият онгли эътиборни характерлайди. Ихтиёрсиз эътибор онгли қўйилган мақсад билан детерминлаштирилмайди. Одатда, эътиборнинг ҳажми, турғунлиги, тақсимланиши ва бошқа ҳолатга ўтиши баҳоланади. Эътиборнинг ҳар бир сифати бир бутун психик фаолиятда маълум ролни бажаради.

Эътибор ҳажми чекланган вақт шароитларида текширилувчи томонидан бир вақтда қабул қилинаётган объектлар миқдорини баҳолаш орқали текширилади.

Эътиборнинг турғунлиги, текширилувчи томонидан мотомонли (бир хил, зериктирувчи) узоқ давом этувчи ишни бажаришни таклиф этиш билан ўрганилади, бунинг натижасида эса йўл қўйилган хатоларнинг сони ва ишнинг бажарилиши вақти қайд қилинади. Бундай ишнинг мисоли бўлиб корректор иши хизмат қилади. Унинг модели бўлиб эса корректура матн (текст)лари ҳисобланади. Бундай матнларнинг бир неча варианты таклиф этилган. Ишнинг муваффақияти ушбу формула бўйича аниқланади:

$$B-S (C-W) / (C+O),$$

бунда, С—текширилувчи белгиланган элементларнинг умумий миқдори, W—нотўғри белгиланган элементларнинг миқдори, О—тушириб қолдирилган элементлар миқдори, S—масаладаги барча элементларнинг миқдори.

Эътиборнинг тақсимланиши бир вақтнинг ўзида икки ёки бир неча ҳаракатни бажариш мумкинлигини баҳолашга имкон берувчи усуллар билан текширилади. Масалан, маълум вақтга кўра яқин сигналлар билан маскировкалаш (туслаш) қилган маълум сигналларнинг пайдо бўлишидаёқ тегишли кнопокани босиш.

Эътиборнинг ўзгартирилиши текширилувчининг бир фаолиятдан иккинчисига тез ўта олиш қобилиятига қараб баҳоланади. Бунга қизил-қора рақамли жадвал билан ишлаш мисол бўла олади, бунда текширилувчи маълум тартибда аввал қора рақамларни, кейин эса қизилларини топиши керак. Эътиборнинг ўзгартирилишини текшириш учун корректура матнида маълум ҳарфдан аввал ёки кейин изланаётган ҳарфни ўчириш таклиф этилади.

Хотира индивиднинг ахборотни ёд олиши, ёдда сақлаши ва уни қайта тиклай олиш қобилиятидир. Қисқа муддатли ва узоқ муддатли хотиралар тавофут қилинади. Қисқа муд-

датли хотира (ҚХ) ахборотларнинг миядаги қисқа қабул қилиш пайтидан то хотира изларининг комиссиясига (бирлаштириш) сақланишини таъминлайди. Қисқа муддатли хотира бевосита ва оперативга бўлиб

Бевосита хотира. (БХ) маълум символлар кўрсатгандан сўнг уни дарҳол қайта тиклаб бера қобилиятидир. БХ, рақамлар, ҳарфлар ва бошқа белгиларнинг хотира бўйича ортиб боровчи тарздаги мияда бўйича ёзишни таклиф этиш орқали ўрганилади. Тоғриш бир неча бор ўтказилади ва БХ ҳажми қуйидагича мула орқали ҳисобланади:

$$V = A + m/p + K/2$$

Бунда А—барча тажрибаларда тўғри ишлаб чиқаришнинг катта қаторнинг узунлиги, п—тажрибаларнинг сон, А га нисбатан миқдор бўйича катта белгиларнинг чиқарилган қаторлар миқдори, К—қаторлар ўртасидаги интерваллар.

Бевосита хотира ҳажми конкрет борлиқдан ташқари фақат потенциал қобилиятининг ахборотларни вақтда ёд олишини акс эттиради.

Оператив хотира (ОХ) маълум ахборот ҳажми сақлаб қолиш ва бир қанча вақтдан сўнг қайта олиш қобилиятидир. Масалан, текширилувчига иккинчи хил сонни қўшиш таклиф қилинади, улар йиғинди тиклаб қолиш ва қайта тиклаб олиш эса қўшиш жараёни бажарилиши кетма-кетлигида бўлсин. Бир неча такрордан сўнг оператив хотира ҳажми қуйидагича ҳисобланади:

$$V = A + m / p + K / 2.$$

Оператив хотира ҳажми текширилувчининг маълум олият жараёнида қисқа вақтли хотирасини ишлата қобилиятини, ахборотларни қисқа вақтда ёдлаш қобилиятини акс эттиради.

ОХ нинг БХ га муносабати бевосита ёд олиш тўлалигини характерлайди. Текширилувчининг вақтли хотирасига якуний миқдорий характеристика қисқа муддатли хотира индекси ҚМХИ ҳисобланади:

$$ҚМХИ = (БХ + ОХ) / ОХ$$

Бу кўрсаткич қанчалик катта бўлса, текширилувчи ҚХ даражаси шунчалик юқори бўлади.

Узоқ вақтли хотиранинг бошланғич босқичини ўрганиш усулларидан бири бўлиб — хотира излари фиксацияси — ўзаро логикавий алоқаси бўлмаган сўзини ёд олиш ҳисобланади, ҳар бир 10 сўз кўрсатилгандан сўнг текширилувчи уларни ихтиёрий тарзда такрорлайди. Беш минутлик такрорлашда ва 1 соатлик интервалдан сўнг текширилувчига кўрсатилган сўзларни яна қайтариш таклиф этилади. Одатда 3 марта такрорлашдан сўнг соғлом одам 9—10 сўзни қайта тиклай олади ва уларни хотирасида сақлаб олади.

Фикрлаш — билимларга таянган идрокдир.

Фикрлашни текшириш учун бир неча гуруҳ усуллардан фойдаланилади: классификациялашга бўлган қобилиятни баҳолаш, умумлаштириш қобилиятлари ва бошқалар.

Биринчи гуруҳ усуллари ёрдамида текширилувчининг объектларни уларнинг кейинги гуруҳланиши билан биргаликда белгиларини ажратиш имкониятлари баҳоланади.

Умумлаштириш қобилияти конкрет берилган вазиятларни бошқа шароитларга ўтказувчи операцияни характерлайдиган тестлар ёрдамида текширилади.

Фикрлашнинг аналитик аспектларини текшириш учун алоҳида компонентларни ажратиш ва уларни кейинги ягона логик яқунланган системага бирлаштиришга имкон берувчи тестлардан фойдаланилади (синтез).

Қонуниятлар ва экстраполяцияларни ажратиш қобилияти турли тестлар ёрдамида ўтказилади (етишмайдиган сонни ясташ, "домино" шкаласи, лабиринт ва шахмат масалалари).

Эмоциялар одамнинг унга аҳамиятли бўлган объектларга, жараёнларга бўлган муносабатини акс эттиради. Уларни ўрганиш учун эмоционал бўлган воқеалар изларини фикран қайта тиклай олиш усулидан фойдаланилади.

Бундан ташқари, "баҳолаш" сўзлари усулидан фойдаланиб, унда 15—20 "индифферент" (фарқсиз) ва "эмоционал" сўз-таъсирловчилари ишлатилади. Текширилувчи аввал бу сўзларни фақатгина эшитади. Улар такрор эшиттирилганда, текширилувчи ўзининг ҳар бир сўз учун муносабатини бирорта баҳоловчи сўз орқали билдириши керак ("ёқимли, ёқимсиз, яхши, ёмон, бефарқ"). Кейинги сўз-таъсирловчилари эшиттирилганда, текширилувчининг "баҳоловчи" сўзларига мос келадиган ёки келмайдиган "баҳоловчи" сўзлардан бири қўшиб олинади. Текширилувчи бундай ортиқча баҳолашга ўзининг муносабатини "розиман" ёки "норозиман" сўзлари билан билдиради. Текширилувчи ва текширувчи сўз-таъсирловчиларининг тўғри келмаслиги натижа-

Эмоциянинг бошқа кўп ўрганиш усуллари мавжуд бўлиши билан бирга улар орасида ҳақиқий эмоционал вазиятлардан фойдаланиш ва таълимчиларни бу усуللarga эътибор бериш маъқул (масалан, ҳиссий тизимнинг фаоллиги тихон сессияси даврида талабаларда текшириш).

Интеллектни баҳолаш усулларидан бири Векслер усули бўлиб, ундаги топшириқлар интеллектнинг турли томонларини характерлайдиган 11 та субтестдан иборатдир. Ҳар бир субтестнинг ичидан топшириқлар мураккаблиги бўйича ортб-ортиб боровчи тартибда жойлашгандир.

Шахсни текшириш проектив ва нопроектив усулла
ўтказилади. **Проектив** усуллар субъектга оид бўлган хар
тер, талаб, нигоҳ, гоя, мотивларни онгсиз равишда бош
шахсга кўчириш (проекция) мумкинлигига асосланган.

Г. Роршахнинг "Сиёҳ доғлари" усулида муъжиза кўринишларга эга симметрик доғлари бор 10 та карта латилади. Бешта карта оқ-қора тонда бажарилган, иккита қора-қизил, учтаси кўп рангда. Текширилувчига

Тематик апперцепцион тест (ТАТ) амалда сюжет
изоҳини чегараламайдиган, реал фигуралар, одамлар ва
объектлар ифодаланган 29 та суратлардан иборат. Текши-
рилувчи объектларни ёзиш билан чегараланмасдан, сурат-
лар буйича динамик ҳикоя қилиши зарур. Олинган нати-
жалар икки йўналишда ишланади: сюжет қаҳрамони ва
қаҳрамон тасаввиридаги муҳит баҳоланади. Бу шахснинг
хусусиятларини, унинг ўзини тутиши, мотивларини, улар-
ни амалга оширишнинг потенциал имкониятлари ва тен-
денцияларини аниқлашга имкон беради.

Бу гуруҳнинг энг кўп ёйилган усуллари бўлиб, ММРЖ Н. Айзенка, Н. Спилбергер саволлари, тугалланмаган таклифлар усули ҳисобланади.

ММРҲ — миннесотнинг кўп профилли саволлари бўлиб улар текширилувчига вазиятни 3 гурппага: унга тегишли тегишли бўлмаган ва аниқланмаганларга (билмайман) бўлишни таклиф этувчи 565 та айтилмалар (саволлар)га эга. Болаларда ифодаланган текшириш натижалари стандарт билан солиштирилади. Усул индивиднинг турли характеристикалари: невротик ҳолат, моторика, координация, турли анализаторлар фаолиятининг хусусиятлари ва бошқ. ни текширишга имкон беради. Бу усул ёрдамида текширилувчининг одатларини, унинг машғулотлари ва уларга муносабатини, тарбияга, сексуаллигига, ижтимоий-сиёсий, социал, диний муаммоларга бўлган қарашини ўрганиш мумкин. Берилган усул аффектив, маниакал ва депрессив ҳолатларни, галлцинацияларни, муттасил фикрлар ва ҳаракатлар ва ҳоказоларни аниқлашга имкон беради. Тест олинаётган натижаларни тўғрилигини баҳолаш учун текшириш шкалаларига эга (жовобларнинг чилиги, ҳақиқийлиги).

Н. Айзенка саволлари характерининг йўналиши (экстраверсия-интраверсия) ва ҳиссий тутуриқсиз (нейротизм) текширишга имкон беради.

Экстраверсия характерига эга бўлган шахслар муоимкор, контактли, бироқ ўзгариш, ҳаракат, аффе́кт, агрессияларга мойил ҳисобланадилар. Интраверсив типдаги шахслар уятчанлик, тартибга интилувчанлик, босиқ ва эстетик ҳушмаларга юқори баҳо берувчанликда намоён бўлади. Айзенка саволлари иккита бир хил А ва В вариантлари иборат бўлиб, улардан ҳар бири 57 саволни ўз ичига олади. Уларнинг орасида натижа ишончилигини баҳолашга йўналтирилган контрол саволлар ҳам бор.

Психофизиологик текширишларнинг тулиқ бўлмаса-ю келтирилган усуллари ҳозирги вақтда бир қатор касб-ушун контингент саралашда (учувчи, авиадиспетчер, ҳаводовчилар), инсоннинг ишлаб чиқариш фаолияти психогенезини ишлаб чиқаришда, инсоннинг у ёки бу ишлаб чиқариш функцияларини бошқаришга қодирлигини кундалик диагностикасида ва бошқаларда кенг қўлланилиши мумкин.

ОРГАНИЗМНИНГ ИШЛАШ ЖАРАЁНИДАГИ ФИЗИОЛОГИК ФУНКЦИЯЛАРИНИ ЎРГАНИШ (ФУНКЦИОНАЛ СИНОВЛАРИ)

Касб ёки спорт фаолиятининг конкрет турларидан яроқлик масаласини ҳал қилиш учун маълум функция системаларга дозаланган юк қўйиш — функционал синг қўлланилади. Клиник амалиётда бу усул диагностикасида даволаш муваффақиятлигини баҳолашда қўлланилади. Қўллаб функционал синовлар ЭКГда қайд этилиши билан боради ва у орқали асосий ҳисоблар ўтказилади. Айниқ, бу усул билан олинган одамнинг жисмоний иш қобилияти ҳақидаги ахборот муҳимдир.

Жисмоний иш қобилияти деб, механик ишнинг ошмаксимал интенсивлик (ишдамлик)да бажара оладиган миқдори тушунилади. Жисмоний иш қобилиятини воситасиз йўл билан аниқлаш мумкин, яъни текширилувчига қўригунига қадар жисмоний ишлаш тавсия этилиб, буанда қилород ютилиши, АБ, пульс частотаси ва ҳ.к. лар қайд этилиб борилади. Бироқ, бу жуда узоқ муолажа бўлиб, ушун ташқари текширилувчига бу хавфлидир, шунинг учун жисмоний иш қобилиятининг воситали усуллари ишларни мақсадга мувофиқдир.

Маълумки, жисмоний иш қобилиятини таъминловчи асосий факторлардан бири қон таъминлаш аппарати

унинг 1 минутда ишлатилишини лимитловчи кислороднинг ўпкадан тўқималарга транспорт қилинишидир. Шундай қилиб, жисмоний иш қобилиятини кислороднинг максимал нисбаси кўрсаткичи (КМИК) тавсифлаши мумкин экан.

КМИКни аниқлашнинг воситали усуллари ҳаддан зиёд жисмоний куч талаб этмайдиган ва у, пульс частотаси бўйича енгил стандарт ишда КМИК номограмма ёки формулалар бўйича ҳисоблаб чиқишга асосланган. Маълумки, жисмоний иш қобилиятининг катталиги (PW C₁₇₀) асосий гемодинамик кўрсаткичлар билан юқори корреляция (боғланган)да бўлади ва КМИК билан ҳам шундай. Бу КМИКни, PWC₁₇₀ катталиги бўйича, В. Л. Карпман ходимлари билан таклиф этган формулалар ёрдамида аниқлаш имконини беради.

Спортчиларнинг спорт тезлик-куч ихтисоси учун ушбу формула қўлланилади: КМИК = 1,7 · PWC₁₇₀ + 1240; чидамлик учун шуғулланувчи спортчилар учун: КМИК = 2,2 · PWC₁₇₀ + 1070. КМИК абсолют катталиги спорт билан шуғулланмайдиган шахсларда 2—3,5 л/минутдан ошмайди. Спортчиларда у 4,5—6,0 л/минутга етади. КМИК нисбий катталиги тана вазнининг 1 кг ҳисобида спорт билан шуғулланмайдиганларда 40 млн ташкил этади, спортчиларда эса бу катталик 80—90 мл.

Иш қобилиятини PWC₁₇₀ тести бўйича аниқлаш. Юрак қисқаришлари частотаси билан мушак бажарган ишнинг қуввати ўртасида узвий боғлиқлик топилган. 1 минутдаги 170 пульс бўйича (пульс 1минда 170 бўлганда юракнинг систолик ҳажми камаёди) иш қувватини аниқлашнинг график усули мавжуд.

Унча катта бўлмаган қувватдаги иккита нагрузкани бажаришда (иккинчиси биринчисидан катта) бу усул PWC₁₇₀ни, яъни 1 минут 170 даги пульс бўйича субмаксимал жисмоний иш қобилиятини аниқлаш имконини беради. PWC₁₇₀ қанчалик катта бўлса, жисмоний иш қобилияти ҳам шунчалик каттадир.

Иккита бирин-кетин бажарилган юklar абсцисса ўқиға, уларға тегишли юрак қисқаришлари частотаси — ордината ўқиға жойлаштирилади. Бу катталикларнинг кесишувида 2 та нуқта топилади, улар орқали 1 минутда 170 тадан пульс частотаси билан кесишгунга қадар тўғри чизик ўтказилади. Топилган учинчи нуқтадан абсцисса ўқиға перпендикуляр ўтказилади ва бу 1 минут 170 тадаги пульс частотаси бўйича иш қувватини, яъни PWC₁₇₀ ни аниқлайди.

PWC_{170} ни математик усулда ҳам қуйидаги формула буйича аниқлаш мумкин:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \frac{170 - F_1}{F_2} - F_1, \text{ бунда, } N_1 \text{ ва } N_2 -$$

1- ва 2- жисмоний юкларнинг қуввати, F_1 - ва F_2 - пульс частотаси (В. Л. Карпман).

PWC_{170} ни аниқлаш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади. Велозергометрда текширилувчи 5 минут дамида 3—5 минут дам олиш билан 2 та жисмоний юкни бажаради. Бирини жисмоний юк катталиги (N_1) текширилувчининг шуғулланиш даражасига боғлиқ ҳолда олинади. Иккинчи жисмоний юк (N_2) биринчи жисмоний юк орқали чақирилган юрак қисқаришлари частотаси ҳисоби билан олинади (2-жадвал).

Ҳар бир жисмоний юк 5 минутининг охириги 30 с да пульс саналади, кейин 1 минутда 10 та пульс буйича, яъни PWC_{170} формула буйича иш қобилияти ҳисоблаб чиқилади.

PWC_{170} абсолют катталиклар ва жисмоний юк ҳисоби билан тана вазнининг 1кг га кгм/мин миқдори буйича баҳоланади.

Шуғулланмаган эркакларда PWC_{170} нинг ўртача катталиги 1027 кгм/минга ва 15,5 кгм/мин/кг га тенг. Спортчи хотин-қизларда жисмоний иш қобилияти ўртача 780 кгм/мин ни ташкил этади ва шу билан бирга шуғулланиш жараёнининг йўналганлигига боғлиқ. Шундай қилиб, чидамлилиқ шуғулланувчи хотин-қизлар спортчилар (чанғи, эшкак эшиш, коньки), у ўртача 1144 кгм/мин, гимнастикачи хотин-қизларда 835 кгм/мин.

2-жадвал. Спортчилардаги PWC_{170} ни аниқлаш учун тавсия этиладиган иш қуввати катталиклари (В. Л. Карпман буйича).

Мўлжалланган PWC_{170} нинг катталиги, кгм/мин	Биринчи жисмоний юкдаги иш қуввати $/PWC_{170}/$ кгм/мин	Иккинчи жисмоний юкдаги иш қуввати $/PWC_{170}/$ кгм/мин, биринчи жисмоний юкдаги юрак қисқаришлари частотасига боғлиқ ҳолда				
		80—89	90—99	100—109	110—119	120—129
100 гача	400	1100	1000	900	800	700
1000—1500	500	1300	1200	1100	1090	900
1500—ортиги	600	1500	1400	1300	1100	1000

Гарвард степ-тест индекси (ГСТИ) ёрдамида иш қоби-
лиятини аниқлаш. Берилган тест текширилувчининг маъ-
лум баландликка эга бўлган зинапоя орқали бир меъёрда
кўтарилишидан кейин пульс частотасини санаш ва махсус
индексни ҳисоблаб чиқаришга мўлжалланган. Зинапоя ба-
ландлиги ва ундан кўтарилиш вақти жинс ва ёшга боғлиқ
ҳолда танланади (3-жадвал).

Барча текширилувчиларда кўтарилиш ритми бир хил:
1 минутда 30 та. Метроном 1 минда 130 уришга қўйилади.
Ҳар бир кўтарилиши 4 қадамдан иборат.

3-жадвал. ГСТИни бажаришда жинс ва ёшга боғлиқ ҳолда
зинапоя баландлиги ва кўтарилиш вақти

Жинс ва ёш	Зинапоя баландлиги (см)	Кўтарилиш вақти (мин)
Эркеклар	50	5
Аёллар	43	5
Ўғил болалар (12—18 ёш)	50	4
Қиз болалар (12—18).	40	4

"Бир" деганда текширилувчи зинапояга оёғини қўяди,
"икки" — унга иккала оёғи билан кўтарилади, уларни
тўғрилаб, тик вертикал ҳолатни қабул қилади, "уч" —
кўтарилишни бошлаган оёғини полга қўяди, "тўрт" — ик-
кала оёғини ҳам полга қўяди. Кўтарилиш ва тушиш ҳар
доим бир оёқнинг ўзидан бошланади. Бу машқни бажара-
ётганда оёқни бир неча марта алмаштиришга рухсат эти-
лади.

Агар текширилувчи чарчоқ туфайли 20 с давомида рит-
мдан орқада қола бошласа, текширилиш тўхтатилади ва
унинг вақти қайд этилади. Олинган вақт ҳисобнинг қисқа
формуласида ишлатилади.

ГСТИ бажарилганидан сўнг тикланиш даврининг 2,3 ва
4 минутларида 30 с давомида пульс саналади. Қўшимча
қилиб ГСТИ бажарилганидан сўнг, пульс ва АБ тикланиш
даврида 5 мин оддий услуб (пульс 10 с ва АБ—50 с) эса
ҳар бир минут давомида ўлчанади. Ўтказилган ўлчашлар
ГСТИ бўйича ишчанлик баҳоланишининг қўшимча крите-
рийларини беради. Пульс 30 с учун 2,3 ва 4 минутларда
қўйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\text{ГСТИ} = \frac{t \cdot 100}{f_1 + f_2 + f_3 \cdot 2},$$

қисқартирилган формула мавжуд:

$$\text{ГСТИ} = \frac{t \cdot 100}{f_1 \cdot 5, 5},$$

бунда, f_1 — тикланиш даврининг 2-минутда 30 с давомидаги қисқаришларнинг частотаси; f_2 — тикланиш даврининг 3-минутдаги юрак қисқаришларининг частотаси; f_3 — тикланиш даврининг 4-минутда 30 с давомидаги юрак қисқаришлари частотаси; t — тестнинг секундлардаги бажарилиш вақти.

Масалан, пульс — 30 с учун 2-минутда 53 марта уришга тенг, пульс 30 с учун 3-минутда 44 марта уришга, пульс 30 с учун 4 минутда 43 марта уришга; тестнинг бажарилиш вақти — 5 минут.

$$\text{ГСТИ} = \frac{300 \cdot 100}{53 + 44 + 43 \cdot 2} = 107.$$

ГСТИни ҳисоблашдан ташқари жисмоний иш қобилиятига қандай қилиб эришилганликни аниқлаш керак. Шундай қилиб, бир хил одамларда ГСТИнинг юқори қиймати реакциянинг нормотоник типи билан, пульс ва АБ ни 5-минутда тикланиши билан кузатилса, бошқа ҳолларда бундай юқори жисмоний иш қобилияти юрак-қон томир системасининг анчагина зўриқиши билан боради ва гипертоник, дистоник ёки гипотоник реакция билан бирга кузатилади. Шундай қилиб, ГСТИ баҳоланишида қўшимча мезон бўлиб, бир вақтнинг ўзида юрак-қон томир системасининг функционал ҳолати ва жисмоний иш қобилият ўзгаришини кузатишга имкон берувчи оддий пульс реакциялари ва АБ хизмат қилади (4-жадвал).

4-жадвал. Спорт турларига боғлиқ ҳолда ГСТИнинг ўртача катталиклари (И. В. Аулик бўйича)

Спортчиларнинг малакаси	ГСТИ
Кросс югурувчилари	111
Велопойгачилар	106
Чангида югурувчилар	100
Марафончилар	98

Спортчиларнинг малакаси	ГСТИ
Боксчилар	94
Сузувчилар	90
Ватанболчилар	90
Суринтерлар (тўсиқли югуриш)	86
Штабгачилар	81
Спорт билан шугулланмайдиганлар	62

ГСТИ буйича жисмоний иш қобилияти ҳақида фақат бу индексни пульс ва АБ реакциялари характери билан солиштириб кўрилгандагина хулоса қилиш мумкин.

Жисмоний иш қобилияти шундай ҳолларда яхши деб ҳисобланадиги, қачонки ГСТИнинг юқори кўрсаткичлари нормотоник реакциялар билан кузатилса.

Агар жисмоний иш қобилияти ГСТИнинг юқори рақамлари юрак қон-томир системасининг катта зўриқиши ва чарчашдан далолат берувчи гипотоник реакция билан бирга кузатилса, қоникарли ҳисобланади.

Жисмоний иш қобилияти қоникарсиз деб ГСТИ баҳоланишига боғлиқ бўлмаган ҳолда гипертоник, дистоник (2,3 ва 4 минутларида чексиз тон феномени билан) ёки поғонасимон реакцияларда тан олинади.

ФИЗИОЛОГИК ТЕКШИРИШЛАР ВА НАТИЖАЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИДА ҲИСОБЛАШ ТЕХНИКАСИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Электрон ҳисоблаш техникаси физиологик далиллар ишлови учун кенг кўламда қўлланила бошланди.

Шу тарзда, ЭҲМ орқали мианинг чақирилган потенциалларни таҳлил қилишда шовқин ичидан кучсиз сигнални ажратиб олиш мумкин бўлади. Сигналлар таҳлилининг частотали усуллари физиологик жараёнда тасодифан ташкил этилганлардан детерминлашган даврий, ҳаттоки экспериментатор кўзи хаотик ўзгаришлардан ташқари ҳеч нарса йлғамаганда ҳам жараён амплитудасини ажратиб олишга имкон беради. Корреляцион таҳлил усуллари айрим кўрсаткичлар ўртасидаги алоқа даражасини анализ қилишда муваффақиятли қўлланилмоқда. Қисман, вақтнинг маълум пайтларида 2—3 жараёнлар ўртасидаги алоқа даражасини кўрсатувчи кросс—корреляцион функцияларни аниқлаш ўтказилади, масалан, нафас ва юрак ритмининг

частотаси, юрак цикли фазасининг давомийлиги ва қон бо-симининг ортиши, мианинг турли тузилмаларидаги ўзаро боғланишлар ва бошқалар.

Универсал ЭХМ ҳар бир алоҳида омилнинг таъсир да-ражасини баҳоловчи кўп омилли алгоритмлар қўллашга имкон беради. Бу муҳим аҳамиятга эгадир. Биологик сис-темалар тузилишининг мураккаблиги замонавий математик таҳлил усулларидан бирортаси ҳам физиологик жараёнлар-ни тўғри таҳлил эта олмаслигида намоён бўлади. Шунинг учун таҳлилнинг турли усуллари бир-бири билан қўшилади, ўрганилаётган жараёнларнинг моделлари ярат-лади ва бу моделларнинг ўрганилаётган ҳодисалар билан тўғри келиши текширилади. Далилларнинг ЭХМда ишла-ниши, маълум план бўйича амалга оширилувчи мураккаб жараёндир. Бу бирламчи далилларни олиш, уларни ЭХМ га киритиш маълум қоидалар (алгоритмлар)га биноан қайта тузиб чиқиш ва натижаларни маълум қилишни ўз ичига олади. Бирламчи далиллар келиб чиқиши бўйича турлича ва ҳар хил шаклга эга бўлиши мумкин. Бирламчи далил-ларга физиологик кўрсаткичлар натижаларини ўлчаш, ис-таган физиологик жараёнлар амплитудасининг лаҳзалли мазмуни (ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ ва ҳ.к.), биохимиявий таҳлил натижалари ва ҳ. к. алоқадордир.

ЭХМга киритиш учун бирламчи далилларни тайёрлаш анча машаққатли меҳнатни талаб қилади (перфокартага ёки перфокартага тушириш), шунинг учун далилларни автома-тик йиғиш мақсадида махсус қурилмалар ишлаб чиқилган. Ахборотларни автоматик тарзда ёзиш магнитофонлар ёр-дамида бажарилади. Бундай ахборотни ЭХМда ишлаш унинг ёзилишидан бир оз кейин ўтказилиши мумкин.

Физиологик сигналлар узлуксиз сигналлар (ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ ва бошқ.), ёки дискрет шаклда бўлиши мумкин (ми-янинг импульс активлиги, тана ҳарорати, АБ, ўлчашлар натижалари ва бошқ.). Узлуксиз ахборотларни ЭХМга ки-ритиш рақам аналог қайта тузгичлар (РАҚ) ишлатили-шини талаб этади. РАҚ баъзан ЭХМнинг периферик қурил-малари таркибига киради ("Искра-1256", "Искра-226", "СМ-4 ва бошқ.).

Бирламчи далилларни олишда уларнинг тўлиқ ва ис-тарлигига катта эътибор бериледи. Олдиндан артефактлар билан ёзишлар истисно қилинади (физиологик ёки техник келиб чиқишига кўра).

Далиллар киритилгач, ЭХМда программа бўйича қайта ишланади. Программалар маълум қоидалар (алгоритмлар)

бўйича тузилади. Алгоритмлар маълумотларни ишлаш учун керак бўлувчи операция, ҳаракатлар тўпламидир. Истаган таҳлил натижалари график, жадваллар кўринишида чоп этилади. Ишловнинг оралиқ, охириги натижалари қайта фойдаланиш учун магнит дисклар, магнит ленталарига ту-ширилиши (ёзилиши) мумкин.

Чақирилган потенциални электрон-ҳисоблаш техника-си ёрдамида йиғиш ва ўрталаштириш. Мия фаолияти ме-ханизмларини ўрганишда чақирилган потенциаллар (ЧП) усули кенг қўлланилади. Юқори сезгир электрон кучай-рининг пайдо бўлиши билан бу усул нейрофизиологик, пси-хологик ва бошқа текширишларни ўтказишда кенг қўлланила бошланди.

Чақирилган потенциал, айниқса, унинг биринчи компо-нентлари амплитудаси, унчалик катта эмас. У бир микро-вольтни ташкил этади, бир вақтда мианинг спонтан элек-трик активлиги амплитудаси 50 мкВ га етиши ва ундан ортиши мумкин. Шунинг учун "шовқин"дан чақирилган жавобларни ажратиш учун қайта таъсирлар бериш прин-ципидан фойдаланилади. У, ЧП компоненти қаттиқ, вақтинча кўрсаткичли сигналларнинг берилиш пайтига боғланганлигига асосланган. Спонтан ЭЭГ тебранишлари ЧП дан фарқли ўлароқ, таъсир пайти муносабатига кўра тасодифий жараён ҳисобланади, шунинг учун ЧП ажра-тишнинг барча усуллари потенциалларнинг кўп марта син-хрон қўшилишига асосланган.

Охириги йилларда "шовқин"дан ЧП ажратиш учун анча ишонарли натижаларни олишга имкон берувчи электрон-ҳисоблаш техникасидан фойдаланилмоқда. ЭХМ ишининг асосида маълум жавоблар сонининг қўшилиш принципи этади. Қўшилиш бошланиши таъсирнинг бошланиш пайти билан синхронлаштирилади. Бунда чақирилган жавоб теб-ранишлари амплитудаси вақтинчалик қатъий характери-стикани элиб ташлади. ЧП билан синхронлаштирилган ва "шовқин"га муносабати йиғинди сонининг квадрат илдиз остига нисбатан пропорционал равишда ортади. Масалан, 100 йиғиндида ажралаётган сигнал амплитудаси 10 та йиғиндига нисбатан 3 марта юқори бўлади. Бироқ, йиғиндининг катта сони кўп сонли таъсирлаш натижасида русбга чиқиши мумкин, бу эса текширилувчининг зўриқишига олиб келади ва бу чақирилган жавобларнинг амплитудасига, айниқса, амплитудаси кичиклашаётган кеч-

ки компонентларда акс этади. Кўп марта таъсирлаш остида юзага келадиган ЧП ўзгаришлари "ЧП кўриниши" сифатида характерланади. Кўпинча 10—15 дан 50—64 йиғиш ишлатилади. Уларнинг сони текшириш мақсади ва қайлайтиш шароитига боғлиқ.

ЧП анализида шовқиндан ажратилгач, ЧП компонентларини, яъни амплитудаси анчагина катта бўлган тебранишлар, уларнинг латент даври ва давомийлигини ўлчаш лозим. Агар ЧПни ажратиш учун универсал кичик табаритли ЭХМ ишлатилса, унда ЧП параметрларини ўлчаш махсус номограммалар бўйича автоматик тарзда ўтказилиши мумкин. Бу ҳолда математик статистика усуллари орқали ЧП вариабеллиги, спонтан активлигининг характеристикасини ўрганишга имкон ажратилади.

ЧП ажратиш мақсадида эксплуатацияда анчагина содда ва арзонлиги учун, асосан, ихтисослаштирилган ЭХМлар қўлланилади. Уларнинг таркибига "Сигнал", "Нейрон", "Ритм" ва шу каби қурилмалар киради. Универсал ЭХМ қўлланилишида рақам аналог қайта-тузгичларнинг бўлиши зарур. Бу ҳолда махсуслаштирилган ЭХМ ишлатилиши каби миянинг чақирилган потенциалларини таҳлил қилиш вақтнинг реал масштабида ўтказилиши мумкин.

Гистограммани тузиш. Истаган физиологик кўрсаткичларни таҳлил этишда математик статистика гистограмма тузиш билан биргаликда кенг қўлланилади.

Бу айниқса, ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ ва бошқа юзлаб ва минглаб тўлқинлар амплитудасининг моҳиятини ўрганиш учун керак. Барча нарсдан олдин бирламчи маълумотларни зичлаш ўтказилади, бирон бир тарзда белгиланган чегараларда тебранувчи кўрсаткичининг миқдорини бирлаштириш билан амалга оширилади. Масалан, ҳар бир 5 мм. сим. уст. чегараларида (артериал босимни ўлчашда) ёки 0,1 мкВ миянинг электрик спонтан активлиги амплитудасининг моҳиятини ўлчашда ўз ўрнида ҳар бир ҳолда умумий амплитуда бир неча ёрдамчи бўлинмалар (интерваллар) билан алмашган бўлади. Агар интерваллардан ҳар бирига ёки спонтан активлик амплитудасининг дақиқалардаги моҳиятига кирувчи шахслар сонини кўрсатиш мумкин бўлса, бирламчи далилларни гуруҳлар сонига бир қилиб бирлаштириш мумкин. Шундай қилиб, кўриш учун дисплей экранда график тарзда намойиш этилувчи сонларнинг тақсимланиши олинади. Бунинг учун горизонтал ўқда интерваллар, вертикалда — гуруҳлар сонига тўғри келувчи устунлар баландлиги тасвирланади. Агар интервал кучай-

тирилса, бир вақтнинг ўзида кузатишлар сони кўпайтирилса, у ҳолда гистограмма тақсимланиш эгри чизиги деб аталувчи оҳиста қинғирликка яқинлашади.

Кейинги босқичда тақсимланишнинг характерли хусусиятларини акс эттирувчи кўрсаткичлар аниқланади: унинг ҳолати ва вариабеллик даражаси. Шу мақсадда ўртача арифметик қиймат ва дисперсия ҳисоблаб чиқилади. Ўртача арифметик қиймат вазиятнинг асосий тавсифидир. Белги қийматининг ўсиш тартибида жойлашга итартиб қаторида ўрта (марказий) қиймат медиана деб аталади. Тақсимланиш қинғирлигининг максимал нуқтаси мода бўлади. Мода ва меридиана ҳолат характеристикаларига ҳам тааллуқлидир. Агар тақсимланиш нормал турга тегишли бўлса, икки кўрсаткичли ўртача арифметик қиймат ва дисперсия тақсимланишининг характерли хусусиятларини белгилайди. Бошқа барча ҳолларда ёзилиши статистика бўйича ҳоҳлаган дарсликда топиш мумкин бўлган қўшимча тавсифлар бўлмоғи керак. Ҳозирги вақтда ЭХМнинг ҳоҳлаган типини учун статистик таҳлил ўтказиш мақсадида комплекс программалар ишлаб чиқилган.

Истаган статистик тавсия олинганидан сўнг натижаларнинг ишонарлилиги текширилиши лозим. Бунинг учун маълум программалар бўйича натижалар ишонарлилиги (мазмунлилиги)нинг коэффиценти ҳисобланади. Бунинг кераклиги шу билан асосланадики, бир катталиكنинг ўзи, масалан, тинч ҳолатдаги артериал босимнинг сатҳи текширишга киритилган текширилувчиларнинг сонига боғланган ҳолда етарли ва етарсиз деб тан олинishi ва бошқа омилларга боғлиқ бўлиши мумкин.

Кўпинча фарқларнинг тўғрилик даражасини аниқлаш учун Стъюдент коэффиценти ҳисобланади.

Ҳозирги физиология математик моделлаштиришдан илмий тадқиқотнинг муҳим бир босқичлари сифатида фойдаланилади. Ўрганилаётган система моделини қуришдан олдин эксперимент ўтказилади. Олинаётган экспериментал далилларга математик ишлов берилади (жадвал, график, гистограммалар тузиш). Бу материал ишчи гипотезасини ишлаб чиқишга асос бўлиб хизмат қилади. Далилларнинг математик ишлови қоида бўйича ЭХМ ёрдамида ўтказилади. Моделлаштиришнинг иккинчи босқичида қўлдаги далиллар асосида реал жараённинг соддалаштирилган схемаси тузилади ва модел расмиётлаштирилиши ўтказилади, яъни воқеаларнинг келиб чиқишини изоҳловчи, формулалар, математик иборалар, тен-

граммалар тузилади. Ўзгарувчан жараёнлар ўртасидаги боғланишлар аниқланади.

Мураккаб системалар ўртасидаги жараёнларни аниқ ёзиш тегишлича мураккаб моделларни ҳам талаб қилади. Бироқ, катта амалий фойдани ҳаттоки, содда математик моделларни кўриб чиқиш ҳам катта фойда келтиради. Модель системасининг "фёъл"ини олдиндан айтиб беришга имкон беради.

Модель томонидан аввалдан айтилган хулосаларни экспериментал текшириш зарурий шартдир. Физиологик жараёнлар жараёнлар экспериментида кузатилаётганларнинг асосида ётувчи механизмлар очилмаган бўлса ҳам, модель система фёълини аввалдан тўғри таърифлаш мумкин.

Кейинги босқичда биологик системани анчагина чуқуროқ ўрганишга йўналган текширишлар ўтказилади. Бундай текширишнинг охириги мақсади мураккаб биологик система хосса ва фёълини тушунтириб берадиган назарияларни яратишдир.

Кўплаб тадқиқотчилар томонидан юрак-қон томир, нафас системаси, анализаторлар функциялари ва бошқа системалар ишининг хусусиятларини ёритувчи моделлар ишлаб чиқилган.

Нормал ва патологик ҳолатлар учун физиологик жараёнларни моделлаштириш натижалари организмдаги турли касалликларнинг диагностикасида, касаллик оқимининг оқибатида, дори моддаларнинг таъсирида ишлатилади. Тирик организмда содир бўладиган жараёнларнинг кўплаб ишлаб чиқарилган моделлари етарлича мураккабдир ва жорий этиш учун қувватли ҳисоблаш машиналарини талаб этади. Баъзи моделлар (масалан, фармакологик модель) кичик ҳисоблаш машиналари ва "ИСКРА-1256" (бундай модель "Физиологик кибернетика" бўлимида келтирилган) типидagi қурилмаларида яратилиши мумкин.

Психофизиологик тадқиқотларда ҳисоблаш комплексн. Психофизиологик тадқиқотларни ўтказишда тестлар усули кенг қўлланилади. Ҳар қандай тестнинг асосий мазмуни маълум стандартга тўғри келиши-келмаслигини баҳолашда бўлади. Кўплаб текширилувчиларда кўп марта текширишлардан сўнг, у ёки бу текширишни тест қилиб қўйилиши ҳисобига стандартлаштиришга эришилади. Тестлаштириш натижаларини изоҳлашга киришиш учун, далилларни ёритиб берилган ишловининг биринчи босқичидаёқ кўп вақт сарфлашга тўғри келади. Барча тестлар у ёки бу стандарт шартларга эга эканлиги учун улар ЭХМ да етарлича оддий

билан жорий этилиши мумкин. Бундай ҳолатда натижаларни баҳолаш объективлигининг юқори даражасига ва анализнинг аниқлигига эришилади. Текширилувчи тест устида ЭХМ билан диалог режимида ишлайди, бунда маълум психологик омилга эришилади.

Универсал ЭХМлар психофизиологик текширишлар: дисперсион, корреляцион, омиллар ва бошқалар статистик таҳлилининг кўп ўлчамли юқори эффектли усуллари учун кенг қўлланилмоқда.

Корреляцион таҳлил физиологик ва психологик жараёнларнинг ҳар қандай кўрсаткичлари ўртасидаги алоқа даражасини баҳолаш учун ишлатилади. Ҳар қандай ўрганилаётган жараённинг айрим омиллари ролини омилли таҳлил усули баҳолашга имкон беради. Текширилувчининг у ёки бу фаолиятга тайёрлигини аниқлашда ахборот кўрсаткичи сифатида ҳаракат реакциясининг ёруғлик, товуш ва бошқа таъсирловчиларга нисбатан яширин даври хизмат қилади. Реакция вақти кўп марта ўлчанади, кўп сонли текширилувчиларда далилларга ишлов бериш учун кўп вақт сарфланади. Ҳозирги вақтда реакция вақтини ўлчаш ва унинг кўп марталаб текширилиши тез-тез ЭХМ ёрдамида ўтказилмоқда. Ушбу қўлланмада оддий ҳаракат реакциясининг яширин даври "ИСКРА-1256" қурилмаси ёрдамида аниқланган масалалар берилган ("Физиологик кибернетика" бўлимига қаранг).

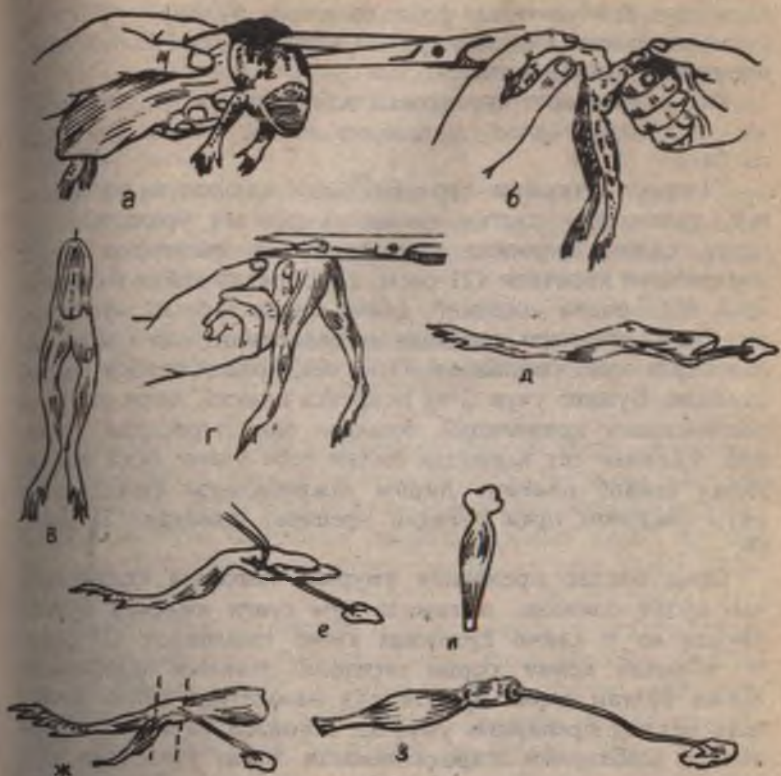
Ажратилган тўқималар функцияларининг сақланишини таъминловчи шароитлар. Навбатдаги бобларда ажратилган орган ва тўқималарда ўтказиладиган бир қатор тажрибалар ёзилган. Агар тажриба даврида ажратилган препарат тегишли физик ва химик характеристикалардаги (керакли тузлари, маълум ҳарорати ва рН, етарли кислороднинг ҳажми бўлган) муҳитга эга бўлса, у кўп соатлаб яшаш қобилиятини сақлайди. Турли тажрибаларда турли тўқималарнинг препаратларидан фойдаланилади. Шунингдек, анча оддий бўлган тажрибалар бақа тўқималарида ўтказилади: улар хона ҳароратида ўз функцияларини яхши бажардилар ва кислород ўзида препарат сақланган саёз жомчадаги эритмага енгил диффузия йўли билан ўтади. Бошқа тажрибалар учун каламуш, қуён ва денгиз чўчқачасининг тўқималари ишлатилади. Ушбу тўқималарнинг барчаси учун физиологик эритмаларнинг махсус ишлаб чиқилган қуйидаги таркиби берилган.

Совуқ қонли ҳайвон тўқималари учун эритмалар, юрак ва мушак устида бўладиган тажрибалар учун Рингер эрит-



20-расм. Бақанинг бош ва орқа миясини бузиб ҳаракатсизлантириш.
Изоҳи матнда берилган.

Бақа кўпинча унинг марказий асаб системаси (МАС) — орқа ва бош миясини бузиш орқали ҳаракатсизлантирилади. МАС ни бузиш 2 хил усулда: боши сақланган ҳолда ва декапитация (бошни олиб ташлаш) йўли билан олиб борилади. Иккала усулда ҳам бақанинг бошдан паст қисми орқа оёқлари ёзилган, олдинги оёқлари эса танага йиғилган ҳолда дока билан ўраб ушланади. Биринчи усул билан ҳаракатсизлантирилганда, бақа чап қўлга олиниб, қўлнинг кўрсаткич бармоғи ёрдамида бош ва умуртқа поғонаси ўртасида маълум бурчак ҳосил қилинган ҳолда калласи олдинга эгилади (20- расм, а). Кейин игнани ситқиб босиш билан бошнинг юқоридан пастга томон бўйиннинг биринчи умуртқа поғонаси ва энса суяги соҳасидаги ўрта чизик бўйлаб мембранага тўғри келувчи чуқурликка кирганиб кетмагунча киритилади. Шу ерда тери ва парда



21-расм. Асаб-мушак препаратини тайёрлаш босқичлари. Изоҳи матнда берилган.

(мембрана) тешилиб, игна бош мия бўшлиғига киритилади ва бир қанча ҳаракатлар ёрдамида бош мия ишдан чиқарилади (20-расм, б). Бош мия ишдан чиқарилгач, игна бир оз чиқарилиб, орқа мия каналига йўналтирилади ва айланма ҳаракат билан орқа мия ҳам бузилади (20-расм, в).

Декапитация усулида бақанинг жағлари орасига қайчининг бир дами киргизилиб, устки жағ ва оллингги мия кўз қабариғи орқасидан кесилади. Сўнг очилган умуртқа поғонаси каналига игна киритилиб, орқа мия бузилади.

1-ИШ. АСАБ-МУШАК ПРЕПАРАТИНИ ТАЙЁРЛАШ

Мушак ва асабнинг физиологик хоссаларини ўрганиш учун кўпинча бақанинг орқа оёқларидан тайёрланган асаб

ва мушак препаратидан фойдаланилади. Болдир мушаги ва уни иннервация қилувчи қуймиш асаби классик асаб-мушак препаратидан ҳисобланади.

Иш анжомлари: препаратни асбоблари йнғиндисидан, жонча, дока салфеткалар, жарроҳлик столи, Рингер эритмаси ва бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлаштирилган, танасининг пастки қисми салфеткага ўралади, сўнгра катта қайчи ёрдамида умуртқаси бел қисмининг 1 см юқорисидан кесилади (21-расм, а). Шундан кейин бақанинг орқа оёқларидан ушланиб, қайчи билан териси, мушаклари, ички органлари кесилади ва танасининг олд қисми билан бирга олиб ташланади. Орқа оёқларидан териси шилиб олинади. Бунинг учун 2 та салфетка олиниб, бири умуртқа поғонасининг қолдигидан, бошқаси бақа терисидан ушланиб, қўлнинг тез ҳаракати билан тери унинг орқа оёқларидан шилиб олинади. Айрим тажрибаларда фойдаланиш учун бақанинг орқа оёғидан препарат олинади (21-расм, б).

Орқа оёқлар препаратидан умуртқа поғонаси қолдигидан чап қўлга олинади, натижада дум суяги юқорига бўртиб чиқади ва у қайчи ёрдамида кесиб ташланади (21-расм, г). Шундан кейин қорин (вентрал) томонга ағдарилади. Ҳосил бўлган дарча орқали кўз назоратида қайчи билан орқа оёқлар препаратидан умуртқа поғонаси ва тос суякларидан чигали асабларини жароҳатламаган ҳолда ўртасидан узунасига кесилади ва орқа оёқларидан иккита препарат олинади (21-расм, в, д). Ҳосил бўлган препаратнинг бири Рингер эритмаси билан стаканда сақланади, иккинчисидан эса асаб-мушак препаратидан тайёрлашда фойдаланилади.

Асаб-мушак препаратини тайёрлаш томон (ахилл) пайи томонидан бошланади. Ахилл пайи тагига қайчининг бир дами ўтказилиб, болдир мушаги узунасига ажратилади ва ахил пайи кесилади. Пайининг сўнгги қисми пинцет билан ушланган ҳолда болдир мушагини атрофдаги бошқа тўқималар билан бирлаштирувчи фасция узилади ва бошқа томонга ажратилади.

Асабни препаратни қилишда препарат орқа (дорсал) томонга ағдарилади. Қўлларнинг иккала бош бармоқлари ёрдамида сон мушаклари икки томонга ажратилади ва чуқурликда ётган асаб жилдирилади. Шиша илгак ёрдамида асаб умуртқа поғонасидан бошлаб то тизза бўғимигача ажратилади. Кейин асаб чиққан умуртқа поғонаси асаб билан тос суягидан ажратиб, кесиб олинади, қуймиш асабининг тар-

силади. Асаблар тизза бўғимигача ажратилгач,
инг тизза бўғими юқори ва пастки қисмларидан
(21-рasm, ж) ва асаб-мушак препарати олинади
(21-рasm, д). Изоляция қилинган мушак препаратини тай-
н асаб-мушак препаратидан асаб кесиб ташла-
асм, е).

Ишнинг расмини чизиб, унинг қисмларини белгилаб
ундан қайси мақсадларда фойдаланишни кўрса-
чинг.

2-ИШ ТАҚҚ АСАБ ВА МУШАКНИНГ ҚЎЗҒАЛУВЧАНЛИГИНИ СЛАШ (МУШАКНИ ВОСИТАСИЗ ВА ВОСИТАЛИ ТАЪСИРЛАШ)

Кўзгаловчи тўқималарнинг энг асосий физиологик хос-
саварида бири кўзғалувчанлик бўлиб, бу хосса ҳар бир
тўқималада турличадир. Қўзғалувчанлик даражасини ха-
рактерлаш учун таъсирлаш поғонаси хизмат қилиб, бу жа-
воб реаксияси чақира оладиган минимал таъсирлаш кучи-
дир.

Таҳрир ва шароитларида мушакларнинг кўзғалувчанли-
гини аниқлаш учун тўғридан-тўғри, яъни бевосита мушак-
ни таъсирлаш усули қўлланилади. Асабнинг кўзғалув-
чанлиги ва мушакни иннервация қилувчи асабни таъсир-
лаш, яъни мушакни воситали таъсирлаш усули билан
теширилади.

Иш асбонлари: вертикал миограф, стимулятор, таъсир-
ловчи электродлар, кимограф, универсал штатив, препа-
ровка асбонлари йиғиндиси, жомча, кўзтомизгич, дока сал-
феталар, Рингер эритмаси, бақа.

Таҳрир ва ўтказиш тартиби. Асаб-мушак препа-
рати тайёрланади. Болдир мушаги миографга маҳкам-
ланади. Унинг учун миографнинг юқори кронштейнига
қотирилган илгак билан тизза-бўғим халтаси тешилади, то-
вон пайин асаб миографнинг пастки кронштейнидаги илгакка
маҳкамланади. Миографнинг юқори кронштейнига махсус
муфта ёрдамида таъсирловчи электродлар мустаҳкам тир-
калган бўлиб, унга асаб-мушак препаратининг асаби жой-
лаштирилади (бу муфта вазифасини Гельмгольц столчаси
бажариши мумкин, иш даврида таништирилади — тар-
жимон). Электродлар стимуляторнинг клеммаларига ула-
нади. Асабга узлуксиз давом этадиган, масалан, 0,5 мс,
якка таъсирлар юбориб, унинг даражаси аста-секин оши-

рилади ва мушакнинг кўзга аранг кўрунувчи қисқариш чақира оладиган минимал таъсирлаш кучи топилади. Бу — асаб учун таъсирлаш поғонаси ҳисобланади.

Мушакнинг таъсирлаш поғонасини аниқлаш учун унга стимулятор билан уланган миографнинг ўтказувчи занжири орқали тўғридан-тўғри ток юборилади. Таъсирлаш поғонаси ҳам воситасиз таъсирлашдаги каби аниқланади.

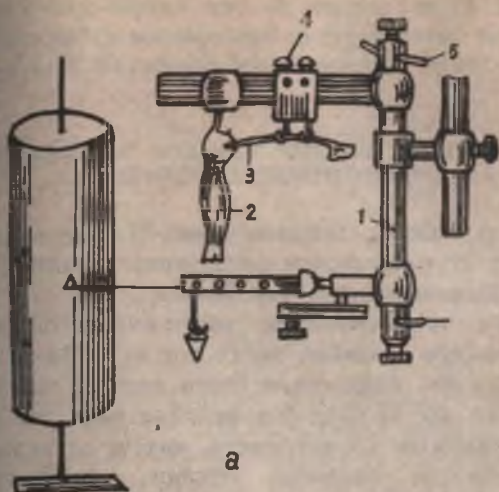
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Мушакни бевосита ва билвосита таъсирлашда ишлатиладиган қурилма схемасини чизинг, тажриба натижаларини дафтарингизга ёзинг ҳамда асаб ва мушакнинг қўзғалувчанлигига қиёсий баҳо беринг.

3-ИШ. АЖРАТИВ ОЛИНГАН СКЕЛЕТ МУШАГИНИНГ ҚИСҚАРИШ (ҚУЙИ, ЮҚОРИ, ЭНГ ЮҚОРИ) ДАРАЖАСИНИ ТАЪСИРЛАШ КУЧИГА БОҒЛИҚЛИГИ

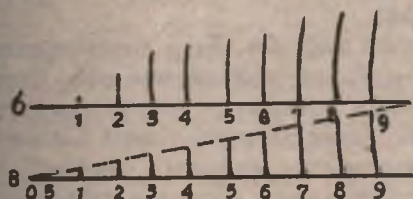
Скелет мушаги поғона кучининг таъсирлашига қуйи поғона қисқариш билан жавоб беради. Агар таъсирлаш кучи аста-секин (22-расм, в) ошириб борилса, бу ҳолда скелет мушагининг қисқариш даражаси қуйи поғона қисқаришидан юқори ва энг юқори қисқаришгача аста-секин ортиб боради. Кучнинг бундан кейин ошиб бориши эса мушакнинг қисқариш даражасига таъсир қилмайди. Скелет мушагининг бундай реакцияси унинг тузилиши билан боғлиқдир. У турлича қўзғалувчанликка эга бўлган ҳар хил мушак толаларидан ташкил топган бўлиб, уларни реакцияга жалб қилиш аста-секин юзага чиқади: таъсирлашнинг поғона кучига қўзғалувчанлиги энг юқори, яъни таъсирлашнинг энг паст поғона кучига эга бўлган мушак толалари жавоб беради. Таъсирловчи кучини ошириб борган сайин қисқариш даражаси аста-секин қўзғалувчанлиги паст бўлган мушак толаларини жалб қилинади. Таъсирлашнинг кучи юқори бўлса, мушакни ташкил қилувчи барча толалар қисқаради, шунинг учун таъсирловчининг кучини яна оширсак ҳам, энди мушакнинг қисқариш даражаси бошқа ортмайди.

Иш анжомлари: вертикал миограф, универсал штатив, стимулятор, кимограф, препарат асбоблари йигиндиси, кўзтомизгич, жомча, доқа салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг болдир мушагида тайёрланган препарат стимуляторга уланган миографга маҳкамланади. Ёзгич кимографга яқинлаштирилади ва мушакнинг таъсирлаш поғонаси унинг қуйи қисқариши



а



22-расм. Бақанинг ажратиб олинган болдир мушаги қисқариш амплитудасининг таъсир кучига боғлиқлиги.

а) мушакни маҳкамлаш ва таъсирлаш учун қурилма схемаси; 1) вертикал кимограф; 2) болдир мушаги; 3) ҳаракат асаби; 4) асабни таъсирлаш учун электродлар; 5) стимуляторни улаш учун клеммалар (қисқичлар); б) мушак қисқаришларини ёзиш; 1) минимал (бўсаға қисқариши); 2—6) энг қуйи қисқаришлар; 7—9) юқори қисқаришлар; в) таъсирлаш кучининг ошиб бориши схемаси (0,5 дан 9 гача шартли бирликда). Шартли бирлик сифатида бўсаға таъсирлаш амплитудаси олинган (1); 0,5) бўсаға ости таъсирлагич; 1) бўсаға таъсирлагич; 2—6) қуйи таъсирлагичлар; 7) юқори таъсирлагич; 8—9) энг юқори таъсирлагичлар.

орқали аниқланади. Кейин таъсирлаш кучи оширила бориб, мушак қисқариши кимографга ёзиб олинади. Мушакнинг ҳар бир қисқаришидан кейин кимографни қўл билан жилдириб, ёзув ўрни 0,5 смга силжитилади. Ток кучи бир хил даражадаги 2—3 та қисқаришгача ошириб борилади (22-расм, б).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган кимограммдан кесиб олиб, дафтарингизга ёпиштиринг. Унда

мушакнинг қуйи, юқори ва энг юқори қисқаришларига белгиланг ва ортиб боровчи таъсирилаш кучига мушакнинг нима учун айнан шундай жавоб беришини тушунтириб беринг.

4-ИШ БАҚАНИНГ БОЛДИР МУШАГИ "КУЧ-ВАҚТ" ЭГРИ ЧИЗИҒИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Туқимада жавоб реакцияси пайдо бўлиши учун доимо токнинг қўзғатувчи таъсири фақат унинг кучига эмас, балки таъсир қилиш вақтига ҳам боғлиқ.

Туқимага чегараланмаган вақт ичида таъсир қилиш қўзғалиш чақира оладиган энг оз ток кучи реобаза элилади. Қўзғалиш олиш учун битта реобаза таъсир этиши керак бўлган энг оз вақт эса фойдали вақт деб аталади.

Иш анжомлари: хронаксиметр, махсус электродлар, парафин қуйилган ваннача, бақани маҳкамлаш учун тўғноғич, миллиметрли қоғоз (15 x 20 см) варағи, физиологик эритма, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлантйрилади ва ванначага чалқанча жойлаштирилади. Оғзига физиологик эритма билан ҳўлланган пассив электрод (платинка) киритилади, актив электрод (игна) болдир мушагига санчилади. Хронаксиметр мурвати "реобаза" режимига қўйилиб, токнинг кучланиши босқичли тарзда ошириб борилади. Калит тез туташтирилиб, токнинг поғона кучи — реобаза топилади ва топилган реобазанинг катталиги вольтда (В) ёзиб олинади. Кейин мурват "хронаксия" режимига қўйилади ва конденсатор сигимини танлаб, 1; 1.3; 2; 4; 10; 20 реобазага тенг кучланиш билан поғона давомлилиги топилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Оливанган тижаларга мувофиқ миллиметрли қоғозга поғонанинг таъсир қилиш вақт эгри чизигини тасвирланг. Абсцисса ўқи поғона таъсирлашнинг давомлилигини миллисекунд (мс) да, ордината ўқи бўйича кучланишни эса вольтда ифодаланг. Графикда реобазани белгиланг. Таъсирлашнинг поғона кучи ва унинг таъсир қилиш вақти ўртасидаги боғлиқлиқни тўғрисида хулоса чиқаринг.

5-ИШ. ОДАМДА ҲАРАКАТ ХРОНАКСИЯСИНИ АНИҚЛАШ

Туқималарнинг қўзғалувчанлигини характерлаш учун фақат таъсирлагичнинг поғона кучинигина эмас, балки



23-расм. Қул мушакларида ҳаракат нуқталарининг жойланиш схема-си. 9-чиқма (стрелка) билан панжани умумий букиш ҳаракат нуқта-си кўрсатилган.

унинг таъсир қилиш вақтини ҳам ҳисобга олиш муҳимдир. Шу муносабат билан туқималарнинг қўзғалувчанлигини тула характерлаш учун физиология ва клиникада "хронаксия" тушунчаси киритилган. Бу энг қисқа вақтни ифода-ловчи шартли катталиқ бўлиб, шу вақт ичида икки рео-базаси тенг бўлган ток кучи туқимага таъсир этиб, унда қўзғалиш чақириси керак.

Иш анжомлари: хронаксиметр, махсус электродлар, салфетка, физиологик эритма. Текшириш одамда олиб бо-рилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Индифферент (фарқсиз) электрод (анод) тагига физиологик эритма билан ҳўлланган поёз билакнинг ички сатҳига маҳкамланади. Ҳаракат нуқтаси топилади. Бунинг учун аппарат "хронаксия" ре-жимига қўйилиб, кучланишни 40—50 В ва конденсатор 0,5—1 мкФ га уланади. Физиологик эритма билан яхшилаб қўлланган электрод (катод) ёрдамида қарама-қарши билак-ни панжаларни букувчи мушакнинг ҳаракат нуқтаси аниқланади (23-расм, билак ички сатҳининг пастки $\frac{2}{3}$ қисми). Аппарат "реобаза" режимига қўйилади. Актив элек-трод топилган ҳаракат нуқтасига теккизилиб, кучланиш-нинг поғона катталиги — реобаза аниқланади. Букувчи му-шакни қисқариш юзага чиққунча токнинг кучланиши ас-та-секин ошириб борилади. Шкала бўйича реобазанинг катталиги белгиланади. Кейин асбоб "хронаксия" режимига улавлан. Токнинг кучланиши 2 та реобазага тенг бўлган ҳолда хронаксия аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Хронаксия қўзғалувчан туқималарнинг қайси хоссалари ҳақида хулоса чиқаришга имкон беришини тушунтириб беринг. Реобаза

ва хрoвaксиянинг муайян ҳажмини стандарт кўрсаткичлар билан солиштиринг.

6-ИШ. ҚЎЗҒАЛУВЧИ ТЎҚИМАЛАРДА ЭЛЕКТРИК ҲОДИСАЛАР

Қўзғалувчи тўқималардаги биоэлектрик ҳодисалар биологик йўл ёки электрофизиологик усуллар билан аниқланиши мумкин.

Гальванининг биринчи тажрибаси. Иш анжомлари: биметалл пинцет, препаратка асбоблари йиғиндиси, жомча, универсал штатив, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг оёқларидан 2 та препарат тайёрланиб, штативга осилади. Мис ва темирдан ясалган биметалл пинцет олинади. Пинцетнинг мис қисми умуртқа поғонасидан чиқаётган асаб тугунларига, темир қисми эса бир вақтда мушакка теккизилади. Оёқ мушакларининг қисқариши кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг, мушакнинг қисқариш сабаби туғрисида хулоса чиқаринг.

Гальванининг иккинчи тажрибаси (металлсиз қисқариш). Гальванининг иккинчи тажрибаси ёрдамида жароҳатланган ва жароҳатланмаган мушак сатҳларида "ҳайвон токи" борлиги биринчи марта исботланган. Агар ана шу 2 та ўрнига асаб-мушак препаратининг асаби шиша илгак ёрдамида бир вақтда теккизилса, тинчлик токи ҳосил бўлиб, у асабни таъсирлайди ва мушакнинг қисқаришига сабабчи бўлади.

Иш анжомлари: препаратка асбоблари йиғиндиси, жомча, кўзтомизгич, шишадан ясалган илгак, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг орқа оёқларидан препарат тайёрланади. Ўтиргич асаби яхшилаб ажратилгач, умуртқа поғонасидан кесиб олинади. Соннинг пастки учда бир қисмидаги мушак кесилиши ва шу заҳотиёқ кесилган асаб шиша илгак ёрдамида кесилган мушакка шундай теккизилиши керакки, асаб бир вақтда жароҳатланган ва жароҳатланмаган жойга тегсин (24-расм). Бу ҳолда ҳам мушак қисқариши содир бўлади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг, хулосада бақа мушагининг қисқариш сабабларини тушунтириб беринг.

24-расм. Гальванининг иккин-
чи тажрибаси (қуймич асаби-
ни сон мушагига ташлаш усу-
ли кўрсатилган).



Маттеучи тажрибаси. Скелет мушаги ҳаракат токи би-
лан асабни таъсирлаш (иккиламчи тетанус). Маттеучи
1840 йилда асаб-мушак препаратининг қисқараётган муша-
гига бошқа асаб-мушак препаратининг асаби ташланган
тақдирда унинг ҳам қисқариши мумкинлигини исботлади.
Шунга асосан мушак қўзғалганда, унда ҳосил булган ток
бошқа асаб-мушак препарати учун таъсирлагич вазифасини
бажариши мумкин, деган хулосага келинди. Бу тоқлар
ҳаракат тоқлари деб номланди.

Иш анжомлари: препарат асбобларийиғиндиси, жом-
ча, стимулятор, электродлар, шиша илгак, пўкакли пла-
стинка, Рингер эритмаси, бақа, филтър қоғози.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракат-
сизлантирилади ва унинг орқа оёқларидан 2 та препарат
тайёрланади. Шундан кейин шиша илгак билан ўтирғич
асаблари иккала препаратдан тизза бўғимигача ажратилиб,
болдир ва оёқлар қолдирилган ҳолда сон суяклари ва му-
шаклари кесиб ташланади. Битта препарат асаби умуртқа
поғонаси билан қолдирилади, бошқасида эса умуртқа
поғонаси кесиб ташланади. Иккала оёқ пробкали пластин-
кага тахлаб қўйилади. Шиша илгак ёрдамида битта асаб-
мушак препаратининг асаби (умуртқа бўлакчаси билан)
стимуляторга уланган электродларга жойлаштирилади. Шу
препарат мушакларига узунасига иккинчи асаб-мушак пре-
паратининг асаби жойлаштирилади (25-расм). Биринчи
асаб-мушак препаратининг асаби ритмик таъсирланади ва
иккала оёқнинг тетаник қисқариши кузатилади.

Ишни бажариш пайтида асабни ажратишга ғоят эҳти-
шкорлик билан муносабатда бўлиш, яъни препаратни тай-
ёрлаш пайтида асаб қуриб қолмаслигини кузатиш зарур.
Тажрибани бошлашдан олдин биринчи препарат мушаги-
нинг устки қисми ва иккинчи препарат асаби филтърли
қоғоз ёрдамида қуритилиши лозим.



25-расм. Иккиламчи тетанусни олиш учун тажриба схемаси (Маттеучи тажрибаси)
1) бақа оёқлари; 2) таъсирловчи электродлар.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг, иккиламчи тетануснинг келиб чиқиш сабабларини хулосада тушунтиринг.

БАҚА ЮРАГИНИНГ ҲАРАКАТ ТОКИ БИЛАН АСАБ-МУШАК ПРЕПАРАТИНИНГ АСАБИНИ ТАЪСИРЛАШ (КЕЛЛИКЕР ВА МЮЛЛЕР ТАЖРИБАСИ)

Юрак мушаклари қисқарган пайтда унда ҳаракат токи ҳосил бўлиб, у асаб-мушак препаратининг асабини таъсирлаш учун етарли миқдорга эгадир.

Иш анжомлари: препарат асбоблари йиғиндиси, жомча, соат ойнаси, шиша илгак, кўзтомизгич, дока салфеткалар, ип, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлантирилиб, кўкрак қафаси очилади ва юрак перикарддан озод қилинади. Юрак ва аорта равоқлари тагидан ип (лигатура) ўтказилиб, боғланади. Иплар ёрдамида юрак кутарилиб ажратилади (изоляция қилинади) ва Рингер эритмаси бўлган соат ойнасига жойлаштирилади. Юқоридаги ишга тайёрлангандек, орқа оёқдан умуртқа поғонасиз асаб-мушак препаратига ўхшаш препарат тайёрлаб, унинг асаби шиша илгак ёрдамида қисқараётган юрак сатҳига ташланади ва бақа оёғи мушагининг қисқариши кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажрибалар қайд қилинувчи дафтарга тажриба схемасини чизинг, хулосада бақа оёғи мушагининг қисқариш сабабларини кўрсатинг.

7-ИШ. МИКРОЭЛЕКТРОД ЁРДАМИДА КўНДАЛАНГ-ТАРГИЛ МУШАК ТОЛАСИНИНГ ПАРДА ПОТЕНЦИАЛИНИ ҚАЙД ҚИЛИШ

Ҳужайра пардаси тинч ҳолатда турганда, унинг ташқи ва ички юзаси орасида потенциаллар фарқи бўлиб, бу парда (тинчлик) потенциали номини олган. Парда потенциали катталигини ўлчаш учун ҳужайра ичига микроэлектрод ки-

ритилади ва ўзгармас ток кучайтиргичи ёрдамида ҳужайранинг ички ва уни ўраб турган муҳитдаги потенциаллар фарқи қайд қилинади. Потенциаллар фарқи борлигидан, микроэлектрод ҳужайра пардасини тешган пайтда, потенциалнинг сакраши далолат беради. Потенциалнинг бу сакраши осциллограф нурининг изоэлектрик чизиқдан сил-жишига сабабчи бўлади.

Иш анжомлари: экранлаштирилган камера, микроманипулятор, бинокуляр микроскоп, биопотенциал кучайтиргич, осциллограф, рақамли вольтметр, КСининг 3 М и эритмаси билан тўлдирилган микроэлектродлар, хлор кумушли индифферент электродлар, мушакни ташқи перфузиялаш учун система, препарат учун ваннача, жомча, препарат асбоблари йиғиндиси, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг машиначилар мушакдан препарат тайёрланади ва у ип ёрдамида ванначага маҳкамланиб, ундан оқиб ўтадиган Рингер эритмаси уланади. Индифферент ва микроэлектродлар микроэлектрод кучайтиргичининг кириш қисмига уланади. Эритмага микроэлектрод учи туширилади ва кучайтиргич мувозанатлаштирилади. Рақамли вольтметр 0,000 В ни кўрсатиши керак. Кейин осциллограф развёрткиси (ёйилгичи) 1 см/10 с га, кучайтиргич сезувчанлиги эса 10 мВ/смга ўрнатилади. Микроманипулятор ёрдамида микроэлектрод юзароқ ётган мушак толасига киритилади. Парда потенциали катталигига тўғри келувчи тешилган пайтда осциллограф экранида парда потенциалининг сакраши кузатилади. Милливольтда ифодаланган тинчлик потенциали катталигини рақамли вольтметр кўрсатади.

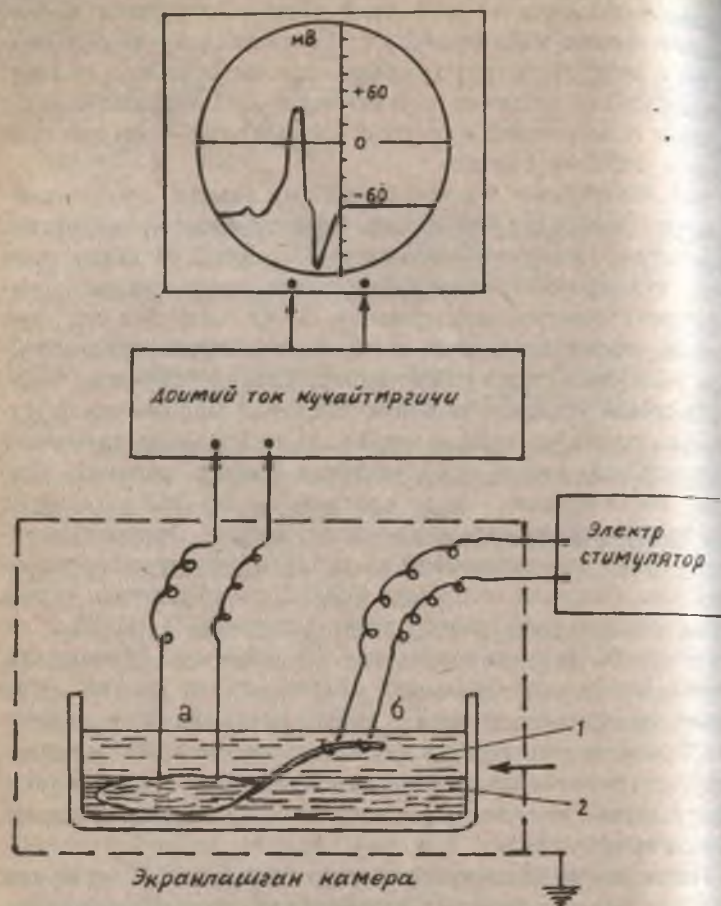
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. 10 та мушак толасида парда потенциал катталигини аниқлаб, парда потенциалининг ўртача катталигини ҳисоблаб чиқинг.

8-ИШ. СКЕЛЕТ МУШАГИНИНГ ҲАРАКАТ ПОТЕНЦИАЛИНИ ҲУЖАЙРА ЮЗАСИДАН ҚАЙД ҚИЛИШ

Кўзгалувчи туқималар поғона кучга эга бўлган таъсирлагич билан таъсирланганда, уларда кўзғалиш юзага чиқади, натижада парда потенциали ўзгариши кузатилади. Кўзғалиш пайтида парда потенциалининг мана шундай ўзгариши ҳаракат потенциали (токи) номини олган.

Ҳаракат потенциалини ҳужайра юзасидан ва ичқарисидан узатиш йўли билан қайд қилиш мумкин.

Катодли осциллограф



26-расм. Болдир мушагининг ҳаракат потенциаллини ҳужайрадан ташқарида қайд қилиш учун қурилма схемаси.
а) болдир мушагига киритилган игнасимон электродлар; б) асабини таъсирлаш учун электродлар; 1) мой қавати; 2) Рингер эритмаси.

Иш анжомлари: электростимулятор, катодли такрорловчи биоток кучайтиргич, осциллограф, экранлаштирилган камерада иборат электрофизиологик қурилма; шиша микроэлектродлар, препаратка асбоблари йиғиндиси, жомча, дока салфеткалар, парафин ёғи, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Экранлаштирилган камерадаги парафинланган ванначага асаб-мушак препарати жой-

лаштирилади (26-расм). Ванначанинг иккала томонига кумушдан тайёрланган биполяр (икки қутбли) электродлар маҳкамланади. Ванначанинг тубига пластинка шаклидаги кумуш электродлар жойлаштирилади. Асаб Рингер эритмаси ўстида ётган юпқа парафин ёғига қўйилади. Ёғ қатламида ётган асабнинг охириги қисмини шиша илгак билан кўтариб, электродларга жойлаштирилади. Мазкур электродлар таъсирловчи бўлиб, улар стимуляторга уланади. Узатувчи игнасимон электродлар бевосита болдир мушагига киритилади ва кучайтирувчи осциллографнинг кириш қисмига уланади.

Таъсирловчи импульс берилиб, осциллограф экранида 2 фазали ҳаракат потенциали кузатилади, унинг амплитудаси аниқланади. Ҳаракат потенциалидан аввал таъсирлаш артефакти (тасодикий ҳодиса) юзага чиқади. Осциллограф экранидаги таъсирлаш артефактидан то ҳаракат потенциалининг биринчи компоненти пайдо бўлгунга қадар бўлган масофа қўзғалишнинг препарат бўйлаб ўтиш вақтига тўғри келади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қурилма схемасини ва болдир мушагининг ҳаракат потенциалини чизинг, унинг фазаларини белгилаб чиқинг.

9-ИШ. ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЯ (ЭМГ)

Электромиография — мушакларнинг электрик активлигини қайд қилдишдир. ЭМГ усулидан мушак касалликларини аниқлашда ҳамда ҳаракат аппаратининг функционал ҳолатини текширишда фойдаланилади. Одамнинг мушакларидан биопотенциалларни узатиш учун кўпроқ текширилувчи тери сатҳига электродлар маҳкамланади, аммо айрим ҳолларда мушак ичига юбориш учун ишлатиладиган игнага ўхшаш электродлардан ҳам фойдаланиш мумкин.

Иш анжомлари: электромиограф, териға тақаладиган (накожный) электродлар, электродлар учун махсус суюқлик (паста), пахта, лейкопластырь, спирт. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчининг билак терисига аввал спирт, кейин эса электродлар ўртасидаги қаршилиқни камайтириш учун махсус паста билан ишлов берилади. териға электродлар ўрнатилади. Иккинчи қўлнинг билагига ерга учун мўлжалланган электродлар маҳкамланади. Текширилувчига қўл панжаларини енгил, ўртача ва максимал куч билан букиш таклиф қилинади ва ҳар бир букишдан кейин ЭМГ ёзиб олинади.

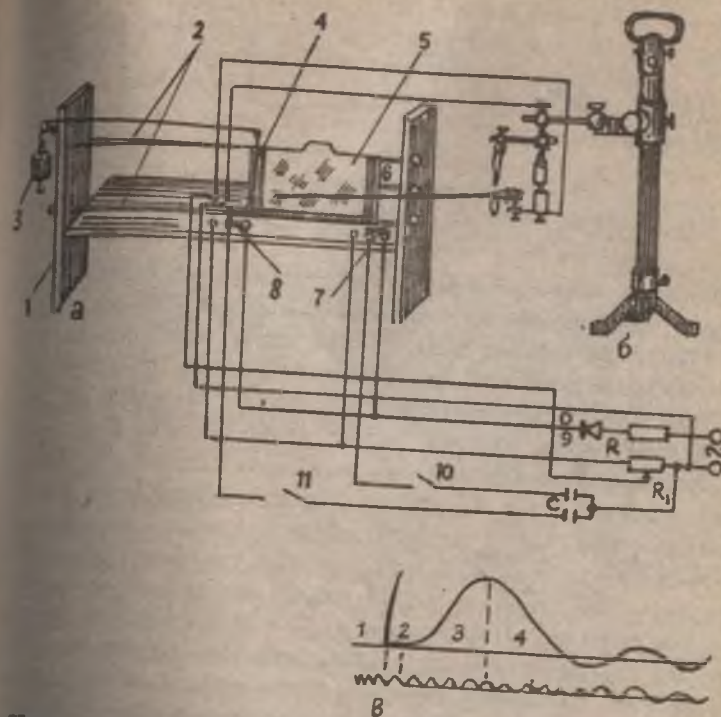
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган ЭМГ ни тажрибани қайд этиш дафтарига ёпиштиринг, хулосада мушак фаоллиги билан боғланган импульслар сонининг ўзгариши ва уларнинг амплитудаси (даражаси) ҳамда мушакларда биотокларнинг ҳосил бўлишини тунтиринг.

10-иш. мушакларнинг қисқаришини ёзиш ва таҳлил қилиш

Мушак якка қисқаришининг ёйилган эгри чизигини ёзиш ва таҳлил қилиш. Скелет мушаги қисқа муддат давом этадиган якка таъсирлашга бир марта қисқариш билан жавоб беради. Мушакнинг ёйилган бор қисқаришини тез айланивчи барабанли кимограф ёки фаль-аппарат ёрдамида ёзиб олиш мумкин. Мушакнинг ёйилган якка қисқаришини 3-та фазага ажратиш мумкин: 1) латент (яширин) давр (таъсирлаш бошлангандан кейин қисқариш пайдо бўлгунча кетган вақт); 2) қисқариш фазаси; 3) бўшашиш фазаси. Бақа болдир мушагининг якка қисқариш цикли 0,11—0,12 с, шундан латент давр 0,01 с., қисқариш фазаси 0,05 с., бўшашиш фазаси 0,05—0,06 с давом этади.

Иш анжомлари: фаль-аппарат ёки тез айланивчи кимограф, вертикал миограф, универсал штатив, препаратка асбоблари йиғиндиси, кўзтомизгич, жомча, вақтни қайд қилувчи асбоб, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг болдир мушагидан препарат тайёрланади ва вертикал миографга маҳкамланади. Миограф винти ёрдамида миограф ричаги (ёзгич қисми) горизонтал ҳолатда ўрнатилади, фальт-аппарат рамкаси эса уннг томонга жилдирилиб, илгакка маҳкамлаб қўйилади (27-расм, а). Фаль-аппарат токка уланади ва қаршилик (R) ёрдамида қўзғалишнинг шундай кучи танландики, натижада мушак етарли миқдорда кучли қисқаришни ривожлантирсин. Ток узгич (10) билан биринчи таъсирлаш контакти (7) уланади. Мушакни таъсирлаш пайтини белгилаш учун карета уни ушлаб турувчи фиксатордан бўшатилади ва аста-секин биринчи контактга (7) шундай яқинлаштириладики, шунда карета контактга тегиб, занжирни улайди ва мушак қисқаради. Каретага ёзилган вертикал чизиқ таъсирлаш вақтини ифойдалайди (27-расм, в). Шу вақтнинг ўзида изочизиқ ҳам ёзиб олинган ҳисобланади. Сўнг карета аввалги ҳолатига келтирилади. Бунинг учун у илгакдан бўшатиб юборилади, натижада

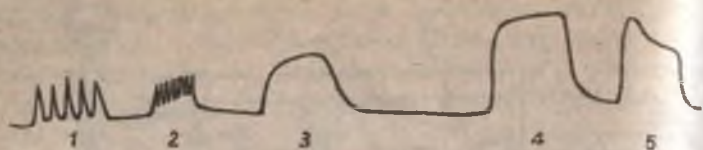


27-расм. Мушакларнинг якка қисқаришини ёзиш ва таҳлил қилиш учун қурилма схемаси.

а) фаль-аппарат; 1) рама; 2) йўналтирувчилар; 3) кареткани жойидан қўйиш учун юк; 4) каретка; 5) эгри чизикни ёзиш учун қоғоз қўйгич; 6) каретка фиксатори; 7—8) осма контактлар; 9) якка таъсирлагичлар қилиб қўйилган электрик схема (электр тармогидан қувватланади); 10—11) гальваник элемент ва диод; R — қаршилик; R1) ўзгарувчан қаршилик; C — сизим; б) вертикал миографга маҳкамланган мушак билан штатив; в) мушак якка қисқаришининг эгри чизиги; 1) контактларнинг узилиш пайти; 2) латент (яширин) давр; 3) қисқариш фазаси; 4) бўшашиш фазаси.

контакт узилиб, мушакка таъсир ўтказилади ва якка қисқариш ёзиб олинади. Якка қисқариш остига камертон билан вақтни белгиловчи эгри чизиқ ёзиб олинади. Якка қисқариш фазаларининг давомийлигини аниқлаш учун вақтни белгиловчи эгри чизиққа мушакнинг якка қисқариш эгри чизиги маълум нуқталаридан тик (перпендикуляр) чизиқ тушириш керак.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемаси тасвирини чизинг, мушакнинг ёйилган эгри якка



28-расм. Тетануснинг ҳар хил турлари.

1) якка қисқариш; 2) тишли тетанус; 3) силлиқ тетанус; 4) оптимум (энг яхши), 5) пессимум (энг ёмон).

қисқариши кимограммасини дафтарга ёпиштириб, қисқариш фазаларини ва уларнинг давомийлигини аниқланг.

Тишли ва силлиқ тетанус (28-расм). Организмда мушаклар марказий асаб системасидан ритмик равишда келаётган импульслар таъсирида қисқаради. Мушакларга импульслар юқори частота билан келиб, мушакнинг якка қисқариш давомийлигини оширади, натижада мушак барча қисмларининг узоқ ва кучли даражада қисқариши билан белгиланувчи ҳамда тетанус номини олган қисқаришлар йиғиндиси юз беради. Фақат тажриба ўтказиш орқали тетанусни ёзиб олиш ва келиб чиқиш механизминини таҳлил қилиш мумкин. Агар мушакка 10—20 Гц га эга бўлган ритмик таъсир ўтказилса, кейин келаётган ҳар бир импульс мушакнинг бўшашиш фазасига тўғри келади ва бу вақтда тишли тетанус пайдо бўлади. Агар мушакни таъсирлаш частотаси янада оширилса, яъни 20—40 Гц гача кўпайтирилса, келаётган ҳар бир импульс мушакнинг қисқариш (кичрайиш) даврига тўғри келади ва натижада мушакнинг тўхтовсиз, узоқ муддатли қисқариши бошланади. Бундай қисқариш силлиқ тетанус дейилади.

Иш анжомлари: вертикал миограф, стимулятор, кимограф, универсал штатив, препарат асбоблари йиғиндиси, кўзтомизгич, жомча, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг болдир мушакдан препарат тайёрланади ва стимуляторга уланган миограф таъсирланади. Кимограф барабанига миограф ёзгичи япиштирилади. Кимограф ишга туширилиб, 2—3 таъсирлаш орқали мушакнинг якка қисқариши ёзиб олинади. Шундан кейин, таъсирлаш частотаси 10—20 Гц га етказилиб тишли тетанус 20—40 Гц гача оширилгач, силлиқ тетанус ёзиб олинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган кимограммани дафтарингизга ёпиштиринг, якка ва тетаник қисқариш даражаларини солиштиринг, тишли ва силлиқ тетануснинг содир бўлиш шароитини тушунтиринг.

Таъсирлашнинг оптимум (энг яхши) ҳамда пессимум (энг ёмон) кучи ва частоталари. Мушак ритмик таъсирланганда, тетаник қисқариш даражаси ҳар хил бўлиши ва унинг таъсирлаш частотасига боғлиқлиги Н. Е. Введенский томонидан кўрсатиб берилган. Мушакка ритмик таъсир ўтказилганда, ҳар бир таъсирлаш мушакнинг қўзғалувчанлигини ўзгартиради ва натижада унинг жавоб реакцияси ҳажмига таъсир кўрсатади. Таъсирлаш частоталари ва кучларининг фойдали ва энг яхши жиҳати шундаки, улар ёрдамида максимал амплитудага эга бўлган тетанус пайдо бўлади. Таъсирлаш частоталари ва кучларининг бирмунча кўпайиши билан тетанус баландлиги озяди, бу эса таъсирлашнинг пессимум частоталари ва кучлари исобланади.

Иш анжомлари: вертикал миограф, стимулятор, кимограф, универсал штатив, препарат асбоблари йиғиндиси, жомча, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг болдир мушагидан препарат тайёрланиб, стимуляторга уланган миографга маҳкамланади ва ёзгич кимографга яқинлаштирилади. Мушакнинг якка максимал (энг катта) қисқариши учун таъсирлаш кучи аниқланади. Кейин даражаси юқори бўлган силлиқ тетанус чақирувчи оптимал частота топилади. Бақанинг чарчамаган асаб-мушак препарати учун бу частота 40—50 Гц га яқин. Скин айланувчи кимографга 5—6 с давомида оптимал частотадаги таъсирлашда ҳосил бўладиган тетанус ёзиб олинади. Сўнг ёзиш давом эттирилган ҳолда таъсирлаш кучи ва частотаси кескин оширилади. Натижада қисқариш даражаси ҳам кескин пасаяди. Бу эса таъсирлаш частотаси ва кучининг пессимумидир.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган кимограммани дафтарингизга ёпиштириб, оптимум ва пессимум механизминини тушунтиринг.

11-иш. АСАБ ОРҚАЛИ ҚЎЗҒАЛИШНИНГ ИККИ ТОМОНЛАМА ЎТКАЗИЛИШИ

Асаб толасини таъсирлаш жойидан ҳосил бўлган қўзғалиш асаб толаси орқали икки томонлама тарқалиш хусусиятига эга.



29-расм. Асаб орқали қўзғалишнинг икки томонлама ўтказилишини кузатиш учун тажриба схемаси.

Иш анжомлари: стимулятор, электродлар, препаратка асбоблари йиғиндиси, шиша илгак, шиша пластинка, жомча, дока салфеткалар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг 2 та орқа оёқ препарати тайёрланади. Сон орқа сатҳи юқорига қилиб ағдарилади. Қўлнинг бош бармоқлари ёрдамида сон мушаклари икки томонга силжитилиб, ўтиргич асаби топилади. Шиша илгак ёрдамида ўтиргич асаби соннинг пастдаги учдан бир қисмидан 1 см гача ажратилади. Эҳтиёткорлик билан ажратилаётган асабнинг тўрт бошли мушакка келаятган тармоғи сақлаб қолиниши шарт. Асаб ажратилгач, қайчи ёрдамида сон суяги ва унинг мушаклари ҳам кесилади. Шундай қилиб, сон ва болдир фақат асаб билан боғланган ҳолда бўлади. Препарат шиша пластинкага қўйилиб, асаб стимулятор билан уланган электродларга жойлаштирилади. Асаб таъсирланганда сон ва болдир мушагининг қисқариши кузатилади (29-расм).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг, хулосаларда ўтказилган тажриба натижасини исботлаганини кўрсатинг.

12-ИШ. АСАБНИНГ ФИЗИОЛОГИК ЯХЛИТЛИГИ ҚОНУНИ

Қўзғалишнинг асаб толаси орқали тарқалиши фақат унинг анатомик ва физиологик яхлитлиги сақлангандагина содир бўлади. Асаб толаси боғлаб қўйилса, музлатилса

фармакологик моддалар билан таъсирланса, унинг физиологик бутунлиги ва ўтказувчанлиги бузилади.

Иш анжомлари: стимулятор, электродлар, препарат асбоблари йиғиндиси, жомча, пахта, Рингер эритмаси, 2%ли новокаин эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Асаб-мушак препарати тайёрланиб, асаб электродларга жойлаштирилади ва стимулятор уланади. Болдир мушагининг қисқариши кузатилгач, асабнинг бирор қисмига беш дақиқа давомида 2%ли новокаин эритмасига ҳўлланган пахта босилади. Стимулятор яна уланиб, асаб таъсирланади ва болдир мушагида қисқариш йўқлиги кузатилгач, пахта тампон олиб ташланади. Асабнинг шу ери Рингер эритмаси билан яхшилаб ҳўлланади. 5 дақиқадан сўнг асаб таъсирланганда мушакнинг яна қисқараётгани кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг ва нега асабнинг физиологик яхлитлигининг бузилиши асаб ўтказувчанлигининг ҳам бузилишига олиб келиши сабабларини тушунтиринг.

13-ИШ. ПАРАБИОЗ

Парабиоз ҳақидаги таълимот ҳам Н. Е. Введенскийга мансубдир. Электроддаги асаб ва мушак ўртасига кимёвий ёки наркотик модда билан таъсир қилинганда маълум муддат ўтгач, асабни таъсирлашга жавобан мушак қисқаришининг тўхтаб қолиши асаб-мушак препаратининг асаб қисми орқали ўтаётган импульсларни текшираётган олим томонидан кузатилган. Парабиозда лабиллик ҳаддан ташқари пасайиб кетади. Парабиоз аста-секин намоён бўлиб, уч босқичдан: 1) тенглаштирувчи; 2) парадоксал; 3) тор-мозловчи босқичлардан иборат.

Иш анжомлари: миограф, кимограф, стимулятор, универсал штатив, электродлар, препарат асбоблари йиғиндиси, пахта, лигатура, 1% ли калий хлорид эритмаси, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Асаб-мушак препарати тайёрланиб, стимуляторга уланган миографга маҳкамланади. Стимуляторга уланган электродларга асаб жойлаштирилади. Асабга якка тартибдаги кучсиз ва кучли таъсирлаш берилиб, мушакнинг нимжон ва кучли қисқариши кимографга ёзиб олинади.

Электроднинг пастки қисмида жойлашган асабга 1% ли калий хлорид билан ҳўлланган пахта қўйилади. Маълум вақт ўтгач (парабиоз одатда 8—10 дақиқадан кейин намоен бўлади), асаб қитиқланганда, таъсирлаш кучи кўпайтирилса ёки камайтирилса, мушакнинг якка қисқариш амплитудаси бир хил бўлиши қайд қилинади. Бу парабиознинг тенглаштирувчи босқичидир. Кейин вақт ўтиши билан кучсиз таъсирлаш мушакнинг кучли қисқаришига, аксинча, кучли таъсирлаш эса мушакнинг кучсиз қисқаришига олиб келади. Бу парабиознинг парадоксал босқичидир. Охири шундай ҳолат юзага келадики, мушак кучли ва кучсиз таъсирлашга умуман жавоб бермай қолади. Бу парабиознинг тормозланувчи босқичидир.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар: парабиоз босқичлари бўйича ёзиб олинган эгри чизиқни дафтарингизга ёпиштиринг, парабиоз босқичларининг ривожланишидаги механизмларни тушунтиринг.

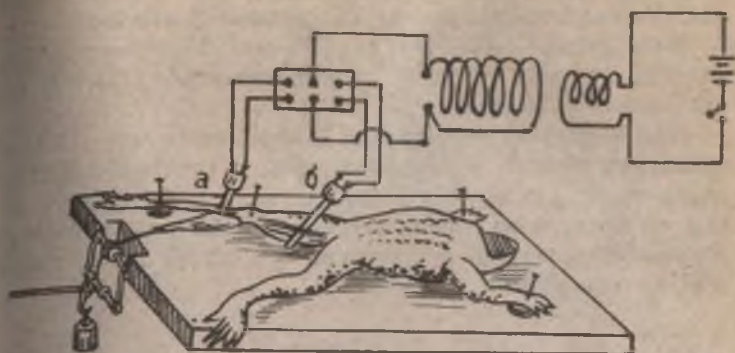
14-ИШ. АСАБ-МУШАК ПРЕПАРАТИДА ЧАРЧАШНИНГ ЖОЙЛАНИШИ

Чарчаш тўқима ёки бутун вужуднинг таъсирлашга адекват (монанд) жавоб реакциясининг пасайиши ёки тула йўқолишини характерлайди. Асаб-синапс мушак системасида чарчаш энг аввал синапсда пайдо бўлади.

Иш анжомлари: стимулятор, кимограф, алмашлаб улагич, вертикал миограф, электродлар, препаратка асбоблари йиғиндиси, жомча, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Асаб-мушак препарати тайёрланиб, мушак вертикал миографга маҳкамланади. асаб эса электродларга жойлаштирилади. Ёзгич кимографга таскизилади. Алмашлаб улагич мушакни воситали таъсирлашга қўйилиб, поғона таъсирлаш кучи аниқланиб, стимуляторнинг 1Гц режими билан асаб таъсирланади ва айланган кимографга мушак қисқариши чарчаш белгилари пайдо бўлгунча ёзиб олинади. яъни қисқариш амплитудаси биринчи қисқаришга нисбатан пасаяди, шундан кейин тезда алмашлаб улагич воситасиз таъсирлашга ўтказилади. натижада мушак дастлабки қисқариш амплитудасида қисқариб бошлайди (30-расм).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажрибаларни қайд қилувчи дафтарингизга чарчаш эгри чизигини ёпиштириб, хулосаларда мушак қисқариш амплитудасининг воситасиз таъсирлагандаги ўзгаришини тушунтиринг



30-расм. Ажратиб олинган бақанинг болдир мушагида чарчашнинг ривожланиши.

а) воситали таъсирлаш; б) воситасиз таъсирлаш.

ва асаб-мушак препаратидида чарчашнинг жойланиши ҳақида ҳулоса чиқаринг.

15-иш. АСАБ-МУШАК СИНАПСИДА ҚЎЗҒАЛИШ ЎТКАЗИЛИШИНING БУЗИЛИШИ

Асаб-мушак синапси кимёвий моддаларга, қисман миорелаксантлар (кураре, листенон ва бошқ.) га ўта сезувчи бўлади. Бундай моддалар таъсир этганда, қўзғалишнинг асабдан мушакка ўтиши тўхтайди, яъни воситали таъсирлашда мушак қисқармайди, аммо у воситасиз таъсирлашга жавоб беради.

Иш анжомлари: стимулятор, электродлар, ваннача, пре-паровка асбоблари йиғиндиси, жомча, лигатура, 1 мл ли шприц, листенон ёки кураре, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа марказий асаб система-сини бузиш билан ҳаракатсизланади. Гақа ванначага қорин томони билан маҳкамланади. Бақанинг иккала сон териси узунасига кесилиб, сон мушаклари 2 томонга силжитилиб (қон томирларни жароҳатламай), ўтиргич асаблари топила-ди. Иккала асаб остидан лигатура алоҳида ўтказилади, лекин боғланмайди. "Дарча" ёрдамида болдир мушаклари айланти-рилади. Қон айланишини тула бартараф қилиш мақса-дида оёқлардан бирининг сон мушаклари ип билан маҳкам боғланади (ўтиргич асаби лигатура устида қолади). Бақанинг орқа лимфатик қопларига 1.5 мл листенон ёки ку-раре юборилади. 10—15 мин. ўтгач, ўтиргич асаблари тартиб

билан алоҳида ритмик равишда ток билан таъсирланади ва сон, болдир мушакларининг қисқариши кузатилади.

Энди тартиб билан иккала оёқнинг болдир мушаклари алоҳида-алоҳида воситасиз таъсирланади ва уларнинг ҳам қисқариши кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг, хулосаларда иккала ўтиргич асаби таъсирланганда, оёқларнинг реакциясини, шу билан бирга болдир мушаклари воситасиз таъсирлангандаги тажриба натижасини тушунтиринг ва листенон ёки кураре таъсир қилган жой ҳақида хулоса чиқаринг.

III бўлим

ФИЗИОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ ИДОРА ЭТИШ МЕХАНИЗМЛАРИ

МАРКАЗИЙ АСАБ СИСТЕМАСИ ФИЗИОЛОГИЯСИ

16-ИШ. РЕФЛЕКС ВАҚТИНИ АНИҚЛАШ ВА РЕФЛЕКТОР ЁЎНИНГ ТАҲЛИЛИ

Рефлектор фаолият қақариш учун қўзғалишнинг босиб ўтган йўлига рефлектор ёй дейилади. Умумий кўринишда рефлектор ёйнинг схемасини бешта қисмдан иборат деб тасаввур қилиш мумкин: 1) рецептор; 2) афферент қисми (афферент нейрон); 3) марказий қисми (оралиқ нейрон); 4) эфферент қисми (эфферент нейрон); 5) ишчи аъзо (эффектор) (31-расм).

Рефлекс содир бўлиши учун рефлектор ёй бир бутун бўлиши зарур. Ундаги истаган бирор қисмининг ишдан чиқарилиши рефлектор фаолиятнинг йўқолишига олиб келади.

Рефлектор ёйнинг айрим қисмларини кетма-кет ишдан чиқариш йўли билан уларнинг ҳар бирининг функционал аҳамиятини ўрганиш мумкин.

Иш анжомлари: илмоқли штатив, препаратка учун асбоблар йигиндиси, жомча, шиша илмоқчаси, пахта, 0,5% ва 1% новокаин эритмаси, сульфат кислотасининг 0,5—1% эритмаси, стакан суви билан, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Орқа мия рефлекслари спинал бақада ўрганилади. Бунинг учун бақанинг боши, униги жағлари орасига қайчининг дами киритилиб, энсанинг катта тешиклари сатҳидан кесиб олиб ташланади. Пастки жигар қолдирилади ва бақа пастки жағидан штативдаги илмоқча



31-расм. Соматик (чап) ва вегетатив (ўнг) рефлексларнинг ёй схемаси.
1) рецептор; 2) афферент звено; 3) марказий звено;
4) ҳаракатлантирувчи звено; 5) эффлектор; К — оралик нейрон.

ялинади. Тажрибани бир неча минутдан сўнг, спинал к-рахтлик ҳолати ўтиб кетгандан кейингина бошлаш мумкин.

Стаканга сульфат кислотасининг 0.5% ли эритмасидан қўйилади ва унга бақанинг орқа оёғи болдир тоvon бугимигача туширилади, бунда бақа оёғини тортиб олади. Шу тарзда бақа оёғига таъсирот берилгандан то жавоб реакцияси содир бўлгунча кетган вақтни аниқлаш йўли билан рефлекс вақти аниқланади. Ҳимояланиш рефлекси борлиги аниқлангач, бақа оёғини бир неча марта стакандаги сувга тушириш йўли билан терида қолган сульфат кислота қолдиги ювилади. Бу иш ҳар сафар сульфат кислота билан таъсирлангандан кейин қайтарилиб, миянинг кесилган жойига сув тушмаслигига ҳаракат қилинади. Шундай йўл билан рефлекс вақти аниқланиб, уни кўп жиҳатдан таъсирлаш кучига боғлиқ эканлигини исботлаш мумкин бўлади.

Рефлектор ёйни таҳлил қилиш унинг баъзи қисмларини ишдан чиқариш йўли билан амалга оширилади.

Биринчи бўлиб, тери рецептори мустасно қилинади. Бунинг учун бақанинг орқа оёғи териси тиззанинг пастроғидан доира шаклида кесилиб, оёқдан пайпоқни ечгани каби шилиб олинади. Натижада оёқ тери рецепторидан жудо қилинади.

Панжа охирларида терининг қолмаслиги муҳимлиги (агар бирорта панжада сақланиб қолгудек бўлса, панжани қирқиб ташлаш керак, акс ҳолда тажриба чиқмай қолиши мумкин)ни кузатиш зарур. Сўнг бақа оёғи кислота эритмасига туширилади ва рефлекс йўқолганига ишонч ҳосил қилинади.

Иккинчисида, қуймич асабининг афферент толалари му-
стасно қилинади. Бунинг учун териси олинмаган бошқа
оёғидан қайчи билан соннинг орқа юзасидаги териси кес-
лади. Эҳтиёткорлик билан шиша илгак ёрдамида томир-
ларни жароҳатламай, қуймич асаби ажратилади ва унинг
тагидан боғлам ўтказилади. Боғлам орқали асаб кўтарилиб,
асаб остига унча катта бўлмаган, новокаин билан
ҳўлланган пахта пилиги жойлаштирилади.

Қуймич асаби аралаш ҳисобланиб, унда сезувчи (аффе-
рент) ва ҳаракатлантирувчи (эфферент) толалар бор. Но-
вокаиннинг бевосита таъсири натижасида асаб стволидаги
импульсларни ўтказиш олдин сезувчи, кейин ҳаракатлан-
тирувчи асаб толаларида тўхтайд.

Орадан 1—2 мин ўтгач, бақанинг оёғи кислотага
туширилади, букилиш рефлeksi йўқолганига ишонч
ҳосил қилинади. Бақанинг орқа терисига 1% сульфат
кислотасига ҳўлланган қоғоз қўйилади. Бунда умумий
ҳаракат реакциялари вужудга келиб, новокаин билан
таъсир қилинган оёқ ҳам иштирок этади. Демак, сезувчи
толаларда ўтказувчанлик йўқолди, ҳаракат толасида эса
яна сақланиб қолди.

Агарда асаб узоқ вақт давомида новокаин таъсирида
бўлса, унда ўтказувчанлик ҳаракатлантирувчи толаларда
ҳам йўқолади. Асабга новокаин таъсир қилина бошлагандан
4—5 мин ўтгач, бақанинг орқасига кислотага ҳўлланган
қоғоз ёпиштирганимизда асаби новокаин таъсирига дучор
бўлган оёқ умумий реакцияларда қатнашмайди. Шундай
қилиб, асабининг импульс ўтказувчанлиги фақат сезувчи то-
лалардагина эмас, балки ҳаракатлантирувчи толаларда ҳам
йўқолади. Асаб стволида тўлиқ фалажлик ҳолати вужудга
келади.

Охирида асаб марказлари ишдан чиқарилади. Бунинг
учун орқа мия зонд билан бузилади. Орқа миани бузгандан
сўнг ҳеч қандай рефлексларни чақириш мумкин бўлмай
қолади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Дафтарин-
гизга тажриба схемасини чизинг. Рефлекс ва рефлектор
ёйга таъриф беринг. Рефлектор ёйнинг қисмларини айтинг
ва қисмларнинг аҳамиятини кўрсатинг.

17-ИШ. ОРҚА МИЯ РЕФЛЕКСИНИНГ РЕЦЕПТИВ МАЙДОНИ

Ҳар бир рефлекс узининг рецептив майдони, яъни таъ-
сирланганда рефлекс юзага чиқадиган тана қисмларига эга.

Ушбу ана шу тана қисми: масалан, тери бир, икки ёки
қўлиб рефлексларининг рефлекс майдони бўлиши мумкин.
Рецептив майдони таъсирланганда келиб чиқадиган жавоб
реакциясининг характери унинг тананинг қаерида жойлаш-
ганидан ташқари, таъсирот кучига ва унинг таъсир этиш
вақтига, бундан ташқари, асаб марказларининг функционал
ҳолатига боғлиқ. Энг содда, шартсиз рефлексларни
ҳўлловда бош мияси олиб ташланган ёки уни орқа миядан
кесиб ажратилган ҳолда ўрганиш мумкин. Бундай реакци-
ялар орқа мия рефлекслари дейилади.

Иш анжомлари: штатив, препаратка учун асбоблар
инжиндиси, жомча, фильтр қоғоз парчаси, пахта, сульфат
кислотанинг 0,1% 0,3, 0,5% ли эритмалари, Рингер эрит-
маси, сув, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа бош мияси олиб таш-
ланади ва спинал бақа препарати олинади. Спинал карах-
талик ҳодисаси йўқолгунича 2—3 минут кутилади, сўнг
бақани пастки жағидан штативга маҳкамланган илмоққа
илинади. Фильтр қоғоз парчаси 0,1% сульфат кислота
эритмаси билан ҳўлланиб, пинцет билан бақа орқа оёқ
бандир терисининг ташқи сатҳига қўйилади. Мана шу
оёқдаги букувчи реакциялар кузатилади. Стакандаги сувга
шу оёқни солиб, кислота ювилади. Бақанинг шу оёғи суль-
фат кислотанинг 0,3% ли, кейин эса 0,5% ли эритмаси
билан таъсирланади.

Ўта аниқ букувчи рефлексни чақирадиган концентрация
(таъсирловчи куч) танлаб олинади ёки аниқланади. Тан-
ланган концентрацияли кислотага ҳўлланган қоғоз парчаси
қориннинг ён юзасига қўйилади. Бир неча дақиқадан кейин
ҳимоя рефлeksi кузатилади: бақа таъсирловчи агентни унга
яқин оёқ панжалари билан олиб ташлайди.

Қоғоз бақанинг олдинги панжасининг ташқи юзасига,
қорнига, қўкрак қисми яқинига, олдинги ва орқа оёқлари
оралиғига ёпиштирилади. Бунда ҳар сафар ана шу рецеп-
тив майдонни таъсирлаганда келиб чиқадиган реакциялар
характери аниқланади. Ҳар бир таъсирлаш орасидаги вақт
2—3 минутдан кам бўлмаслиги ва ҳар бир таъсирлашдан
кейин бақани стакандаги сувга тушириб, кислота қол-
дини ювиб ташлаш керак.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Кузатилган
ҳимоя рефлексининг рецептив майдони схемаси ва реф-
лектор ёйни дафтарингизга чизинг.

18-ИШ. ОРҚА МИЯ АСАБ МАРКАЗЛАРИ ФАОЛИЯТИНИНГ АЙРИМ ХОССАЛАРИ

Орқа миё 2 та асосий — рефлектор ва ўтказувчи функцияларни бажаради. Орқа миёнинг рефлектор фаолияти унда кўплаб ҳаракат ва вегетатив функцияларни бошқарувчи турли асаб марказлари жойлашганлиги билан боғланган.

Орқа миё асаб марказлари фаолиятида айрим ўзига хосликлар бор: 1) умумий охириги йўл принципи; 2) асаб марказларининг инертлиги ва уларнинг қўзғалишларни йиғиш (суммация) га қодирлиги; 3) жавоб кучининг таъсирлаш кучига нисбатан боғлиқлиги; 4) тез чарчаш.

Иш орқа миё рефлексларини график тарзда ёзиб олиш усули ёрдамида олиб борилади.

Иш анжомлари: кимограф, 2 та стимулятор, симлар, 2 та паншахасимон электрод, горизонтал миограф, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, кўз томизгич, жомча, пробкали тахтача, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг орқа миёси кўракнинг ўрта соҳасидан нашта ёрдамида, тери, умуртқа поғонаси ва миё бир йўла қирқилади. Бақа ёғоч тахтачага чалқанча қилиб игналар билан маҳкамланади. Соннинг юқори учдан бир қисмидаги тери айлана шаклида қирқилади ва тери шилиб олинади. Кейин товон (ахил) пайи қирқилади ва болдир мушаги бир томонга силжитилади. Мушак остидан 2 та асаб топилади. Улардан бири, болдир мушагининг ички юзасида ётувчи катта болдир, иккинчиси эса болдир суяги устида ётувчи кичик болдир асабларидир. Ҳар қайси асаб остига боғлам ўтказилиб, иложи борида дистал жойдан боғланади ва қирқилади. Боғлам асабнинг марказий қисмида қолади (32-расм).

Тизза бўғимининг ички юзасидан ярим пайсимон мушак пайи топилади, у оч тиниқ илгак характериға эға. Мана шу пай остидан боғлам ўтказилиб боғланади ва қирқилади. Бақа қўндаланг (горизонтал) миограф тахтачасига остига ўтилади ва мушак пайи миограф ричагига уланади. Сўнгра иккала асаб остидан электрод ўтказилади.

Мушак қисқаришлари миограф барабанига ёзилди. Асабларни таъсирлаш навбат билан қисқа (50—70 Гц) ритмда мли ва индукцион ток залплари билан амалга оширилади.

УМУМИЙ ОХИРГИ ЙЎЛНИ ИСБОТЛАШ

Сезувчи нейронлар миқдори ҳаракатлантирувчи нейронларникидан анча кўп. Ҳар бир марказга интилувчи нейрон

Рисм. Спинал рефлексларни чизиқли қайд қилишда фойдаланиладиган бақанинг орқа оёқ препарати.
1) шиша илмоқча.



кўплаб оралиқ нейронлар билан боғланган ҳолда бўлади ва оралиқ нейронларнинг аксонлари айрим (чекланган миқдордаги) ҳаракат нейронларига ҳам келади. Шундай қилиб, ҳаракат нейрони турли марказга интилувчи йўллар учун умумий бўлади. Умумий охириги йўл борлигини ярим пайсимвол мушакни турли сезувчи асаблари ҳисобланган катта ва кичик болдир асабларини таъсирлаш натижасида уни қисқариши билан исботлаш мумкин.

АСАБ МАРКАЗЛАРИНИНГ ИНЕРТЛИГИ ВА УЛАРДА ҚЎЗҒАЛИШЛАРНИНГ ЙИҒИЛИШ (СУММАЦИЯ) ГА ҚОДИРЛИГИНИ ИСБОТЛАШ

Қўзғалишларнинг қўшилиш қобиляти ҳамма қўзғалувчи туқималар учун хос бўлиб, бироқ бу ҳодиса асаб марказларида аниқ намоён бўлади. Бу асаб ҳужайраларида қўзғалувчанликнинг нисбий паст бўлиши ва қўзғалишнинг узоқ циклик давом этиши билан исботланади. Бунинг натижасида ҳужайрага келувчи якка импульслар тарқалмайдиган маҳаллий қўзғалиш чақиради, бу эса ўз йўлида унда қўзғалувчанликнинг ортишига олиб келади. Агар кейинги марказга интилувчи импульслар маҳаллий қўзғалиш давом этаётган пайтда келса, қўзғалишлар қўшилади ва рефлектор реакцияни келтириб чиқарувчи қўзғалиш тўлқини келиб чиқади.

Бу ишда сезувчи асабларни якка таъсирлаш мушакларининг рефлектор қисқаришини келтириб чиқармаслигини

кўрсатиб, таъсирлаш ритмик ва кўп марта (бир неча ўн Гц частотасида) бўлганда ярим пайсимон мушакнинг рефлексор қисқаришини кўрсатади.

ЖАВОБ РЕАКЦИЯСИ КУЧИНИНГ (РЕФЛЕКСНИНГ КАТТАЛИГИ) ТАЪСИРЛАШ КУЧИГА БЎЛГАН НИСБИЙ БОҒЛИҚЛИГИНИ ИСБОТЛАШ

Рефлексор реакция катталиги таъсирлаш кучига бево-сита боғланган ҳолда бўлади. Таъсирлаш бўсага поғона кучига етганда мушакларнинг рефлексор қисқариши паст (минимал), таъсирлаш маълум катталикка кучайтирилганда қисқаришлар баландлиги ортади.

Асаблардан биттаси таъсирланиб таъсирлаш бўсагаси топилади ва кимографга мушакларнинг кичик рефлексор қисқаришлари ёзилади. Таъсирлаш кучи кўпайтирилиб, мушакларнинг рефлексор қисқаришининг ортиши кузатилади.

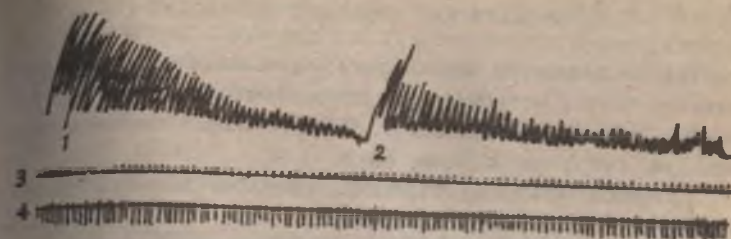
Олинган эгри чизиқда таъсирлаш кучи кўпайтирилганда қисқаришларнинг маълум даражага ортганлиги кўринади.

АСАБ МАРКАЗЛАРИНИНГ ТЕЗ ЧАРЧАШИ (РЕФЛЕКСНИНГ ЧАРЧАШИ) ВА УНИНГ ТАҲЛИЛИ

Агар афферент асаблардан бири 1—2 с оралиғида қисқа, ритмик равишда таъсирланса, қисқа вақт давом этувчи мушакнинг рефлексор тетаник қисқаришини чақириш мумкин бўлади, аммо кузатиш жараёнида чарчаш жараёнининг ривожланиши натижасида мушакнинг қисқариш кучи аста-секин пасаяди ва охири таъсирлашга жавобан қисқариш юзага келмай қолади.

Кейин иккинчи кичик болдир асабини таъсирлаш бошланади ва яна мушаклар қисқариши кузатилади, бу эса рефлексор ёйнинг эфферент қисмида чарчаш содир бўлмаганлигини кўрсатади. Рефлекснинг бутунлай чарчаш даврида ҳаракатлантирувчи нейрон фаолият кўрсатиш қўйсиятини сақлайди ва бошқа афферент йўллардан келатган импульслар ҳисобига қўзғалиш қобилиятига эга (33-расм).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган эгри чизиқларни қайдноmalar дафтарига ёпиштириш ва уларни таҳлил қилинг. Орқа миyanинг асосий асаб марказларини сананг.



33-расм. Рефлекснинг чарчасини намоён қилувчи эгри чизиқ. 1) кичик болдир асаби таъсирланганда яримпайсимон мушакнинг чарчаш эгри чизиғи; 2) таъсирловчи электродлар катта болдир асабига олиб ётилганда, яримпайсимон мушакда қисқаришнинг янгидан бошланишини кўрсатувчи эгри чизиқ; 3) секундларга тенг вақт белгиси; 4) таъсирлаш белгиси.

19-ИШ. МАРКАЗИЙ АСАБ СИСТЕМАСИДАГИ ҚЎЗҒАЛИШЛАРНИНГ ВАҚТЛИ ВА ФАЗОВИЙ ЙИҒИНДИСИ (СУММАЦИЯСИ)

Олдинги ишлардан кўринадики (18-ишга қаралсин) асаб марказларининг фаолиятидаги хоссалардан бири уларнинг инертлигидир ва улар нейронларидаги қўзғалишларнинг қўшилиш қобилиятидир. Бу жараённинг 2 хил асосий механизми тафовут қилинади: вақтли ва фазовий қўшилиш.

ҚЎЗҒАЛИШНИНГ ВАҚТЛИ ҚЎШИЛИШИ

Иш анжомлари: стимулятор, 2 та сим, жарроҳлик столи, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, дока салфеткалар, пахта, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Иш таламик бақада олиб борилади. Бунинг учун бақанинг боши кўз орқасидан кесилади ва жарроҳлик столига қўйилади. Орқа оёқларидан бирга стимуляторга уланган электродлар маҳкамланади. Электродлар сифатида стимулятордан келаётган симлар хизмат қилиши мумкин. Улар тизза бўғимининг тепа ва тиззига бир-биридан 0,5 см узоқликда ўралади. Бўсага (поғона) таъсирот кучи топилади. Сўнг 1 Гц ва 20—50 Гц частотадаги таъсирот берилганда реакциялар кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ишнинг натижасини ёзишда этиборингизни кўпроқ баланд частота билан таъсирланганда ҳаракат реакцияларининг ўзгаришига қаратинг. Кузатилаётган ҳодисаларнинг сабабини тушунти-ринг.

Иш анжомлари: препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, пахта, метроном ёки секундомер, илмоқли ва пробкали штатив, 0,1%, 0,3%, 0,5% сульфат кислота эритмалари, сув учун стакан, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Таламик бақанинг пастки жағидан штатив илмоғига олиниб, илмоқ учига пробка кийдирилади (иш вақтида бақанинг илмоқдан чиқиб кетмаслиги учун) ва қон тўхтагунча кутилади.

Фазовий қўшилишни букилиш рефлексига кузатиш мумкин. Бунинг учун бақанинг орқа оёқ панжаларининг учи бўсаға концентрациясидаги кислотага туширилади ва рефлекс вақти аниқланади. Бақа панжаларини кислотага тушгандан то уни тортиб олгунгача кетган вақт метроном зарбаси (ёки секундомер) ёрдамида топилади ва бу рефлекс вақти бўлади. Кейин бақанинг оёғини стакандаги водопровод сувида ювиб, оёқлар кафти бутунлай кислотага солиб рефлекс вақти аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Иккала ҳолатда рефлекс вақтини белгиланг. Оёқлар кафти бутунлай кислотага туширилганда рефлекс вақти нима учун ўзгаради? Кетма-кет ёки вақтли ва фазодаги қўшилишни тушунтирувчи схемани айтинг.

20-ИШ. МАРКАЗИЙ АСАБ СИСТЕМАСИДА ҚЎЗҒАЛИШНИНГ ИРРАДИАЦИЯСИ (ТАРҚАЛИШИ)

Марказий асаб системасида қўзғалишнинг тарқалиш ҳодисаси иррадиация номини олди. Тарқалишни тажрибада ҳайвонларнинг МАСдаги тормозловчи синапсларни боғлаб қўювчи стрихнин (кучала) ёрдамида кузатиш мумкин.

Иш анжомлари: илмоқли штатив, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, ликоб, қопқоқ, игнаси билан шприц, 0,1% стрихнин эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Спинал бақа тайёрланади. Пинцет билан орқа оёқ панжалари кучсиз қисилади ва реакция кузатилади. Кейин таъсирлаш кучи аста-секин кучайтириб борилади ва рефлектор реакцияларга бошқа оқдинги ва орқа оёқларнинг ҳам қўшилиши кузатилади. Бу тажриба аввалдан музда совутилган бақада яхши намойиш бўлади.

Уша спинал бақанинг орқа тери остига 0,5 мл 0,1% стрихнин эритмаси юборилади. Бир оздан сўнг бақага бирор нарса билан тегизилса, умумий титраш (судороги) кузатилади. Бу эса ҳимояланиш рефлекси эмас.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба схемасини чизинг. Иррадиацияга ифода беринг. МАСга стрихниннинг таъсир механизмини тушунтиринг.

21-ИШ. МАРКАЗИЙ ТОРМОЗЛАНИШ

Сеченов тажрибаси. Асаб фаолиятининг асосида актив ва қарама-қарши функцияга эга бўлган қўзғалиш ва тормозланиш жараёнлари ётади.

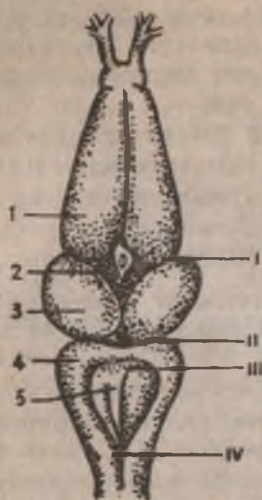
Тормозланиш деб шундай жараёнга айтиладики, бунда фаолият пасаяди ёки унга қаршилиқ қилинади. Биринчи бўлиб, экспериментда (илмий тажрибада) МАС даги тормозланишни 1862 йилда И. М. Сеченов илмий тажрибада кузатди ва у "Сеченов тажрибаси" номини олди.

Бақа бош миясининг кўндаланг кесими таъсирланганда шу нарса кузатиладики, агар оралиқ мия таъсирланса, орқа мия рефлекслари ҳаддан ташқари сусайиб кетади ва натижада сульфат кислота эритмасига туширилган оёғини бақа тортиб олмайди ёки рефлекс вақти анча чўзилиб кетади. Бу классик тажриба орқали асаб фаолиятининг иккинчи томони бўлмиш тормозланиш аниқланган эди.

Иш анжомлари: илмоқли штатив ва пробка, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, кўз томизгич, пахта, Псан қисқичи, жомча, 0,14%, 0,25% ва 0,5% сульфат кислота эритмалари, Рингер эритмаси, сувли стакан, ош тузи кристаллари, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа боши очиқ қолдирилган ҳолда салфеткага ўралади. Кейин қайчининг дами билан бурун тешиги орқасидан тери озроқ кўндаланг кесилади. Кесимнинг икки ён томонидан бақанинг териси танасига қадар қинғир кесилади. Тери қийқиндиси пастга қайтарилади ва суяклар орқали бақанинг бош мияси аранг кўринади. Кичкина қайчи билан бош суяк қопқоғи тепа томондан кесилади. Бунинг учун кесилган тери олдидан суяк озроқ кўндаланг қилиб кесилади ва эҳтиёткорлик (мияни жароҳатламаслик учун) билан қайчининг бир дами бош суяк қопқоғининг ич томонига қисилган ҳолда икки томондан суяк қопқоғи кесиб, олиб ташланади ва бош мия очилади.

Олий ҳайвонларнинг бош миясига ўхшаб, бақа мияси ҳам беш қисмдан ташкил топган (34-расм). Мия сатҳи там-



34-расм. Бақанинг бош миyasi.

- 1) бош мия яримшарлари; 2) опалик мия; 3) ўрта мия; 4) мияча; 5) узунчоқ мия.

пон билан қурилиб диққат билан кўрилиб, катта ярим шарларнинг пастки қисмидан нашта ёрдамида кесилади. Кесимнинг юқори қисмидаги мия олиб ташланади. Бақа пастки жағидан илгакка илиниб, қон тўхтагунча кутилади, сўнг ичидан қон эҳтиёткорлик билан олиб ташланади, кесилган сатҳ эса тампон ёрдамида қурилиб, тажриба ўтказишга киришилади.

0.25% сульфат кислотасининг эритмасидан таъсирлонч сифатида фойдаланиб, орқа оёқларнинг букиш рефлекс вақти аниқланади. Ҳар бир оёқ учун рефлекс вақти 1—2 минут орлиғида 2 марта текширилади. Метроном уриши 1 минутда 100 марта бўлса, рефлекс вақти 7—12 уриши орасида бўлади. Агар

бу вақт қисқа бўлса, кучсизроқ кислота эритмасини оли керак (0,1%). Ҳар бир аниқлашдан кейин бақанинг панжалари стакандаги сувда яхшилаб ювилади.

Рефлекс вақти аниқлангандан сўнг, пахта тампончала билан бош миyanинг қирқилган жойи қурилади, сўнг катта бўлмаган ош тузи кристалли қўйилади ва биринчи минутдаёқ рефлекс вақти ўлчанади. Натижада рефлекс вақти тезда чўзилади, мисол 25—35 урилишгача (ёки оёқ 50 марта урилиш давомида тортиб олинмайди, яъни рефлекс йўқ). Сўнг туз кристаллари олинади ва кесилган мия Рингс эритмаси билан ювилади.

Эслатма. Агар туз кристалли қўйилгандан кейин, тортишиш пайдо бўлса, бу миyanинг пастки қисмларига оқиб кетганидан далолат беради. Мия ювилиб, у эҳтиёткорлик билан пахта ёрдамида қурилади ва тажриба такрорланади. Сеченов тормозланиши бақа тўла тирич ҳолатида бўлгандагина юзага чиқади.

Таъсирловчи олиб ташлангандан 5 мин ўтгач, рефлекс вақти яна ўлчанади ва рефлекс вақтининг олдинки кўрсаткичларига қайтгани кузатилади.

Гольц тажрибаси. Мавжуд рефлекснинг, бошқа рефлексив майдон таъсирланганда, тормозланиши "Гольц буйи"

тормозланиш" номини олди. Бу тормозланишни бақанинг бошқа бир рецептив майдони — панжа терисини таъсирлаш билан қуриллаш рефлексини тўхтатиб қўйиш орқали ҳам қўзатиш мумкин.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажириба учун эркак бақа олиниб, охириги мия олиб ташлангач (бош кўз орқасидан қисилади), таламик бақа тайёрланади. Сўнг текширувчи 2 бармоғи билан бақанинг бош қисмини икки ён томонидан қисали. Ушбу механик таъсирлаш бақада қуриллаш рефлексини чақиради. Агар шу вақтда олдинги оёғи Пеан қисқичи билан қисилса, қуриллаш рефлекси тормозланади.

Орқа мия рефлексларининг ўзаро тормозланиши. Орқа мия рефлексининг тормозланишини бир вақтнинг ўзида 2 та рефлекснинг рецептив майдонини кучли таъсирлаш билан ҳам юзага чиқариш мумкин. Агар бақанинг иккала оёғини бир вақтнинг ўзида таъсирласак, рефлексор реакция содир бўлмайди, шу билан бирга, шу таъсир билан бир оёғини таъсирласак, рефлекс чақирилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Спинал бақа тайёрланади. Тажирибани 5—7 минутдан сўнг бошламоқ лозим. Бақанинг бир оёғини 0,5% сульфат кислота эритмасига солинади ва букиш рефлекси қўзатилади. Метроном ёрдамида рефлекс вақти аниқланади. Сўнгра бақа оёғи кислотага туширилиб, бир вақтнинг ўзида бошқа оёғи Пеан қисқичи билан қисилади, натижада букилиш рефлекси тормозланади ёки вақти жуда узайиб кетади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажириба схемасини ва олинган натижаларни дафтарингизга ёзинг. Сеченов тажирибаси нимани кўрсатишини ва бош мианинг қайси бўлимини таъсирлаганимизда спинал рефлексларнинг тормозланишини чақариш мумкинлигини тушунтиринг. Бир вақтнинг ўзида иккита рефлекснинг рецептив майдони кучли таъсирланганда МАС да содир бўладиган тормозланишга мисоллар келтиринг.

2-иш. Одамдаги РЕФЛЕКТОР РЕАКЦИЯЛАРНИ ТЕКШИРИШ

МАС функциясининг асосини рефлексор фаолият ташкил қилиб, бу шартсиз ва шартли рефлексларнинг ўзаро таъсири натижасида энг оддий реакциядан тортиб, то жуда ҳам мураккаб жавоб реакциясининг пайдо бўлишида намоён бўлади.

Шартсиз рефлекс деб, МАС нинг орқа мия, мия устунини ва бўғлок ости тугунлари орқали ҳар хил ташқи ва ички

муҳит таъсирига доимий бир хил ва туғма реакцияларига айтилади. Клиник амалиётда ўта доимийлиги билан ажралиб турадиган рефлекслардан фойдаланилади.

Қош тепаси рефлекси. Бу рефлекс қош тепаси ёйига неврологик болғача билан урилганда рўй беради. Рефлектор ёй: кўз асаби (уч бошли асабнинг I-шохи), уч бошли асабнинг сезувчи ядроси, юз асабининг ҳаракатлантирувчи ядроси, юз асаби. Жавоб реакцияси қовоқнинг юмилишидан иборат.

Корнеал рефлекс. Бу рефлекс кўзнинг рангдор пардаси тепасидаги шох пардага эҳтиёткорлик билан пахта ёки юмшоқ қоғоз теккизилганда рўй беради. Рефлектор ёй: қош тепаси рефлексининг рефлектор ёйидир. Жавоб реакцияси қовоқнинг юмилишидан иборат.

Пастки жағ рефлекси. Оғизни бироз очиқ турган пайтда болғача билан иякка урганда рўй беради. Рефлектор ёй: пастки жағ асабнинг сезувчи толаси (уч бошли асабнинг 3-шохи), уч бошли асабнинг сезувчи ядроси ва унинг куприкдаги ҳаракатлантирувчи ядроси, уч бошли асабнинг 3-шохини ҳаракатлантирувчи толаси. Жавоб реакцияси чайнаш мушагининг қисқаришидан иборат.

Қўлнинг букувчи мушак-пайларидан чақириладиган рефлекс. Болғача билан икки бошли мушак (бицепс) ни тирсак букилиш соҳасидаги пайига урилганда рўй беради. Рефлектор ёй: мушак-тери асаби, орқа миyanинг V—VI бўйин сегментлари. Жавоб реакцияси икки бошли мушак қисқариши ва қўлнинг тирсак бўғимида букилишдан иборат.

Қўлнинг ёзувчи мушаклари пайдан чақириладиган рефлекс. Уч бошли мушак пайига болғача билан урилганда рўй беради. Рефлектор ёй: мушак-тери асаби, орқа миyanинг VII—VIII бўйин сегментлари. Жавоб реакцияси елка уч бошли мушагининг қисқариши ва қўлнинг тирсак бўғими соҳасида букилишидан иборат.

Тизза рефлекси. Тизза ўйнағичининг пастидан унинг зич боғламига болғача билан урилганда рўй беради. Рефлектор ёй: сон асаби, орқа миyanинг III—IV бел сегментлари. Жавоб реакцияси эса соннинг тўрт бошли ёзувчи мушагининг қисқариши ва оёқнинг туғриланишида намойиш бўлади.

Ахилл рефлекси. Товон (ахилл) пайига болғача ёрмида уриш билан чақирилади. Рефлектор ёй: катта болғач асаби (қуймиш асабининг шохи), орқа миyanинг I—II қуймиш сегментлари. Жавоб реакцияси эса оёқ кафтидан букилишидан иборатдир.

Иш анжомлари: неврологик болғача. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. 1. Тизза рефлексини текшириш учун текширилувчига курсига ўтириши ва оёқларини чалкаштириш таклиф қилинади. Неврологик болғача билан турт бошли мушак пайига аста урилади. Ўнг ва чап томондаги рефлекслар солиштирилади.

2. Ахилл рефлексини текшириш тиззасини курсига қўйган текширилувчида олиб борилади. Товон бемалол осилиб туради. Неврологик болғача билан товон (ахилл) пайига аста урилади. Товоннинг букилиш-букилмаслиги кузатилади.

3. Тирсак рефлексини текшириш учун текширилувчи қўлини ярим буккан ва бўшашган ҳолатда экспериментаторнинг кафтига қўяди. Экспериментаторнинг бош бармоғи текширилувчининг икки бошли мушак пайи устига қўйилади. Болғача билан текширилувчи ўзининг бош бармоғига уради. Билакнинг букилаётганини аниқлаш керак.

4. Елканинг уч бармоқли мушак рефлексини текширишда экспериментатор текширилувчининг ёнида туриб, текширувчи унинг елкасини секин ташқарига, горизонтал ҳолатгача олиб боради ва чап қўли билан чиганок соҳасидан шундай ушлаб туриши керакки, бунда билак тўғри бурчак ҳолатида осилиб турсин. Билакнинг ёзилаётганини аниқлаш керак.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Шартсиз рефлексларга таъриф беринг. Соматик рефлексларнинг реффлектор ёйи схемасини чизинг.

Вегетатив рефлексларнинг реффлектор ёйи (симпатик, парасимпатик) схемасини чизинг.

Ҳамма санаб ўтилган рефлекслар реффлектор ёйининг асосий звеноларини кўрсатинг. Соматик ва вегетатив рефлекслар реффлектор ёйларининг тузилишидаги принципиал фарқларни кўрсатинг.

23-ИШ. ИНТАКТ (СОҒ) ҲАЙВОНЛАР (ДЕНГИЗ ЧҮЧҚАСИ, ҚУЕН, БАҚА) ДА СТАТИК (ВАЗИЯТ) ВА СТАТОКИНЕТИК РЕФЛЕКСЛАРНИ ЎРГАНИШ

Икки хил соматик рефлекслар мавжуд — фазали ва тоник. Фазали рефлекслар келишилган (координациялашган) мураккаб ҳаракат (локомотор) актларнинг асосидир. Улар тананинг кўчиб юришини (юриш, сузиш, югуриш) ёки унинг айрим қисмларининг фазодаги ҳаракатини таъминлайди.



35-расм. Денгиз чўққаси боши кўтарилганда олдинги оёқларининг ёзилиши.
а) ҳайвоннинг дастлабки ҳолати (кўтарилгунча); б) кўтарилгандан сўнг.

Тоник рефлекслар табиий ҳолатни (позани) сақлаб туришга йўналтирилган, яъни тананинг фазода тусмолланишини (ориентирлаш), тана қисмларининг ўзаро жойлашиши (одамда умуртқанинг ростланиши, икки оёқда туриш, бошнинг тик ҳолатдаги туриши)ни таъминлайди. Бу рефлекслар тана ҳолати ўзгарганда ҳамда унинг вертикал, горизонтал текисликларда тўғри айланма ҳаракатида юзага чиқади.

Тоник рефлекслар ўз йўлида статик ва статокинетик рефлексларга бўлинади. Бу рефлекслар децеребрация қилинган ҳайвонларда яхши намоён бўлади.

Статик рефлекслар тананинг фазода кўчиб юриши билан боғланмаган ҳолда пассив ва актив ўзгаришлар натижасида содир бўлади. Булар поза (поза-тоник) ва ростлаш рефлексларидан иборат.

Бош ҳолати танага нисбатан ўзгарганда (силжиганда) поза-тоник рефлекслари юзага чиқади. Бундай шароитда таянч маркази ўзгариб, тана мувозанатининг бузилиш хавфи туғилади. Натижада, бир вақтда вестибуляр анализаторининг отолит аппарати, бўйиннинг проприорецепторлари ҳамда тери рецепторлари таъсирланишидан поза-тоник рефлекслари бошланади. Бу рефлекслар бўйин, тана ва оёқ-қўллар, мушаклар тонусининг қайта тақсимланиши муносабати билан тананинг таянч марказига нисбатан силжиган қисмини сақлаб туради.

Бошнинг актив бурилиш орқасида мушаклар тонусининг қайта тақсимланиши тананинг келажакда осонгина кўчиб юришига имкон яратади. Шунинг учун ҳам яхши машаққат қилган спортчиларда тана бурилишидан олдин бош бурт



36-расм. Тана узунаси бўйлаб 180° га бурилганда, денгиз чўчқаси боши табиий ҳолатининг тикланиши.

а) бош ушлаб турилиб, тананинг 180° га бурилиши; б) бош озод қилинган (қўйиб юборилган) ҳолат.



37-расм. Тана 90° га бурилганда, денгиз чўчқаси боши табиий ҳолатининг тикланиши.

а) бош ва танаси кафт билан босиб турилиб, танаси 90° га бурилган; б) боши озод қилинган (қўйиб юборилган); в) танаси озод қилинган (қўйиб юборилган).

лади. Агар бўйин гипсланиб, бош ҳаракати чегаралаб қўйилса, тана ҳаракатининг аниқлиги ва тезлиги бузилади. Поза-тоник рефлексларининг мавжудлигини турли ҳайвонларда синаб билиш мумкин.

Иш анжомлари: полиэтилен пардадан тайёрланган салфеткалар, денгиз чўчқаси.

Таҳриба ўтказиш тартиби. 1. Денгиз чўчқаси полиэтилен парда салфеткага ўтқизилади ва унинг табиий ҳолати ўрганилади. Унинг олдинги ва орқа оёқлари букилган ва

танасига яқин келтирилган бошининг тепаси юқорига қаратилган; боши, бўйни ва гавдаси эса танасининг бўйлаб ўқи бўйича жойлашган.

2. Денгиз чўчқаси тумшугидан ушланиб, боши юқорига кўтарилади. Бундай шароитда олдинги оёқлари узатилади (35-расм), орқа оёқлари эса букилади ва шу турга кирувчи ҳайвонларга хос жавоб реакцияси кузатилади.

Тананинг табиий ҳолати бузилганда, масалан, тананинг 90° ёки 180° бурганда (биқин ёки чалқанча ҳолат) рўстланиш рефлекслари юзага чиқади. Бундай шароитда табиий ҳолатни тиклаш учун тоник рефлексларнинг занжирли мажмуаси намоён бўлади.

Иш анжомлари: полиэтилен пардадан тайёрланган сальфетка, денгиз чўчқаси.

Тажриба ўтказиш тартиби. А. Денгиз чўчқасида вестибуляр анализаторнинг отолит аппаратидан бошланиб, бўйин мушакларигача берилувчи рефлексни кузатиш.

Ҳайвон елка томонидан ушланган ҳолда юқорига кўтарилади; кейин гавдаси 180° га бурилади ва бунда бош тепаси пастга қаратилади. Бош аввал панжалар билан қисилади, кейин эса бўшатилади. Бу билан у табиий ҳолатни олишга ҳаракат қилади ва бош тепасини юқорига буради (36-расм, а).

Денгиз чўчқаси чаноқ соҳасидан ушланиб, танаси боши билан пастга жойлашган вертикал ҳолатга ўтказилади. Бундай ҳолатда ҳам бош тепа суяги юқорига қараган нормал ҳолатни эгаллайди.

Денгиз чўчқасининг боши, оёқлари эҳтиёткорлик билан тананинг таянч текислигига қафт ёки тахтача билан қисилган ҳолда бирор ёнбошига жойлаштирилади, бундай ҳолат у тинчламагунча ушлаб турилади. Кейин бош бўшатилади. Бунда ҳам бошнинг тепа қисми юқорига йўналтирилган нормал ҳолатни эгаллайди (36-расм, б).

Б. Денгиз чўчқасида бўйиннинг мушак ва пай проприорецепторлари, тананинг проприорецепторлари ва тери рецепторларидан бошланиб тана мушаклари ва оёқларига берилувчи рўстланиш рефлексларини кузатиш.

Олдинги тажриба қайтирилади. Қафт ёрдамида бош танага қисилиб, денгиз чўчқаси бир биқинига ётқизилади. Кейин бош ва елка қисми бўшатилади: натижада бош тепаси билан тез юқорига ва ундан сўнг тананинг олдинги қисмлари бурилади. Бундан кейин тананинг пастки қисми бўшатилади. Денгиз чўчқаси оёқлари ёрдамида тикланади.

та тэмасининг орқаси билан 90° га бурилиб, табиий ҳолатга келиши кузатилади (37-расм).

Денгиз чўчқаси юқорига кўтарилиб, орқаси пастга қаратиб бурилади ва у озод тушиши имконияти тасаввур қилинган ҳолда ташлаб юборилади. Ҳайвоннинг боши шу ҳолатда дастлабки ҳолатни эгаллайди. Сўнг тананинг олдинги қисми ва оёқлари, кейин чаноқ ва орқа оёқлари бурилади. Ҳайвон ҳавода 180° га бурилади ва тўртта оёғи билан бараварига ерга тушади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Кузатилган статик рефлексларни таърифланг. Поза-тоник ва ростлаш рефлекслари вазифасини кўрсатинг.

Статокинетик рефлекслар тананинг фазодаги актив ёки пассив кўчиши натижасида юзага чиқади. Улар тана мувозанатини сақлашга йўналтирилган. Ҳаракатлар табиатига қараб рефлекслар 2 гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳлари — олга борадиган ҳаракат вақтидаги чизиқли тезланиш, иккинчи гуруҳлари эса айланма ҳаракат вақтидаги бурчак тезланиши таъсири натижасида намоён бўлади.

1. Чизиқли тезланиш натижасида рўй берадиган статокинетик рефлекслар. Бу типдаги рефлексларга пастга тушиш, кўтарилиш (лифт) ҳамда ерга қўниш рефлекслари кирadi. Булар отолит аппарати ва қисман ярим айлана каналлар рецепторларининг таъсирланиши билан боғланган.

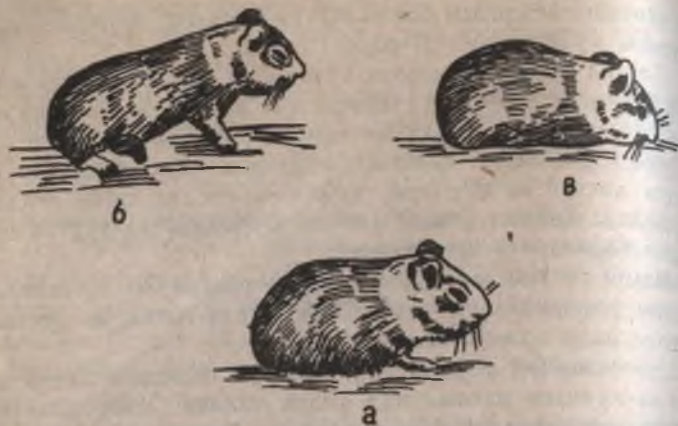
Юқорига кўтарила бошлаган пайтда мусбат тезланиш таъсирида оёқларнинг ихтиёрсиз букилиши, бош ва тананинг эгилиши содир бўлади, охирида манфий тезланиш таъсирида оёқлар узатилади, бош ва тана тикланади. Пастга тушаётган пайтда юқорида ёзилган реакциялар тескари тартибда алмашинади. Худди мана шу "лифт" рефлексидир.

Қўниш рефлекси вертикал сакрашнинг таянчсиз фазасида юзага чиқади. Ҳайвон ҳавода бўлган пайтда ўз тана оғирлигини кўтаришга тайёрланар экан, унинг оёқлари узатилади ва олдинга йўналтирилади. Ерга тушганда оёқлари пружинадек ҳаракат қилиб, бош ва танани ерга урилишдан сақтайди.

"Лифт" ва қўниш рефлекслари мавжудлигига денгиз чўчқаси ва қуёнда тажриба ўтказиб ишониш мумкин.

Иш анжомлари: 10 x 10 см катталиқдаги тахтача, полизтилен пардадан тайёрланган салфетка, денгиз чўчқаси, қўса.

Тажриба ўтказиш тартиби. Денгиз чўчқаси майдонга қўйлаштирилади ва унинг ҳолати ўрганилади: олдинги ва



38-расм. Тез пастга тушиш пайтида денгиз чўққаси позасининг ўзгариши.

а) дастлабки поза; б) тез тушишдан аввалги поза; в) тез тушиш бир-данига тўхтатилгандаги поза.



39-расм. Тез (суяб) олға ҳаракатда денгиз чўққаси позасининг ўзгариши.

а) дастлабки поза; б) олға ҳаракат давридаги поза.

орқа оёқлари букилган, боши кўтарилган (38-расм, а). Денгиз чўққаси майдонча билан бирга жойидан тез юқорига дам пастга кўтарилиб, туширилади. Бундай шароитда унинг гавда, бош, оёқларининг ҳолати қандай ўзгариши кузатилади. Тезлик билан пастга тушишнинг бошланишида денгиз чўққасининг олдинги ва орқа оёқлари тўғриланади, гавда ва боши кўтарилади (38-расм, б). Тушишнинг охирида тўсатдан тўхтатилса, оёқлари букилади, боши ва гавдаси таянч сатҳга (тахтачага) ёпишади (38-расм, в). Кўтарилганда эса юқорида кўрсатилган рефлектор реакциялар тескари тартибда алмашинади.

Денгиз чўққаси юқорига кўтарилади ва ҳавода ушатирилади: унинг оёқлари ярим букилган ва осилган ҳолда бўлади. Кейин тезлик билан ерга қараб ҳаракат қилдирилади.

Ҳаракат пайтида ҳайвоннинг олдинги ва орқа оёқлари ушатилади ва олдинга чўзилади, панжалари эса ел-лингичсимон ёзилади. Бу — қўниш рефлексидир.

Агар қуён ва денгиз чўққаси столга жойлаштирилиб, улар олға, тез ҳаракатлантирилса, уларнинг оёқларида ҳам худди шундай ҳолат юз беради.

II. Бурчакли тезланиш таъсиридан келиб чиқадиган статокинетик рефлекслар. Мусбат ва манфий бурчак тезланишида статокинетик рефлексларнинг мавжудлигига бақани қўниш билан осонгина ишонч ҳосил қилиш мумкин.

Иш анжомлари: айланувчи курси, катта воронка, сувли жом, бақа.

Тажриба ўтказиш таритиби. 1. Бақанинг нотекис айланма ҳаракати пайтида ҳосил бўлган статокинетик рефлекслар характери кузатилади. Бунинг учун у айланувчи курсига ўтказилади, устидан катта воронка ёпилади ва тез-тез айлантирилади. Айланишнинг дастлабки даврида мусбат бурчак тезланиш таъсири остида бақанинг боши айланишга нисбатан қарма-қарши томонга бурилади. Бош кетидан шу томонга тана ҳам қайрилади. Айрим ҳолларда мусбат бурчак тезланиши таъсирида бақанинг айланма ҳаракатга қарма-қарши томонга ўрмалаши кузатилади. Айланма ҳаракат тўхтагандан сўнг, бақанинг позаси дастлабки ҳолатга келади.

2. Бақа суви бор жомга туширилиб, жом айланувчи курсига жойлаштирилади. Айланма ҳаракат вақтида бақанинг ҳаракатга қарма-қарши томонга сузиши кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Сизга маълум бўлган статик ва статокинетик рефлексларни сананг. Уларнинг рецептор майдонини ва аҳамиятини кўрсатинг.

24-ИШ. БАҚА БОШ МИЯСИНИНГ ҲАР ХИЛ БУЛИМЛАРИНИНГ МУРАККАБ ЛОКОМОТОР АКТЛАРИНИНГ ЮЗАГА ЧИҚИШДАГИ РОЛИ

Бош мия ҳар хил қисмларининг скелет мушакларининг тонусини идора қилишдаги ролини аниқлаш учун қирқиш ва олиб ташлаш (экстирпация) усулларида фойдаланилади. Бу усуллар ёрдамида ҳар хил синфга мансуб умуртқали ҳайвонларда мушак тонусини идора қилишда марказий механизмларнинг умумий ҳамда қисман айрим ўзига хос хусусиятлари аниқланган эди. Хусусан, бақанинг МАСнинг олиб бўлими ҳисобланган охириги миясининг олиб ташла-ниши умуман унинг позасида ва мураккаб келишилган

ҳаракатларида акс этмайди. Бақадан фарқли ўларок, май мун ва одамда бош мия ярим шарларини олиб ташлаш ҳаракатларнинг кескин бузилишига олиб келади.

Бульбар бақа ўзи табиий ҳолат бўлган ўтириш позасини йўқотади. Лекин бундай бақада ростланиш (тўғриланиш) рефлексларидан бири бўлган чалқанча ётишдан қорин билан ётишга интилувчи рефлекс сақланиб қолади. Сут эмизувчиларда бу рефлекс албатта ўрта миянинг иштирокчилари амалга оширилади.

Иш анжомлари: препаратка учун стол, 2 x 8 x 12 см катталиқдаги ёғоч, ўзининг вертикал ўқи атрофида айланивчи майдонча, катта шиша воронка, ликопча, жарроҳлик асбоблари йиғиндиси, иплар, сувли жом, иккита бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг табиий позасининг оғриқ чақирувчи таъсирга реакцияси мураккаб локомотор актларни содир қилиш қобилияти кузатилади. Бақанинг бош тепа суяги юқорига қарагани, боши ва танадаси танасининг бўйлама ўқи бўйлаб жойлашгани, орқаси оёқлари йиғилгани, олдингилари эса узатилган ҳолда тургани аниқланади.

Бақанинг орқа оёғи таъсирланганда, унга жавобан у сарайди, бу мураккаб локомотор актдир. У мақсадга мувофиқ ҳаракатни мустақил бажариш имкониятига эга.

Бақа тахтакчага ўтказилиб, секин горизонтал ҳолатда вертикал ва аксинча ҳолатга ўтказилади. Бундай шароитда бақа ўзининг мувозанатини сақлашга интилиб, тахтакчага бир томонидан иккинчи томонига ўрмалаб ўтади. Бақа танада буйлама бўйича 180° бурилади ва чалқанча қўйилади. У бурилиб нормал позани эгаллайди.

Бақа горизонтал текисликда тезланиш билан айлантирилади. Айланаётган пайтда бақа бошини айлантириб ҳаракатга нисбатан қарама-қарши томонга буради. Айланганда шу томонга унинг гавдаси ҳам қайрилади ёки букилади.

Бақани тахтакчага ўтказилади, кейин у туширилади, кўтарилади. Кўтарилишнинг бошида бақа таянч сатҳга тақалади (прижимается), унинг охирида эса оёқлари кўтарилади.

Кўтарилишнинг боши ва охирида бир-бирга қарама-қарши реакциялар кузатилади.

Бақанинг ростланиш, статокинетик рефлексларни мураккаб локомотор актларни юзага чиқаришга қодирлиги ҳақида хулоса қилинади.

Охирги мияни икки томондан олиб ташлашнинг оқибати. Бақа танаси докка салфеткага ўралади, сўнг бурунча



40-расм. Мия қутиси ёрилиб, бош мияси очилган бақа. а) мия қутисининг кесилган тери парчаси; б) калла суяги қопқоғи олингандан кейин бош миянинг кўриниши.

41-расм. Бақа бош миясининг кесилдиган сатҳи. 1) охириги мия; 2) ораліқ мия; 3) урта мия (қўрув соҳаси); 4) мияча; 5) узунчоқ мия.

орқасидан калла ва тана чегарасигача териси икки еридан қинғир қилиб кесилади. Қирқилган тери лахтаги пастга қўйилиб қўйилади, натижада бош мия кўринади (40-расм, а). Кичкина қайчи ёрдамида эҳтиёткорлик билан, мияни жароҳатламасдан, бош мия қопқоғи кесилади ва олиб ташланади (40-расм, б).

Сўнгра бош мия бўлимлари топографияси билан танишиб чиқилади. Охирги мия топилади ва наштар ёрдамида қўйидаги қисмларидан ажратилади ва у олиб ташланади (41-расм). Қирқилган терилар чеккалари тортилиб, бир-бирига тикиб қўйилади.

Операциядан сўнг охирги мияси олиб ташланган бақа аввал қимирламай ўтиради, бироқ 15—30 минутдан сўнг унинг ҳаракат активлиги тикланади ва нормал ҳолатини эса, уни йиғиб олади, кучли оғриқ берувчи таъсирга бақа қуруқликда турган бўлса, сакраб, сувда бўлса, сузиш билан жавоб беради. Бақанинг икки биқинидаги териси таъсирланганда, у қуриллади. Шундай қилиб, охирги миядан жудо қилинган бақада нормал ҳолатда туриш ва мураккаб локомотор актларни юзага чиқариш сақланиб қолади.

Мияча, ўрта, оралиқ ва охириги мияларни тўла олиб ташлашнинг оқибатлари. Бунинг учун бошқа бақа ишлатилади. Аввало, унинг юқорида саналган тоник рефлексларни ва мураккаб локомотор актларни юзага чиқаришга имконияти тегишлилиги аниқланади. Сўнгра мияси очилади, қўрув думбоқчалари ва мияча узунчоқ миядан ажратилиб, оралиқ ва охириги мия билан қўшиб олиб ташланади, натижада бақада фақат узунчоқ ва орқа миялар қолади (бульбар бақа). Қон оқиши пахта тампон ёрдамида тўхтатилади, мия тери лахтаклари билан беркитилади ва бақа шиша қалпоқча остига қўйилади. 20—30 минутдан сўнг, юқорида ёзилган мезон (критерий) дан фойдаланиб, кузатишлар қайтарилади.

Бульбар бақанинг ҳолати ўтирганда нотўғри эканлиги, боши қўйига тушгани, танаси таянч текисликка тақалиб турганлигига ишонч ҳосил қилинади. Бақа деярли ҳамма мураккаб локомотор актларни, барча статокинетик рефлексларни юзага чиқариши имкониятини йўқотади. У оғриқ чақирувчи таъсиротга сакраш (оёғини қимирлата олса ҳам) ва чимчилаганда сувда сузиш билан жавоб бермайди. Агар бақа ўтирган тахтача горизонтал ҳолатдан вертикал ҳолатга ўтказилса, у мувозанати сақлаш учун тахтачанинг бир чеккасида бошқа чеккасига ўрмалаб ўта олмайди ва шунинг учун у йиқилади. Бульбар бақада "лифт" ва қарама-қарши айланиш рефлекслари йўқ. Унда фақат ягона, тоник ростланиш рефлекс — айланиб олиш рефлекс бўлиб, бақа чалқанча ётқизилса, у бир неча бор қарақатланиб бўлса ҳам, қорнини пастга айлантириб, табиий ҳолатни эгаллайди.

Бульбар бақанинг узунчоқ мияси олиб ташланишининг оқибати. Бу тажриба учун аввалги тажрибада ишлатилган бақа олинади. Ўткир наштар ёрдамида кураклар соҳасида узунчоқ мия орқа миядан ажратилади, натижада бақа орқа мияли бўлиб қолади. 5—10 минут ўтгандан (бақа орқа қанчаллигидан чиққанидан) сўнг тажриба ўтказишга киришилади.

Орқа мияли бақада табиий ҳолат бўлмайди: бош ва танаси таянч юзада қўзилиб ётади, оёқ мушакларининг таранглиги паст бўлади. Охирида статик ростланиш рефлекс йўқолиб, чалқанча ётқизилган бақа бошқа тўнтарила олмайди. Фақатгина мушаклар таранглиги бироз сақланган бўлганда, тана ва оёқ териси таъсирланганда оддий сегментар рефлекс актлар бўлиш букиш, ёзиш, артиш рефлекслари билан жавоб беради.

Ишнинг расмийлаштиришга доир тавсиялар. Бақа боши миясининг схемасини чизинг, унинг бўлақларини ва кески

қилини кўрсатинг. Бақа бош мияси ҳар хил соҳаларининг мушаклар тонуси ва локомотор актларни бошқаришдаги аҳамиятини кўрсатинг.

25-ИШ. БАҚА УЗУНЧОҚ МИЯСИДА ФУНКЦИЯЛАР ЖОЙЛАНИШINI АНИҚЛАШ

Марказий асаб системаси, жумладан бош мияда функцияларнинг жойланишини ўрганиш учун қадимдан таъсирлаш, кесиб олиб ташлаш, уни ҳар хил сатҳларидан қирқиб қўйиш, биоэлектрик потенциалларни ёзиб олиш ва бошқа усуллардан фойдаланилади. Электр токи ёрдамида маҳаллий таъсирлаш энг содда усул ҳисобланади. Шунинг учун ҳам бу усул фақатгина ўткир ва сурункали тажрибаларда қўлланибгина қолмасдан, балки одам миясида операция қилинаётган пайтда ҳам қўлланилади.

Узунчоқ мияни электр токи ёрдамида маҳаллий таъсирлаш усули билан танишиб, унинг барча қисмларининг функционал жиҳатдан бир хил эмаслигини бақа миясида жуда осон аниқлаш мумкин.

Иш анжомлари: электрон стимулятор, пластинкали /индифферент/ ва игнасимон /актив/ иккита электрод, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, дока салфетка, пахта тампонлари, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг боши устидаги тери кесиб олиб ташланади: эҳтиёткорлик билан, бақа миясини жароҳатламасдан калла бўшлиғи очилади. Ўткир наштар ёрдамида мияча орқа қисмидан қирқилади ва мияча, ўрта, охириги мия бир йўла олиб ташланади. Сўнгра пахта ёрдамида қолган узунчоқ мия қуриштилади ва бақа индифферент электрод ҳисобланган нам металл пластинкага чалқанча қилиб жойлаштирилади.

Узунчоқ мияни якка туртки бериб таъсирлаш учун стимулятор тайёрланади. Шу мақсадда игнасимон актив электрод бош мушакларга қўйилиб, токнинг бўсаға кучи топилади. Сўнгра тажрибага киришилади. Игнасимон электрод узунчоқ миянинг ҳар хил қисмларига текизилади. Ҳайвоннинг жавоб реакциясининг характери кузатилади. Узунчоқ миянинг олдинги бўлими таъсирланганда кўз пирраши ва кўз соққасининг ичкарига киришини чақирувчи соҳалари борлиги топилади. Ўрта бўлими таъсирланганда оғиз диафрагмаси мушаги қисқариб, унинг юқорига ва пастга салтишини чақирувчи соҳа борлиги аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Бақанинг узунчоқ миясини таъсирлаш учун қурилмалар схемасини чизинг. Узунчоқ миянинг маълум сегментар ва сегментар усти марказларини сананг.

ФИЗИОЛОГИК ФУНКЦИЯЛАРНИ ГОРМОНАЛ ИДОРА ҚИЛИШ

26-иш. ОЛИБ ТАШЛАНГАН БАҚА КЎЗИНИНГ (ЭНУКЛЕАЦИЯ) ҚОРАЧИГИГА АДРЕНАЛИННИНГ ТАЪСИРИ

Адреналин буйрак усти беzi мағиз моддасининг гормони ҳисобланади. Адреналин қон томирга юборилганда ёки кўзга томизилганда қорачиқ кенгаяди.

Адреналиннинг худди шундай таъсирини олиб ташланган кўзда ҳам кузатиш мумкин.

Иш анжомлари: препаратлар учун асбоблар йиғиндиси, кўз томизгич, жомча, 2 ойнак ёки фарфор косача, миллиметрли қоғоз бўлаги, 1:1000 ли адреналин эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг кўз орқасидан юқори жағини кесиш билан бошсизлантирилади. Зонд ёрдамида орқа мия бузилади. Иккала кўз олинади. 2 та косачага 5 млдан Рингер эритмаси қуйилади. Ҳар бир кўз алоҳида косачаларга жойлаштирилиб, ёруғ жойга қўйилади. Миллиметрли қоғоз бўлаги ёрдамида ҳар бир кўзнинг қорачиқ диаметри ўлчанади. Косачаларнинг бирига 1:1000 адреналин эритмасидан 3 томчи томизилади. 25—30 минутдан кейин ҳар бир кўзнинг қорачиқ диаметрлари текширилади. Тоза Рингер эритмасига жойлаштирилган кўз қорачиғига нисбатан адреналин томизилган эритмадаги кўзнинг қорачиқ диаметри катта эканлиги аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қайдно-малар дафтарингизга иккита кўзни айланалар кўринишида чизинг, ҳар бирининг марказида қорачиқнинг турли диаметрлардаги айлана кўринишсини тегишли адреналиннинг таъсирига ва ундан кейинги тегишли миллиметрлардаги катталигини ифодаланг.

27-иш. ИНСУЛИН ОРТИҚЛИГИНИНГ СИЧҚОНЛАРГА ТАЪСИРИ

Инсулин ошқозон ости безининг эндокрин (Лангерганс оролчалари) қисмидаги β-хужайралари томонидан

қилилади. Гормон 2 та занжирдан тузилган полипептид бўлиб, битта занжири 21 та, бошқаси 30 та аминокислоталар қолдигини ўзида сақлайди. Инсулиннинг физиологик таъсирларидан бири бўлиб, унинг қондаги қанд миқдорини маълум бир меъёрда ушлаб туришидир. Инсулин одам ва бошқа умуртқали ҳайвоналарда, қондаги шакар миқдорини камайтирувчи ягона гормондир. Агар инсулин катта дозада юборилса ва қондаги қанд миқдори 2,250 ммоль/л дан камайса, у ҳолда бош миянинг глюкоза билан таъминланиши бузилади ва гипогликемик қарахтлик (шок) вужудга келади.

Иш анжомлари: 2 та шиша банка, корнцанг (узун катта қисқич), туберкулин шприци, 1 мл ли шприц, инсулин, 10% ли глюкоза эритмаси, бир хил вазндаги (яхшиси 20 г дан камроқ) 24 соат давомида оч қолдирилган 2 та оқ сичқонлар.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажриба 24 соат оч қолган 2 та сичқонда ўтказилади. Ҳар бир сичқоннинг териси остига 1 ТБ инсулин юборилиб, алоҳида банкаларга жойлаштирилади. Сичқонлардан бирининг қорин бўшлиғига бир вақтда 10% глюкоза эритмасидан ҳам 1 мл юборилади. Ҳайвонларнинг ҳолати ва хатти-ҳаракати кузатилади. Орадан 40—60 мин ўтгач, глюкозасиз инсулин олган сичқонда гипогликемик қарахтликнинг белгилари (гавда вазиятининг ўзгариши, нафаснинг тезлашуви, жунларнинг тикка бўлиши, ҳаракат актларининг бузилиши, клоник) тартибсиз тортишишлар пайдо бўлади. Сичқон сақланаётган муҳитнинг ҳарорати қанча юқори бўлса, инсулиннинг таъсири шунча тезроқ юзага чиқади. Тортишиш қуружи 20 с ва ундан кўпроқ давом этади ва оқибатда ҳайвонни ўлимга олиб келиши мумкин. Шундай ҳайвоннинг қорин бўшлиғига 10% ли глюкоза эритмасидан 1 мл юборилиши унда бир неча минутдан сўнг нормал ҳолатнинг тикланишига олиб келади. Инсулиндан кейиноқ глюкоза юборилган сичқонда гипогликемик ҳолатдаги тортишиш ва бошқа аломатлар кузатилмайди.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ҳайвонга инсулин ва кейин глюкоза юборилганда унда содир бўлган ўзгаришларни дафтарингизда акс эттиринг. Гипогликемик қарахтликнинг пайдо бўлиш ва унинг глюкоза юборилганда кейин ўтиб кетиш вақтларини белгиланг. Қонда қанд миқдорининг бир меъёрда ушланиб туриш механизмини тушувинг.

ОРГАНИЗМНИНГ ИЧКИ МУҲИТИ. ИЧКИ МУҲИТ ДОИМИЙЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА ҚАТНАШУВЧИ СИСТЕМАЛАР, ОРГАНЛАР ВА ЖАРАЁНЛАР

ҚОН

28-иш. ТЕКШИРИШ УЧУН ҚОН ОЛИШ

Қуён қулоғидан қон олиш (хроник-сурункали тажриба). Бир қатор масалаларни ечиш учун экспериментда ҳайвонлардан мунтазам равишда қон олиш лозимдир, масалан, эмланган қуёнлардан иммунли зардобни олиш. Шу мақсад учун қуён қулоғининг чекка венасидан қон олинади.

Қуён қулоғининг чекка венасидан қон олиш усули унча мураккаб эмас.

Иш анжомлари: пинцет, лезвия, стаканча ёки пробиркалар, пахта, қуён.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қон олиш интакт (соғлом) ҳайвонда наркозсиз (ухлатмасдан) олиб борилади. Қуён олдиндан тўйғазилади (сув билан).

Пинцет билан қуён қулоғининг чеккасида жунлар юлиб олинади. Териси орқали чекка вена яхши кўриниб туради. Лезвия билан вена устидан узунасига кесилади, қон идишга йиғилади. Керакли қоннинг миқдори олинганидан сўнг (бир олишда 70—80 мл гача) кесилган жой пахта билан қисилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қуён қулоғи чекка венасининг жойланишини чизинг.

Қуённинг уйқу артериясидан қон олиш (ўткир тажриба). Бир қатор физиологик, биокимёвий, иммунологик ва бошқа ишларни бажаришда ҳайвонлардан кўп миқдорда қон олиш лозим бўлади. Қуёнда бу бевосита (тўғридан-тўғри) уйқу артериясидан олиш билан ўтказилади.

Иш анжомлари: қуён маҳкамланадиган станок, пинцет, қисқич, қайчилар, шиша илмоқлар, шприц, полиэтилен найчаси, стаканча ёки пробиркалар, 2% ли новокаин эритмаси, иплар, бинтлар, қуён.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қуён қорин томонини юқорига қилиб қўл ва оёқларидан боғланади (маҳкамланади). Бўйин соҳасидаги тери остига 2 мл 2% ли новокаин эритмаси юборилади. Бўйнидаги жунлар қирилади. Новокаин юборилганидан 5 мин ўтгач, бўйинининг ўрта чизиғи бўйлаб узунасига кесилади. Терилар 2 томонга очил

иб, бўйин мушаклари орасига 2 мл 2% ли новокаин эритмаси юборилади. Ундан ташқари, мушаклар новокаин эритмаси билан ҳўлланади. Улар чеккага кесиб сурилади, керак бўлса, олиб ташланади. Трахея ва вена орасида ётган уйқу артерияси узунлиги 2—4 см қилиб атрофдан ажратилиб, бошга яқин жойдан боғланади, юракка яқин жойдан боғланади, юракка яқин жойдан эса боғлам ўтказилиб, қисқич қўйилади. Боғланган жой билан қўйилган қисқич орасидаги артерия девори ярмигача бурчак остида кесилади ва унга бурчак остида кесилган политэтилен трубкачаси киритилиб, боғлам билан маҳкамланади. Трубкачанинг бўш томони билан пробиркага энгаштирилиб, қисқич олинади ва бир неча центрифуга пробиркалари тўлғазилади. Қон йўқотишда қуёнда қалтираш, сапчишлар пайдо бўлиши мумкин, шунинг учун у қўл билан ушлаб турилади. Сут эмизувчиларда қон тана вазнининг $\frac{1}{13}$ қисмини ташкил этади, шунинг учун 2 кг вазнли қуёнда 150 мл гача қон бўлади, лекин амалда 100 мл гача қон олиш мумкин.

Одамдан қон олиш. Клиник амалиётда ва бир қатор масалаларни ечишда одамдан мунтазам қон олиш лозим бўлади. Шу мақсад учун қон қўл бармоғидан олинади.

Иш анжомлари: скарификатор, пахта, спирт, эфир, йод.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қон берувчи столга нисбатан ёни билан ўтириб, кафтини юқорига қаратган ҳолда қўлини столга қўяди. IV бармоқнинг охириги панжаси (фаланга)нинг териси спирт, кейин эса эфир билан яхшилаб артилади. Санчишдан олдин тери қуруқ ҳолда бўлиши керак. Охириги панжанинг учи ён томонларидан сиқилади ва стерилланган скарификаторнинг бехосдан тез ҳаракати орқали тери тешилади. Тешикнинг чуқурлиги шундай бўлиши керакки, натижада охириги панжа учининг ёнларидан бармоқни сиқмасдан қоннинг ўз ҳолича чиқиши таъминланиши лозим. Қоннинг биринчи томчиси артиб ташланади, кейингиси анализ учун ишлатилади. Томчи тери бўйлаб оқмаслиги керак.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. IV бармоқдан қон олишнинг афзаллигини тушунтиринг.

29-иш. қон плазмаси ва зардобини олиш

Қон плазмасини олиш. Клиника ва тадқиқотда бир қатор текширишлар қон плазмаси билан ўтказилади. Масалан, қон ивиш системасидаги плазма рекальцификацияси

вақтини аниқлаш, плазманинг гепаринга булган толерант-лиги ва ҳ. к. тестлари плазмада ўрганилади.

Иш анжомлари: шиша стаканча, пробиркалар, пробиркаларни мувазана тловчи тарози, центрифуга, пенициллин флаконларн, стеклогграф (шишага ёзувчи қалам), соф қон, лимон кислотаси натрийли тузининг 3,8% ли эритмаси.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қуёнинг қони 3,8% ли лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси қуйилган шиша стаканчага йиғилади (консервант, қон нисбати — 1:9). Қон центрифуга пробиркаларига қуйилиб, мувозанатга келтирилади, 20 минут давомида минутига 1500 марта айланадиган тезликда қон центрифугаланади. Чўкма усти суюқлиги (плазма) пенициллин флаконларига олиб ўтилиб, кейинги текширишлар учун ишлатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қон плазмасининг асосий константаларини дафтарингизга ёзинг.

Зардобни олиш. Қон зардобни кўплаб физиологик, биохимиявий, иммунологик ва бошқа текширишларни бажаришда, масалан, қон группасини аниқлаш, иммуноглобулинларни олиш учун ва ҳ. к. да зарурдир.

Иш анжомлари: пробиркалар, Пастер пипеткалари, пробиркаларни мувозанатловчи тарози, центрифуга, пенициллин флаконлари, стеклогграф (шишага ёзувчи қалам), соф қон.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қуёнинг қони ва бир неча центрифуга пробиркаларига йиғилади ва Пастер пипеткаси пробирка деворига ёпишган қаватини ажратиш учун девор бўйлаб "айлантирилади" Бу иш вақти-вақти билан қайта такрорланади. Пробиркалар 4°С ҳароратга эга булган холодильник (совутич)ка 60 минутга жойлаштирилади. Пробиркаларни мувозанатга келтириб, 20 минут давомида минутига 1000 марта айланадиган тезликда центрифугаланади. Қон зардобни пенициллин флаконларига олиб ўтилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Зардобнинг соф қон ва унинг плазмасига нисбатан булган фарқини тушунтиринг.

30-ИШ. ҚОН ЗАРДОБИНИНГ БУФЕР ХУСУСИЯТЛАРИНИ КУЗАТИШ (ФРИДЕНТАЛЬ ТАЖРИБАСИ)

Юқори табақали ҳайвонлар, хусусан одам қони узининг актив реакциясининг нисбатан доимийлиги билан ажратилади. Қоннинг рН катталиги 7,36 га тенг бўлиб, 7,3—7,4 чегарасидан чиқмайди, яъни кучсиз ишқорийдир. Метаболизм натижасида кислотали ва ишқорий моддалар узлуксиз

қонга тушиб туришига қарамасдан, қоннинг рН-доимийлиги сақлаб турилади. Айниқса, тўқималарда кислотали моддалар кўп ҳосил бўлади (кўмир, сут кислоталар ва ҳ. қ.). Мазлумки, зардоб реакциясини ишқорий қилиш учун, унга дистилланган сувга нисбатан бир неча ўн маротаба (40—70) ўювчи натрийни кўп қўшишга тўғри келади. Реакцияни кислотали қилиш учун эса зардобга бир неча юз маротаба (300—400) дистилланган сувга қараганда хлорид кислотасини кўп қўшиш керак. Ван-Слайк бўйича қон буфер сифмининг аниқ ўлчами сифатида 10 мл қоннинг рН ни битта бирликда ўзгартириш учун қўшиш керак бўлган кучли ишқор кислотанинг грамм-эквивалент миқдори ҳисобланади. Қоннинг рН доимийлиги бутун бир қатор регулятор механизмлар ва биринчи навбатда, қоннинг буфер системалари эвазига таъминланади.

Иш анжомлари: 2 бюретка, 5 мл ли 2 пипетка, 4 стаканчалар, 0,01 М ўювчи калий эритмаси, 0,1 н водород хлорид кислотаси эритмаси, дистилланган сув, индикаторлар: метилоранж ва фенолфталеин; 10 марта суюлтирилган қон зардоби.

Тажриба ўтказиш тартиби. 2 та тоза стакан олиниб, уларнинг бирига 5 мл қон зардоби, 2-чига 5 мл сув қуйилади, стаканларга 1 томчи метилоранждан томизилиб, санаган ҳолда 0,1 н водород хлорид кислотаси эритмаси билан чайқаса, йўқолмайдиган қизил ранг ҳосил бўлгунча титрланади ва томчилар сони аниқланади. Титрлаш буфер хусусиятлари бўлмаган сувдан бошланиб, контроль учун ишлатилади. Одатда титрлаш ҳисоби содда бўлиши учун титрланган эритманинг миллилитрларида эмас, балки томчиларида олиб борилади. Иккита стаканча олиниб, уларнинг бирига 5 мл зардоб, 2-сига эса 5 мл сув қуйилади. Ҳар бир стаканчага 1 томчидан фенолфталеин томизилиб, томчилар саналган ҳолда 1 минут давомида йўқолмайдиган оч бинафша ранг ҳосил бўлгунча 0,01 н ўювчи калий эритмаси билан титрланади (рангни янаям аниқроқ таққослаш учун иккала стаканчаларни оқ қоғозга қатор ҳолда қўйиб олиш керак).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Сув ва зардобни титрлаш учун неча томчи ишқор кетганини аниқланг. Сув ва зардобни титрлаш учун неча томчи кислота кетганини аниқланг. Реакцияни ишқорий қилиш учун, ўювчи калийни сувга қараганда зардобга неча марта кўп қўшишни ҳисоблаб чиқинг. Реакцияни кислотали қилиш учун водород хлорид кислотасини сувга қараганда зардобга неча марта кўп қўшишни ҳисоблаб чиқинг /Зардобнинг ўн

маротаба суюлтирилганини эсда тутинг/. Қондаги буфер системаларининг номини айтинг. Қон зардобдаги водород хлорид кислотаси ва уювчи калийнинг нейтралланиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

31-иш. ГОРЯЕВ ҲИСОБЛАШ КАМЕРАСИДА ҚОННИНГ ШАКЛЛИ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ САНАШ

Қон суюқ қисмдан — плазмадан ва ундаги муаллақ ҳолдаги элементлар: эритроцитлар, лейкоцитлар, тромбоцитлардан иборат. Қоннинг 45 фоизга яқинини шаклли элементлар, қолган 55 фоизини плазма ташкил қилади. Шаклли элементлар миқдорини уларнинг 1 мкл қондаги сони билан ифодалаш қабул қилинган.

Қонда ўртача эритроцитлар $4,5-5 \cdot 10^{12}/л$ (4500000—5000000 1 мклда), лейкоцитлар $4-9 \cdot 10^9/л$ (1 мклда 4000—9000), тромбоцитлар $3000 \cdot 10^9/л$ (1 мклда 300000).

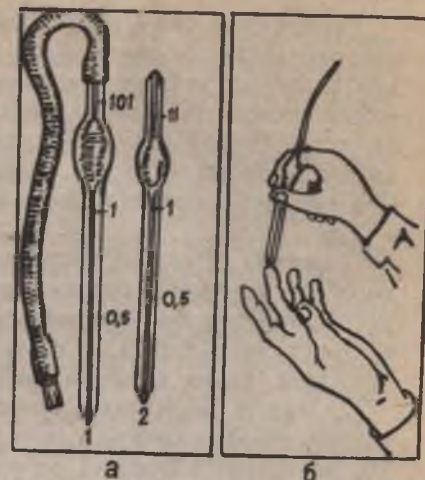
Бармоқдан олинган қоннинг шаклли элементларини санаш учун қулай бўлган керакли ҳужайралар концентрациясини яратиш учун махсус аралаштиргич (меланжер)ларда қон суюлтирилади (42-расм). Суюлтирилган қон билан саноқ камераси тўлдирилиб (43-расм), микроскоп остида шаклли элементлар сони саналади. Суюлтирилган қоннинг миқдори ва камеранинг ҳамжини билган ҳолда, 1 мкл соф қондаги қон таначаларнинг сони ҳисобланади.

Иш анжомлари: микроскоп, Горяев ҳисоб камераси, қизил ва оқ қон таначалари учун меланжерлар, скарификатор, суюлтирувчи суюқликлар учун 2 ликопча, пахта, 3% ли натрий хлорид эритмаси, метилен кўки билан бўялган 5% сирка кислотаси эритмаси, спирт, йод, эфир. Иш одамда олиб борилади.

Меланжер пипетка бўлиб, ампуласимон кенгайиш жойи бўлади. Ампулада қонни яхши аралаштириш учун шиша таёқча (бусинка) бўлади. Капиллярда 2 белги бўлиб — 0,5 ва 1, учинчи белги ампуласимон кенгайишдан юқорида туради, меланжерда эритроцит ва тромбоцитлар учун — 101, лейкоцитлар учун — 11. Охириги белгилар ампула ҳажмининг капилляр ҳажмидан неча марта катта эканлигини кўрсатади. Эритроцитларни санада уларни бужмайтирувчи 3% NaCl нинг гипертоник эритмаси суюлтиргич сифатида қўлланилади. Лейкоцитларни санаш учун метилен кўки билан бўялган 5% ли сирка кислотаси эритмаси қўлланилади. Кислота шаклли элементлар қобигини бузади, бўёқ эса ок қон ҳужайралар (лейкоцитлар) ядросини

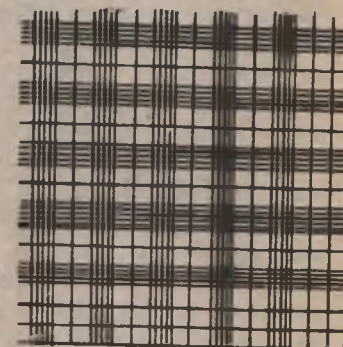
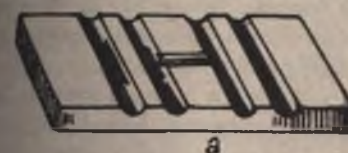
42-расм. Қон шаклли элементлари учун меланжер (а) ва меланжерларга қонни олиш (б).

1) эритроцитлар учун меланжер; 2) лейкоцитлар учун меланжер.



43-расм. Горяевнинг ҳисоблаш камераси.

а) тепадан кўриниши; б) ёнидан кўриниши; в) Горяев түри.



8

бўйди. Бунда эритроцитлар кўринмайди ва лейкоцитларни санаш учун халақит бермайди.

Ҳисоб камераси қалин предмет ойна бўлиб, ўрта қисмида 4 та кичкина тарновчаси бор. Улар орасида 3 та тор пластинкалар ҳосил бўлади. Ўрта пластинка ёнидагилардан 0,1 мм паст бўлиб, кўндаланг тарновча орқали тенг иккига бўлинган. Тарновчанинг иккала томонида тўр жойлашган.

Ён пластинкаларнинг ўртадагисига нисбатан 0,1 мм га баланд бўлганлиги учун, улар устига ёпувчи ёки қопловчи (покрывное стекло) юпқа ойна қўйилганда, тўр устида чуқурлиги 0,1 мм бўлган камера ҳосил бўлади.

Горяев тури (43-в расмга каранг) 225 та (15 x 15) катта квадратлардан иборат. Ҳар учинчи квадрат қўшимча қундаланг ва узунасига кетган чизиқлар ёрдамида 16 та кичик квадратчаларга бўлинган. Кичкина квадратчаларга бўлинган бундай катта квадратлардан тўрда 25 та. Кичик квадрат томони $1/20$ мм, майдони $1/20 \times 1/20 = 1/400$ мм². Шундай деб аталувчи кичик квадрат ҳажми $1/400 \times 1/10 = 1/4000$ мм³.

Тажриба ўтказиш тартиби. 1. Иш бошлашдан аввал ҳисоблаш камераси турининг тузилишини тушуниб олиш керак. Бунинг учун камера микроскоп остига жойлаштирилади ва аввал кичик, кейин эса катта катталаштиришда тўр кўриб чиқилади, кичик ва катта квадратлар излаб топилади.

2. Махсус косачаларга (чашечки) ёки оғзи кенг бутилкачаларга қонни суюлтириш учун эритмалар: эритроцитлар учун 3% ли натрий хлорид ва лейкоцитлар учун 5% ли метилен куки билан бўялган сирка кислотаси эритмалари қўйилади.

3. Меланжерларга қон олинади. Қон чап қўлнинг 4-бармоғидан олинади. Биринчи чиққан томчи пахта тампони билан артияб ташланади. Иккинчи томчи қонга эритроцит меланжерининг охири (учи) ботирилиб, горизонтал ҳолатда ушлаганча капиллярга ҳаво пуфакчаси кирмаслигини назорат қилиб, 0,5 белгисигача қон олинади. Қон ивиғунича тезлик билан меланжер охири 3% ли натрий хлорид эритмасига олиб ўтилиб, 101 белгисигача, ундан олинади, яъни қон 200 марта суюлтирилади. Бундан кейин, аралаштиргич яна горизонтал ҳолатга ўтказилади ва столга қўйилади. Шундай усул билан лейкоцитлар меланжерининг 0,5 белгисигача қон ва 11 белгисигача сирка кислотаси олинади, яъни қон 20 марта суюлтирилади.

Эритроцитларни санаш. Эритроцитлар учун тўлдирилган меланжер қўлга олиниб, унинг охирлари III ва I бармоқлар билан беркитилган ҳолда I мин давомида силкитилади. Қон пухталиқ билан аралаштирилганидан сўнг, ўша заҳоти олдиндан 1—2 томчи ташқарига чиқазилиб, кичик томчи камераси тўрига томизилади. Олдиндан ишқалаш йўли билан пухта ёпилган қопловчи ойнак билан камера ёпилади (бунда Ньютон ҳалқаси бўлиши керак). Ортиқча эритма тарновчаларга оқиб тушади. Агар томчи ўта катта бўлса, унда суюқлик камеранинг ён пластинкаларига тушиб қолиши мумкин ва қаватнинг қалинлиги 0,1 мм дан катта бўлади. Бу ҳолда камерани дистилланган сув билан ювиш керак. қуруқ дока билан артилиб, қайтадан тўлғазилади. Суюлтирилган қонни меланжерда яна аралаштирмоқ лозим.

Камера тўлғазилиб, микроскоп остига қўйилади ва агар ташкил элементи бир меъёрга жойлашган бўлса, санашга киришилади. Эритроцитларни катта катталаштиргичда санаш қўлайдир (окуляр х 7, объектив х 40).

Қониқарли маълумот олиш учун эритроцитларни тўртинчи ҳар жойларида жойлашган 5 та катта квадратларда санаш керак, масалан, диагональ бўйича, бошланишда қоғоз ёрдамида 5 та катта квадратлар чизилиб, улар 16 та кичик квадратчаларга ва ҳар бир кичик квадратчага топилган эритроцитларнинг сони ёзилиши тавсия этилади. Кичик квадратчалар чегарасида жойлашган ҳужайраларни 2 марта санамаслик учун Егоров қондаси қўлланилади: квадратчанинг ичида, чап ва юқори чегарасида ётувчи ҳужайралар муайян квадратчага тааллуқли бўлиб ҳисобланади. Квадратчаларнинг ўнг ва пастки чегарасида ётувчи эритроцитлар саналмайди. Шундай қилиб, эритроцитларнинг сони (А) 5 та квадратларда саналиб (80 та кичигини ташкил қилади), кичкина квадратчадаги эритроцитларнинг ўртача арифметик сони (А/80) топилади. Кичик квадратча ўстидаги камера ҳамжи $1/4000$ мм³ лигини билган ҳолда, топилган сон 4000 га кўпайтирилади, бунда I мкл суюлтирилган қондаги эритроцитлар сони топилади. Топилган сон суюлтириш даражаси — 200 га кўпайтирилади. I мкл соф қондаги эритроцитларнинг миқдори аниқланади. Шундай қилиб, эритроцитлар миқдорини ҳисоблаб чиқиш формуласи қуйидагича:

$$X = \frac{A \cdot 4000 \cdot 200}{80}, \text{ бу ерда:}$$

X — эритроцитларнинг изланаётган сони;

A — 80 та кичик квадратчалардаги эритроцитлар сони.

Лейкоцитларни санаш. Тўлдирилган лейкоцитлар меланжери олинади ва эритроцитларни санашда тавсия этилаётганидай қилиб, унинг ичидагилар аралаштирилган, ҳисоблаш камераси тўлдирилади. Аниқ натижаларга эга бўлиш учун ҳисоб 400 та кичик квадратларни ташкил этувчи 25 та катта квадратларда ўтказилади. Лейкоцитларни кичик катталаштиргичда (окуляр х 15, объектив х 20) санаш қўлайроқдир.

I мкл қондаги лейкоцитларнинг миқдорини ҳисоблаш учун формула:

$$X = \frac{B \cdot 4000 \cdot 20}{400},$$

X — 1 мкл соф қондаги лейкоцитларнинг изланаётган сони,

B — 25 та катта (400 та кичик) квадратлардаги лейкоцитларнинг сони.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текширилаётган 1 мкл қондаги эритроцит ва лейкоцитларнинг сонини ёзинг. Ҳисоблаш камераси билан ишлаш принципини ва қоннинг шаклли элементларини ҳисоблаш формуласини тусунтиринг.

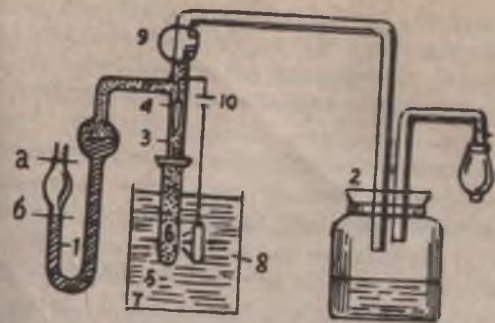
Жавадян усули бўйича тромбоцитларни ҳисоблаш. Тромбоцитлар қоннинг ивиш процессида катта роль ўйнайди, чунки уларда қон ивишда қатнашувчи ноактив фермент — протромбокиназа бор. Нормада 1 мкл қонда 200000—300000 тромбоцитлар бўлади.

Иш анжомлари: микроскоп, ҳисоблаш камераси, қизил қон (эритроцит) учун аралаштиргич (меланжер), скарификатор, спирт, йод, пахта, қонни суюлтиришга ишлатиладиган эритма.

Эритмани тайёрлаш учун 100 мл дистилланган сувга 3,8 г лимон кислотаси, 0,57 г ош тузи, 0,15 г метилен кўки олинади. Эритма қайнатилади, совутилади, филтрланади, кейин эса унга 2—3 томчи ўткир (крепкий) формалин қўшилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Скарификатор билан бармоқ санчилиб, эритроцитлар меланжернинг 0,5 белгисигача қон олинади. Ўша заҳотиёқ у 101 (200 марта) белгисигача эритма билан суюлтирилади. Уни қўлнинг I ва III бармоқлари орасида меланжернинг охирлари қисилиб, пухталик билан аралаштирилади. Тромбоцитлар метилен кўкига бўялиши учун меланжер 10—15 минутга тинч ҳолатда қолдирилади.

Қайта аралаштиргач, 2—3 томчи эритма пахтага, сўнг I томчиси қоплаш ойнаги остидаги ҳисоблаш камерасига томизилади. Тромбоцитларни санаб катта катталаштиргич остида ўтказилади. Агар ҳамма шароитларга тўғри амал қилинса, камерадаги тромбоцитлар ҳаво ранг бўлак-палак (глыбок) кўринишга эга бўлиб, эритроцитлар орасида мунотазам равишда жойлашган бўлади. Уларнинг 25 та катта квадратлардаги сони саналади ва тромбоцитларнинг сони қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилади:



44-расм. Целлоскоп схемаси.

1) симбли манометр; 2) вакуум системаси; 3) шиша най; 4) электрод; 5) пробирка; 6) калибрланган тешик — апертура; 7) стаканча; 8) экинчи электрод; 9) гор'жумрак; 10) истеъмол манбаи; а, б) синалувчи қон ҳажмининг сатҳлари.

$$X = \frac{C \cdot 4000 \cdot 200}{400},$$

бунда: C — тромбоцитларнинг 25 та катта квадратлардаги (400 та кичигини ташкил қилади) сони.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. 1 мкл қондаги тромбоцитларнинг миқдорини ёзинг. Тромбоцитларнинг асосий функцияларини санаб ўтинг.

32-иш. ШАКЛЛИ ЭЛЕМЕНТЛАРНИ АВТОМАТИК ТАРЗДА ҲИСОБЛАШ

Қоннинг шаклли элементлари ҳисобини тезлаштириш учун махсус прибор (асбоб) — целлоскоплардан фойдаланилади. Бу приборлар датчик, кучайтиргич ва иккита оддий регистратор — осциллоскоп ва рақам регистраторларидан тузилгандир (44-расм).

Приборни ишга ҳозирлаш, ундан фойдаланиш ва қон шаклли элементларини ҳисоблаш учун зарур бўлган эритмаларни тайёрлаш каби ишлар прибор иловасига монанд қиладди. Бу приборлар датчик, кучайтиргич ва иккита оддий регистратор — осциллоскоп ва рақам регистраторларидан тузилгандир (44-расм).

Приборни ишга ҳозирлаш, ундан фойдаланиш ва қон шаклли элементларини ҳисоблаш учун зарур бўлган эритмаларни тайёрлаш каби ишлар прибор иловасига монанд қиладди. Бу приборлар датчик, кучайтиргич ва иккита оддий регистратор — осциллоскоп ва рақам регистраторларидан тузилгандир (44-расм).

Иш анжомлари: қон шаклли элементларини автоматик тарзда санаб катта катталаштиргич остида ўтказилади. Агар ҳамма шароитларга тўғри амал қилинса, камерадаги тромбоцитлар ҳаво ранг бўлак-палак (глыбок) кўринишга эга бўлиб, эритроцитлар орасида мунотазам равишда жойлашган бўлади. Уларнинг 25 та катта квадратлардаги сони саналади ва тромбоцитларнинг сони қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилади:

скоп), стерилланган скарификатор, фильтр қоғоз, пахта, қонни суюлтириш учун олдиндан тайёрланган эритмалар, спирт, эфир, йод. Текшириш объекти — одам қони.

Тажриба ўтказиш тартиби. Эритроцитларни санаш. Эритроцитларни санашдан аввал датчик электродлар ўртасидаги туташтирувчи электролит (тайёрланган эритмаларнинг бири орқали) билан тўлдирилади ва прибор асбобнинг сезувчанлиги эритроцитлар диаметрига тўғри келадиган тегишли заррачаларни санашга қўйилади. Бунда кичик диаметрдаги заррачалар (масалан, тромбоцитлар) целлоскоп билан саналмайди. Жўмрак ёрдамида симобли манометр вакуумли система билан қўшилади ва манометрдаги "симоб "б" белгисидан пастга силжитилади.

Қон бармоқдан оддий усул билан целлоскоп комплексида сақланувчи махсус капилляр ёрдамида олинади. Капилляр "қон" белгисигача тўлдирилади ва қоннинг бу миқдори пробиркага аввалдан қўйилган 4 мл I эритма билан аралаштирилади. Аралашма яхши аралаштирилиб, ундан 0,55 мл олинади ва 20 мл II эритмаси билан стаканга қўйилади. Синалувчи қон қўйилган стакан приборга жойлаштирилади.

Жўмрак билан манометр вакуумли системадан узилади. Оғирлик кучи таъсири остида манометрдаги симоб силжий бошлайди ва суюлтирилган синалувчи қонни прибор орқали сура бошлайди. Эритроцитларнинг прибор орқали ўтишида датчикнинг қаршилиги ўзгаради ва осцилоскоп экранда кузатилувчи электр сигналлари шакллана бошлайди. Манометрдаги симоб "б" сатҳга етганда контактлар туташади ва шу дамда рақам регистратори ишга тушади. Рақам регистратори "а" ва "б" сатҳлар билан чегараланган синалувчи қоннинг маълум бир хил ҳажмидаги эритроцитларни санайди. Симоб "а" сатҳга етганда ҳисоб тўхтайтиди. 1 мм³ яхлит қондаги эритроцитларнинг сонини аниқлаш учун одамда рақам регистраторининг кўрсатган миқдори қоннинг суюлиш даражасига кўпайтирилади.

Лейкоцитларни санаш. Лейкоцитларни санаш учун 4 мл I эритмада суюлтирилган қон билан пробирка эритроцитларни гемолиз қилувчи 0,1 мл III эритмадан тўлдирилади. 1—2 минутдан сўнг шунинг ўзига 12 мл II эритмадан қўшилади. Натижада гемолизланган эритроцитлар билан суюлтирилган синалувчи қон олинади. Синалувчи қон целлоскопга жойлаштирилиб, эритроцитлардагидек лейкоцитларни санаш ўтказилади. Приборнинг сезувчанлиги лейкоцитларнинг ўртача диаметридан кичик бўлган за-

зрачаларни ҳисобламайдиган қилиб қўйилади. Лейкоцитларни ўта аниқликда ҳисоблаш учун олинган қийматда таркибига 4 мл I эритма, 12 мл II эритма ва 0,1 мл III эритма кирувчи контролни текширишдаги топилган заррачалар сонини чиқариб ташланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Целлоскоп схемасини чизинг ва унинг ишлаш принципини тушунтиринг. Ўтказилган текширишлар натижаларини ёзинг.

33-ИШ. ГЕМАТОКРИТ КЎРСАТКИЧНИН (СОНИНИ) АНИҚЛАШ

Қоннинг шаклли элементлари миқдорини соф қоннинг плазма миқдорига нисбатининг %ларда ифодаланиши гематокрит кўрсаткичи дейилади. Нормада бу кўрсаткич катталарда 40—45%, чақалоқларда 50—55%, 5 ёшда эса 30—40% га тенг. Гематокрит сони қоннинг асосий константаларидан бири бўлиб, унинг ўзгариши кўпгина патологик ҳолатларда кузатилади.

Иш анжомлари: шкляр центрифугаси, гематокрит капилляри, 5% ли лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси, қон.

Тажриба ўтказиш тартиби. Анализ учун қон одам қўлининг бармоғидан олинади ёки бу иш қўённинг қони билан қилинади. Гематокрит капилляри лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси билан ювилиб, қон билан тўлғазилади ва минутига 3000 марта центрифуга аппаратида 30 минут давомида айланттирилади. Бунда марказга интилиш кучи таъсирида қоннинг шаклли элементлари капиллярнинг периферик (чекка) қисмига ййгилади. Центрифуга ўқи яқинида эса плазма устуни қолади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Центрифугалаб бўлгач, шаклли элементлар устунининг узунлигини аниқланг. Гематокрит сонини ҳисобланг.

Изоҳ: (қўшимча бизники) ЭЧТ эритроцитларнинг қўқмиш тезлиги учун олинган лимон кислотасининг натрийли тузи билан аралаштирилган қон аралашмасидан ҳам фойдаланиш мумкин. Бунда ҳисоб қуйидагича бўлади: 80 — 100% А — Х

А — гематокритда топилган сон, иккига кўпайтирилиши керак, чунки капиллярда 0—50 сонлари бор, холос. 80 — аралашмадаги қон яхлит (суюлтирилмаган) ҳолатга келтирилган (аралашмада) қон ва эритма нисбати 4:1 га тенг (200 қон, 50 эритма).

Гемоглобин эритроцитларнинг асосий таркибий қисми бўлади. Бу оқсил — глобин ва пигмент — гемдан тузилган мураккаб хромопротеид бўлиб, қоннинг ранги унга боғлиқ. Гемнинг таркибига уни кислород билан бирикма ҳосил қилиш қобилиятини берувчи бир атом темир киради.

Қонда гемоглобиннинг миқдори (содержание) соғлом аёлларда 120—140 г/л, эркакларда эса 130—160 г/л ни ташкил қилади.

Қонда гемоглобиннинг миқдори калориметрик усуллар билан аниқланади, улардан бири (Салининг гематин усули) гемоглобиннинг водород хлорид кислотаси билан жигар ранг турғун эритманинг ҳосил бўлишига асосланган.

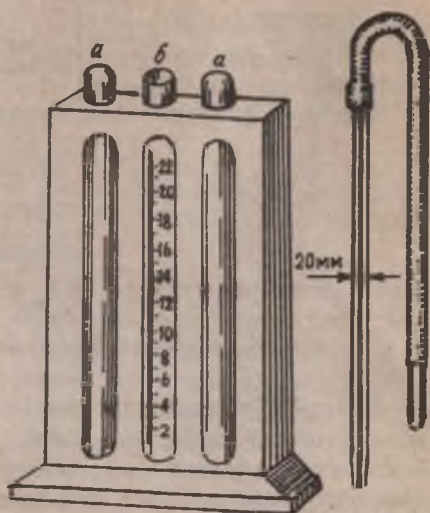
Сали гемометри штатив бўлиб (45-расм), унинг орқа деворчаси оқ, жилосиз, хира шишадан иборат. Штативга бир хил диаметрдаги 3 та пробирка қўйилган. 2 та чекка пробиркалар (а) пайвандланган бўлиб, ўзида хлорид гематиннинг стандарт эритмасини тутеди: ўртанчаси (б) даражаларга бўлинган. У тадқиқот (солиштириш) учун мўлжалланган. Асбобга 20 мм³ белгиси билан пипетка ва шиша таёқча илова қилинади. Хлорид гематиннинг стандарт эритмаси 167 г/л гемоглобинга тўғри келади.

Иш анжомлари: Сали гемометри, пипетка, скарификатор, пахта, 0,1 н водород хлорид кислотаси эритмаси, спирт, эфир, йод, дистилланган сув. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Ўртанча пробирканинг белгисига 0,1 н водород хлорид кислотаси қўйилади. Пипетка билан бармоқдан 20 мм³ қон олиниб ва у пахтада артилиб, ўша заҳотиёқ қон пробирка ичидаги аралашма бармоқ билан пробирка тубига шундай қилиб пуфланадики, бунда кислотанинг юқори қатлами бўялмаган ҳолда қолсин. Пипетка чиқарилмасдан кислотанинг бўялмаган юқори қатлами билан чайқалади, шундан кейин, пробирка тубига чертиб аралаштирилади ва 5—10 минутга штативга қўйилади. Бу вақт ичида гемоглобин хлорид кислота гематинига тўла айланиши керак. Кейин пробиркага дистилланган сувдан эритма ранги стандарт ранг билан бир мўл бўлгунча томчилаб қўшиб борилади (сув қўшиб, эритма шиша таёқча билан аралаштирилади).

Олинган эритма сатҳида турган рақам текширилади, қонда гемоглобин миқдорини кўрсатади.

—расм. Сали гемометри
капилляр. Изоҳи матнда
берилган.



Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қонда ге-
моглобин миқдорини аниқлаш усулининг принципини ту-
шунтиринг.

35-иш. ФОТОЭЛЕКТРОКОЛОРИМЕТР ЁРДАМИДА ГЕМОГЛОБИН МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ

Қондаги гемоглобин миқдорини фотоэлектроколориметр
ёрдамида аниқлаш мумкин. Асбобнинг ишлаш принципи
қуйидагидан иборат. Агар ўзида гемоглобин тутувчи эритма
ёруғлик манбаи билан фотоэлемент ўртасига жойлаштирил-
са, фотоэлементнинг ёритилиш даражаси эритмадаги гемот-
лобин миқдорида боғлиқлиги аниқланади. Шундай қилиб,
эритмадаги гемоглобин миқдори қанча кўп бўлса, шунча-
лик маълум узунликдаги ёруғлик нурларининг миқдори фо-
тоэлементга кам тегади ва шу билан бирга унда шунча
кам фототок қўзғалади.

Фотоэлектроколориметр (46-расм) кучланиш стабилиза-
тордан, стрелкали гальванометр, суялтирилган ва гемот-
лиланган қон намунаси учун кювет (ваннача) ва потен-
циометрдан тузилган.

Иш анжомлари: фотоэлектроколориметр, стерилланган
стерификатор, фильтр қоғоз, пахта, қонни суялтириш учун
максус эритма (целлоскоп билан ишлашдагиларнинг ўзи),
спирт, эфир, йод. Текшириш объекти — одам қони.



46-расм. Фотоэлектроколориметрнинг блок-схемаси.

Тажриба ўтказиш тартиби. Гемоглобинни аниқлаш учун қон бармоқдан оддий усул бўйича капиллярнинг қон (кровь) белгисигача олинади ва у пробиркада 4 мл I эритма билан аралаштирилади. Шу пробиркага 0,1 мл III эритма қўшилади. Аралашма кювета (ваннага) қўйилади. 1—2 минутдан сўнг гемолиз кузатилади. Гальванометр стабилизатор билан охиригиси эса тармоқ билан уланади. Кейин асбоб панелидаги (олдида) тутқичларни тегишли инструкция бўйича бошқариб, гемоглобин миқдори таркибидаги гемоглобиннинг нисбий миқдори фонз ҳисобида аниқланади. Олинган натижаларга асосланиб, қондаги гемоглобиннинг абсолют миқдори ҳисоблаб чиқилади. Анализнинг ҳамма муолажаси (қон олиш вақти ҳисобланмай) 1—2 минутни ташкил этади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текширилган қондаги гемоглобин миқдорини ёзинг. Ушбу усулнинг афзаллигини тавсифланг.

36-иш. ҚОННИНГ РАНГ КЎРСАТКИЧИНИ ҲИСОБЛАШ

Қондаги гемоглобин миқдори билан эритроцитлар сони ўртасидаги нисбат ранг кўрсаткичи деб аталади. Ранг кўрсаткичи эритроцитларнинг гемоглобин билан тўйинган даражасини баҳолашга имкон беради.

Нормада 1 мкл қонда $166 \cdot 10^{-6}$ г гемоглобин бўлиб, шунга кўра, 1 та эритроцитдаги гемоглобиннинг миқдори

$$\frac{166 \cdot 10^{-6}}{5,0 \cdot 10^{-6}} = 33 \cdot 10^{-12} \text{ г ёки } 33 \text{ пг тенг (пикограмм)}$$

33 пг катталиқ, яъни эритроцитдаги гемоглобиннинг миқдори

мадаги миқдорини битта (бирлик) деб қабул қилинади ва ранг кўрсаткичи деб ифодаланади.

Амалда ранг кўрсаткичи (РК) г/л ларда ифодаланган гемоглобин концентрациясини 1 мкл қондаги эритроцитлар миқдорининг дастлабки 3 та рақамига бўлиб, олинган қийматни 3 га кўпайтириш билан ҳисоблаб чиқиладн:

$$PK = \frac{\text{гемоглобин, г/л}}{\text{1 мкл даги эритроцитлар сони}} \cdot 3.$$

(дастлабки 3 та рақам)

Патологик ҳолатларда РК бирдан катта ёки кичик бўлиши мумкин (гиперхромазия ёки гипохромазия). Патологияда РК ни аниқлаш алоҳида аҳамиятга эга.

Тажириба ўтказиш тартиби. Текшириладган одам қониди бир вақтда гемоглобин ва эритроцитлар миқдори аниқланиб, юқорида кўрсатилган формула бўйича РК ҳисоблаб чиқилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қоннинг РК деб нимага айтилади? Қон РК нинг соғломлардаги ўртача қийматини айтинг. Синалувчилардан олинган қийматларни норма кўрсаткичлари билан таққослаб, хулоса қилинг.

37-ИШ. ЭРИТРОЦИТЛАРНИНГ ЧЎКИШ ТЕЗЛИГИНИ ПАНЧЕНКОВ УСУЛИ БЎЙИЧА АНИҚЛАШ

Қон ҳаракатланаётган пайтида барқарор суспензия (бирор модданинг бошқа суюқ модда ичида майда зарра ёки томчи ҳолида сузиб юрадиган эритмаси) ҳолида бўлади. У шиша идишга жойлаштирилганда, эритроцитлар ўз оғирлиги кучи билан чўкади. Эритроцитларнинг чўкиш тезлиги организмнинг ҳолатига боғлиқ. Баъзи бир физиологик ҳолатларда (масалан, ҳомиладорлик) ва бир қатор бошқа касалликларда (сил, ревматизм ва ҳ. к.) эритроцитларнинг чўкиши ўта тезлашган бўлади.

Эритроцитларнинг чўкиш тезлигини аниқлаш учун Панченков қурилмаси қўлланилади. Капиллярлар миллиметрларга бўлинган бўлиб, О белгиси охиридан 100 мм масофада туради. Капиллярда яна иккита белги бор: Қ (қон) нуль дарajasида ва Р белгиси (реактив)— 50 мм узоқликда.

Иш анжомлари: Панченков қурилмаси, соат ойнаси, стерилланган скарификатор, пахта, 5% ли лимон кислота-сининг натрийли тузи эритмаси, спирт, эфир, йод. Иш оқимида олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Капилляр 5% ли лимон кислотасининг натрийли тузи эритмасида ювилиб, 50 мл сатҳида — Р белгисига олинадиган ва соат ойнасига пуфқисига икки марта қон олинадиган бармоқидан қон олинадиган.

Шуни ҳисобга олиш керакки, қоннинг яхши олинмаси учун бармоқнинг санчилиш чуқурлиги старли бўлган шарт. Капиллярни горизонтал ҳолда ушлаганча, унинг охири бармоқдаги томчи қонга ботирилиб турилади, бунда капиллярни қон ўзи тўлғазади. Қоннинг иккала порцияси соат ойнасига тўкилиб, ундаги лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси билан аралаштирилади. Шундан кейин қилиб, соат ойнасидаги 4:1 нисбатдаги қон ва лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси аралашмаси капиллярнинг 0 белгисига олинадиган ва капилляр штативга вертикал ҳолда қўйилади. Бир соатдан кейин капилляр устунининг юқори қисмида ҳосил бўлган плазманинг миллиметрлардаги баландлиги аниқланади. Бу баландлик катталиги эритроцитлар чўкиш тезлигининг ўлчами бўлади. Эритроцитларнинг чўкиш тезлиги соатига 4 дан 10 мм гача бўлган тезлик ўлчами меъёрида, яъни нормада, 10 мм дан 15 мм/соат да эса тезлик бироз ортган деб баҳоланади. Шунингдек 15—30 мм ўртача тезлашиш, 30 мм ва ундан юқориси — ўта тезлашиш ҳисобланади.

Изоҳ: амалий бажариш учун лимон кислотасининг натрийли тузи ва қоннинг ярмини олиш кифоя, яъни лимон кислотасининг натрийли тузи эритмасидан — 25 мм, қондан — 100 мм.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Кўпчилик студентларда олинган эритроцитларнинг чўкиш тезлигини таққосланг ва уларга баҳо беринг.

38-иш. қоннинг ёпишқоқлигини аниқлаш

Қоннинг ёпишқоқлиги эритроцитлар миқдори ҳажмига (камқонликда камайдиган), гемоглобин миқдорида қонда кўмир кислота, халус-оқсиллар, тузлар, ва ҳ. к. з.нинг бўлишига боғлиқдир.

Ёпишқоқликни аниқлаш суюқликларнинг бир хил капиллярда, бир хил ҳарорат ва босимда ҳаракатланиш тезлиги фақат уларнинг ички ишқаланиш (сирпанишга), ёпишқоқлигига асослангандир. Қоннинг ёпишқоқлиги бирлик деб қабул қилинган дистилланган сув ёпишқоқлигига нисбатан аниқланади.

қоннинг ёпишқоқлиги "О" дан "10" гача бўлинган ик-
ки бир хил шиша капиллярдан иборат бўлган вискози-
метр ёрдамида аниқланади. Капиллярлар штативга маҳ-
камланган ва шиша учлик (тройник) орқали узун резина
капилляр билан туташтирилган. Чап капилляр қон учун
маҳкамланган, ўнгги эса мув учун ва у тўғри йўлли
кўнрақ билан таъминланган.

Ишдан олдин капиллярлар сув, аммиак эритмаси ва спирт
билан ахшилаб ювилган ва қуритилган бўлиши керак.

Иш анжомлари: вискозиметр, стерилланган скарифнка-
тор, пахта, аммиак эритмаси, спирт, йод, дистилланган сув.
Текшириш учун қон одамдан олинади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Капилляр жўмраги очилсин
тўғри у капиллярга параллел ҳолатда ўрнатилсин). Капил-
лярнинг сувга мулжалланган охири дистилланган сувга ту-
ширилсин ва оғиз билан эҳтиёткорона тортилганича, резина
кап билан мундштуги орқали аниқ "о" рақамига қадар сув олинсин.
Жўмрак ёпилсин. Бармоқнинг юмшоқ тўқималарига қоннинг
қон чиқиш учун чуқурроқ қилиб санчилсин. Бошқа капил-
лярга тезда "О" рақамига қадар қон олинсин. Қон ивиб
толиншдан сақлаш учун суюқлик устунларида ҳаво
бўлмаслиги кузатилсин. Қон "О" рақамига қадар олингач,
вискозиметр столга қўйилсин. Ўнг капилляр жўмраги очил-
син ва капиллярда вакуум ҳосил қилиш учун най мундштуги
орқали эҳтиётлик билан ҳаво тортилсин. Қон "1" белгиси
даражасига қадар олиб борилгач, тортилиш тўхтатилсин.
Соннинг қайси бўлинишида тўхтатилганлиги белгилансин.
Иккала суюқликларнинг бир вақт, бир шароитда босиб ўтган
масофалари уларнинг ёпишқоқлигига тескари пропорционал-
дир. Ўз навбатида қоннинг ёпишқоқлиги сув босиб ўтган ма-
софа катталигининг қон босиб ўтган масофа катталигига
бўлган нисбатига тенг. Агар қоннинг ёпишқоқлиги нормадан
олича баъдан бўлса, қон "1/2" ёки "3/4" белгисигача олиниши
керак. Кейин эса тегишли ҳисоб ўтказилсин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган на-
тижа нормага мувофиқ келишини кўрсатинг. Қоннинг
ёпишқоқлиги нимага боғлиқлигини ҳамда қоннинг ёпиш-
қоқлигини аниқлашнинг аҳамиятини тушунтиринг.

39-иш. қон гуруҳини аниқлаш

Қон гуруҳлари бир-биридан агглютиноген ва агглюти-
нинларнинг сақланиши билан фарқланади. Агглютиноген-
лар ёпишқоқ қобилиятига эга модда бўлиб, эритроцитларда

булади. Агглютининлар — ёпиштирувчи бўлиб, плазмада булади. Асосан икки хил агглютиногенлар (А ва В) ва тегишли икки агглютининлар (α ва β) бор.

Агглютинация реакцияси фақат бир хил номли агглютиногенлар ва агглютининлар учрашганидагина (контактда бўлганда) юз беради: масалан: А ва α ёки В ва β . Агглютинацияни қоннинг ивишида эримас, ип ҳолига ва чўкмага тушган фибрин билан чалкаштириш мумкин эмас.

Қон гуруҳини аниқлаш қон қуйишда амалий аҳамиятга эга. Бунда донор (қон берувчи) эритроцитлари ва реципиент (қон олувчи)нинг плазмаси хусусиятлари ҳисобга олиниб, донор плазмасининг агглютинация қилиш хусусияти эътиборга олинмайди, чунки у оз миқдорда юборилиб, реципиент (кўп қонда) қонида суюлиб, узининг агглютинация қилиш хусусиятларини йўқотади.

Агар донор қонида реципиент плазмасидаги агглютининлар билан бир хил исмли агглютиногенлар бўлса, унда бундай қонни қуйиш гемолиз ва гемотрансфузион карахтлик ҳодисасига олиб келади, чунки агглютинация ҳодисаси содир бўлади. Реципиент агглютининларига бир хил агглютиногенлари бўлмаган донор қони қуйишга яроқлидир.

5-жадвал. Қон ҳар хил гуруҳларининг мос келишини аниқлаш

Донор агглютиногени	Реципиент агглютиногени			
	α , β (I)	β (II)	α (III)	0 (IV)
0 (I)	-	-	-	-
A (II)	+	-	+	-
B (III)	+	+	-	-
AB (IV)	+	+	+	-

Изох: (+) белгиси билан агглютинация реакцияси, (-) белгиси билан эса бу реакциянинг йўқлиги белгиланади.

Қон гуруҳлари ўзида маълум агглютинин сақлаган стандарт зардоблар ёрдамида эритроцитларнинг хоссаси бўйича аниқланади.

Иш анжомлари: предмет ойнаси, шиша таёқчалар, стерилланган скарификатор, пахта, спирт, эфир, йод, I, II ва III гуруҳ стандарт зардоблари.

Тажриба ўтказиш тартиби. Предмет ойнаси оқ қондан жойлаштирилиб, I— α ва β , II— β ва III— α агглютининлари бор тегишли I, II, III гуруҳларнинг стандарт зардобларидан I томчидан томизилади (аралаштирмасдан!). Шиша таёқча билан бармоқдан олинган озгина қон миқдори I гуруҳ

зардобига олиб ўтилади, кейин иккинчи тоза томони билан қоннинг озгина миқдори II гуруҳ зардобига олиб ўтилади. Шиша таёқчани ювиб артиб, қуритилган томони билан учинчи томчи III гуруҳ зардобига олиб ўтилади. Ҳар гал зардоб томчисидagi қон пухталики билан бир хил қизғиш рангга киргунча аралаштирилади. Агглютинация реакцияси 1—5 минутдан сўнг содир бўлади. Агглютинация содир бўлганда томчи тиниклашиб, эритроцитлар қўйма кўринишида ёпишиб қолади. Қон гуруҳи агглютинациянинг бор-йўқлигига қараб аниқланади.

1. Агглютинациянинг йўқлиги текшириладиган қонда агглютиногенларнинг йўқлигини кўрсатади, бу I гуруҳ эритроцитларининг хоссаси бўлади.

2. Агар I ва III гуруҳ зардобига агглютинация содир бўлса, бунда α , β ва α та тегишли агглютининлар бор, бунда текшириладиган қоннинг эритроцитлари ўзида А—агглютиноген тутати, қолаверса бу қон II гуруҳга тааллуқлидир.

3. Агар тегишли α , β ва β агглютининлари бор I ва II гуруҳ зардобига билан агглютинация содир бўлса, бу текшириладиган қон эритроцитларида В—агглютиногени бор. Бу эса III гуруҳ бўлади.

4. Эритроцитларида А ва В агглютиногенлари бор II, III гуруҳ зардобига билан агглютинация содир бўлиши текшириладиган қоннинг IV гуруҳга тегишлилигини кўрсатади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириладиган қоннинг қайси гуруҳга мансуб эканлигини аниқланг. Унинг таркибидаги агглютиноген ва агглютининларининг номини айтинг. Қайси реципиентларга сизнинг қонингиз ва қайси донор қонини сизнинг қонингизга қуйиш мумкин?

40-ИШ. ҚОННИНГ РЕЗУС-ОМИЛИНИ ЭКСПРЕСС (ШОШИЛИНЧ) УСУЛ БИЛАН АНИҚЛАШ

Rh-агглютиноген эритроцитларда кенг тарқалган агглютиногенлардан биридир. Унинг бўлиши эритроцитларда бошқа агглютиногенларнинг борлигига боғлиқ эмас. Қоннинг Rh-агглютиногени (Rh-омил)га қарши плазмада туғма агглютининлар бўлмайди, аммо унинг (Rh-омили бор қонни) иккинчи марта қуйилиши, қоннинг мос келмаслигига сабабчи бўлиши мумкин, чунки биринчи марта Rh-омили бор қон қуйилганда анти-резус антитело ҳосил бўлади.

Резус-омилни аниқлаш усули етарлича мураккабдир, бироқ оқирти пайтларда бу масалани осонлаштирувчи экспресс усул ишлаб чиқилган.

Иш анжомлари: стерилланган скарификатор, пахта, ко-
са, шиша таёқча, пипеткалар, физиологик эритма, спирт,
йод, стандарт анти-резус зардоб ва контрол зардоб (ан-
тирезус антителоларни тутмайди). Текшириш объекти —
одам қони.

Тажриба ўтказиш тартиби. Косага (махсус идиш) бир
томчидан контрол зардоб (ўнгдан — К) ва стандарт анти-
резус зардоб (чапдан — Rh) томизилади. Ҳар бир зардоб-
нинг ёнига бир томчидан текширилаётган қон томизилади
(текширилаётган қоннинг томчиси зардоб томчисидан 2
марта кичик бўлиши керак).

Кейинги қилинадиган ҳаракатлар зардобдан бошланмоғи
керак (контрол зардоб), лекин тескарисига эмас! (акс ҳолда
таёқчанинг бир охири билан фойдаланиш мумкин эмас).
Шиша таёқча билан қон томчиси, зардоб (контрол) том-
чиси билан беш тийинлик танга катталигида аралаштири-
лади. Кейин шу тарзда қон антирезус зардоб билан ара-
лаштирилади. Косани тебратиб реакция кузатилади. Агг-
лютинациянинг бор-йўқлигини яхшироқ аниқлаш учун
иккала намунага бир томчидан физиологик эритма қўшиш
мумкин.

Агар текширилаётган қон резус-мусбат бўлса, унда стан-
дарт антирезус зардобда эритроцитларнинг агглютинаци-
яси содир бўлади (контролдагисида унинг бўлмаслиги ке-
рак). Агар қон резус-манфий бўлса, иккала намуналарда
агглютинация содир бўлмайди.

Контрол зардоб билан агглютинация содир бўлган
тақдирда аниқлашни қайтариш ёки бошқа усуллар билан
ўтказиш керак.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текширила-
ётган қоннинг Rh — тегишлилигини аниқланг. Rh-омилнинг
қон қуйишдаги аҳамиятини тушунтиринг.

41-иш. шкляр микроцентрифугаси ёрдамида қоннинг мос келувчанлигини аниқлаш

Одатда қоннинг икки гуруҳи ўртасидаги мос келувчан-
лик ҳақида гапирилганда, фақат донор плазмаси оз миқдор-
да киритилиши натижасида реципиент қонида суюқлик
ўзининг агглютинация содир қилиш хоссаларини йўқотиб
туфайли донорнинг эритроцитлари ва реципиентнинг плаз-
масини эътиборга олиш қабул қилинади. Бироқ, кўп миқдор-
да қон қуйилишида (ёки алмашинув) донор плазмасининг
агглютининлари ҳам ҳисобга олинади.

Иш анжомлари: шкляр центрифугаси, стерилланган
скарификатор, иккита кўз пипетки (томизгич), буюм
ойнаси, 2 та шиша таёқча, пахта, 5% ли лимон кислота-
сининг натрийли тузи эритмаси, спирт, эфир, йод. Текши-
риш объекти — одам қони.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчилар 2 та
бўлиши керак: биринчисининг қони 1 гуруҳ, 2-синики эса
қўйлаган бошқа гуруҳники булгани маъқул. Иккала текши-
рилувчиларнинг бармоқларидан 2—3 томчидан қон олинади.
Иккита микропробиркаларга пипеткалар ёрдамида 5% ли
лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси 1 томчидан
киритилади. Ўша пипеткалар билан тажриба қатнашчилари
бармоғидан икки томчидан қон олинади. Қон иккита ҳар хил
пробиркаларга томизилиб, эҳтиёткорона силкитиб (қоқиш
бўли билан) лимон қислотасининг натрийли тузи эритмаси
билан аралаштирилади. Пробиркаларга мўм (стеклогрaф)
қалам билан қон гуруҳлари белгилаб қўйилади. Пробиркалар
центрифугага жойлаштирилиб, 10—15 минут центрифуга
қилинади (дасталар айланиши минутига 60 марта). Центри-
фуга қилингандан сўнг, иккита предмет ойнасида тажриба
қўйилади. Биринчи буюм ойнага 1 гуруҳ (α , β) қони бўлган
пробиркадан эритроцитлар томизилади ва бошқа пипетка би-
лан иккинчи пробиркадаги олинган плазма томчиси билан
аралаштирилади. Томчи шиша таёқчаси билан аралаштири-
лади. Иккинчи буюм ойнага 1 гуруҳ қони бор пробиркадан
олинган зардоб томчиси томизилади ва у иккинчи пробир-
кадаги олинган эритроцитлар томчиси билан аралаштирила-
ди. Томчилар тоза шиша таёқчаси билан аралаштирилади.
Биринчи ва иккинчи предмет ойналарда агглютинация со-
дир бўлган, бўлмагани кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Агглютина-
ция бор-йўқлигини белгиланг. Ҳар хил қон гуруҳи элемен-
тларининг мос келувчанлиги ҳақида хулоса қилинг.

42-иш. қоннинг ивиш тезлигини аниқлаш

Альтгаузен бўйича. Ушбу усул клиник амалиётда кенг
қўлланилаётган усуллардан бири бўлиб, бутун қондаги би-
ринчи фибрин ипларининг спонтан (ўз-ўзидан) пайдо
бўлиш вақтини аниқлашга асосланган. Бошқа усуллар син-
гари у ивишда қатнашувчи омилларнинг дағал камомадини
аниқлашга имкон беради. Ушбу усул билан ивиш тезлиги
ишда паронтида аниқланса, норма сифатида 5—6 минутни
ташкил этади.

Иш анжомлари: секундомер, стерилланган скарификатор, соат ойнаси, пахта, дока бўлаги, йод, эфир. Текшириш объекти — одам қони.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қон одам қўлининг бармоғидан олинади. Яхшилаб ювилган ва қуритилган ойна кафтда тана хароратигача иситилади, сўнг унга 2—3 томчи қон томизилади. Скарификатор учлари билан биринчи фибрин иплари пайдо бўлиб, чўзилгунга қадар, ҳар ярим минутда қон орқали скарификатор учи олиб ўтилади. Бунда шиша кафтда ушлаб турилади ёки дока устида туради.

Қоннинг ивиш вақти қўлланган усулга боғлиқ бўлиб, натижаларда ҳар доим фойдаланилган усул кўрсатилиши шарт.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини ёзинг, қоннинг ивиш жараёнида фибриногеннинг ролини тушунтириг.

Сухарев бўйича. Ушбу усулнинг принципи яхлит қоннинг спонтан (ўз-ўзидан) ивиш вақтини аниқлашдан иборат бўлиб, ивиш омилларининг (фибриноген, антигемофил глобулинлари, протромбин) қўпол камомадини аниқлашга имкон беради. Ивиш вақтининг озайиши, гиперкоагуляцияга бўлган тенденция (интилиш)ни кўрсатади. Нормал кўрсаткичлар: ушбу усул бўйича ивишнинг бошланиши 1/2 минутдан 2 минутгача, ивишнинг охири 3 минутдан 5 минутгача.

Иш анжомлари: секундомер, Панченков типидagi капиллярлар, стерилланган скарификатор, пахта, спирт, эфир. Текшириш объекти — одам қони.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қон анализ учун одам қўлининг бармоғидан олинади. Капиллярга баландлиги 25—30 мм бўлган қон устунчаси олинади. Секундомер бўйича вақт белгиланади. Капиллярни энгаштириб, қон найчанинг ўртасига ўтказилади. Капилляр икки бармоқ орасида ушланиб, 30—45° остиданики томонга тебратилади. Қоннинг бемалол силжиши ҳали ивишнинг бошланмаганини кўрсатади.

Ивишнинг бошланиши, капилляр энгаштирилганда қон ҳаракатининг секинлаб қолиши билан тавсифланади. Унинг ички деворчасида унча катта бўлмаган ивиқлар пайдо бўлади (қоннинг қотган парчалари).

Қоннинг бутунлай ивиши қон ҳаракатининг бутунлай тўхташ ҳолатига тўғри келади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қоннинг жараёнининг асосий босқичларини ёзинг.

ҚОН АЙЛАНИШИ

Иш. Бақа юрагининг қисқаришларини қайд қилиш ва кузатиш

Юракнинг функцияси унинг циклик фаолиятида намоён бўлади. Бўлмача ва қоринчалар маълум кетма-кетликда қисқаради ва бушашади. Бўлмача ва қоринчаларнинг битта систола ва диастола ҳамда ундан кейинги умумий паузани ўз ичига олган даври юрак цикли деб белгиланади. Минутга 75 марта қисқараётган одам юрагининг цикли 0, 8 с гача тенг.

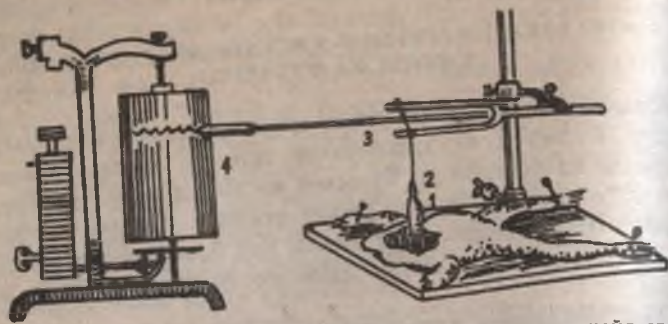
Юрак циклининг кетма-кетлик фазаси (қоринчалар систоласи бўлмачалар систоласидан кейин бошланади) юракнинг насос функциясини, клапан аппаратининг борлиги эса қоринчаларнинг бир томонлама ҳаракатини таъминлайди. Юрак юрагида одатдаги усулда ўтказилади (47-расм).

Бўлмачалар ва қоринчалар қисқаришлари ҳамда умумий пауза кардиограммада яққол кўрсатилган (48-расм). Мусбат ва манфий инотроп агентларнинг таъсирида юракнинг тур-таларининг давомийлигини аниқлаш мумкин.

Полиэтилен канюляларни тайёрлаш усули. Канюлялар порцелла (каллак) ёки шам олови устида иссиқлик ишловига оид берилувчи ишга яроқсиз шарикли ручканинг полиэтилендан чўзиш йўли билан тайёрланади. Шу мақсадда канюлядан хлороформ ёки эфир билан тозаланган найлар маълум чегарадаги қисмидан иситилади, кейин эса қўлнинг керакли узунлигигача чўзилади. Найнинг қисқининг ўткир томонлари олов билан қисқа контакт йўли билан эритилади (49-расм).

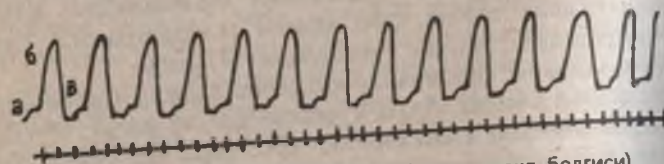
Иш анжомлари: кимограф, штатив, препаратка учун канюлялар йиғиндиси, жомча, Энгельман ричагчаси, серфин, канюля, совуққонли ҳайвонлар учун Рингер ечимаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлантирилади, препаратка тахтачасига чалқанча қилиб маҳкамланади. Тананинг ўрта чизиги бўйлаб қориннинг ўртасидан кесилган пастки жағигача қайчи билан териси кесилади. Қориннинг ердамида тери қийқимлари чеккага тортилгач, қориннинг маҳкамланади. Кўкрак қафаси очилиб, юракдан қоринга қадар олиб ташланади.



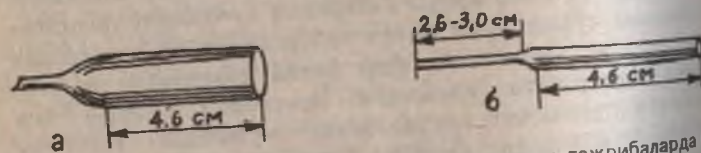
47-расм. Бақа юраги қисқаришларини чизиқли тарзда қайд этиш учун қурилма схемаси.

1) юрак, 2) серфин; 3) Энгельман ричагчаси; 4) кимограф.



48-расм. Бақа кардиограммаси (пастда вақт белгиси).

а) бўлмачалар систоласи; б) қоринча систоласи; в) умумий пауза.



49-расм. Ажратилган бақа юрагидан фойдаланувчи тажрибаларда қўлланиладиган канюля турлари.

а) Штраубе канюляси; б) полиэтилен канюля.

Канюлянинг қоринча бўшлиғига яхши киритилиши учун иккита омилни — аортанинг кичик диаметри ва унинг ёйининг катта айланасини ҳисобга олиш керак. Бундай омиллар иш бажариш жараёнида жиддий усуллари келтирилма-кет қўллашни талаб қилади. Аортанинг иккала ёйи боғланади, аммо чап аорта ёйи деворчасининг кейинги қисмида шилиши ва канюля киритилишини осонлаштириш мақсадида юрак тортилиб, юракдан узоқроқда аорта ёйи боғланади. Бундан кейин аортанинг чап ёйи деворчаси серпмоқ боғламининг ёнидан кесилади. Шу лаҳзада қоринча

биринчи порциялари томирдан катта куч билан отилиб кетади. шунинг учун аорта деворчаси салфетка билан шу қўл билан қўриқиб қўрилиб, Рингер эритмаси тўлдирилган канюля аортага киритилиши керак. Канюля аорта бўшлиғи бўйлаб, бир вақтнинг ўзида қоринчалар чиқараётган қон билан тўлган ҳолда осонлик билан силжийди.

Канюляни қоринчага тушириш, махсус усул, яъни аорта ёйини "ёзиш" билан амалга оширилади. Бунинг учун қоринча бўшлиғидаги юракнинг ҳолатини бошқариладиган ҳолатда силжитиш мақсадида серфин ёрдамида чап қўл билан юрак учидан кесилиб, канюля қоринчага кираётган қоринча бўшлиғида юракнинг учи бақанинг чап қўли томон силжитилиши ва горизонтал сатҳдан озгина кўтарилмоғи керак. Шу ҳолатда канюля стволи бақанинг ўнг қўлига томон бурилатганида қарши ҳаракатга дуч келади. Бундай ҳолатда канюля узининг бўйлама ўқи атрофида равон, силлиқ буриллишлар билан интилувчи ҳаракатлар қилади, натижада қоринча бўшлиғига киради, унинг белгиси эса юрак циклининг даврларига тўғри келувчи суюқлик сатҳининг тебранишларидир. Агар канюлянинг охири қоринча бўшлиғида бўлса-да, аммо тебранишлар йўқ бўлса, унда уни Рингер эритмаси билан ювилади ва канал бўйинчасига тиқилиб қолган тромбдан у халос қилинади. Киритилган канюля аорта деворчасига ип билан боғланади. Бақа организмидан юракни ажратиш учун боғламларни бир тутам қилиб, чап қўл билан тик (вертикал) ҳолатда шундай ушлаб туриш керакки, натижада юракнинг асоси атрофидаги тўқималардан кўтарилиб ажралиб турсин. Олдин ўнг қўл ёрдамида аорта чап ёйининг боғланган жойи узоқроқдан (дистал-риқдан) кесилади, кейин — ўнг ёйи. Охирида ковак вена ва синус тугунидан юрак ажратилади. Ажратилган юрак канюля стволига унинг аортага кираётган жойидан фақат битта боғлам ёрдамида боғланади, қолганлари эса кесилади. Канюля унинг стволи ўртасидан резина най билан уралаб, штатив панжаси билан қисилади ва Энгельман ричагчасининг олд елкаси билан юракнинг учи ўртасида қон-такт ҳосил қилиниб, у шу штатив сатҳидан пастроқдан маҳкамланади.

Препаратнинг яхши ишлаши Энгельман ричагчаси иккала елкаси олдиндан мувозанатлаштирилишига боғлиқ. Шу мақсадда ричагнинг калта елкаси пластилин бўлаклари ёрдамида оғирлаштирилади. Юракнинг учи металл серфин билан қисилади ва ип орқали Энгельман ричагчасининг олд елкаси билан туташтирилади.

48-расмдаги механокардиограмма бақа юраги циклининг асосий фазаларини ифодалайди (синус тугунининг қисқаришидан ташқари) : 1 — бўлмача систоласи; 2 — қоринча систоласи; 3 — умумий пауза.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган кимограммани дафтарингизга ёпиштиринг. Юрак циклининг фазаларини сананг ва уларни олинган кимограммада белгиланг.

44-ИШ. ЮРАК АВТОМАТИЗМИ, СИНУС-БЎЛМАЧА ТУГУНИНИНГ БАҚА ЮРАГИ АВТОМАТИЗМИДАГИ ЕТАКЧИ РОЛИ (ГАСКЕЛЛ ТАЖРИБАСИ)

Вужуддан кесиб ажратиб олинган юракнинг ритмик қисқаришида давом этиш факти, юрак автоматизмининг исботи бўлиб хизмат қилади.

Юрак бир неча автоматизм марказларига эга, бироқ ҳароратнинг физиологик жараёнларнинг ўтиш тезлигига таъсир фактини ҳисобга олиб синус-бўлмача тугунининг юрак автоматизмидаги етакчи ролини исботлаш мумкин.

Агар бақа юрагининг турли бўлимлари иситилса ёки совутилса, унда унинг қисқаришлари частотасининг ўзгариши фақат синус ҳароратининг ўзгаришида содир бўлиб, юракнинг бошқа бўлимлари (бўлмача, қоринча)да ҳароратнинг ўзгариши эса фақат мушак қисқаришларининг кучидагина куринади (50-расм).

Ҳароратнинг таъсир эффекти (натижаси) ни ажратилган (изоляция) ва ажратилмаган бақа юракларида кузатиш мумкин.

Иш анжомлари: кимограф, штатив, Энгельман ричагчиси, жарроҳлик столчаси, препаровка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, воронкали термод, сув ҳарорати ўлчagичи, иссиқ сув ($36-37^{\circ}\text{C}$), Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлаштирилгач, кўкрак қафаси ёрилиб, юрак очилади. Юрак халтадан халос қилинади. Штативга бақали тахтача маҳкамланади ва Энгельман ричагчиси ёрдамида юрак қисқаришлари эгри чизиги — кардиограмма ёзилади. Тик ҳолатда турган юракнинг асосига эса термод олиб келинади ва у орқали ҳар хил ҳароратдаги сув ўтказилади ($4-8^{\circ}\text{C}$, хона ҳароратидаги ва 37°C) ва ёзиш давом эттирилади (51-расм).

Шундай усул билан юракнинг бошқа қисмларига (қоринчаларга) термод билан таъсир қилиш орқали юрак

таъсири сониға ҳарорат таъсири текшириш ўтказилади.

Ҳарорат таъсири тўхтаганда сунг организмдан юрак ажратилади, бунинг учун олдиндан аорта ёйлари боғланиб, боғлам юқорисидан кесилади. Веноз синусини ҳароҳатламаслигини таъминлаган ҳолда ковак веналар кесилади. Агар ажратилиш тўғри бажарилган бўлса, унда бақа танасидан кесиб ажратиб олинган ва физиологик эритмага туширилган юрак узоқ вақт ишлай олади.

Ишни расмийлаштиришга юрак тавсиялар. Автоматизм тавсияфини беринг ва асосий автоматизм марказларининг жойланиш схемасини дафтарингизга чизинг. Олинган кардиограммани қайдномага ёпиштиринг. Уларга баҳо беринг.



50-расм. Гаскелл тажрибасининг қурилма схемаси.

1) юрак; 2) термод; 3) Энгельман ричагчаси.

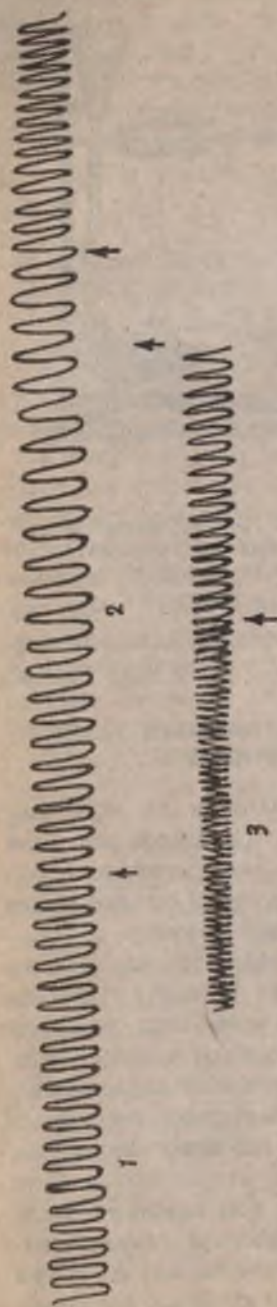
45-ИШ. ЮРАКНИНГ ЎТКАЗУВЧИ СИСТЕМАСИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ (СТАННИУС ТАЖРИБАСИ)

Автоматизм марказларининг жойланиши ва юракнинг автоматик фаолиятида унинг турли қисмларининг роли ҳақидаги саволларга биринчи марта бақа юрагининг бўлишларини бир-биридан ажратиб турувчи 3 та кетма-кет қўйилган боғлам воситаси орқали жавоб олинган.

Қўзғалишини ўтказувчи система бақа юрағида иккита тўқима: а) вена синусидаги атипик мушак тўқимаси тўплами, б) бўлмачалар ва қоринча чегарасида эндокард остида ётувчи шу тўқима тўплами орқали ифодаланади. Қоринчанинг юқориги 2/3 қисмида атипик толалар тугалланади, шунинг учун унинг учи автоматизмга эга эмас.

Иш аяжомлари: препаратка учун асбоблар йиғиндиси, секундомер, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Кучли қон оқишнинг олди олинган ҳолда бақа ҳаракатсизлантирилади (ҳаракатсизлантиришнинг қонсиз усули қўллангани маъқул). Юрак кесилади ва аортанинг иккала ёйи битта ип билан боғланиб,



51-расм. Веноз синус ҳарорати ўзгаришининг бақа юраги қисқаришлари частотасига таъсири.
1) ҳона ҳароратида қисқаришлар частотаси; 2) синуснинг 4° га қадар совирилганда; 3) синуснинг 36°C га қадар иситилганда; ўқ чизикчалар билан таъсир бошланиши ва тугаши кўрсатилган.

боғламнинг юқорисидан кесилади. 1 минут давомидаги юрак қисқаришларининг частотаси саналади. Юракни орқага ташлаб, унинг орқасидаги синус чегаралари аниқланади. Веноз синусининг остига ип ўтказилиб, синус ва бўлмачалар орасидаги чегарадан боғланади (Станниуснинг 1-боғлами). Бунда веноз синусининг қисқаришлари частотаси ўзгармайди, бўлмача ва қоринчалар эса тўхтаб қолади. Веноз синусининг қисқаришлари сони саналади.

Агарда 1-боғлам қўйилгандан сўнг бўлмача ва қоринчаларнинг қисқаришлари ўз ҳолича тикланмайдиган бўлса, унда иккинчи боғлам (Станниуснинг 2-боғлами) қоринча ва бўлмачаларни ажратиб турувчи атриовентрикуляр ариқчага қўйилади. Энди веноз синуси ва қоринча қисқара бошладилар, уларнинг қисқаришлари сони олдингисига қараганда камроқ бўлади. Кейин бутун юракнинг қоринчанинг қуйи $2/3$ қисми (юракнинг учи) ни ажратувчи 3-боғлам (Станниуснинг 3-боғлами) қўйилади ва бу қисм қисқаришдан тўхтаб қолди (52-расм).

Агар юракнинг учи қисиб олиниб, Рингер эрит



52-расм. Станниус буйича лигатуралар қўйиш схемаси.
1) биринчи лигатура; 2) биринчи ва иккинчи лигатуралар; 3) биринчи, иккинчи ва учинчи лигатуралар. Юракнинг лигатуралар қўйилишидан кейинги қисқарувчи қисмлари қорайтирилган.

маси томчисига жойлаштирилса ва унга механик таъсир қилинса (игна билан), унинг қисқариш қobiliятини кузатиш мумкин бўлади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Боғламлар қўйиш схемаларини чизинг. Веноз синуси, бўлмача ва қоринча қисқаришлари частотасининг ўзгариши жадвалини ҳар бир қўйилган боғламдан сўнг тузинг. Кузатилаётган эффектларга тушунтириш беринг.

4-иш. ЮРАКНИНГ РЕФРАКТЕР ДАВРИ ВА ЭКСТРАСИСТОЛА

Юрак мушагининг физиологик хусусиятларидан бири рефрактер даврининг узоқ давом этиши бўлиб, у икки фазага: мутлақ (абсолют) ва нисбий рефрактерликдан иборат. Мутлақ рефрактер фаза вақт бўйича систолага, нисбий рефрактер фаза эса диастолага тўғри келади. Агар қоринча систоласи даврида уни сунъий равишда таъсирласак, таъсирлаш жавобсиз қолишига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Диастола вақтида қоринчага берилган таъсир экстрасистола деб аталувчи ва қанчалик иккинчи таъсирлаш диастола тугашига яқин берилса, шунчалик унинг амплитудаси катта бўлган, навбатдан ташқари қисқаришларни юзага келтирари. Ҳар доим қоринча экстрасистоласидан кейин компенсатор пауза деб аталувчи одатдагидан анча давомли пауза юзага келади. Компенсатор пауза навбатдаги қисқаришнинг тушиб қолганлигидан ҳосил бўлади, чунки юрак ритмининг бошқарувчи тугундан келаётган импульс экстрасистола туфайли вужудга келган қоринчанинг рефрактер даврига тўғри келиб қолади.

Бақа юрагида одатга кўра экстрасистолани ёзиш ва миокард қўзғалувчанлигини текшириш бир қатор методик қулайсизликлар билан ўзаро боғланган.

1. Таъсирлаш мақсадида қўлланиладиган қаттиқ мўйлаб кўринишидаги айрисимон электродлар юрак циклининг фазаларига мос ҳолда ҳажми ўзгариб турувчи аъзо билан пухта мулоқотда бўлишни қийинлаштиради.

2. Электродларнинг механик босими кардиограмманинг амплитудасини, унинг қайд қилиниши жараёнида чегаралайди.

Бақанинг ажратилган юрагида экстрасистолаларни ёзиш юқорида кўрсатилган камчиликлардан холис бўлиб, унда юракни таъсирлаш учун миокард билан пухта мулоқот қилиниши, ташқи механик таъсир кўрсатилмаслиги ва юрак қисқаришлари амплитудасининг чегараламаслигини таъминловчи серфин-электродлар ишлатилади.

Ўқиш жараёнида металл серфинлар юрак учини Энгельман ричагчасига маҳкамлаш мақсадида иштилади. Уларни маҳкамлаш юракнинг ҳоҳлаган проекцияларда ўраб олган бириктирувчи тўқима тузилмаларида ҳам осондир.

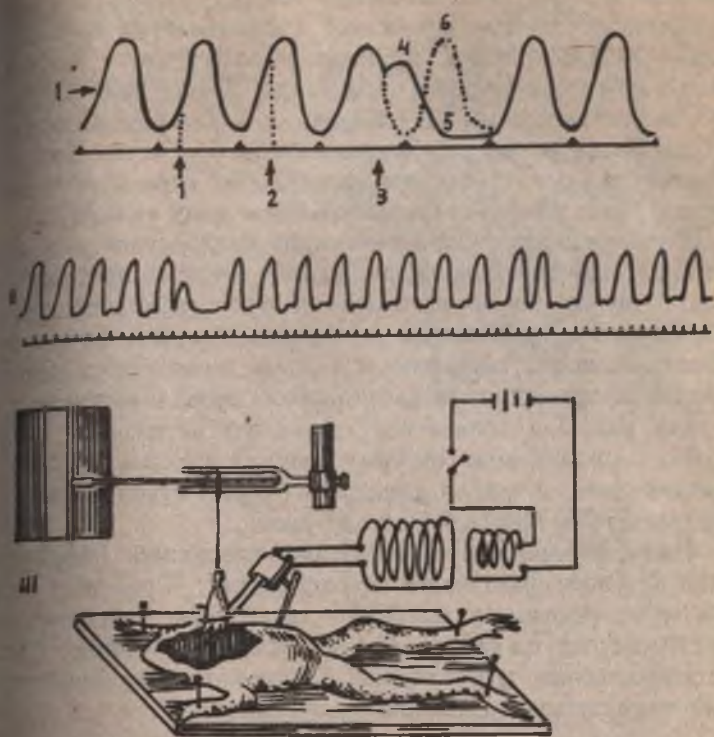
Серфин — электродларнинг электр токи билан таъсирлаш манбаи билан алоқаси, эгилувчан якка симли кабель ёрдамида йўлга қўйилади (индукцион ғалтак ўрами).

Иш анжомлари: электростимулятор, кимограф, штатив, препаровка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, Энгельман ричагчаси, серфин-электродлар, полиэтилен канюля, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақанинг ажратилган юраги ишини ёзиш учун қурилма йиғилади: узайтиргичи бўлган кимограф, ажратилган юракни маҳкамлаш учун панжалар билан таъминланган штатив ва Энгельман ричагчаси, электростимулятор.

Зонд билан бақанинг бош ва орқа миясини емириш, бузиш орқали бақа ҳаракатсизлантирилади ва у чалқанча қилиб тахтачага маҳкамланади. Кейин кўкрак қафаси очилади ва аввал ёзилган усул бўйича полиэтилен канюляда юрак ажратилади.

Ажратилган юрак канюля ва резина най ёрдамида штативнинг юқори панжасига маҳкамланади. Ажратилган юрак билан Энгельман ричагчасининг олдинги елкаси ўртасидаги алоқа юрак учига маҳкамланган серфин ва ип ёрдамида амалга оширилади. Ушбу серфин-электрод якка симли эгилувчан кабель бўлиб, электростимулятордан таъсирлаш токини ўтказиб бериш учун хизмат қилади. Иккинчи элек-



53-расм. Экстрасистола ва компенсатор пауза.

а) экстрасистола ва компенсатор паузаларнинг график ифодаланиши; б) экстрасистола ва компенсатор паузанинг юзага келиш механизмини қурултирувчи схема; 1,2,3) экстратаъсирлашнинг пайтлари; 4) экстрасистола; 5) компенсатор пауза; 6) навбатдаги қисқариш; II) бақанинг экстрасистоласи бўлган кардиограмма; б) экстрасистолани қайд этиш учун қурилма.

трод-серфин юрак асосига яқин жойдаги туқималарга жойлаштирилади.

1. Қоғоз ҳаракатининг 3-4 мм/с тезлигида дастлабки кардиограмма ёзилади. Қайд қилишнинг бундай режимида қоринча механик фаоллигининг ҳамма даврлари — қисқариш даври (кардиограмманинг кўтарилувчи сегменти), бушашиш даври (эгри чизиқнинг тушувчи сегменти), умумий пауза (кейинги иккита кетма-кет қисқаришлар орасидаги интервал) яхши кўринади.

2. 1—2 В кучланиш бўйича ўзгармас токнинг якка импулслари билан қоринча механик активлигининг турли дав-

рларида юракка якка таъсирлар бериб, уларнинг эффекти кузатилади. Олинган натижалар 4 вариант бўйича фарқланади: а) таъсирлашга кўринарли эффектнинг йўқлиги, б) аввалги қисқаришига қараганда амплитудаси кичик бўлган экстрасистоланинг олинishi, в) аввалги қисқариш бандлигига қараганда амплитудаси тенг бўлган экстрасистоланинг ёзилиши, г) аввалги қисқаришига қараганда амплитудаси катта бўлган экстрасистоланинг қайд қилиниши.

Биринчи эффект эгри чизиқнинг кўтарилиувчи сегменти даврида электр токи билан таъсир этилган пайтидагина юзага чиқади, яъни систолада (абсолют рефрактер фаза). Иккинчиси — систоланинг чўққисида (нисбий рефрактер фаза). Аввалги қисқариш сатҳидан амплитудаси юқори бўлган экстрасистолани кардиограмма эгри чизигининг тушувчи диастола сегментида таъсирлаш натижасида олиш мумкин (экзальтация фазаси), умумий пауза даврида эса амплитудаси дастлабки қисқариш сатҳига тўғри келадиган экстрасистола ёзиб олинади (53-расм).

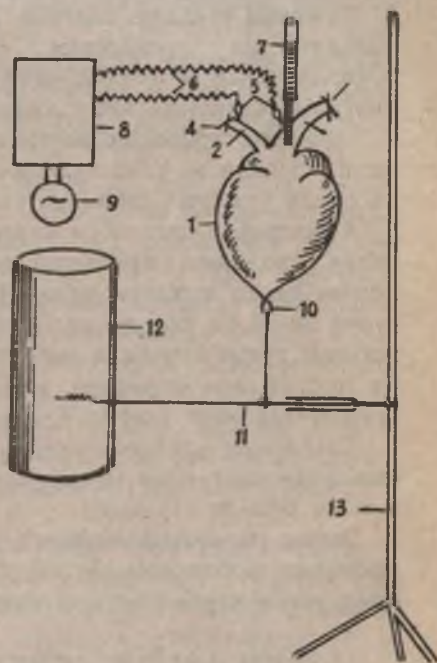
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Рефрактер давр ва унинг фазаларига таъриф беринг. Юрак иши узоқ вақти ва рефрактер фазанинг ақамиятини тушунтиринг. Экстрасистола таърифини беринг. Экстрасистоланинг турли катталикларини тушунтиринг. Компенсатор паузанинг келиб чиқиши ва ақамиятини тушунтиринг.

47-ИШ. АЖРАТИВ ОЛИНГАН БАҚА ЮРАГИГА ВАГОСИМПАТИК СТОЛНИНГ ТАЪСИРИ

Юрак автоматик тарзда қисқаради, лекин унинг фаолляти бутун вужуд фаолляти билан келишилган ҳолатда бўлади ва бу унинг функцияларини асаб ва гуморал йўл билан идора қилиниши ҳисобига амалга оширилади. Юрак марказий асаб системаси (МАС) билан афферент ва эфферент асаблар орқали боғланган. Афферент асаблар вегетатив асаб системасининг иккита — таъриба шароитида юрак қисқаришларининг кучи ва частотасига қарама-қарши таъсир кўрсатувчи парасимпатик ва симпатик бўлимидан иборат. Бақадаги симпатик толалар адашган асаб бош сунги бўшлиғидан чиқиши чоғидаёқ унга қўшилади. Асабларнинг алоҳида препаратка қилиш катта қийинчиликларини туғдиради, шунинг учун аралаш вагосимпатик асаб стволлини таъсирлаш тавсия этилади (54-расм). Бироқ, бунда юрак ишининг ўзгаришлари турли вақтларда рўй беради.

54-расм. Бақада вагосимпатик ствол топографияси (жойлашуви).

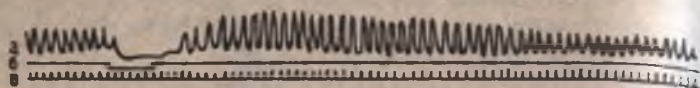
1 — *nervus glossopharyngeus*; 2 — *nervus laryngeus longus*; 3 — *nervus hypoglossus*; 4 — *arteria carotica*; 5 — *nervus brachialis*.



55-расм. Бақанинг ажратилган юраги юраги вагосимпатик стволни таъсирлаш учун қурилма схемаси.

1) бақанинг ажратилган юраги; 2, 3) аорта равоқлари; 4) лигатура; 5) серфин-электродлар; 6) якка симли эгилувчи тикалтич; 7) перфузион канюля; 8) стимулятор; 9) узилишган ток манбаи; 10) серфин; 11) Энгельман ричагчаси; 12) кимограф; 13) штатив.

Ишни бажаришда ажратилган бақа юрагида вагосимпатик стволнинг дистал охири ажратишга ҳожат йўқ, чунки таъсирлаш учун аорта ўнг ва чап ёйлари сатҳида электрод-серфинларнинг ўзини жойлаштириш кифоя (55-расм). Бу ерда ўзгармас ток импульсларининг ўтишидан ҳосил



56-расм. Бақа вагосимпатик стволи таъсирланишининг юрак фаолиятига таъсири.

а) кардиограмма; б) таъсирлаш белгиси; в) вақт белгиси.

бўлган электромагнит майдон кесилган адашган ва симпатик асабларнинг дистал охирини қўзғатиш ва улар таъсирининг юракка узатилиши учун етарлидир.

Иш анжомлари: электростимулятор, кимограф, штатив, препаратка қилиш тахтачаси, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, Энгельман ричагчаси, электрод-серфинлар, полиэтилен канюля, Рингер эритмаси.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлантирилиб, чалқанчасига препаратка тахтачасига маҳкамланади. Юқорида ёзилган усул бўйича кўкрак қафаси очилиб, полиэтилен канюляда юрак ажратилади.

Электрод-серфинлар аортанинг чап ва ўнг ёйи соҳасида маҳкамланади ва улар электростимуляторга эгилувчан, яъни симли ўтказгич ёрдамида уланади (55-расмга қаралсин).

Кимографда дастлабки кардиограмма ёзилади. Вагосимпатик стволнинг ажратилган юрак билан узилмаган ҳолда қолган қисқа шохлари юрак тўхтаб қолиш эффекти олингунча 20-30 Гц частота ва 1-2 В кучланиш остида ўзгармас токнинг тўғри бурчакли импульслари билан аортанинг ўнг ва чап ёйлари атрофида жойлашган электрод-серфинлар орқали бир неча секунд таъсирланади.

Таъсирлаш тўхтатилгандан сўнг юракнинг иши тиклава бошлайди ва тез-тез симпатик таъсирдан кейинги фаолият намоён бўлади (56-расм).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Юракнинг эфферент асабларини айтинг. Парасимпатик асаб таъсирининг устун туришини тушунтиринг.

48-ИШ. АЖРАТИВ ОЛИНГАН БАҚА ЮРАГИНИНГ ИШИГА ПЕРФУЗАТ (УНДАГИ ЎТАЁТГАН ЭРИТМА) ТАРКИБИДАГИ ИОНЛАР ОРИҚЧАЛИГИНИНГ ТАЪСИРИ

Перфузатдаги натрий, калий ва кальций ионлари ^{қон}центрациясининг ортиши таъсири остида ажратилган ^{бақа}юраги ишининг ўзгаришини кузатган ҳолда юрак ^{функция}функцияси

анининг гуморал йул билан идора қилинишини намуна шартларида кўрсатиш мумкин.

Иш анжомлари: кимограф, штатив, жарроҳлик столчаси, препаратлар учун асбоблар йиғиндиси, жомча, Энгельман ричагчаси, серфин, полиэтилен канюля, полиэтилен томизгич, Рингер эритмаси, 3% ли ош тузи (натрий хлор) эритмаси, 1% ли калий хлорид эритмаси, 1% ли кальций хлорид эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлантирилади, кейин эса жарроҳлик столчасига чалқанча қилиб маҳкамланади. Кўкрак қафасини очиш ва юракни ажратиш асосий ёзилган усул бўйича бажарилади.

Ажратилган юрак билан бирга канюля резина найча ёрдамида штативнинг юқори панжасига маҳкамланади. Энгельман ричагчаси эса анчагина пастроқдан юракнинг учи билан ипли серфин ёрдамида уланади. Кимограф қоғозига дастлабки кардиограмма ёзилади. 3% ли ош тузи, 1% ли калий хлорид ва 1% ли кальций хлорид эритмасининг ажратилган юрак ишига бўлган таъсири навбат билан синалади. Штраубе канюлясига қараганда полиэтилен канюлянинг диаметри ва ҳажми кичик бўлганлиги сабабли, тегишли ионлар перфузатга томчилаб эмас, балки ички диаметри 1 мм бўлган (1см) полиэтилен томизгич орқали қўйилади. Ҳар бир эритманинг юрак фаолиятига таъсири кайд қилингач, перфузион канюлядаги Рингер эритмаси куп марта янгиланади ва 5 минутлик паузадан сўнг бошқа эритманинг таъсирини синаб кўриш мумкин бўлади. Ионлар таъсири ортиб кетганда ва альтерация (жароҳатланиш) белгилари пайдо бўлганда ёки ритм бузилганда ажратилган юрак ишини тиклаш учун унинг диастола даврида Рингер эритмасига тўлғазилган полиэтилен томизгич билан қоринча бўшлиғини такрорий тўлдириб чўзиш орқали амалга оширилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Перфузатдаги натрий, калий ва кальций ионларининг концентрацияси ортиб кетиши туфайли юрак циклининг қайси фазасида ва янма учун юрак тўхтаб қолишини тушунтиринг.

49- ИШ. БАҚА ЮРАГИ МИОКАРДИ ТОЛАСИ ЧЎЗИЛИШИНING УНИНГ ҚИСҚАРИШ КУЧИГА ТАЪСИРИ (СТАРЛИНГ ҚОНУНИ)

Охир бўйича юрак қисқаришларининг кучи диастола даврида миокард ҳужайраларининг чўзилишига боғлиқлиги

(Старлинг қонуни) ажратилган юракда Штраубе канюляси ёрдамида намоёиш қилинган. Бироқ, бақа юрагини Штраубе канюлясига изоляция қилиш аввалги чўзилиш катталиги ва миокард толасининг кейинги қисқариш кучи орасидаги боғлиқликни аниқлаш ва қайд қилишга ҳар доим ҳам имкон беравермайди.

Шу мақсадда полиэтилен канюлядан фойдаланиш кўрсатилган боғлиқликни аниқлаш ва пухта ёзиш имконини беради.

Ажратилган юракдаги қоринча деворчасининг аввалги чўзилишининг ўзгаришини перфузион канюлядаги суюқлик сатҳини ўзгартириш орқали бошқариш мумкин. Бу сатҳнинг кучайиши қоринча қисқаришининг кучайиши ва кардиограмма амплитудасининг ўсиши билан бирга боради. Бироқ, юрак қонунини бундай намоёиш қилиш усули камчиликлардан холи эмас, бу тажриба шароитлари билан солиштирилганда яққол намоён бўлади. Бу қонунни Старлинг юрак-ўпка препаратида очган бўлиб, бунда вена оқими ўнг юракка ўзгартирилиб (купайтирилиб), чап қоринчанинг чиқиш жойида эса оқимга қарши қаршилик даражаси ўзгармаган ҳолда олиб борилган. Ажратилган юрак шароитида қоринчанинг чўзилиш кучигина купаймасдан, балки систоладаги оқимга қарши қаршилик ҳам юзага чиқиб, бошқаришнинг гомеометрик механизмини активлаштириш учун шароит яратилади. Шунинг учун бақанинг ажратилган юрагида юрак қонунини яратиш учун Рингер эритмаси билан тўлғизилган Пастер полиэтилен томизгич ёрдамида диастола даврида миокарднинг импульссимон чўзилишини таъминлаш мақсадга мувофиқдир.

Иш анжомлари: кимограф, штатив, жарроҳлик столчаси, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, Энгельман ричагчаси, полиэтилен канюля, полиэтилен томизгич, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа ҳаракатсизлантирилиб, чалқанчасига жарроҳ столчасига маҳкамланади. Аввал ёзилган усул бўйича кўкрак қафаси очилиб, юрак ажратилади.

Ажратилган юрак билан канюля штативнинг юқори пажасига резина найча ёрдамида маҳкамланади. Энгельман ричагчаси эса анча пастроқдан юрак учи билан серф ёрдамида боғланган.

Кимографнинг қоғозига кардиограмманинг дастлабки ҳолати ёзилади. Канюлядаги суюқликнинг сатҳи унинг бўйидан 2 см юқорида бўлиши керак. Бунинг тажриба охи

рига қадар сақлангани маъқул. Қоринча миокардининг импульссимон чўзилиши диастола даврида Рингер эритмаси билан тўлғазилган ва перфузион канолюянинг бўйни даражасига туширилган Пастер полиэтилен томизгичи ёрдамида амалга оширилади. Бунинг учун кардиограмма қайд қилинаётган пайтда нигоҳ ёрдамида, Энгельман ричаги паста тушувчи тебраниш бошланганида, Пастер пипеткасининг резина қопқоғига импульссимон (қўл билан) босим берилади. Натижада Рингер эритмаси ортиқча босим остида қоринча бўшлиғига тушади ва унда чўзилиш содир бўлиш ҳисобига кардиограмма эгри чизиги амплитудаси орта боради, кейин эса аввалги ҳолатига қайтади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган кардиограммани дафтарингизга ёпиштиринг ва уни таҳлил қилинг. Старлинг қонунининг юрак-томир системаси учун аҳамиятини тушунтириб беринг.

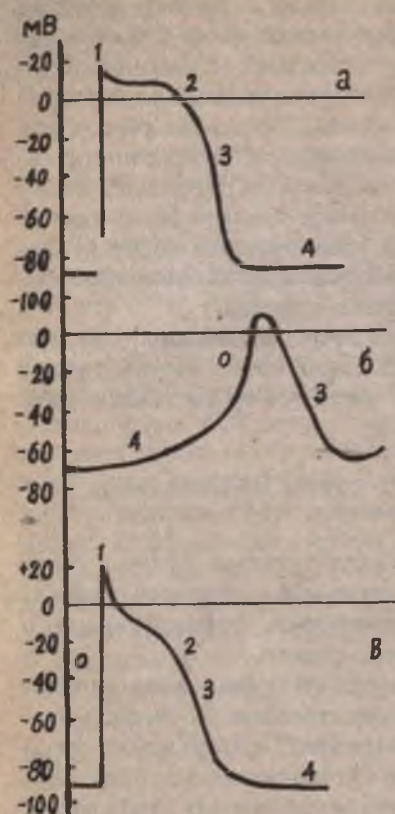
50-ИШ. БАҚА ЮРАГИНИНГ ТУРЛИ БЎЛИМЛАРИДА ҲАРАКАТ ПОТЕНЦИАЛЛАРИНИ ҚАЙД ҚИЛИШ

Миокард — гетероген (ҳар хил) тузилма бўлиб, унинг ҳужайра типига асосан миокардда қайд қилинган ҳаракат потенциаллари (ХП) нинг амплитудаси, формаси ва давом этиши билан бир биридан фарқ қилади.

Юракнинг ҳар хил бўлимларидаги ҳужайралар ҳаракат потенциалининг умумий тарздаги турлари 57-расмда тасвирланган. Қоринча ҳужайраларининг ХП қуйидаги фазалардан иборат: тез бошланғич кўтарилиш — тез деполяризация (0 фаза, тез реполяризация фазаси (1), узоқ секин реполяризация (ясси-2). Охириги тез реполяризация (3), диастола даври (4), 57-расм, а.

Бўлмача ҳужайраларининг ХП амплитудаси қоринча ҳужайралари ХПнинг амплитудаси билан тахминан бир хил (57-расм, в), бироқ бўлмачаники эса давомлилиги жиҳатидан анчагина қисқа.

Бақа юрагининг синус тугунида ритмик автоматизм қобилиятига эга бўлган атипик миокард толалари бор ва у бутун юрак ритми бошқарувчиси ҳисобланади. Бу ҳужайраларнинг ХП бир қатор хусусиятларга эга. У диастола (4 фаза) вақтида аста-секинлик билан поғона даражасига етиб борувчи секин деполяризация билан характерланиб, кейин эса у деполяризацияга ўтади, бироқ унинг охириги тезлиги анча паст бўлади. Реполяризация ҳам бир қатор фарқларга эга — 1 фаза (тез реполяризация) йўқ,



57-расм. Бақа юраги турли бўлимларидаги ҳужайралар ҳаракат потенциалларининг турлари.

а) қоринчалар ҳаракат потенциали; б) юрак ўтказувчи системасининг ҳаракат потенциали, в) бўлмачалар ҳаракат потенциали. Изоҳи матида берилган.

ясси (2 фаза) йўқ. Синус тугуни ҳужайралари ҲП амплитудаси бўлмача ва қоринча миокард ҳужайраларидан анчагина пастдир (57- расм, б).

Иш анжомлари: қуйидагилардан иборат мискарднинг алоҳида ҳужайралари ҲП ҳужайра ичра қайд қилувчи қурилма; осциллограф (С 19-Б), биологик потенциалларни кучайтиргич (БПК) ва такрорловчи катод, экранлаштирилган камера; сузиб юрувчи микроэлектродни киритиш учун манипулятор; препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, жарроҳлик столчаси, 3М калий хлорид эритмаси билан тўлдирилган шиша микроэлектродлар, Рингер эритмаси, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажриба учун катта эркак бақа олинади. Орқа мияни бузиш йўли билан ҳаракатсизлантирилади (мушак потенциалларини йўқотиш учун). Бош мия бузилмайди. Юрак очилади. Бақа экранлаштирилган

камера ичига жойлаштирилади. ҲП ни қайд қилмоқ учун 3М калий хлорид эритмаси билан тўлдирилган, каналининг диаметри 1 мкм дан кам бўлган ва тахминан 20 м Ом қаршиликка эга бўлган шиша микроэлектрод ишлатилади. Электрод манипуляторнинг ҳаракатчан ўтказгичига ун микроэлектрод каналига киритиш йўли билан маҳкамланади. Юрак юзасига юрак тўқималари ҳаракатида

ҳужайранинг ичига кирувчи микроэлектроднинг охири тугунилади. Кетма-кетлик билан бақанинг қоринча, бўлмача ва синус тугуни миокардига электрод қўйилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажириба қардиомашига осциллограф экранда қуринувчи миокарддаги турли ҳужайраларнинг ХП ни чизинг. ХП фазаларини белгиланг. Қоринча, бўлмача ва синус тугун ХП фазалари амплитудасини солиштиринг.

51-ИШ. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА БЎЙИЧА ЮРАК ҲОЛАТИНИ БАҲОЛАШНИНГ ФУНКЦИОНАЛ СИНОВЛАРИ

Баъзи ҳолларда жисмоний юк ЭКГ даги тиич ва жисмоний юкдан сўнг олинган ЭКГ да кутилмаган ўзгаришларни юзага чиқаради. Юракнинг функционал ҳолати яхши бўлганда жисмоний юкдан сўнг ЭКГ қисман қуйидаги ўзгаришлар билан характерланади: 1) юрак қисқаришлари частотаси аввалгисига нисбатан 50—60% га купаяди ва синус ритми сақланади; 2) электр ўқининг ҳолати ўзгармайди ёки бир оз ўнгга силжийди, камдан-кам чапга, 3) P-Q оралиғи ўзгармайди ёки озгина қисқаради, 4) QRS комплексининг давомийлиги ўзгармайди ёки озроқ қисқаради, 5) S—T сегменти изоэлектрик чизиқда қолади ёки пастга қараб кўпи билан 0,5 см га силжийди, 6) I- узатишда (отведение) — P-тишчасининг яссиланиши кузатилади ва у II узатишда 3 мм гача катталашади, 7) T- тишнинг амплитудаси II, III ва V_2 узатишларда бироз ўзгаради — ортади, 8) Q ва S- тишлари ўзгармайди ёки бироз I, V_4 ва V_6 узатишларда чуқурлашади, 9) аввалгя ҳамма кўрсаткичларнинг тикланиши (дастлабки ҳолига келиши) дам олишнинг 5-минутиди тугалланади. Синов яна P-Q узайишининг келиб чиқишини, атриовентрикуляр ритми, экстрасистолани ва ритмнинг бошқа турдаги бузилишларини баҳолаш учун ишлатилиши мумкин. Баъзан P-Q нинг узайиши адашган асаб тонусининг ортишидан юзага келади. Бу ҳолда жисмоний юкдан сўнг P-Q нинг давомлилиги нормаллашади. P-Q нинг жисмоний юкдан кейин узайиши, бўлмача-қоринча ўтказувчанлигида органик ўзгариш борлигини кўрсатади.

Иш анжомлари: электрокардиограф, электродлар, докa ёки филтp қоғоз, 10% ли ош тузи эритмаси. Тажириба ҳамда ўтказилади.

Тажириба ўтказиш тартиби. Динамикада текшириш на- текшириш таққослаш учун текширилувчи одамнинг

ҳолатига боғлиқ ҳолда кўп қўлланиладиган функционал синовлардан бири танлаб олинади. Қуйидаги синовлар энг кўп тарқалгандир: 1) 20 марта ўтириб-туриш, 2) 15 ёш 20 секунд давомида жойида тез югуриш.

Кўрсатилган функционал синовларни ўтказиш учун тинч ҳолатда нафас олиш давом этаётганда стандарт ва V_2 , V_4 , V_6 узатишларда ЭКГ қайд қилинмоғи лозим. Кейин ЭКГ тўғридан-тўғри дозаланган жисмоний юкдан сўнг тикланиш даврини 3- ва 6-минутида қайд қилинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Функционал синовгача ва улардан кейин қайд қилинган электрокардиограммаларни тажриба қайиндомасига ёпиштиринг, уларнинг тиши ва оралиғини белгиланг. ЭКГ тиши ва оралиғини ўлчаб, уларни нисбий таққосланг.

Олинган маълумотларга кўра, ЭКГ даги ўзгаришлар ва уларнинг динамикада тикланишлари ҳақида хулоса чиқаринг.

52-иш. одамдаги жисмоний чидамлиликини кардиореспиратор индекси (КРИС)ни ҳисоблаш йўли билан аниқлаш (Н. Н. Самкониинг ўзгартирилган усули)

Жисмоний ва эмоционал кучланишларга қон айланиш ва нафас олиш функционал системалари кўпроқ жалб қилинади. Шунинг учун ҳам бу системаларнинг функцияларини лаборатория шароитида осон ўтказилувчи ва 7 та кўрсаткични ўз ичига олган стандарт топшириқ ёрдамида одамнинг жисмоний чидамлилигини ва шуғулланганлигини аниқлашда кенг қўлланилади.

Иш анжомлари: симобли ёки мембранали сфигмоманометр, спирометр, секундомер, велоэргометр ёки гарвард стоптестини бажариш учун зинапояча.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчида сфигмоманометр ёрдамида кетма-кет артериал босим ўлчанади (систолик ва диастолик). Кейин шу асбоб ёрдамида нафас чиқаришнинг максимал босими аниқланади. Бунинг учун текширилувчи одам сфигмоманометрнинг резина найми оғзига олади ва унга максимал нафасини чиқаради. Спирометр ёрдамида ўпканинг тириклик сифими (ЎТС) аниқланади, секундомер ёрдамида эса 10 с давомидаги юрак қисқаришлари частотаси ва узоқ вақт нафасни ушлаб туриш вақти ҳисоблаб чиқилади.

Барча ўлчамларни тез ва пухта ўтказиш керак, КРИС қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\text{КРИС сонларда ифодаланган} = \frac{\text{ЎТС} + \text{НЧМБ} + \text{НМВИУТ} + \text{Ёш}}{\text{СБ} + \text{ДБ} + \text{ЮҚЧ}}$$

бунда, ЎТС — ўпканинг тириклик сифими (ўлчов бирлиги қилиб ҳажмнинг 100 мл қабул қилинади); НЧМБ — мм. сим. уст. нафас чиқаришнинг максимал босими, НМВИУТ — тинч нафас олгандан кейин нафасни максимал вақт ичида ушлаб туриш, сек, Ёш — тўла йиллар сони, СБ — мм. сим. уст. систолик босим, ДБ — мм сим. уст. диастолик босим, ЮҚЧ — 1 минутдаги юрак қисқаришлари частотаси.

КРИСни жисмоний фаолиятнинг учта фазаси: адинамик, динамик ва тикланиш давомида аниқлаш мумкин.

Адинамик фаза дам олишнинг 10 минутига, динамик фаза 20 кДж катталиқдаги дозаланган жисмоний юкка тўғри келади, тикланиш фазаси эса КРИСнинг аввалги ҳолатига (адинамик фазага) қайтиши учун кетган вақт билан ўлчанади.

Кўпгина лаборатория ва клиник тадқиқотлар ва тестлар мажмуаси шуни кўрсатдики, бунда яхши тайёрланган атлетларда КРИСнинг катталиғи адинамик фазада 1,000 ва ундан юқори; шуғулланмаган, лекин амалда соғлом одамларда — 0,800 дан 0,900 гача, турли юрак-томир ва нафас бузилиши билан оғриган беморларда КРИСнинг катталиғи 0,300 — 0,400 чегараларида бўлади.

Жисмоний яхши шуғулланмаган атлетларда КРИСни динамик фазада ўлчаб шуни кўрсатадики, уларда КРИСнинг катталиғи адинамик фазага нисбатан 5% гача камаяр экан. Жисмонан шуғулланмаган, лекин амалда соғлом бўлган одамларда эса КРИСнинг катталиғи 15—30% га тушиб кетиши кузатилади, турли юрак-томир ва нафас бузилишлари билан оғриган беморларда эса 35—65% га камаяди.

Тикланиш фазасида жисмонан шуғулланмаган, лекин амалда соғлом бўлган одамларда эса аввалги кўрсаткичларнинг тикланиши 1—3 минут, юрак-томир ва нафас бузилишлари билан оғриган беморларда эса — 10 минут ва ундан кўпроқ вақт давом этади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текширилган одамда адинамик ва динамик фазадаги КРИС кат-

талигини ҳисобланг, синалувчиларнинг жисмоний чидамлик даражаси ҳақида ҳулоса қилинг.

53-ИШ. ОДАМДА АРТЕРИАЛ БОСИМНИ ЎЛЧАШ

Артериал босим катталиги организмнинг муҳим константаларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Артериал босим катталиги воситасиз (қонли) ва ундан ташқари клиник амалиётда қўлланиладиган воситали (қонсиз) усул билан аниқланди. Иккита катталикини: а) систолик ёки максимал босим деб аталувчи қоннинг юракдан аортага чиқишида ҳосил бўлган босими ва б) минимал, яъни юрак диастоласи вақтида артериал қон томирларида босим тушиб кетадиган катталикини ўлчаш қабул қилинган. Соғлом одамда максимал босим 100—139 мм. сим. уст. минимал босим 65—89 мм. сим. уст. га тенг. Улар орасидаги фарқ катталиги пульс босими деб аталади ва у соғлом одамда тахминан 45 мм. сим. уст. га тенг.

Босимни ўлчаш учун ишлатиладиган асбоб сфигмоманометр дейилади.

Иш анжомлари: сфигмоманометр, фонендоскоп. Тажриба одамда олиб борилади.

РИВА-РОЧЧИ усули. Рива-Роччининг пальпатор (пайпаслаш) усули билан фақат систолик босимни аниқлаш мумкин. Систолик босим катталигига артерия ичидаги босимдан бўлган, унинг охиридан қисиб, пульсацияни тўхтата оладиган энг кичик ташқи босим қабул қилинади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи столга ёни билан ўтқазилади. Қўли столга қўйилади. Манжетка очиб, билакка шундай қилиб қўйиладигани ва қисиладики, натижада унинг остидан иккита бармоқ бемалол ўта оладиган бўлсин. Системадан чиқувчи ҳаво оқимини тўхтатиш учун нокнинг винт клапани қаттиқ буралади. Чап қўлнинг устки бармоғи билан билак артериясидаги пульс топилади ва доим пульсни ва манометрдаги босимни назорат қилган ҳолда ҳавони манжеткага ҳайдаш бошланади. Ҳаво пульс йўқолиб кетгунигача қадар ҳайдалади. Шундан кейин винт клапани бир оз очилади ва манжеткадаги ҳаво босими аста-секин пасайтирилади. Қачонки манжеткадаги босим систолик босимдан бир оз пастроқ бўлгандагина пульс пайдо бўлади. Пульс пайдо бўлган пайтда манометрдаги босим белгилади ва у систолик босимга тўғри келувчи босим деб ҳисобланади.

Коротков усули. Коротковнинг аускультация (эшитиш) усули билан нафақат систолик, балки диастолик босим ҳам аниқланади.

Бу усул манжеткадаги босим систолик босимдан паст, диастолик босимдан юқори бўлгандагина, артерия қисилган жойидан пастроқда эшитиладиган товушлар пайдо бўлиши (ёки томир тонлари)га асосланган. Систолик вақтида артерия ичидаги юқори босим манжетка ичидаги босимдан катта бўлиб, манжеткадаги босимни энга ва артерия тешиги очилади ва қонни ўзидан ўтказиб қўйилади. Диастола вақтида томирдаги босим пасайганда, манжеткадаги босим артериал босимдан юқори бўлиб, артерия қисилади ва қон оқими тўхтабди. Систола даврида босими манжеткадаги босимдан юқори бўлиб, катта қон билан аввалги қисилган участкалар бўйлаб оқа бошлайди ва манжеткадан пастроқда артерия деворчасига уришиб, товушлар пайдо бўлишини чақиради.

Тажриба ўтказиш тартиби. Очилган билакка манжетка қўйилади. Тирсакнинг букилиш жойидаги чуқурликда елка артериясининг пульси топилади ва унинг устига фонендоскоп қўйилади (қаттиқ босмасдан). Манжеткада максимал босимдан ортадиган босим яратилади, кейин винт секин очиб, ҳаво чиқарилади, натижада манжеткадаги босимнинг босими камаё бошлайди. Маълум бир босқичда **Коротков** товушлари эшитилади. Бу пайтда манжеткадаги босим систолик артериал босим деб қабул қилинади. Манжеткадаги босим яна ҳам пасайтирилиб борилса, товушлар кучая бошлайди, кейин шовқинларга, сўнгра жузватли товушларга айланади ва ниҳоят бирдан йўқолади. Бу пайтда манжеткадаги босим диастолик босим деб қабул қилинади.

Коротков бўйича ўлчанадиган босимга кетган вақт 1 минутдан ошмаслиги керак. Агар манжеткадаги босим анча пасайиб ушлаб туриладиган бўлса, унда қўлнинг дистал қисмидаги қоннинг ҳажми аста-секин ортиб, унинг қон томирлари анчагина бузилиши мумкин.

Пульс босими катталиги систолик босим катталигидан диастолик босим катталигини айириш билан ҳисобланади. Ишнинг расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қоннинг систолик ва пульс босимларининг келиб чиқишини аниқлашнинг тартиби. Артериал босимнинг нормал катталигини аниқлаш. Уни амалиётда олинган рақамлар билан солишти-

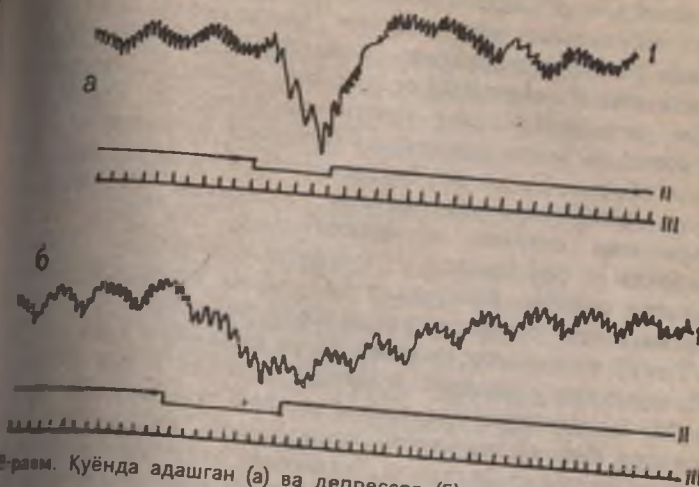
Артериал қон босимини ўлчашда кўпроқ одамларда ўтказиладиган воситали "қонсиз" усулдан ташқари, воситасиз, "қонли" усул ҳам мавжуд бўлиб, ҳайвонларда қўлланилади.

Ўткир тажрибада босим эгри чизиги ёзилганда 3 хил тартибдаги тўлқинлар фарқланади (58-расм). Биринчи тартибда тўлқинлар ёки пульс тўлқинлари юрак фаолияти натижасида босим тебранишларини ифодалайди. Иккинчи тартибдаги тўлқинлар ёки нафас тўлқинлари эса нафас олиш пайтида қоннинг кичик қон айланиш системасида қон оқиб келишининг кўпайиши ва катта қон айланиш системасидаги босимнинг пасайиши билан боғлиқ. Нафасни чиқариш пайтида тескари ҳолат юзага чиқади. Учинчи тартибдаги тўлқинлар қой томирни ҳаракатлантирувчи марказнинг қон билан старли равишда таъминланмаслиги ва унинг қўзғалувчанлигининг ўзгаришлари туфайли ҳосил бўлиши мумкин (Цейтлин А. А. бўйича бу тўлқин жигар-насос билан боғланган "Наука и жизнь" журнали, № 7, 1989).

Иш анжомлари: қон босимини ўлчаш учун датчиги бўлган босимни қайд қилувчи электрон ўлчовчи осциллограф, электрокардиограф, ҳайвонни маҳкамлаш учун станок, жарроҳлик асбоблари ва материаллар йиғиндиси, жомча, 5 мл ва 20 мл ли шприцлар, артериал канюля, Диффенбах қисқичи, иплар, 5% ли лимон кислотасининг натрийли туз эритмаси, гепарин, 20% уретан эритмаси (гексенал), қуён.

Тажриба ўтказиш тартиби. Таркибига босимни электрон ўлчовчи осциллограф ва сиёҳ билан ёзувчи регистратор (қоғоз лентанинг секин тортилишини таъминлайдиган электрокардиографни ишлатиш ҳам мумкин) лар кирадиган қурилма йиғилади. Босимни электрон ўлчови турли типларида сиғимли ёки тензометрик датчиклар ишлатилади. Қурилма электр манбаси билан уланади ва иситилади. Қурилмага кирадиган асбобларда маълум иш режими ўрнатилади.

Қуённинг қулоқ венасига, нафас олишни кузатиш ҳолда, 4—5 мл 20% уретан эритмаси (қорин бўшлиғига 5 мл 20% уретан эритмаси) секинлик билан юборилади. Станокка ҳайвон чалқанча маҳкамланади. Наштар билан териси бўйиннинг ўрта чизиги бўйлаб кесилади. Трахеянинг бир томонда уйқу артерияси топилиб, ажратилади ва унинг остига 2 та ип қўйилади. Бошга яқин жойдан артериал



58-расм. Қуёнда адашган (а) ва депрессор (б) асаблар таъсирланишининг артериал босимга таъсири.
I) босим эгри чизиги; II) таъсирлаш белгиси; III) вақт белгиси.

боғланади ва унга юракка яқин томондан қисқич қўйилади. Артерияни ип ёрдамида кўтарилиб, ўткир қайчи билан кичикроқ кесиб, тешигига гепарин тўлдирилган канюля кийдирилиб маҳкамланади. Канюля босимнинг электрон датчиги билан уланади. Қурилма иши текширилади, керак бўлса, унинг иш режимида қўшимча тўғрилаш (регулировка) киритилади ва артериал босимни қайд қилиш бошланади. Катодли осциллограф экранда артериал босим кузатилади. ёзуви эса сиёҳ билан ёзувчи регистратор экранда амалга оширилади.

Ишнинг расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ушбу тажриба қайд қилинган тўлқинларни кўрсатиб, босим эгри чизиги кесиб олиб, қайдномага ёпиштиринг (58-расмдаги типик эгри чизиққа қаранг). Ҳар бир тўлқиннинг келиб чиқиши асосида қандай механизмлар ётишини тушунтиринг.

59-ИШ. АДАШГАН ВА АОРТА АСАБЛАРИНИНГ АРТЕРИАЛ БОСИМГА ТАЪСИРИ

Ўзгараётган ташқи муҳитга гемодинамиканинг мосланиш рефлектор равишда идора қилинади. Идора қилишнинг рефлектор механизми асосида томир системасининг "хусусан" "ўзаро боғланган" рефлекслари ётади.

Томирдаги рефлексларнинг бошланғич звеноси қон босими тебранишларини сезувчи барорецепторлар кўри-нишида томир деворларида жойлашган. Артериал босим катталигини ўзгартирадиган хусусий рефлектор таъсирлар асосан учта рефлексоген зонага оид бўлиб, бу аорта, синокаротид ва ковак веналар қуйилишида жойлашган зона-лардан иборат. Бу асосий барорецептор зоналардан ташқари бутун томир оқимида қоннинг химиявий таркибининг ўзгаришини сезувчи хеморецепторлар ҳам бор. Ўзаро боғланган рефлекслар, механорецепторлари булган хоҳлаган аъзодан бошланади ва уларни таъсирлаш томир системасининг тегишли реакциясини чақиради.

Томир тонусининг гуморал идора қилиниши қонда айла-ниб юрадиган химиявий агентлар ҳисобига юзага чиқади.

Иш анжомлари: электрокардиограф, таъсирловчи элек-тродлари билан стимулятор, осциллограф, кимограф, қуён-ни маҳкамлаш учун станок, босимнинг электрон ўлчовчиси, жарроҳлик асбоблари ва материаллари йиғиндиси, жомча, артериал канюля, шиша учлик, Диффенбах қисқичи, ип-лар, игнаси билан 2 мл ва 10 мл ли 2 та шприц, гепарин, 20% уретан эритмаси, 5% лимон кислотасининг натрийли тузи эритмаси, адреналин (1:1000), ацетилхолин (1:100000), Рингер эритмаси, қуён.

Тажириба ўтказиш тартиби. Инструкция бўйича қон бо-симини ўлчовчи электрон ҳисоблагич ишга ҳозирланади. Қорин ичига 4—5 мл 20% уретан эритмаси юбориш билан ухлатилган қуён чалқанча қилиб станокка маҳкамланади. Бўйин соҳасидаги жун қийилади. Бўйиннинг ўрта чизиги бўйлаб кесиб, мушак ва пардани йириб, трахеянинг бир то-монидан томир-асаб тутами топилади. Уйқу артерияси аж-ратилиб, унинг остига 2 та ип ўтказилади ва иложи борича бошга яқин жойидан боғланади. Юрак яқинидаги артерия охирига эса Диффенбах қисқичи қуйилади. Уйқу артерияси понасимон кесилиб, унга гепарин тўлғазилган канюля кир-тилади. Қисқичлар резина найчадан ва уйқу артериясида олинади ва артериал босим тебранишлари бир вақтнинг ўзида кимографда, электрокардиографда электрон босим ўлчагичи ва осциллограф экрани ёрдамида қайд қилинади.

Адашган асаб (бўйин томир-асаб тутамининг энг йўғи асаби)га ип ўтказилиб, бошга яқин еридан боғланади ва унинг дистал охири ипда қолдирилиб кесиб ташланади. Эҳтиёткорлик билан уйқу артерияси ёнида ётувчи депрессор асаб (энг ингичка асаб) остига ип ўтказилиб, иложи борича юракка яқин жойидан боғланади ва кесилади. Асаблар кўриб

қўйиладиган учун улар мушаклар устига қўйилади ва илиқ Ритм эритмаси шимдирилган пахта билан ёпиб қўйилади. Артериал босимнинг нормал эгри чизиги ёзилади (босимни кимометр билан аввал ёзгич билан кимограф қоғозида нуль чизиги кимометр билан ёзилади). Депрессор асаб остига электродлар жойлаштирилади ва импульсли стимулятор билан 10—15с давомида 40—50 Гц частота, 60—80 В ток кучи билан таъсирланади. Артериал босимнинг секин пасайиши кузатилади ва унинг аввалги ҳолатига қайтиши таъсирлашнинг тўхташидан кейин ёзилади (58-расмга қаранг).

Адашган асабнинг периферик қисми тагига электродлар жойлаштирилади ва депрессор асабни таъсирлаган каби шу амплитуда ва частотасида ритмик импульслар билан таъсирланади. Артериал босимнинг бирдан тушиб кетганлиги таъсирлашдан сўнг унинг тезда тикланиши кузатилади.

Қулоқ венасига 1 мл адреналин юборилиб, юрак қисқаришларининг тезлашиш ва асталик билан артериал босимнинг кутарилиши кузатилади. Бир неча минутдан сўнг адреналиннинг тезда бузилиши ва унинг таъсирининг тўхташи туфайли босим аввалги даражасига қайтади.

Тажриба охирида қулоқ венасига 2 мл ацетилхолин юборилади, юрак қисқаришларининг бирданига секинлашу-ни ва артериал босимнинг пасайиши кузатилади. Ацетилхолиннинг ортиқча дозада юборилиши ҳайвоннинг ўлимига олиб келиши мумкин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Артериал босим эгри чизиги ёзилган қоғозни қийиб олиб, қайдноммага жойлаштиринг ва ундаги тўлқинлар турларини белгиланг.

Адашган ва депрессор асабларни таъсирлангандан кейин пасайган босим эгри чизигидан қийиб олинг. Эгри чизикда латент, яъни таъсирлашдан бошлаб артериал босим пасайиши бошлангунга қадар кетган вақтни аниқланг. Қийиб олинган эгри чизикда венага юборилган адреналин ва ацетилхолиннинг таъсир қилиш характери ва давомлилитини аниқланг. Олинган эгри чизикқа асосланиб адашган ва депрессор асаблар таъсирланганда қон босими пасайишининг фарқларини аниқланг. Босимнинг иккала асаб таъсирланганда пасайиш механизмининг тушунтиринг.

56-ИШ. ТЕРИДАГИ ҚИЛ ТОМИРЛАРНИ КУЗАТИШ

Қил томирлар капилляр тури — томирлар оқимининг энг муҳимларидан бири бўлиб, уни ўрганиш бутун юрак-қон томир системаси функциясини бир бутун ҳолда

урганиш имконини беради. Бироқ, қил томирларда қон оқимини кузатиш маълум методик қийинчиликларни туғдиради.

Капиллярлар сиртмоги (петля) одамда тери юзасига нисбатан тўғри бурчак остида ётади, шунга кўра, фокусда ҳар бир сиртмоқнинг қисми ётади. Бироқ, бир ҳафта давомида тирноқ чуқурчасидаги терига тегилмаса, тери тирноққа ўсади ва шундагина бир вақтда фокусда қия жойлашган сиртмоқнинг ҳамма қисмини кўриш мумкин. Ёритгични шундай ўрнатиш керакки, натижада ёруғликнинг тери юзасидан қайтиши (акси) кузатишга ҳалақит бермасин.

Иш анжомлари: ёритгич чироқ, иммерсион мой, томизгич, бинокуляр лупа. Тажриба одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бу тажрибани ўз бармоғингизда бажаришингиз мумкин. Қўл кафти билан пастга қаратиб қўйилади. Ёритгич чироқ иссиқлик фильтри билан шундай қилиб ўрнатиладики, натижада ёруғлик фокусининг доғи тирноқлардан бирининг асосини ёпувчи терига тушиши керак. Тирноққа бир томчи иммерсион мой томизилади. Бинокуляр лупа (х20) фокуси капиллярлар сиртмоғига тўғриланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Узоқроқ кузатиш мақсадида битта сиртмоқни танлаб олинг. Унинг диаметри доимийми? Қачондир унинг тўлиқ ёпилиши содир бўладими? Алоҳида эритроцитларни ажратиш мумкинми? Агар мумкин бўлса, унда қандай қилиб уларнинг жилиши (ҳаракати) содир бўлишини ёзинг. Қўлингизга сфигмоманометр манжеткасини маҳкамланг ва венани қисиб учун босимни 50 мм. сим. уст. гача оширинг. Қил томирлар билан нима бўлишини ёзинг. Қисқа вақтга босимни туширинг, кейин эса унинг катталигини 100 мм сим. уст. гача кўтаринг. Бунда қил томирларда қандай ўзгариш бўлади? Бир неча минутга босимни нулга туширинг, кейин эса артерияни қисиб, уни тезда 150 мм сим. уст. га чиқаринг. Нима бўлганини ёзинг ва қанча вақтдан сўнг қон оқими тўхтатишини белгиланг. Босимни камайтиринг ва манжеткани олинг.

57-иш. қўённинг қулоқ томирини торайтирувчи АСАБЛАР (КЛОД БЕРНАР ТАЖРИБАСИ)

МАСдан қон томирларга уларнинг доимий тонусини (таранглигини) ушлаб турувчи импульслар симпатик асаб

қали тўхтовсиз келиб туради, шунинг учун симпатик бош вазоконстриктор (томир торайтирувчи) ҳисобланади.

Асар симпатик асаб кесиб юборилса, томирлар тонусининг пасайиб кетиши ҳисобига томирлар тешиги кенгайиб кетади (симпатик асабни таъсирлаш томирлар тонусининг ортиши ва улар тешигининг торайишини кўрсатилади).

Иш анжомлари: қуённи маҳкамлаш учун станок, импульсли стимулятор, 2 тиббий электр ҳарорат ўлчагич, таъсирловчи электродлар, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, 20% ли уретан эритмаси, қуён (энг яхши оқ қуён-альбинос).

Тиббий электр ҳарорат ўлчагич ишлаш принципи шундан иборатки, ундаги терморезистор ташқи муҳит ҳарорати ўзгарганда ўзининг қаршилигини ўзгартиради, натижада ҳосил бўлган потенциаллар тебраниши гальванометрда қайд қилинади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Қуён станокка чалқанча қилиб маҳкамланади ва қорин бўшлиғига 5 мл 20% уретан эритмаси юборилиб ухлатилади. Кейин бўйин соҳасидаги жун қийилади ва ўрта чизик бўйлаб тери кесилади. Ўтмас (кесмасдан) усул билан мушак ва параналар ажратилади ва трахеянинг бир томонидан уйқу артерияси, адашган, симпатик ва депрессор асаблардан иборат томир-асаб тутами топилади. Ингичка, кулранг-оқ рангдаги симпатик асаб ажратилади, сўнг у ип билан боғланади ва боғламнинг бош томонидан асаб кесилиб, ипда дистал қисми қолдирилади. Кесилган дистал асаб мушак ичига жойлаштирилади ва учи тикилган ҳароҳат орқали ташқарига чиқариб қўйилади.

30—60 минутдан кейин қуён иккала қулоғининг тери ҳарорати ва ранги таққосланади. Симпатик асабнинг кесилган томонидан қулоқ оқ-қизил рангга киради ва унинг қон томирларнинг кескин кенгайиши кузатилади. Электр ҳарорат ўлчагичлар билан ишлатиш инструкцияси бўйича (қуённинг иккала қулоғи ҳарорати бир вақтнинг ўзига) ўлчанади. Қуённинг симпатик асаби кесилган томонидаги қулоғининг ҳарорати кесилмаган томонига нисбатан $8-10^{\circ}\text{C}$ баланд бўлар экан. Симпатик асаб ип ёрдамида чиқарилиб, электродларга қўйилади ва ритмик импульслар билан импульсли стимулятор ёрдамида таъсирланади. Электр токи (частотаси 10—12 Гц, ток кучи 10—30 В) билан асаб таъсирланганда тегишли томондаги

қулоқ томирларининг торайиши (қулоқ оқаради) кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қуённинг десимпатизацияланган томондаги ва интакт (контроль) қулоғининг томирлари ҳолати ўртасидаги фарқни белгиланг. Десимпатизацияланган ва интакт қулоқларнинг ҳароратини ўлчанг ва ёзинг. Десимпатизациянинг вазодиятаторлик ва кесилган симпатик асабнинг периферик охирини таъсирлашдан сўнг олинган вазоконстриктор эффектини белгиланг ва тушунтиринг.

58-ИШ. БАҚАНИНГ СУЗГИЧ ПАРДАСИ
ТОМИРЛАРИГА ҚҲЙМИЧ АСАБИНИНГ ТАЪСИРИ
(ВАЛЬТЕР ТАЖРИВАСИ)

Томирлар тонусига асабнинг таъсири борлигини аралаш асаб бўлган қўймиш асабда исботлаш мумкин, чунки унинг таркибига томирларни кенгайтирувчи асаб толалари киряди. Томир торайтирувчи таъсир характери кучлироқ ифодаланган бўлиб, у томирнинг доимий тонусини сақлайди. Шу сабабли қўймиш асаби кесилганда томир торайтирувчи асаб толаларининг таъсири тўхтатилганлиги натижасида ҳайвон орқа оёқларининг томирлари кенгайди. Асабнинг кейинги таъсирланиши эса томирларнинг торайишига олиб келади.

Иш аниқомлари: стимулятор, электродлар, микроскоп, препаратка учун асбоблар йиғиндиси, жомча, жарроҳлик столчаси, иглар, игна, қадоғичлар, Рингер эритмаси, бақа.

Тахриба ўтказиш тартиби. Эҳтиёткорлик билан орқа миёяни бузиб, бақа ҳаракатсизлантирилади. Жарроҳлик столчасига чалқанча қилиб жойлаштирилади. Тахтача тешиги устига орқа оёғининг сузгич пардасини ёйиб, игналар билан маҳкамланади. Микроскоп остида сузгич парда томирларидаги қон ҳаракати кузатилади. Соннинг орқа томонидан кичикроқ қилиб тери кесилади, мушаклар икки томонга сурилиб, қўймиш асаби топилиб, игна олинади. Асаб кесилади ва қон томирларининг кенгайиши ва ундаги қон ҳаракатининг секинлашуви кузатилади. Кейин боғламча олинган асабнинг периферик томонига электродлар қўйилиб, у таъсирланади. Кузатиш давом эттирилади. Бир қанча вақт (яширин давр 20—30 с) ўтгандан сўнг қон томирлар бўйлаб қон оқимининг тезлашуви кузатилади. Таъсирлаш тўхтатилгандан кейин (30—40 с) қон

юракнинг тезлиги томирлар бўшлигининг кенгайганли-
ги сабабли тикланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Нормдаги
тузгич пардасидаги томирлар ҳолатини, қуймич асаби ке-
силгандан кейинги ва таъсирлангандан кейинги ҳолатини
қийин. Қуймич асаби кесилгандан кейин ва таъсирланган-
дан кейин томирларнинг ўзгариш характери ёзинг ва бу
ўзгаришлар сабабини тушунтиринг.

59-ИШ. АРТЕРИАЛ ПУЛЬСНИ ҚАЙД ҚИЛИШ

Артериал пульс деб, артериал босимнинг тебранишлари
тўғрисида артерия деворларининг ритмик тебранишларига
айталади. Артериал пульс юрак ишини, томирлар ҳолатини
ва қон босимининг катталигини ўзида акс эттиради. Пуль-
снинг 4 та асосий юсаси фарқланади: унинг частотаси,
кучи, тезлиги ва қаттиқлиги.

Пульсни қайд қилувчи аппаратлар сфигмографлар де-
йилади.

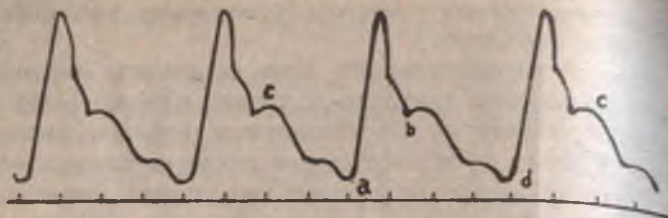
Пульс эгри чизиги — сфигмограмма (59-рasm)да қуйи-
даги қисмлар фарқланади: кўтарилувчи тизза — тўғри, тик,
артериянинг кенгайишига тўғри келадиган баланд
кўтарилиш (анакрот), учи ва пастга тушувчи тизза — қия
чизикнинг текин тушиши (катакрот) артерия деворининг
бўшашиб кетишига тўғри келади.

Эгри чизикнинг тушувчи қисми катта бўлмаган бир не-
ча кўтарилишлар билан узилиши мумкин, бу дикротик
кўтарилиш деб атаиб, барча эгри чизикда ҳар доим ку-
натилади. Унинг бошланиши яримойсимон клапанларнинг
симилишига тўғри келади.

Пульс эгри чизиги юракнинг чап қоринча фаолияти фа-
шларининг қанча давом этиши ҳақида баъзи маълумотлар-
ни бериши мумкин. Эгри чизикнинг кўтарилишидан бош-
лаб, то дикротик тўлқинигача бўлган ораликда юракнинг
систола физаси давом этади. Диастола дикротик кў-
тарилишдан бошлаб янги эгри чизикнинг пайдо бўлишига
қадар давом этади.

Иш анжомлари: сфигмограф, кимограф. Тажриба одам-
ла олиб берилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. 4 та бармоқни текширилув-
чининг билан артерияси соҳасига қўйиб, томирнинг энг
кучли ураётган жойи аниқланади. Текширилувчининг била-
нига сфигмограф шундай қилиб ўрнатилсинки, натижада



59-расм. Сфигмограмма.

a,b) чап қоринча систоласи; b,d) диастола; c) дикротик кўтарилиш.

бу артериянинг энг аниқ ураётган нүктасида бўлсин. Сфигмограмма ёзилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Артерияда пульснинг ва пульс эгри чизигининг алоҳида қисмларининг келиб чиқишини тушунтиринг.

60-иш. одамда пульс тўлқинининг тезлигини ўлчаш

Маълумки, пульс тўлқинининг артериялар бўйлаб тарқалиш тезлиги муайян шароитларда артерия деворининг эластиклигига боғлиқ. Чўзилувчан (эластик) артерия деворида (масалан, болаларда) пульс тўлқинининг тезлиги унча катта эмас ва 4—5 м/с га тенг. Зичроқ, қийин чўзиладиган, кўп меъёрда эластиклигини йўқотган артерия деворида (масалан, атеросклерозда кузатиладиган) пульс тўлқинининг тезлиги ортади ва 9—10 м/с га етади (соғлом одамда тўлқиннинг тезлиги 6—8 м/с). Пульс тўлқинининг тезлигини ўлчаш артерия деворининг эластиклигига баҳо бериш имконини беради, бу клиника учун аҳамиятлидир.

Иш анжомлари: кўп каналли электрокардиограф, пульс-ни ёзиш учун 2 та пьезодатчик. Тажриба одамда ўтказилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи курсида бир қўлини столга қўйиб ўтиради, елканинг юқори 1/3 қисмида (қўлтиқ чуқурлигига яқин жойда) ички томондан елка артериясининг энг яхши пальпация (пайпаслаб) қилинадиган жойига пульс-ни қайд қилиш учун датчиклардан бири маҳкамланади. Бошқа датчик эса биллак қафт бўғими олдидаги биллак артериясининг энг яхши пальпация қилинадиган жойига маҳкамланади. Иккала датчик электрокардиографнинг кириш жойига параллел қилиб уланади.

Агар якки ёки кўп каналли асбоб бўлса, яхшиси ҳар датчикнинг алоҳида-алоҳида каналларга улангани мувофиқ ва ундан ташқари бир вақтнинг ўзида электрокардиограммани қайд қилиш ҳам мақсадга мувофиқдир.

Эгри чизиқ ёзувида билак артериясида пульс тўлқини бўлишининг бошланиши елка артерияси пульс тўлқини бошланишидан вақт белгиловчининг бир бўлаги (1/20 с ҳисобида орқада қолиб кетиши) кўриниб турган. Ёзув нуқталари орасидаги масофа ва пульс тўлқинининг ҳар бир нуқтага етиб келиш вақтлари фарқи ўлчаниб, пульс тўлқинининг чизиқли тарқалиш тезлиги аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни ёзинг. Артерия бўйлаб пульс тўлқинининг тарқалиш тезлиги нималарга боғлиқлигини тушунтиринг.

61-ИШ. ЮРАК ФАОЛИЯТИНИНГ ФАЗАЛИ АНАЛИЗИ

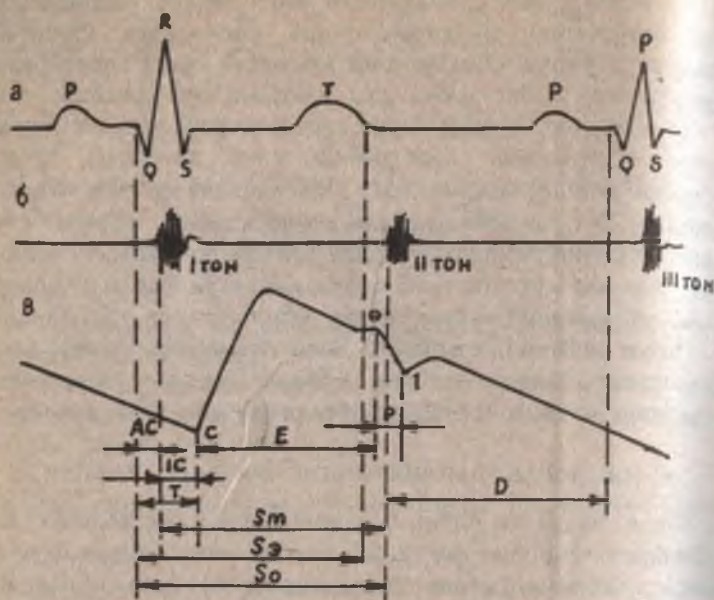
Юрак фаолияти билан боғланган турли физиологик жараёнларни бир вақтда қайд қилиш эгри чизиқларнинг алоҳида элементларини таққослаш йўли билан уларнинг келиб чиқишини ўрганишга имкон беради.

Поликардиограмма бўйича юрак циклининг анализи учун қуйидаги оралиқларнинг давом этиши аниқ (60-расм).

1. R-R (ЭКГ бўйича), 2. I-II тон (ФКГ бўйича), 3. с—е (СФГ бўйича), 4. е—f (СФГ бўйича), 5. о—I тон (ЭКГ ва ФКГ бўйича).

Юқоридаги алгоритм бўйича юрак баъзи фазаларини ва фазалараро катталикларни қуйидаги формулалар бўйича ҳисоблаб чиқиш мумкин:

1. Юрак циклининг давом этиши (C) = R—R.
2. 1 минутдаги юрак қисқаришлари частотаси (ЮҚЧ) (60/C).
3. Асинхрон қисқариш фазасининг давом этиши (AC) = O—I тон (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,04—0,07 с).
4. Изометрик қисқариш фазасининг давом этиши (IC) = (I—II тон) — (с — е) (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,02—0,05 с).
5. Тарангланиш даврининг давом этиши (T) = AC+IC (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,06—0,11 с).



60-расм. Поликардиограмма.

а) электрокардиограмма; б) фонокардиограмма; в) сфигмограмма.

6. Қонни ҳайдаб чиқариш даврининг давом этиши (E) = c - e (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,21—0,31 с).

7. Механик систоланинг давом этиши (S_m) = IC + E (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,23—0,34 с).

8. Умумий систоланинг давом этиши (S_0) = T + E (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,24—0,35 с).

9. Қоринчалар диастоласининг давом этиши D = C - S_0 (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,35—0,7 с).

10. Протодиастоланинг давом этиши (P) = e - f (тебраниши бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 0,02—0,05 с).

11. Минутли ҳажмни ҳайдаш вақти (МХХВ) = E · ЮҚЧ (тебраниши мумкин бўлган вақтнинг давом этиш чегаралари 15—21 с).

Иш анжомлари: кўп каналли электрокардиограф, фонокардиографга олд қўшимча (приставка), докадан тайёрланган салфеткалар, электродлар, 10% ош тузи эритмаси. Тажриба одамда ўтказилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Аппаратлар тегишли инструкция бўйича ишга тайёрланади. Текширилувчининг оёқ-қўлларига электрокардиография учун электродлар қўйилади (II стандарт узатишда яхшироқ), юрак соҳасига фонокардиография учун микрофон ва уйқу артерияси проекцияси соҳасига сфигмография учун датчик маҳкамланади. Аппаратлар уланади ва синов ёзуви ўтказилади. Юрак циклининг фазали структурасини пухта анализ қилиш учун ЭКГ да Q тишини аниқ ёзиб олиш керак. ФКГ да юқори частотали I тон тебранишларининг бошланishi (ўрта частотали характеристикалар билан яхши олинади) ва СФГ — унинг юқори частотали — с, е, f компонентларининг ёзилиши шарт. Полиграммани ёзиш лента тортувчи механизмнинг 100 мм/с ҳаракат тезлигида олиб борилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган полиграммани қайдномага ёпиштиринг. Эгри чизиқларнинг тўш ва интервалларига /оралиғига/ белги қўйинг. Юрак циклидаги фазаларнинг давом этишини ҳисоблаб чиқаринг. Юрак фаолиятининг турли кўрсаткичларини синхрон ёзиш алоҳида-алоҳида ёзишдан афзал эканлигини таҳлил қилинг.

62-ИШ. ЮРАК ИШИНИ ҲИСОБЛАШ

Юрак ишини ҳисоблаш учун (ўнг ва чап қоринча учун алоҳида) қуйидаги формуладан фойдаланилади (соддалаштирилган кўринишда берилади): $I = M\dot{X} \cdot AB$, бунда I — 1 минутдаги юракнинг килограммометрларда ифодаланган иши (кгм). $M\dot{X}$ — юракнинг минутлик ҳажми, AB — мм. сув. уст. даги артериал босим.

1 соатдаги ва 1 суткадаги юракнинг ишини ҳисоблаш учун топилган катталиқ 60 га ва 1440 га кўпайтирилади.

Юрак ишини қуйида берилган маълумотларга асосан 1 соат ва 1 сутка учун КДЖларда ҳисоблаб чиқинг: систолик ҳажми 50 мл, юрак уриш частотаси — 1 минутда 70 та, артериал босим — 120 мм. сим. устунига тенг.

Симоб устуни кўрсаткичларини сув устунига айлантириш учун симоб устуни кўрсаткичларини 13,6 га кўпайтириш керак, минутлик ҳажми катталигини 0,1 л

гача яхлитлаб ҳисоблаш керак, артериал босими эса — 0,1 м. сув устунигача. Олинган натижа (юракнинг 1 суткадаги иши) 1000 КГМ гача аниқликда ҳисоблансин. Ишнинг ўлчов бирлигидан жоулларга ўтказиш учун 1 кгм нинг 9,81 жоулга тенглиги ҳисобга олинган ҳолда фойдаланилсин.

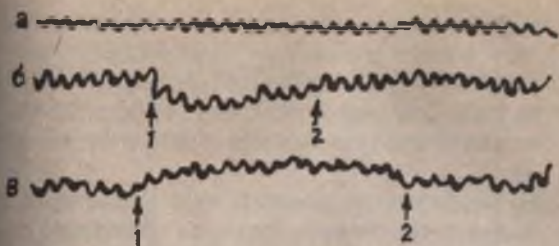
Юракнинг тинч ҳолатдаги ва жисмоний юкдан кейинги иши ҳақидаги катталикларни олинг ва уларни солиштиринг (20 с давомида жойида тез югуриш).

63-ИШ. ОДАМ ВУЖУДИДА ҚОННИНГ ҚАЙТА ТАҚСИМЛАНИШИНИ ПЛЕТИЗМОГРАФИЯ УСУЛИ БИЛАН ЎРГАНИШ

Қоннинг қайта тақсимланиши шу пайтидаги вужудда устун турган физиологик ҳолатга боғлиқдир. Мудофаа, овқатланиш ва бошқа кўпгина шартсиз рефлексларида томирлар реакцияси албатта доимий компонент сифатида иштирок этади. Тусмоллаш рефлексининг юзага чиқишида тасодифан таъсирлашлар томонга тана, бош ва кўз соққаларини ва қулоқ супраси (ҳайвонларда)ни буриш билан бир қаторда қоннинг қайта тақсимланиши ҳам кузатилади: қўлоёқлар мушакларини қон билан таъминлашнинг камайтирилиши ҳисобига қон мияга кўпроқ боради. Оғриқ чақирувчи таъсирларда периферик қон томирлар рефлектор равишда узоқ вақт давом этадиган ва равшан кўриниб турадиган ҳолатда тораяди. Ҳазм қилиш даврида қон опқозон-ичак йўлига, жисмоний ва ақлий ишда эса тегисшли мушак ва мия томон оқади.

Ташқи муҳит ҳароратининг тебраниши одамда қоннинг рефлектор қайта тақсимланишига олиб келади, бу эса ўз йўлида иссиқликнинг узатилиш эффектини ўзгарттиради. натижада ҳарорат гомеостази таъминланади. Териға совуқ таъсир этганда ҳам равшан кўринадиган ва турғун бўлган томир реакциялари ҳосил бўлади ($1-6^{\circ}\text{C}$). Бунда таъсир қилиш жойидан қатъи назар периферик томирларнинг торайиши кузатилади. Бу торайишлар тананинг юқори қисмида яхши, қуйи қисмида эса кучсизроқ, бошнинг миёда ташқаридаги томирларида эса янаям кучсизроқ ифодаланган иссиқ ($40-50^{\circ}\text{C}$)нинг терига таъсири эса тескари эффект — тери томирларининг кенгайишини чақиради.

Одамда амалга оширса бўладиган томир реакциялари — плетизмография ёрдами билан ўрганилади. Плетизмография — тана аъзоси ёки қисмининг қон билан тўлишига қараб ҳажм тебранишларини узлуксиз график равишда қай



61-расм. Плетизмограмма (пульс ҳажмини ёзиш).

а) нормал плетизмограмма; б) совуқ таъсиридаги плетизмограмма;
в) иссиқ таъсиридаги плетизмограмма; 1) таъсирлашнинг бошланиши;
2) таъсирлашнинг тугаши.

қилиш усулидир. Ишлаш принципига қараб плетизмографлар механик ва электрик (импенанс, диэлектрик ва фотоэлектрик) плетизмографларга бўлинади. Улар турли аъзо плетизмограммаларини ёзишга мўлжалланган бўлиб, қўл, бармоқ, оёқ ва ички органники бўлади.

Плетизмография ҳар хил омилларнинг одамдаги периферик қон оқими характерига бўлган таъсирини ўрганишга яқин яратади.

Иш анжомлари: тирсак учун таянч ва узун тирсак қўйғич суянгичи бўлган юмшоқ, қулай курси, оёқлар учун курсича, ҳар хил бармоқ датчиклари бўлган электроплетизмограф, сфигмотонометр, плетизмограммани ёзиш учун пелл, махсус томизгичи билан сиёҳ, муз учун пуфак, муз, $30-60^{\circ}\text{C}$ суви бўлган иситгич (грелка), лейкопластир. Таҳриба одамда олиб борилади.

Таҳриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи юраги пеллда жойлаштирилган, узун тирсакқўйғичи бор юмшоқ грелкага плетизмографга орқасини ўгириб, оёқларини скамийага қўйган ҳолда ўтказилади ва у барча мушакларини бўшаштириб, шароитга 10 минут давомида ўзини мослаштиради. Бу турғун дастлабки ҳолатдаги плетизмограммани ёзиш учун керак. Унинг чап қўли елкасига сфигмотонометрнинг манжеткаси қўйилади. Иккала қўлнинг ўрта (ёки оғир) бармоқларига проксимал бўғимгача, бармоқ разрядларига олдиндан танлаб олинган ўсимтали пробиркалар қўйилади. Пробирка девори билан бармоқ ўртасидаги бўғим ҳаво ўтмайдиган қилиб лейкопластир ёрдамида барбиталади, шундан сўнг уларнинг ҳар бири плетизмографга датчик крани билан уланади. Нафас олишни ёзиш учун текширилувчининг кўкрагига ёки қорнига (унинг қорнига боғлиқ ҳолда) пневмодатчик ўрнатилади ва охири

плетизмограф крани билан уланади. Плетизмограф эрга уланиб, 5—10 минут давомида қиздирилади. Сўнг кучайтириш ва баланс дастаси (ручкаси) ёрдамида аппаратнинг ҳамма ёзгичлари (пшони) ўрта ҳолатга ўрнатилади. Ёзиш пайтида қоғознинг тортиш тезлиги 5 мм/с бўлгани маъқул (61-рasm, а).

Одамдаги вазомотор рефлексларнинг характерли белгиси уларнинг ҳаддан зиёд ҳаракатчан ва ўзгарувчанлигидир. шунинг учун дастлабки қониқарли фонни олиш учун имкони борица ташқи таъсирларни йўқотиш керак.

Бошланишда датчикларнинг жўмраги очилади, 2 минут давомида дастлабки бармоқ плетизмограммалари ёзилади ва уларнинг характерлари ўрганилади. Плетизмограммаларда 2 типдаги доимий 1 ва 2 тартибдаги тўлқинлар фарқланади. Ўзининг келиб чиқишига кўра 1-тартибдаги тўлқинлар — пульс тўлқинлари, 2-тартибдагиси эса нафас олиш тўлқинларидир. 3-тартибдаги тўлқинларни ҳам учратиш мумкин, уларга барча даврий ва норитмик тебранишлар киради. Кейин веналарнинг сунъий қисилишидан ва оёқ, қўллардан вена қонининг юракка қараб оқишининг қийинлашувидан келиб чиқадиган плетизмограммадаги ўзгаришлар кузатилади. Бунинг учун ёзувни тўхтатмасдан, чап қўл елкасига кийгизилган манжетага ҳаво ҳайдалади ва унда 40—50 мм сим. уст. га тенг бўлган босим яратилади. Оёқ, қўллар томирларининг қон билан тўлишининг кўпайиши туфайли платизмограмманинг аввалги сатҳи юқорига кўтарилади. Кейин сфигмотонометр жўмраги очилиб, манжеткадаги атмосфера босимининг аввалги ҳолати қайта тикланади. Бунда плетизмограмманинг сатҳи аста-секинлик билан дастлабкисигача яқинлашиб боради.

Плевра бўшлиғидаги босим ўзгаришининг периферик қон айланишига таъсирини ўрганиш учун дастлабки эрга чизик ёзилгач, текширилувчидан чуқур нафас олиш сўралади. Плетизмограмма остида нафас олишнинг бошланиши ва охирини белгилаб қўйиб, оёқ ва қўлларнинг қон билан таъминланишининг ёмонлашуви ва улар ҳажмининг кичирайишидан келиб чиқадиган плетизмограмма сатҳининг пасайиши кузатилади.

Периферик қон оқимининг характерига совуқ ва иссиқликнинг таъсирини ўрганишда фон плетизмограммалари ёзилгач, ўнг қўлнинг билагига муз солинган пуфак 30—60 с давомида қўйилади. Тери томирларининг рефлексор тарайишидан ва уларнинг қон билан таъминланиш даражасининг пасайишидан содир бўлган плетизмограмма

сатҳининг пасайиши кузатилади. Плетизмограмманинг аввалги сатҳи тиклангач, ўша қўлнинг билагига ва ўша муддатга $40-50^{\circ}\text{C}$ ли суви бўлган иситгич қўйилади. Термостатларининг рефлектор кенгайишидан содир бўлган плетизмограмма сатҳининг юқорига кутарилиши кузатилади (1-расм, б, в).

Плетизмограммани ёзишда давом этиб, текширилувчининг ўнг қўлининг мушти қаттиқ қисилиши сўралади (1-мирлатмасдан).

Статик (турғун) мушак ишида оёқ ва қўлларда қон айланишининг ўзгариши кузатилади. 1 минутдан сўнг мушакларни бўшаштириш сўралади. Оёқ ва қўлларнинг қон билан таъминланишини кўпайтириш плетизмограмманинг юқорига кутарилишига олиб келиши кузатилади. Статик ишнинг бошланиши ва охири плетизмограмма остида белгиланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган плетизмограммани қайдномага ёпиштиринг. Пульс ва нафас олиш тўлқинларини белгиланг. Латент даврларни ва реакцияларнинг доимийлигини аниқланг.

64-ИШ. ОЁҚ-ҚЎЛЛАРГА ҚОН ОҚИБ КЕЛИШНИНГ ВАҚТИНЧА ТЎХТАТИШНИНГ ОҚИБАТЛАРИ

Оёқ ва қўлларга қон келишининг тўхтаб қолиши тери ранги ва ҳароратининг ўзгариши ҳамда сезувчи ва ғаракатлантирувчи асаб толалари функцияларининг бузилишига олиб келади. Таомил ҳақида аниқ тасаввурга эга бўлиш мақсадида, экспериментатор билан биргаликда, текширувчи ҳам бу тажрибанинг боришини олдиндан билиб олиши керак. Ушбу эксперимент кузатувчи билан бирга текширилувчига периферик қон айланишининг баъзи бир бузилишлар ҳақида реал (ҳақиқий) тасаввур беради.

Иш анжомлари: сфигмотонометр, эстезиометр, контакт термометри. Тажриба одамда ўтказилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажрибанинг бошланишида текширилувчининг қўллари иситилиши керак. Улар столга қўйилиб, мушаклари бўшашган ва тинч ҳолда ушлаб турулади, акс ҳолда тажрибани бажаришга қадар оғриқ пайдо бўлиши мумкин. Билакка сфигмотонометр манжеткаси қўйилиб, 200 мм сим. уст. гача ҳаво ҳайдалади ва керак бўлганда, ҳавони вақти-вақти билан ҳайдаш орқали босим шу сатҳда ушлаб турилади.

Содир бўлувчи ҳодисаларни одатда 4 та даврга бўлиб, баён қилиш мумкин.

Биринчи 5 минутда қўл ҳарорати бирданига пасая бошлайди ва шу давр охирига бориб қисилган қўлнинг бармоқлари сезиларли совиб қолади. Кузатувчи буни текширилувчи қўлига тегиб билиши керак. Тери бинафша тусга кириши мумкин. Баъзан суякларни таъминловчи артериялардан чиққан, терининг кичик қисмларига келувчи майда томирларда қон оқимининг сақланиши натижасида терида бир неча пушти доғлар қолиши мумкин.

Кейинги 5 минутда тери ҳарорати пасайишда давом этади. Баъзи жойларда оқ доғлар ҳосил бўлиши мумкин.

13—15 минут ўтгач, периферик асабларнинг функциялари бузила бошлайди. Биринчи навбатда тактил (тегиш) сезувчанлиги бузила бошлайди, унинг йўқолиши бармоқлар охиридан бошланади ва юқорига тарқалади. Буни Фрей эстезиометридан фойдаланилган ҳолда намоиш қилиш мумкин. Ушбу босқичда оғриқ ва ҳарорат сезувчанлиги сақланиб туради, лекин улар ҳам аста-секинлик билан пастдан юқорига қараб пасайиб боради. Қўл, оёқлар ҳолатини сезишга мўлжалланган синовлар, текширилувчининг бармоқлари ҳолати ўзгартирилгач, ундан уларнинг букилган ёки ёзилганлигини айтишини сўраш йўли билан ўтказилади. Катта бармоқни кўтарувчи мушакнинг ҳаракат асабидаги бузилишлар тахминан 20 минутдан кейин ҳосил бўлади, бу мушакларнинг ихтиёрий ҳаракатлари тахминан тактил сезувчанлигининг панжага қадар йўқолишига кетган вақт оралиғида тўхтайтиди. Ҳаракат активлигини синаш пайтида мушак ҳаракатлари ҳаддан зиёд чаққон бўлиши мумкин эмас, чунки ишемик оғриқлар пайдо бўлиши ҳисобига тажрибани тўхтатишга тўғри келади. Одатда қўл панжасининг кафт орти ва бармоқларни ёзувчи мушаклари тахминан 30-минутларда фалажланади ва билакни столдан кўтариб "панжанинг тушиб кетиши" типик ҳолатини намоиш қилиш мумкин. 30-минутларда ёки "панжанинг тушиб кетиш" белгиси ҳосил бўлишидан кейинроқ тажрибани тўхтатиш зарур (агар у эрта пайдо бўлса).

Манжет олингандан кейин қон айланишининг тикланиши жуда тез бўлади. Бутун қўл оч қизил тусга эга бўлади (реактив гиперемия). 1 минутдан сўнг периферик асаблар функцияси бутунлай тикланади. Шу билан бирга охириги навбатда бармоқлар учидаги тактил сезувчанлик тикланади. Бир неча минут давомида қўлнинг дистал қисмида ўткир санчиш сезилади, лекин томирлар ва асаблар

тининг нормаллашуви жараёнида бу ҳолат йўқолиб кетди. Кўпинча қўлларнинг етарли бўшаштирилмаганидан мушакда ҳаракат активлигининг кўп текширилишидан оқиб чиқувчи ишемик оғриқлар туфайли тажрибани тўлатишга тўғри келади. Қон айланишини тўхтатиш билан оғриқ бўлган тажрибани бир текширилувчида бир кунда қон билан бир марта ўтказиш мумкин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Физик белгиларнинг ва сезишларнинг пайдо бўлиш вақтини белгиланг уларни қисқача ёзинг.

Агар мумкин бўлса, тактил сезувчанлигининг йўқолишини (тегиш сезувчанлигини), оғриқ (игна билан санчишга бўлган реакция), фазодаги қўл ҳолатининг йўқолишини сезиш (проприорецептив сезувчанлик) ва ҳаракат функцияларининг йўқолишини белгиланг.

65-иш. ҚОН ОҚИМИНИНГ ҲАЖМ ТЕЗЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Вақт бирлиги ичида томирнинг қўндаланг кесими юзасидан ўтган қоннинг миқдорига қон оқимининг ҳажм тезлиги дейилади. Қон оқимининг ҳажм тезлигини аниқлаш учун клиник ва амалий шароитларда текширилувчи аъзоларда окклюзион (тикилиб қолиш) плетизмография усули қўлланилади. Ҳажм пулси (плетизмограмма)ни оёқ-қўллар томирларини ёки алоҳида бармоқни пневматик манжетка билан қисиш жараёнида, артериал қон келишини сақлаган ҳолда қоннинг вена бўйлаб оқиб кетишини тўлиқ тўхтатиш орқали қайд қилиш мумкин. Текширилаётган оёқ-қўллардаги венанинг проксимал қисмини қисишдан кейинги қон ҳажмининг кўпайиши ҳажм тезлигига тўғри пропорционалдир.

Иш анжомлари: плетизмограф, доимий токни кучайтирувчиси бўлган регистратор, бармоқ датчиги, сфигмотонометр, секундомер, суви билан ўлчов идиши. Тажриба одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилаётган бармоқни суви ўлчов идишга солиб унинг ҳажми ўлчанади. Идишдан сиқиб чиқарилган суюқликнинг ҳажмига кўра текширилаётган бармоқнинг см³ лардаги дастлабки ҳажми ўлчанади. Коротков усули бўйича елка артериясида босим ўлчанади. Кейин тонометр манжеткасида диастолик босимга тенг босим яратилиб, вена оқими тўхтатади, аммо артериал оқим эса ҳаракатдан тўхтамайди, натижада қўл текширилаётган бармоқнинг ҳажми ортиб, плетизмо-

грамманинг изоэлектрик сатҳи ўзгаради. Манжеткадаги кўтарилган босим 4—5 юрак цикли вақти давомида сақланади. Окклюзиядан бошлаб плетизмограмманинг аввалги сатҳи тиклангунга қадар кетган вақт белгиланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Плетизмограммада олинган фактлардан фойдаланиб, қон оқимининг ҳажм тезлигини қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқинг:

$$R_v = \Delta V \cdot 60 \cdot 100 / v_0 t; \Delta V = H \cdot 100 / C_y,$$

бунда, R_v — тўқиманинг $\text{см}^3/100 \text{ см}^3$ га қон оқимининг ҳажм тезлиги, v_0 — аъзонинг см^3 даги дастлабки ҳажми; t — веналар окклюзиясидан кейин орган ҳажмининг ортшига кетган вақт, с; H — см даги ёзув сатҳининг ўзгариши; 60 ва 100 — $\text{см}^3/100 \text{ см}^3$ тўқима учун қон оқими ҳажм тезлигини ҳисоблашга керак бўлган коэффициентлар, C_y — асбобнинг сезиш коэффициенти.

66-ИШ. ЮРАК-ҚОН ТОМИР СИСТЕМАСИНING РЕАКТИВЛИГИГА (ТАЪСИРЛАНУВЧАНЛИГИГА) ФУНКЦИОНАЛ СИНОВЛАР

Юрак-қон томир системасида ҳар хил функционал синовлар ўтказилаётганда, улар фаолияти активлигининг ташқи белгиларини бир вақтда қайд қилиш вужуднинг бу муҳим системасида диагностик имкониятларни кенгайтиради.

Иш анжомлари: сфигмотонометр. Тажриба одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажрибада ками билан 4 киши қатнашади: текширилувчи, артериал босимни ўлчовчи, пульсни сановчи, қайдномани олиб борувчи. Жадвал олдиндан тайёрлаб олиниб, қатнашчилардан бири систолик ва диастолик босимни ўлчайди, иккинчиси қайднома жадвалини тўлғазади, учинчиси эса пульс уришларини санади ва уларни қайд қилади. Артериал босимни ва пульсни аниқлаш, албатта, бир вақтнинг ўзида олиб борилади. Артериал босим ва пульсни аниқлаш 2 марта, ҳеч бўлмаганда бир хил (бир-бирига яқин) жавоб олгунга қадар такрор ўтказилаверади. Манжетка ва тонометр ажратилиб (манжетка тажриба давомида олинмайди), текширилувчидан ўрнидан туриши сўралади. Тезда манжетка манометр билан уланади ва манометр кўрсаткичларини овоза қилиб айтиш

Босим бир неча марта ўлчанади. Бир вақтнинг ўзида бир 15 с давомида пульс сони тўғрисида маълумот берилади. Кўрсаткичлар ўзининг аввалги ҳолатига келгунча қадар ўлчашлар давом этаверади. Ҳудди шу кузатишлар жисмоний вазифадан сўнг ўтказилсин (20 марта тириб-туриш).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган маълумотларни тавсия этилган қуйидаги жадвалга ёзинг.

Юрак-қон томир системасининг реактивлигига функционал синовлар таъсирининг кўрсаткичи

Кўрсаткичлар	Тинч ҳолат	Туриш	Ишдан кейин		
			1 минут	2 минут	3 минут
Пульс					
Ҳаёт сим. уст. дағи систолик босим					
Диастолик босим					

Иш. Текширилувчининг юрак-қон системасига баҳо беринг. Одатда соғлом катта одамда гемодинамик кўрсаткичлар (пульс сони, артериал босим) иш тугаганидан сўнг 3 минут ўтгач эски ҳолига келади.

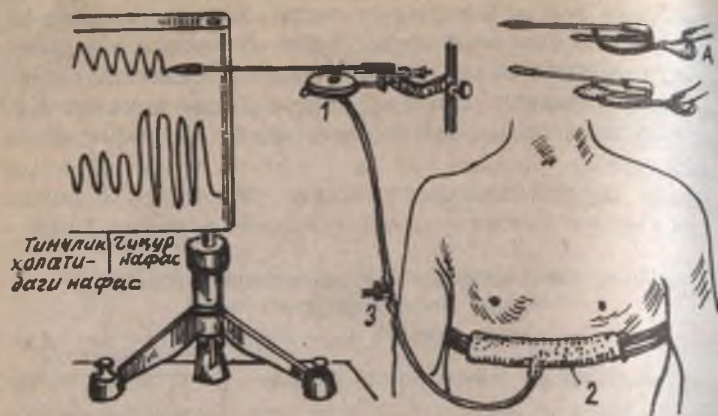
НАФАС СИСТЕМАСИ

67-иш. ОДАМНИНГ ТУРЛИ ФИЗИОЛОГИК ҲОЛАТЛАРИДАГИ ПНЕВМОГРАФИЯ

Нафас ҳаракатлари цикли ўзаро узлуксиз навбатланиб келувчи икки фазадан иборат: нафас олиш фазаси, нафас чиқариш фазаси. Кўкрак қафаси ҳаракатларини қайд этиш (пневмография), кўкрак қафаси нафас ҳаракатларини даво оқими орқали ёзиб олиш мосламасига узатиш принципи асослангандир. Қайд қилинган ёзув — пневмограмма, нафас ҳаракати фазаларининг давомийлиги, тезлиги, унинг чуқурлиги ва бу кўрсаткичларнинг турли физиологик ҳолатларга (тинч ҳолат, фаолият ва бошқаларга) боғлиқлиги ҳақида фикр юритиш имконини беради.

Энг кўп қўлланиладиган пневмограф ип газламадан тикланган махсус ғилоф ичида жойлаштирилган ва резина найча орқали Марей капсуласига герметик уланган узунчоқ шланг камерадан иборат (62-расм).

Иш анжомлари: пневмограф, резина найча, қисқич, кинематограф.



62-расм. Нафас ҳаракатларини чизиқли қайд қилиш (пневмография).
1) Марей капсуласи; 2) Марей пневмографи; 3) қисқичли учталиқ (тройник); А) ҳаво орқали ўтказиш принципи.

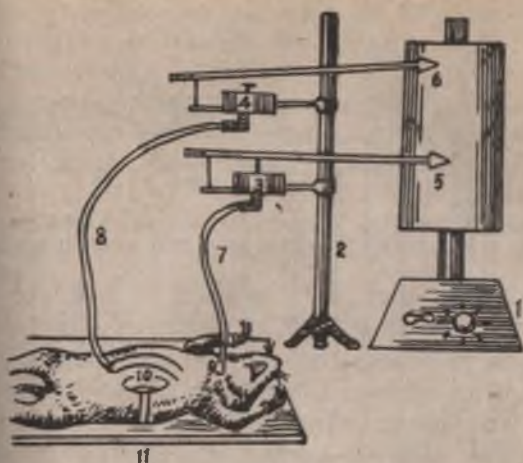
Тажриба ўтказиш тартиби. Резина камерали гилоф текширилувчининг кўкрак қафасига расмда кўрсатилганидек ҳолатда боғланади. Иш бошланмасдан олдин камера ҳаво билан ўрта меъёردа тўлдирилади, сўнгра резина найча орқали ёзиб олгич ўрнатилган Марей капсуласига уланиб, ёзиб олиш қуйидаги шароитларда олиб борилади: а) тинч ҳолатдаги нафас ҳаракатлари, б) чуқур нафас олиш ва чиқариш, в) жисмоний юкдан сўнг (10—12 марта ўтириб-туриш), г) ўқиш пайтида, д) йўталганда, е) нафасни тутиб турганда, ё) тез-тез юзаки нафас ҳаракатларида.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ёзиб олинган пневмограммадан кесиб олиб, дафтарингизга ёпиштиринг ва уларни таҳлил қилинг. Тажриба шароитида содир бўлган нафас ҳаракатлари ўзгариши моҳиятига изоҳ беринг.

68-ИШ. НАФАС МЕХАНИЗМИДА ПЛЕВРА БЎШЛИҒИ ГЕРМЕТИКЛИГИНИНГ АҲАМИЯТИ

Плевра бўшлиғининг герметиклиги ташқи нафас жараёнининг асосий шартидир. Плевра бўшлиғининг герметиклиги бузилганда ундаги босим атмосфера босимига тенг бўлиб қолади, натижада ўпка эластик куч таъсирида бўжмаяди ва кўкрак ҳаракатларига мувофиқ кенгая олмайди.

Иш анжомлари: кимограф, штатив, Энгельман ричаги билан 2 та Марей капсуласи, резина камерали гилоф, прс-



11

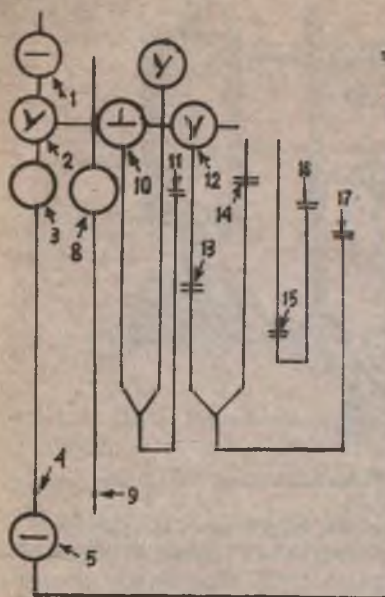
63-расм. Ўпкада ҳаво юришуви биомеханикасини текшириш учун қурилма.

1) кимограф; 2) штатив; 3,4) кичкина Марей капсулалари; 5,6) рычаги билан Энгельман ричагчаси; 7,8) улагич найлар; 9) канюля;

препаровка асбоблари йиғиндиси, жомча, препаровка учун тахтача, бинтлар, ип, гексенал, каламуш.

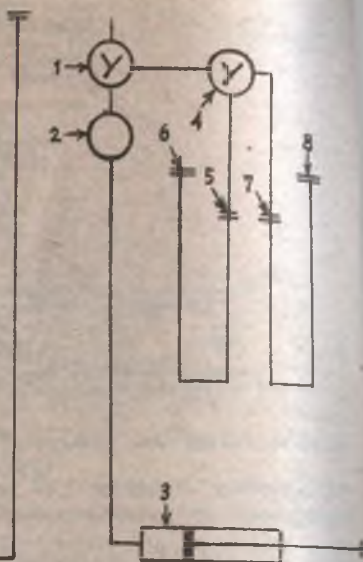
Тажриба ўтказиш тартиби. 63-расмдаги қурилма йиғилади. Бунинг учун препаровал тахтага маҳкамланган (боғланган) ва наркозланган каламуш кўкрагига боғланган пнеумофли резина камера резина найча (8) ёрдамида Марей капсуласига (4) уланади. Каламушнинг кўкрак қафаси нафас ҳаракатлари график равишда қайд қилинади (пневмотография). Қайд қилиш давомида каламушнинг трахеяси кесилиб очилади ва канюля юборилиб маҳкамланади. Канюля резина найча (7) ёрдамида Марей капсуласи бўшлиғига туташган бўлади (3). Бир вақтнинг ўзида (синхрон) ўпка ва кўкрак нафас ҳаракатлари ёзиб олинади (каламус Марей капсуласи бўшлиғидаги газ аралашмасидан нафас олади, шунинг учун қайд қилишни тез ўтказишга ҳаракат қилиш зарур).

Кўкрак бўшлиғи герметиклиги бузилади. Бунинг учун кўкрак қафаси териси ёрилиб, қовурғалараро мушаклар ва меъра пардаси кесилади. Каламушнинг кўкрак ва ўпка нафас ҳаракатларини ёзиш пневмотораксгача синхрон равишда давом эттирилади. Кўкрак қафасининг герметиклиги бузилганда ўпка кичраяди, ёзгич (6) ўпка ҳаракатлари кичраётганлиги ҳисобга тўғри чизиқ чизади (шу вақтда пнев-



64-расм. Текширилаётган ҳавода газ таркибини миқдорий аниқлаш учун газаниқлагичнинг Холден модели тасвири.

1) текширилаётган ҳавони олиш учун икки йўлли жўмрак; 2) газ ўлчов бюреткасининг уч йўлли жўмраги; 3) ўлчов бюреткасининг кенгайган қисми (ампуласи) (ҳажми 7 мл); 4) бошқарув винти; 5) ўлчов бюреткасини босимли идиш билан туташтирувчи икки йўлли жўмрак; 6) босимли идиш; 7) термобарометрнинг уч йўлли жўмраги; 8) термобарометрнинг кенгайган қисми; 9) термобарометр қисқичи; 10) кислородни ютиш учун пипетканинг уч йўлли жўмраги; 11) кислородни ютиш учун пипетканинг босимли идиши; 12) карбонат ангидрид газини ютиш учун пипетканинг уч йўлли жўмраги; 13) карбонат ангидрид газини ютиш учун пипетканинг ҳажмли резервуари; 14,15,16) бекитувчи система; 17) карбонат ангидрид газини ютиш учун пипетканинг босимли идиши.



65-расм. Холден газаниқлагичи модификацияси тасвири.

1) ўлчов бюреткасининг уч йўлли жўмраги; 2) ўлчов бюреткасининг кенгайган қисми (ҳажми 7 мл); 3) шприц; 4) пипеткаларни кислород ва карбонат ангидрид газини ютишлари билан баробар (параллел) уланишини таъминловчи уч йўлли жўмрак; 5) кислород ютилиши учун пипетканинг ҳажмли резервуари; 6) кислород ютилиши учун пипетканинг босимли идиши; 7) карбонат ангидрид газини ютиш учун пипетканинг ҳажмли резервуари; 8) карбонат ангидрид газини ютиш учун пипетканинг босимли идиши.

қимматининг тебраниши катталашади, бу эса ўпканинг
қолган чузилиш қобилиятини тиклаш учун қилинган ре-
ктор ҳаракатдир).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган эг-
чиликдан кесиб олиб қайднома дафтарига ёпиштиринг,
таҳлил қилинг. Олинган натижаларни тушунтиринг.

ИШ. ҲАВОДА ГАЗ ТАРКИБИНИНГ МИҚДОРИЙ АНАЛИЗИ (ХОЛДЕННИНГ МОДИФИКАЦИЯ ҚИЛИНГАН УСУЛИ)

Ўқув жараёнида ҳавонинг газ таркибини миқдорий
аниқлашда анъанага айланган Холден ва Орс газоанализа-
торидан фойдаланилади, уларнинг ишлаш принципи эса
ҳаводаги газларнинг пирогаллол ва ўувчи натрий (ёки ка-
лий) эритмаси томонидан ютилишига асосланган. Иккала
аппарат ҳам мураккаб тузилиши ва кўп меҳнат талаб
қилиши билан фарқ қилади. Шуни ҳисобга олиб газоана-
лизаторнинг янги модели ишлаб чиқилган, бунинг наму-
наси Холден аппарати дур. Иккала ҳолатда ҳам текшири-
лувчи газнинг миқдорий анализ принципи бир хилдир, ам-
мо ундан фойдаланиш бирмунча енгил.

Эски прототип Холден конструкциясига киритилган
ўзгартишлар ва унинг асослари — 65-расм (Г. И. Косицкий
модификацияси, 1962).

1. Симобни сув билан алмаштириш. Симобнинг заҳарли
этиш жиҳати ҳисобга олинганда алмаштириш
қарсадга мувофиқдир.

2. Ички муҳитда ҳарорат ва босимни барқарорлаштириб
турувчи қурилма — термобарометрдан воз кечиш. Бу фао-
лиятнинг ўрни симоб билан алмаштирилган сувнинг кам
иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик сиғимининг катта
булганлиги аппаратдаги ички муҳитни ишончли даражада
барқарорлаштириб туриши ҳисобига қопланади.

3. Симоб ҳайдаш учун босим ҳосил қилувчи идишни
газметрлик бюретканинг кириш тешиги билан Г шаклидаги
қисқа металл най орқали туташтирилган шприцга алмаш-
тириш ҳисобига газ аниқлагич оғирлигининг бирмунча енгил-
лаштирилишига эришилган.

4. Асбоб элементларининг ютгичли идишлари кетма-кет
қўйланиши параллел ҳолат билан алмаштирилиб,
қамлаштирилади, бу эса газометрнинг ўлик бўшлигини
иқки марта камайтириш ва икки жўмрак вазифасини бит-
тастада умумлаштириш имконини беради.

Ишнинг кетма-кетлиги. I. Аппаратни текшириладиган ҳаво намунасини олишга тайёрлаш.

1. Жўмракларни тозалаш ва мойлаш. Газ аниқлагичда иккита жўмрак бўлади. 1-жўмрак ўлчов бюреткасида жойлашган бўлиб, бюреткани текширилувчи ҳаво билан тўлдириш ва ҳавони ютгичга ўтказиш учун мўлжалланган

2 -жўмрак ютгич идишларга параллел жойлашган капиллярлар билан туташтирилган ва уларнинг тешигини текширилувчи ҳаво тўлдирилган ўлчов бюреткаси билан бирлаштиришни амалга оширади.

Иш бошлашдан олдин жўмраклар втулкаси ҳафтада бир марта спиртда тозаланиб, вазелин билан ёғланади, шундан кейин втулкалар муфтининг цилиндрсимон сатҳига ишқалаб едирилади.

2. Шприцни ўлчов бюреткаси билан туташтириш ва уни нитрат ёки сульфат кислотасининг сувли аралашмаси билан тўлдириш. 10 мл ли шприц дистилланган сув билан тўлдирилади ва резина қалпоқ ёрдамида ўлчов бюреткасининг кириш қисмидаги Г-симон най билан туташтирилади. Шприц поршени силжитилиб, ўлчов бюреткаси унинг жўмраги ўрнатилган қисмигача сув билан тўлдирилади. Шу билан газ аниқлагични текшириладиган ҳаводан синов олишга тайёрлашнинг дастлабки босқичи якунланади.

II. Ҳаво синовини олиш. Анализ учун ҳаво олиш шприц поршенини тескари ҳаракати орқали бюреткаси жўмрагининг "атмосфера билан туташтирилган" ҳолатида амалга оширилади. Агарда ҳаво қопдан олинadиган бўлса, дастлаб уни ўлчов бюреткаси билан туташтириш зарур ва сўнгра қоп ҳавосини бюреткани ташқарига чиқиш қисмида қолган ўлик бўшлиқ ҳавоси билан аралаштириш керак. Бунга ўз навбатида суюқлик сатҳи ўлчов бюреткасининг кенгайган қисмини (ампула) такрор кўтариш билан эришилади, сўнгра суюқлик сатҳи бир текисда тушади, аниқроғи, бюретка деворига ёпишган суюқликнинг майда томчилар ҳажми ўрнини тўлдириш (компенсация) учун суюқлик 10 мл белгисидан яна 2 мм пастга тушади. Шундан сўнг, ўлчов бюреткасининг уч йўллик жўмраги "ёпиқ" ҳолатга қўйилади. Шу билан ҳаво синовини олиш муолажаси (процедура) тугатилади.

Иш анжомлари: модификациялаштирилган Холден газ-зоанализатори, кислород ва карбонат ангидрид газ ютгичлари, 10 мл ли шприц, Дуглас қоғози. Иш одамда олиб борилади.

Тажириба ўтказиш тартиби. Атмосфера ҳавоси таркибидаги ва чиқарилган нафас ҳавоси таркибидаги кислород ва карбонат ангидрид миқдорий анализ қилинади.

Газ анализи қуйидаги тартибда олиб борилади:

а) газларнинг адсорбцияси (ютилиш) бошланмасдан олдин тор найчалар белгисида ютувчи эритмалар сатҳининг туриши текширилиши керак. Кислород, карбонат ангидрид сўлгунча ва ютилгандан кейин эса, ютувчи эритмаларнинг (пирогаллол ва ўювчи натрий ёки калий) сатҳи белгига тўғри келиши керак; б) ютгич тор найчалар жўмраги ўлчов бюреткаси ва карбонат ангидрид газини ютувчиси билан боғланади; в) ўлчов бюреткаси крани "ёпиқ" ҳолатдан олинб, ютгич крани билан боғланади; г) синалаётган ҳавони ўлчов бюреткасидан ўювчи натрий ёки калийли ютгич тор найчага силжиши, шприц поршенининг илгариланма ҳаракати ва суюқликнинг бюретка ичида юриши, унинг ампуласимон кенгайиши билан давом этади. Бюреткада суюқлик даражасининг такроран ўзгариши бюретканинг ампула қисми ҳисобига содир бўлади. Агарда натрий ёки калий эритмаси тўйинган бўлса, карбонат ангидрид газининг ютилиши учун 10 мартача ҳайдаш кифоя қилади. Сўнгги ҳайдаш аввалгилардан шу билан фарқ қиладики, бунда ўлчов бюреткасидаги суюқликнинг босим даражаси аста-секинлик билан, ўювчи натрий ёки калий эритмаси сатҳи ютгич тор най белгисига тенглашгунга қадар, пастга туша бошлайди. Бу пайтда ўлчов бюреткасидаги суюқлик даражасининг пастки чегараси қайд қилинади. Бу даража 5 та контрол ҳайдалишдан сўнг такрорланиши керак. Агарда у ўзгарса, контрол ҳайдалиш такрорланади ва ўлчов бюреткаси, суюқликнинг даражаси барқарорлашгач тўхтатилади. Фақат шундан кейингина ютилиш натижаларини мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаш мумкин; д) газлар ютилишини миқдорий баҳолаш. Ҳисоблаш ўлчов бюреткасида у ёки бу газнинг ютилишдан олдин ва кейин юзага келадиган суюқликнинг дастлабки даражалар фарқига қараб олиб борилади. Масалан: карбонат ангидрид газини ютилишдан сўнг, ўлчов бюреткасида суюқликнинг даражаси (сатҳи) 9,65 мл, дастлабки даражаси эса 10,0 мл га тўғри келган бўлсин. Бундан $10,09 - 9,65 = 0,35$ мл бюретка ҳажмига нисбатан ҳисобланганда эса (100,0), 3,5 мл ёки 35 ҳажм % бўлади. Навбатдаги кислороднинг ютилишида ўлчов бюреткасида дастлабки даража сифатида энди 10,0 мл эмас, балки 9,65 мл қабул қилинади, бундан эса ўз навбатида бюреткадаги кислород ютилишидан кейинги кўрсаткич айирилади, фараз қилайлик -7,95 мл. Бу

каттадиклар фарқи $9,65 - 7,95 = 1,7$ мл ни ҳосил қилади, бю-
ретка ҳажмига нисбатан ҳисобланганда (100,0) 17 ҳажм %
ни оламиз. Ютгичнинг нормал қуввати шароитида кислород-
нинг ютилиши учун ҳайдалиш миқдори 20 га тенг. Контрол
ҳайдалиш ва карбонат ангидрид гази адсорбциясидан кейин-
гиси билан бир хил миқдорда олиб борилади (5 ҳайдалиш).
Ютгичларнинг кимёвий сигими катта (қарийб 100 анализ
қилишга етарли) бўлади.

Ютгич эритмаларни тайёрлаш учун рецепт:

1. Кислород ютгич (19,0 г ўювчи калий, 81 мл дистил-
ланган сув, 12,0 г пирогаллол). Дастлаб дистилланган сувга
ўювчи калий, у эриб бўлгач, пирогаллол қуйилади. Эритма
бир сутка давомида ёруғликдан ҳимояланган шиша (хир-
лаштирилган) идишда жипс бирикадиган пробка билан ёпи-
либ қоронғи шкафта сақланади.

2. Карбонат ангидрид гази ютгичи (60,0 ўювчи калий,
40,0 мл дистилланган сув).

Сигимли идишларга ютгичларни найлар бўшлиғи билан
туташувчи тиниқ полиэтилен трубкасига ўрнатилган ци-
линдрик шиша учликлар ёрдамида тўлдирилади. Шиша уч-
ликларга ютгичлар қуйилгандан сўнг, уларнинг учи 2—3
см қалинликдаги вазелин ёғи билан беркитилиб, туташувчи
найлар системаси ҳосил қилиниб, тор найчалар даражасида
маҳкамланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган на-
тижаларни жадвал кўринишида ёзинг. Уларни тушунти-
ринг.

70-ИШ. ХИМИЯВИЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР ЁРДАМИДА НАФАС ЧИҚАРИШДАГИ ҲАВО ТАРКИБИДА КАРБОНАТ АНГИДРИД ГАЗИ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ

Карбонат ангидрид газининг чиқариладиган нафас
ҳавоси таркибидаги миқдори турли хил омиллар таъсирида
ўзгариши мумкин: жисмоний юкда, сунъий нафасда, нафас
олиш тезлашганда (хансираш), атмосфера босими кескин
ўзгарганда ва бошқ.

Кейинги вақтларда чиқарилган нафас ҳавоси таркиби-
даги карбонат ангидрид гази миқдорини тинч ҳолда ва жис-
моний юкдан сўнг аниқлашда АУХ-2 типли саноат газо-
анализаторидан фойдаланилади.

Иш анжомлари: анализатор АУХ-2, Дуглас қоғи, нафас
ниқоби ёки лаблараро мундштук, бурун учун қисқич, пах-
та, спирт. Иш одамда олиб борилади.

Газоанализатор АУХ-2 чақирилган нафас ҳавоси таркибида карбонат ангидрид газининг миқдорини тезда аниқлашга имконият беради. Асбоб ўлчов камерасидан, манометр, ўлчовчи ва ютувчи найлардан иборат. Ўлчов камерасида текшириладиган газ аралашмасидан синовга олиш учун тортиқдорлиги қурилма бўлиб, қурилма кимёвий ютувчи натрон сульфиди доначалари билан тўлдирилган ютувчи най орқали газни ҳайдаб беради. Манометр ўлчов камерасида карбонат ангидрид газининг ютилиши натижасида ҳосил бўлган кескинликни ўлчаш учун хизмат қилади. Ўлчовчи най сув билан ҳўлланган донали кўпиктош билан тўлдирилади. Карбонат ангидрид газининг концентрацияси текшириладиган аралашмада карбонат ангидрид газининг ютилиши оқибатида вужудга келадиган кескинликни ҳисоблаш билан аниқланади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Нафас чиқаришдаги ҳаво йиғилади, бунинг учун нафас қопидан келадиган резина найни беркитилади. Текширилувчининг бурни махсус қисқич билан қисилади. Лабгич спирт билан артилади ва 6—7 марта қопга нафас чиқарилади. Сўнгга чиқарилган нафас ҳавосида карбонат ангидрид газининг миқдори аниқланади. Шу мақсадда резина най анализатор билан бирга нафас қопига уланади. Текширилувчи газ синамаси ҳўллагич орқали ўлчов камерасига йиғилади. Йиғиб олинган ҳаво ютгич найни орқали ҳайдалади. Бунда анализ қилинадиган аралашма ўлчов камерасидан ютувчи найга тушади, карбонат ангидрид газининг ютилади, натижада ўлчов камераси системасида кескинлик бошланади. Кескинлик ҳажми ютилган карбонат ангидрид газининг миқдорига мувофиқдир. Манометр ёрдамида (унинг стрелкаси кескинлик ҳажмига нисбатан силжийди) карбонат ангидрид газининг миқдорининг фоизи (процент) нисбати шкалада аниқланади.

Ўлчаш 2 марта такрорланади: тинч ҳолатда ва жисмоний юк (10, 20, 30 марта утириб-туриш) дан кейин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни баённомага кўчиринг. Чиқарилган нафас ҳавосида карбонат ангидрид газининг миқдорининг жисмоний юк жадаллашишига боғлиқлиги эгри чизигини чизинг.

11-иш. ГАЗ АРАЛАШМАСИДАГИ КИСЛОРОД МИҚДОРINI
ОКСИАНАЛИЗАТОР ЁРДАМИДА АНИҚЛАШ

Атмосфера ҳавоси таркибида 20,94% кислород, 0,03% карбонат ангидрид газининг ва 79,03% азот бўлади.

Чиқарилаётган ҳавода ўртача 16,3% кислород, 4% карбонат ангидрид ва 79,7% азот бор.

Альвеоляр ҳавода эса 14,2 % кислород, 5,5 карбонат ангидрид ва 80% азот сақланади. Чиқарилаётган ҳаво альвеоляр ҳаводан фарқ қилади, чунки у ўзида альвеоляр ҳаводан ташқари ўлик бўшлиқдаги ҳавони ҳам сақлайди.

Барча келтирилган сонлар қуруқ ҳавода ҳисоб-китоб қилинган бўлиб, ҳатто чиқариладиган ҳаво таркибидаги тўйинган сув буғи ҳам ҳисобга олинган.

Кислороднинг атмосферадаги, чиқарилаётган ҳаводаги ва альвеоляр ҳаводаги солиштирма миқдорини аниқлаш мақсадида ММГ-7 саноат парамагнит оксианализаторидан фойдаланилади.

Иш анжомлари: ММГ-7 оксианализатори, Дуглас қопи, мундштук, пахта, спирт. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. ММГ-7 асбобининг асосида ҳаво аралашмаси таркибидаги кислороднинг нисбий миқдорини аниқлашнинг магнит-механик усули назарда тутилган. Атмосфера ҳавосидаги кислороднинг нисбий миқдорини аниқлаш атроф муҳитдаги ҳаво асбобга сўрилганда автоматик равишда содир бўлади. Бошқа газ аралашмаларидаги кислород миқдорини аниқлаш учун уларни махсус қисқич билан таъминланган йиғувчи қопга тўплаш зарур. Сўнгра асбобнинг орқа юзасидаги кириш йўлига қопнинг резинали найи уланади. Асбобга қопдан ҳавонинг сўрилиши автоматик равишда содир бўлади. Ишланган ҳаво асбобдан "чиқарув йўли" орқали чиқиб кетади. Индикаторнинг стрелкаси барқарор ҳолатга келганда, асбоб курсаткичлари ёзиб олинади.

Асбоб билан ишлашда қуйидаги талабларга амал қилиш керак:

1. Асбоб 1 соат давомида қизишни талаб қилади.
2. Асбоб билан ишлашда йиғувчи қоп улангандан сўнг унинг резина найини қисиш мутлақо тақиқланади.
3. Резина қопдан ҳамма ҳаво сўриб олингандан сўнг асбоб билан ишлаш тақиқланади.

Атмосфера ҳавосини ва чиқарилган нафас ҳавосини санаб кўриш қийин эмас, аммо альвеола ҳавосини олиш учун эса атмосферага чуқур нафас чиқариш ва сўнгра куч билан қолган нафас ҳавосини қопга чиқариш керак. Шундай тадбирни бир неча марта ўтказиш, қоп тўлгунча давом эттириш зарур (вақти-вақти билан дам олиб гурилади). Ушбу хатоларини йўқотиш учун газ аралашмаси олишни 3-5 марта такрорлаш керак.

ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган на-
ларга асосланиб, газ аралашмасидаги кислороднинг
цент миқдорини дафтарингизда акс эттиринг. Газ ара-
масини йиғиш нотўғри ўтказилган бўлса, келтирилган
муомотларга нисбатан фарқлар кузатилиши мумкин.
ича маълумотлардан оғиш даражасини кўрсатинг.

**ИШ. НАФАС МАРКАЗИ ФАОЛИЯТИГА ОЛИНГАН НАФАС
ҲАВОСИ ТАРКИБИДАГИ КИСЛОРОД ВА КАРБОНАТ
АНГИДРИД ГАЗИ МИҚДОРНИНГ ТАЪСИРИ
(ХОЛДЕН ТАЖРИБАСИ)**

Альвеоляр ҳавонинг таркиби ва газларнинг парциал бо-
ни организмда кечаётган оксидланиш жараёнининг жа-
раёниги (интенсивлиги)га ва олинаётган ҳаво таркибига
боғлиқ.

Шундай қилиб, нафаснинг рефлектор равишда ўзгариши
организмни мослаштириш хусусиятига эга бўлиб, у альве-
оляр ҳаво ва қонда газларнинг доимий таранглигини сақлаб
туришга имкон беради.

Иш анжомлари: пневмограф, кимограф, газ анализато-
и, газ қабул қилувчи, ип спирометр, нафас ниқоби, Дуглас
и, уч тармоқли жўмрак, Марей капсуласи, натрон оҳаги
ирилган идиш. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи стулга ўти-
и. Унинг юзига иккита шланг уланган нафас ниқоби
ирилади, ниқоб эса (нафас олувчи ва чиқарувчи кла-
иардан) уч тармоқли жўмрак орқали катта бўлмаган
Дуглас қопчаси билан бирлаштирилган бўлади. Дуглас қоп-
и аввалдан спирометр ёрдамида хонадаги ҳаво билан
ирилади. Жўмрак шундай ҳолатда туриши керакки,
ича текширилувчига нисбатан беркитилган бўлиши ке-
и. Текширилувчи кўкрагига пневмограф ўрнатилади ва
иограмма ёзилади. Унинг пульс тезлиги ҳам кузати-
и; пульс миқдори тажрибагача ва тажриба мобайнида
1—3 мин оралаб саналади.

Холден тажрибаси 2 қисмдан иборат: 1) нафас олиш
ида карбонат ангидрид газ миқдорини оширилган ва
иодни камайтирилган ҳолатда нафас олиш ўзгари-
и кузатиш; 2) нафас олиш ҳавосида карбонат ангидрид
и миқдори меъёردа, кислороднинг миқдори эса кам
и ҳолатда нафас олиш ўзгаришини кузатиш.

Тажрибанинг 1 қисми. Уч йўлли жўмрак нафас ниқо-
и уланиб, текширилувчи ниқобни кийган ҳолда ўтиради.
ирилувчидан тинч нафас олиш сўралади. Бунда у қоп-

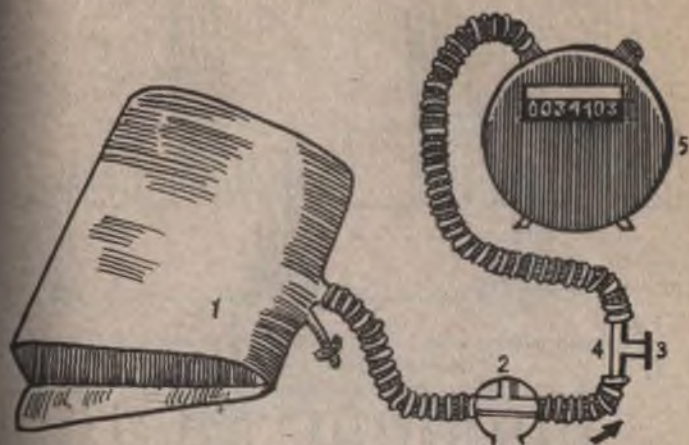
чадан ҳаво олиб, яна қопчага чиқаради. Натижада қопчада карбонат ангидрид миқдори кўпайиб, кислород миқдори камайиб кетади. Бунинг орқасида нафас чуқур ва тез-тез олинаётгани пневмографда кузатилади. Тажриба ханси-раш бошлаганда тўхтатилади. Газ қабул қилувчига қопчадан газ олиниб, у газ анализатори ёрдамида текширилади.

Тажрибанинг 2 қисми. Бу 1-қисмдан шу билан фарқ қиладики, чиқарилаётган ҳавода карбонат ангидрид газни ютилади, шунинг ҳисобига тажриба давомида нафас ҳаво-сидаги кислород миқдори камаяди, аммо карбонат ангидрид миқдори кўпаймайди. Карбонат ангидрид газининг ютили-ши учун ниқобни қопча билан бирлаштирувчи нафас чиқариш найи йўлига ютувчи натрон оҳаги дончалари сақланган идиш жойлаштирилади. Тажрибанинг қолган қисми эса биринчи қисмдагидек давом этади. Бир неча ми-нутдан кейин текширилувчининг ҳолати ўзгаради: енгил бош айланиши, юз оқариши, лаб шиллиқ қаватида кўкариш пайдо бўлади. Пневмограмма эса аниқ ўзга-ришларни кўрсатмайди. Гипоксиянинг биринчи белгилари пайдо бўлиши билан тажриба тўхтатилади: пульснинг оши-ши (1 минутда 20—30 уриш), қопчадан анализ учун ҳаво олинади ва газ анализи қилинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажрибалар натижасини ёзиб олинг. Пневмограммадаги ўзгаришларни тушунтиринг. Тажрибанинг 2-қисми тугаши билан ҳаво газлари таркибининг ўзгаришини тушунтириб беринг.

73-иш. ОДАМДА ОЛИНГАН ҲАВО ТАРКИБИДАГИ КАРБОНАТ АНГИДРИД ГАЗИ МИҚДОРИ ОШУВИНИНГ НАФАСНИНГ МИ-НУТЛИ ҲАЖМИ КАТТАЛИГИГА ТАЪСИРИ

Олинаётган ҳаво таркибида карбонат ангидрид газининг миқдори ошганда ташқи нафас частотаси ва айниқса чуқурлиги кескин ортади. Бу ўз навбатида, ўпкада ҳаво юришувининг (вентиляция) ошишига олиб келади. Олина-диган ҳаво таркибида карбонат ангидрид газининг 2% гача ошиши ўпкада ҳаво юришувининг 100% га, 3% гача оши-ши 150% га, бироқ 7% гача ошуви эса нормага нисбатан 7—8 маротаба ошишига олиб келади. Қондаги карбонат ангидрид газни парциал босим катталиги нафас маркази ак-тивлигининг табиий бошқарувчисидир. Карбонат ангидрид газининг нафас маркази ҳужайраларига таъсири бевосита (марказий асаб системасини таъсирловчи қон орқали) ва билвосита (рефлектор) бўлиб, газ қон томирлардаги ре-



66-расм. Олинган нафас ҳавоси таркибининг нафасга таъсирини ўрганиш учун қурилма.

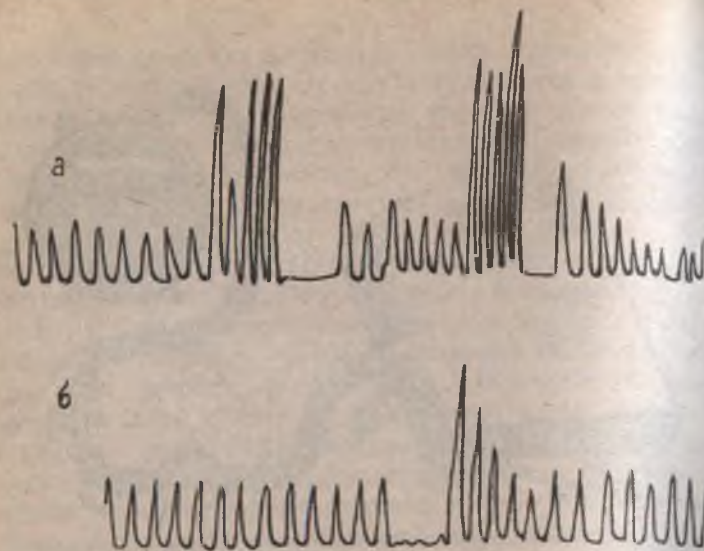
1) газ аралашмаси тўлдирилган Дуглас қопи; 2) уч йўлли жўмрак; 3) лабгич; 4) вентилли най; 5) газҳисоблагич.

фаскоген зонадаги хеморецепторларга таъсир қилганда юз беради. Бундан ташқари, нафас марказининг активлиги ва у навбатида нафас олиш ҳам, қонда карбонат кислотаси дори кўпайиши натижасида рНнинг кислотали томонга жиши ҳам ўзгариши мумкин.

Иш анжомлари: олдинги иш учун қўлланилган қўл-шма, иккинчи 3 тармоқли жўмрак, 5 % карбонат ангид-гази билан тўлдирилган 70—100 л ҳажмли Дуглас газ ҳисоблагич, пахта, спирт, секундомер.

Тажриба ўтказиш тартиби. Схема бўйича (66-расмга қаралсин) тажриба ўтказиш учун қурилма йиғилади. Бунинг учун қурилмадаги нафас вентилининг кириш тешиги ўрнатирилган трубка ёрдамида уч тармоқли жўмрак орқали 5 % карбонат ангидрид гази билан тўлдирилган қопга уланади. Жўмракнинг учинчи тармоғи эркин қўйилади. Жўмрак шундай ҳолатда қўйиладики, бунда нафас вентилининг кириш тешиги газ ҳисоблагич билан уланган бўлсин.

Лабгич спирт билан артилади ва оғизга олинади. Бу-рунга қисқич қўйилади, вентил ва жўмракнинг эркин тар-моғи орқали хона ҳавосидан эркин нафас олиб чиқарилади. Тажрибанинг бошланиши ва охирида газ ҳисоблагич кўрсаткичи белгиланади. Хона ҳавосидан нафас олиш ва

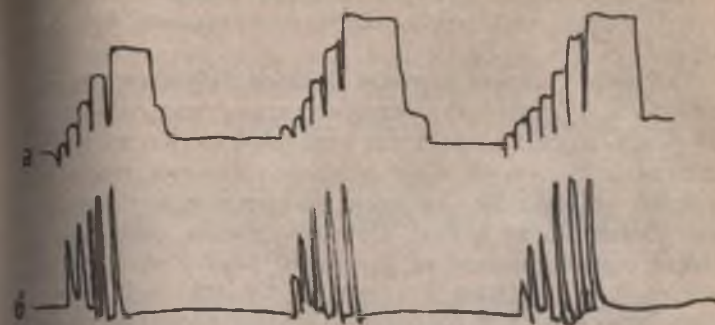


67-расм. Одамнинг гипокапния (а) ва гиперкапния (б) ҳолатидаги пневмограммаси.

чиқариш 2—3 мин олиб борилади. Сунгра уч тармоқли жўмрак дастаги шундай қўйиладики, бунда жўмрак нафас вентилининг кириш йўлига улансин. Жўмракнинг эркин учи ёпилиши керак.

Шундан сўнг газли аралашмадан 3—4 мин давомида нафас олиб чиқарилади. Ҳар минут охирида газҳисоблагич кўрсаткичи ва бир минутдаги нафас тезлиги ёзиб борилади. 3—4 мин сўнгида 1-жўмрак билан қопнинг чиқиш йўли ёпилади ва текширилувчи атмосфера ҳавосидан нафас олишга ўтказилади, газли аралашмадан олинган нафасда нафас юришуви ҳажми ҳисобланади. Тажрибани тўхтатмасдан туриб 1 мин ўтгач, нафас чиқаришнинг охирида газҳисоблагич кўрсаткичини белгилаб, "газли аралашмадан нафас олишга тайёрланиш" учун буйруқ берилади. 1 минутдан сўнг ҳисоблагич кўрсаткичи белгиланади ва буйруқ бекор қилинади (67-расм).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни тавсия қилинган жадвалга ёзинг ва карбонат ангидрид газининг нафасга таъсири ҳақида хулоса қилинг. Нафаснинг минутлик ҳажмини (НМҲ) ҳисобланг ва унинг ўзгаришини тушунтиринг.



68-расм. Икки томонлама ваготомиядан сўнг нафас ҳарактери ўзгаришининг кимограммаси.

а) ўпка ҳажми ўзгаришини қайд қилиш; б) ўпка нафас ҳаракатларини қайд қилиш.

Карбонат ангидрид газини кўп бўлган газ аралашмасидан нафас олишдан олдин ва кейин ташқи нафас кўрсаткичларининг динамикаси

№№	Вақт. мин	Тажриба шароити	1 мин да нафас час- тотаси	Нафас чуқур- лиги, мл	НМҲ

4-ИШ. АДАШГАН АСАБНИ ИККИ ТОМОНЛАМА КЕСГАНДАН СЎНГ НАФАС ОЛИШНИНГ ЎЗГАРИШИ

Ўпка рецепторларининг рефлексор таъсирланиши нафас маркази таранглиги муайянлиги ва ўз навбатида нафас ҳарактерида катта роль ўйнайди. Нафас олишда ўпканинг қузилиши ўпка альвеоласидаги механорецепторнинг таъсирланиши натижасида ҳосил бўладиган импульслар адашган асабнинг афферент толалари орқали марказий асаб системасида узатилади.

Нормал шароитда нафас олишнинг юзага чиқиши, ўз навбатида уни рефлексор равишда тўхтатишга ва нафас чиқаришнинг бошланишига олиб келади (Геринг — Брейер рефлекс). Адашган асабларни кесгандан сўнг, нафас чуқурлашиб, сийраклашади, нафас олиш ва чиқариш бундан келаётган импульсларнинг нафас марказидаги нейронларга нафаснинг бундай ўзгариши адашган асаб бир ёки икки томонлама кесилганда кузатилади.

Иш анжомлари: ўткир тажрибада нафасни ёзиб олиш учун қурилма, препаратка асбоблари йиғиндиси, трахея канюляси, иплар, қуён (мушук).

Тажриба ўтказиш тартиби. Ҳайвон буйнининг икки томонидан асаб-қонтомир тутами очилади (унда умумий уйқу артерияси, адашган, симпатик асаблар бор). Кесилган юзга адашган асаб умумий уйқу артерияси ва симпатик асабдан ажратиб чиқарилади. Адашган асаблар боғлагичларга олинади (боғланмаган ҳолда). Нормал нафасни ёзиб олиш давомида асаб боғланади ва тугуннинг паст томонидан кесилади, нафас ўзгариши кузатилади. Сўнгра 5—8 минутдан кейин иккинчи асаб боғланиб, у тугун пастидан кесилади ва шунингдек, нафас ўзгаришлари яна кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Натижаларни баённомага киритинг ва хулоса қилинг.

75-ИШ. АДАШГАН АСАБНИНГ МАРКАЗИЙ УЧИ ТАЪСИРЛАНГАНДА НАФАС ОЛИШ (ГЕРИНГ — БРЕЙЕР ТАЖРИБАСИ)

Адашган асабнинг марказий қисмини таъсирлашнинг нафас олишга таъсири нафас олиш маркази жавоб реакциясининг таъсирлаш кучига ва нафас фазаларига (нафас олиш, нафас чиқариш) боғлиқ эканлигини намоён қилиш имконини беради.

Иш анжомлари: нафасни ёзиб олиш учун аввалги ишда қўлланилган қурилма, электродлари билан электр таъсирлагич, ўтказгичлар (симлар). Тажриба ҳайвонда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Нафас қайд қилинади. Нафасни қайд қилиш давомида адашган асабнинг бир томонидаги боғланган марказий учи электродларга қўйилади ва ҳар хил кучдаги импульсли ток билан таъсирланади. Навбатдаги таъсирлаш 2—3 мин оралатиб берилади. Жавоб реакцияси таъсирлагичнинг катта-кичиклигига ва таъсирлаш вақтига боғлиқлигидан далолат берувчи аниқ натижа олишга эришилади (нафас олиш ёки чиқаришда). Таъсирот кучини ўзгартириш билан ҳар хил натижалар олиш мумкин. Унчалик катта бўлмаган таъсирот кучига жавоб ҳаёти таъсиротни нафаснинг қайси фазасига тўғри келишига боғлиқ бўлади. Агарда таъсирот нафас олиш фазасида берилса, бу пайтда нафас олиш фазаси тўхтаб, нафас чиқариш фазаси бошланади. Шу тариқа нафас чиқариш нафас олиш билан алмашади, агарда таъсирот нафас чиқариш фазасида берилса, нафас олиш бошланади.

Адашган асабнинг марказий қисми таъсирланишида на-
характерининг ўзгариши, шунингдек, наркоз чуқурли-
га ҳам боғлиқ. Ҳайвон чуқур наркоз шароитида бўлса,
адашган асабнинг марказий қисмини куч билан таъсирлаш
фаснинг нафас чиқариш фазасида тўхтаб қолишига олиб
келади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Пневмог-
раммани кесиб олиб, дафтарингизга ёпиштиринг, уни
таҳлил қилинг.

76-ИШ. ОКСИГЕМОМЕТРИЯ. ОКСИГЕМОГРАФИЯ

Қоннинг кислородга тўйиниш даражасига мувофиқ,
унинг ранги ўзгаради (қора қизилдан тиниқ қизил рангга-
ча), бироқ рангининг ўзгаришига мувофиқ эса нур ютиш
даражаси камаюди. Қоннинг бу хусусияти тўқима ёритил-
ганда нур ютилишининг фотоэлектродколориметрик ёки фо-
тоэлектрик усулини қўллаш, яъни оксигемометрия имко-
нини беради.

Организм тўқималарида бир вақтнинг ўзида артерия ва
вена қони бўлади. Артерия қонининг кислород билан
тўйиниш даражасини аниқлаш учун ёритиладиган тўқима-
даги ҳамма қонни артериал қон таркибига яқин ҳолатга
келтириш керак. Бу ҳолатга қил томирни кенгайтириш би-
лан эришилади, бу ўз навбатида қон оқиш тезлигини жа-
даллаштиради ва қондан кислороднинг тўқимага ўтишининг
камайишига олиб келади. Қил томирларни кенгайтириш ис-
сиқлик таъсири билан амалга оширилади, бунинг манбаи
электр лампочкаси бўлиб, у бир вақтнинг ўзида тўқимани
ёритиш учун ҳам хизмат қилади.

Тўқиманинг маълум (қулоқ) қисми қиздириш лампаси
рдамида ёритилади. Ёруғлиқ қулоқдан ўтиб фотоэлементга
тушади. Фотоэлементнинг ёритилиши тўқима томонидан
ёруғликнинг ютилишига мувофиқ ўзгаради. Ёруғликнинг
ютилиши ўз навбатида, тўқиманинг шу қисмини таъминлаб
турувчи қоннинг ранги, унинг кислород билан тўйиниш
даражасига боғлиқдир.

Оксигемометр датчик ва артерия қонидаги гемоглобин-
нинг оксигемоглобин кўринишидаги процентини кўрсатувчи
сигналлаларга бўлинган шкалалар асбобдан иборат. Оксиге-
мограф ҳам шу принципга асосланган.

Иш анжомлари: оксигемометр ёки оксигемограф. Иш
оқимда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Асбобнинг датчиги текширилувчи қулоқ супрасининг юқори қисмига қўйилади. Оксигеометр тавсия қилинган инструкциясига мувофиқ ишлатилади.

Оксигеометрнинг индикатор стрелкаси шкаладаги 96 рақамига қўйилади. Эркин нафас шароитида стрелканинг силжиш катталиги кузатилади ва белгиланади. Текширилувчидан нафасни имкони борича узоқ вақт тўхтатиб туриш сўралади. Бунда асбоб кўрсаткичи кузатилади ва ёзиб олинади.

Индикатор стрелкаси текширилувчининг эркин нафас ҳолатида такроран 96 рақамига қўйилади. Текширилувчидан бир неча бор чуқур нафас олиш сўралади ва яна асбоб кўрсаткичи кузатилиб, ёзиб олинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини ёзиб олинг. Қоннинг кислород билан тўйиниши, нафас ушлаб турилганда ва нафас тезлашганда қандай ўзгаришини тушунтиринг.

77-иш. ЖИСМОНИЙ ЮКНИНГ ОДАМ НАФАСИГА ТАЪСИРИ

Мушаклар иши доимо нафас чуқурлиги ва тезлигининг ошиши ва ўпкада газ алмашинувининг тезланиши билан давом этади, бў ўз навбатида организмнинг кислородга бўлган эҳтиёжини қондириш ва ортиқча карбонат ангидрид газининг ташқарига чиқарилиши учун мутлақо зарурдир.

Ўпкада ҳаво юришуви (вентиляция) бажариладиган иш катталиги ва оксидланиш жараёнининг кучайишига мувофиқ ошади. Жадаллашган иш вақтида ўпкада ҳаво юришуви одамда тинч ҳолатдаги 7—9 л/мин ўрнига 100 л/мин, ҳатто ундан ҳам кўп бўлиши мумкин. Кислородга нисбатан талаб бундай пайтда тинч ҳолатдаги 0,3—0,35 л/мин ўрнига 2,0—3,5 л/минни ташкил қилади.

Мушаклар фаолиятининг ўпкада ҳаво юришуви ўзгаришига таъсир қилиш механизми мураккабдир. Мушаклар фаолиятида ўпкада ҳаво юришувининг тезлашиши, бир томондан организмда химиявий ўзгаришлар — карбонат ангидрид газининг ва оксидланмай қолган маҳсулотларнинг тўпланиши, иккинчи томондан эса, рефлектор таъсиротлар билан боғлиқ.

Иш анжомлари: газ ҳисоблагич, жўмраги (вентилятор) бўлган нафас ўтказгич, лаблараро мундштук, бурун учун қисқич, уч тармоқли жўмрак, улагич найлар, секундомер, спирт.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчида тинч ҳолатда нафаснинг минутлик ҳажми (НМХ) аниқланади. Жўмраги бўлган нафас ўтказгич мундштук спирти билан ўрнатилади ва оғизга олинади, бурунга қисқич қўйилади, нафас давомида баённома расмийлаштирилади, ҳар минутда газ ҳисоблагич натижаларини ёзиб борилади. Сўнгра газ ҳисоблагичнинг ҳамма натижалари қўшилиб бу катталик тажриба ўтказиш учун кетган (5 мин) вақтга бўлинади. Бу эса текширилувчидаги НМХ нинг тинч ҳолатдаги катталиги бўлади.

2. Текширилувчида жисмоний юк пайтда НМХ ни аниқлаш. Жўмракли нафас ўтказгич мундштук кўрсаткичи белгилаб олинади ва шундай ҳолда жисмоний юкда НМХ катталиги ҳисобланади. Жисмоний юк (10—15—20 марта ўтириб-туриш) берилгандан сўнг, текширилувчи стулга ўтириб, газҳисоблагич орқали нафас олишни, ўпкада ҳаво юришуви тинч ҳолатдаги катталикка етгунча давом эттиради.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текширув баённомасини расмийлаштиринг. НМХ ўзгариш катталигининг юкда ва дастлабки ҳолатга қайтиш давридаги ҳолатини аниқланг. Жисмоний юкда ўпкада ҳаво юришувининг ўзгариш сабабларини тушунтиринг.

78-иш. НАФАСНИ ТЎХТАТИБ ТУРИШ ФУНКЦИОНАЛ СИНОВИ

Нафас олиш истагини енгиб, вақт бирлигида нафасни тўхтатиб туриш қобилияти одамларда индивидуалдир. У ташқи нафас апаратининг аҳволига ва қон айланиш системасига боғлиқдир. Шунинг учун ҳам нафасни ихтиёрий равишда максимал тўхтатиб туриш давомийлиги функционал синов сифатида қўлланилиши мумкин.

Соғлом одамларда, эркин нафас олгандан сўнг, нафасни максимал тўхтатиб туриш 50—60 секунди ташкил этади, эркин нафас чиқаришдан сўнг 30—40 секдан камдир. Бу кўрсаткичлар нафас тезлашганда ўзгаради.

Иш анжомлари: секундомер. Иш одамда олиб борилади. Тажриба ўтказиш тартиби. Эркин нафас олиб ва нафас тўхтатиб туришда нафасни максимал тўхтатиб туриш вақти белгиланади. Текширилувчи 3—4 мин давомида эркин нафас олади. Сўнгра одатдаги нафас чиқаришдан сўнг чуқур

нафас олади ва чуқур нафас чиқаради ва имкони борича узоқроқ вақт нафасни тўхтатиб туради. Секундомердан фойдаланиб бу вақт аниқланади. Иккала ҳолда ҳам бу синнов уч марта текрорланиб, ўрта арифметик қиймат олинади.

Нафас олиш чиқаришда нафасни максимал тўхтатиб туриш вақти нафасни ихтиёрий тезлашган шароитда аниқланади (ўпқада нафас юришуви сунъий тезлашувидан, яъни сунъий хансирашдан — гипервентиляциядан кейин). Текширилувчи 1—2 мин давомида энг катта чуқурликда нафас олади ва максимал нафас олишда ёки максимал нафас чиқаришда нафасни тўхтатиб туради. Ҳар сафар нафасни максимал тутиб туриш вақти катталиги аниқланади. 3 марта такрорлаб, ўртачаси олинади. Нафасни максимал тўхтатиб туриш вақтини спирограммада ҳам ёзиш ва аниқлаш мумкин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни баённомага ёзинг. Нафасни тўхтатиб туриш максимал вақти катталигини нафас олиш ва чиқаришда бир хил шароитда солиштиринг. Нафасни максимал тўхтатиб туриш вақти катталигини нафас олишда, эркин нафас олишда, тезлашган нафас шароитида солиштиринг. Кузатилган фарқлар сабабини тушунтиринг.

79-ИШ. ТАШҚИ НАФАС ПАРАМЕТРИГА НУТҚНИНГ ТАЪСИРИ

Нафас функционал системаси нутқ вақтида ўпқада газ алмашинувини таъминлаш билан бир вақтда "нутқ нафаси" бўлмиш товуш ҳосил қилишда ҳам иштирок этади. Пневмограф методидан фойдаланиб, эркин шароитда ва "нутқ нафаси" да бир вақтнинг ўзида ўпқада газ алмашинуви ва маълум акустик эффект ҳосил қилиш учун туғилган зарурият оқибатида вужудга келган ташқи нафас параметрлари фарқи ҳақида ҳукм чиқариш мумкин.

Иш анжомлари: гилофли резина камера, Марей капсуласи, кимограф, қисқич, секундомер.

Тажриба ўтказиш тартиби. Резинали гилоф най ёрдамида уч тармоқли жўмрак орқали Марей капсуласи билан боғланади. Қисқич олиниб, система ҳаво билан тўлдирилади. Манжетка текширилувчининг кўкрак қафаси деворига боғланади ва пневмограммани кимографда ёзишга киришилади.

Пневмограммалар: а) эркин нафасда ва б) секин овоз билан ўқишда қайд қилинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган пневмограммани кесиб олиб, дафтарингизга ёпиштиринг ва бунда: а) эркин ва б) "нутқ нафаси"да белгиланг. Пневмограммада нафас олиш ва чиқариш доимийлиги нисбатини эркин нафасда "нутқ нафаси" да ҳисобланг. Пневмограмма анализи натижаларини жадвалга кўчириг.

Нутқ фаолиятида ташқи нафас параметрлари

Пневмограмма маълумотлари	Эркин нафас	"нутқ нафаси"
Нафас частотаси		
Нафас олишнинг давомийлиги (сек)		
Нафас чиқаришнинг давомийлиги (сек)		
Нафас олиш давомийлигининг нафас чиқариш давомийлигига нисбати		

Эркин нафас ва "нутқ нафаси" шароитида ташқи нафас параметрларидаги асосий тафовутлар ҳақида хулоса қилинг.

ҲАЗМ ҚИЛИШ ФИЗИОЛОГИЯСИ

80-иш. СЎЛАК БЕЗЛАРИ ФАОЛИЯТИНИ ТЕКШИРИШ

Оғиз бўшлиғи — овқат ҳазм қилиш йўлининг бошланғич қисми бўлиб, шу ерда сўлақлар таъсири остида овқатларнинг парчаланishi жараёни бошлавади. Ҳазм апаратининг мақсадга мувофиқ ўзгариши таъсирлагичларнинг барча турларига таммила мослашиши сўлақ безлари фаолияти миёсида яққол ифодааланган.

ИТДА СЎЛАК БЕЗЛАРИНИНГ СЕКРЕТОР ФАОЛИЯТИНИ ТЕКШИРИШ

Иш анкомлари: ўқитувчи* томонидан И. П. Павлов усули билан операция қилинган, қулоқолди ва жағости сўлақ безлари йўли ташқарига чиқарилган фистулали ит, сўлақ йиғиш учун даражаланган цилиндр, истеъмол қилинмайдиган ва қилинмайдиган овқатлар.

* Бошқача практикum по физиологии человека и животных (под ред. Б. А. Кудрякова, М. Высшая школа, 1984 г., с. 283). Практикum по физиологии под ред. Н. А. Агаджанян, М. Высшая школа, 1983, с. 117—119).

Тажриба ўтказиш тартиби. Ит махсус станокка қўйилади ва овқат бўлмаганида сўлакнинг фистула орқали ажралиб чиқмаслигига ишонч ҳосил қилинади. Таъсирловчилар қуйидаги тетма-кетликда берилади: нон талқони, нон, қум, сув, НСІ эритмаси, сут ва ғўшт. Овқат моддаларини ит ўзи ейди, истеъмоқ қилинмайдиганлари эса оғиз бўшлиғига экспериментатор томонидан киритилади. Таъсирловчиларнинг таъсирини таққослаш учун улар ҳар доим 30 с ичида берилади, шундан сўнг 1 мин давомида сўлак йиғиш давом эттирилади. Сўлак ажралиши олдинги таъсирловчининг таъсири остида мутлақо тўхтаганидан сўнг, орадан 3—5 мин ўтгач, янги таъсирловчи билан таъсирланади. Ажралиб чиқаётган сўлак миқдори жадвалга ёзиб борилади. Сўлакнинг овқатнинг турига қараб турли сўлак безларидан чиқишига ва сўлакнинг ёпишқоқлигига эътибор бериш керак.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Сўлак безларининг секретор фаолияти механизми ва уларнинг секретор реакцияси таъсирловчиларнинг физик ва кимёвий хоссаларига боғлиқ эканлигини тушунтиринг.

ОДАМДА СЎЛАК АЖРАЛИШИНИ ТЕКШИРИШ

Иш анжомлари: капсула (Лешли-Красногорский ёки Юшенко), нозик резинкали най, ўлчамли цилиндр, пробирка, 10 мл ли шприц, қисқич, лимон кислотаси эритмаси, қандли эритма, сув. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тоза ювилган, дезинфекция қилинган Лешли-Красногорский капсуласига 2 та резинкали най уланади. Биринчи най капсуланинг ташқи камераси билан боғланган бўлиб, капсулани оғиз бўшлиғининг шиллиқ қаватига маҳкамлаш учун хизмат қилади, иккинчиси эса капсуланинг ички камерасига очилади, у орқали ажралиб чиқаётган сўлак йиғилади. Капсула камерасининг ташқи томонига уланган най шприц билан туташтирилган. Текширилувчига оғизни очиш таклиф қилинади ва оғиз бурчагини юқорига ва бир томонга тортиб туриб, лунжнинг ички сатҳидан (юқоридан 2-озиқ тиш рўпарасида) қулоқолди безнинг йўли қидирилади. Шиллиқ қаватга капсула шундай қўйилиши керакки, натижада сўлак йўли капсула ички камерасининг ўртасига жойлашади ва шприц ёрдамида капсуланинг ташқи камерасидан ҳаво тортиб олинади. Бу ҳолда капсула шиллиқ қаватга ёпишиб қолади ва маҳкамланади. Кейин найга қисқич қўйилади. Текширилувчи оғзини беркитади; ички камера билан туташтирилган най сўлак йиғиш

сўлак пробиркага туширилади. Аввал 10 мин давомида сўлак йиғилиб, кейин оғиз бўшлиғи лимон кислотаси, шакар эритмаси ва сув билан чайқалганда, сўлак ажралиши аниқланади. Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажрибада олинган маълумотларни жадвалга ёзинг.

Сўлак ажралишининг оғиз бўшлиғи шиллиқ пардасига турли таъсирлардаги кўрсаткичлари

Сўлак йиғиш тартиби	Сўлак йиғиш вақти	Сўлакнинг мл да ифодаланган миқдори	pH
Сўлакнинг эркин ҳолда ажралиши			
Оғиз бўшлиғи сув билан чайқалганда ажралган сўлак			
Оғиз бўшлиғи лимон кислотаси эритмаси билан чайқалганда ажралган сўлак			
Оғиз бўшлиғи қандли эритма билан чайқалганда ажралган сўлак			

Оғиз бўшлиғининг шиллиқ қаватига ҳар хил таъсирловчилар таъсир қилганда сўлак миқдорининг ўзгаришини тушуниринг.

81-иш. ОШҚОЗОН ФАОЛИЯТИНИ ТЕКШИРИШ

Итда ошқозоннинг секретор фаолиятини текшириш

Ошқозон ширасининг ажралиш механизмининг асаблар орқали идора қилиниши И. П. Павлов томонидан ошқозонда қизилўнгач (эзофаготомия, яъни қизилўнгачи кесилган) фистулалари бор итларда аниқланган. Бу классик тажриба физиология фанига сохта (ёлғондан) овқатлантириш номи билан кирган.

Иш анжомлари: ўқитувчи томонидан олдиндан операция қилинган ва тузалган қизилўнгач ва ошқозон фистулалари бор ит*, ошқозон ширасини йиғиш учун даража-ланган цилиндр, гўшт қиймаси.

* Большой практикум по физиологии человека и животных (под ред. Б. А. Кудряшова, М. Высшая школа, 1984 г., с. 283). Практикум по физиологии (под ред. Н. А. Агаджаняна, М. Высшая школа, 1983, с. 119).

Тажриба ўтказиш тартиби. Ит, унинг сўнгги овқатланишидан 18—20 соат ўтгач, махсус станокка жойлаштирилади. Ёйиш учун майдаланган гўшт берилади. Ютилган гўшт қизилўнгач фистуласи орқали ташқарига тушади. Орадан бир неча минут ўтгач (5 минга яқин), ошқозон фистуласи орқали ошқозон шираси ажралиб чиқа бошлайди. Ит 10 мин давомида боқилади. Овқат бериш вақти ва ошқозондан ажралган биринчи шира томчиси вақти ҳам белгиланади, яъни овқат барилгандан бошлаб ширанинг биринчи томчиси ажралиши учун кетган вақт аниқланади. "Сохта овқатлантириш" вақтида ва "сохта овқатлантириш" тўхтагандан (таъсирдан кейинги фаолият) кейинги 1 соат давомида йиғилган ошқозон ширасининг миқдори ўлчанади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. "Сохта овқатлантириш" тажриба схемасини чизинг. Тажрибада аниқланади ошқозон ширасининг ажралиш механизмини ҳамда бу жараёнда оғиз бўшлиғидаги шиллиқ қават, кўриш, таъм билиш ва бошқа рецепторларнинг ролини тўшунтиринг.

ЭЛЕКТРОГАСТРОГРАФИЯ

(М. А. Собакин усули бўйича ошқозоннинг биотокларини қайд қилиш)

Тана сатҳидан ошқозондаги биопотенциалларни электрогастрография усули билан қайд қилиш ошқозоннинг ҳазм ҳаракатини ўрганишга ёрдам беради.

Иш анжомлари: электрогастрограф, кушетка, чойшаб, пахта, докали салфеткалар, 10 процентли ош тузи эритмаси, эфир, спирт. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи одам тизза пасти ва қорни очилган ҳолда кушеткага ётади. Ўнг ва чап болдирга электродлар қўйилади. 10 % ли ош тузи билан тўлдирилган электрод сўргич киндик ва тўш сўяги ўсимтаси ўртасидаги чизиқнинг юқори ва ўрта чегарасининг учдан бир қисмига маҳкамланади. Сўргич қўйиладиган жой териси олдиндан спирт ва эфир билан артилади. Ошқозон ҳаракати синови нонуштадан кейин 20—30 мин ўтгач, 1—1,5 соат давомида ёзилгани маъқул.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган электрогастрограммадан кесиб олиб, дафтарингизга ёпиш-тиринг. Олинган эгри чизиқларни таҳлил қилинг.

Ичак ширасининг ёғларни парчалаши унинг таркибида суюқлигининг борлиги билан боғлиқ. Овқат ҳазм қилиш вақтида ўт суюқлиги жуда кўп функцияларни бажаради, аниқса, ўт суюқлиги ёғларни эмульсияга айлантириб, кейин уларнинг ферментлар ёрдамида парчаланиши ва сўрилишини янгиллаштиради ёки осонлаштиради.

Иш анжомлари: штатив, лупа (заррабин), буюм шишаси, пробирка, томизгич, фильтр қоғози, ўсимлик мойи, сув, янги ўт суюқлиги.

Тажриба ўтказиш тартиби. Ўтнинг ёғларга таъсирини 1 та усулда кўзатиш мумкин.

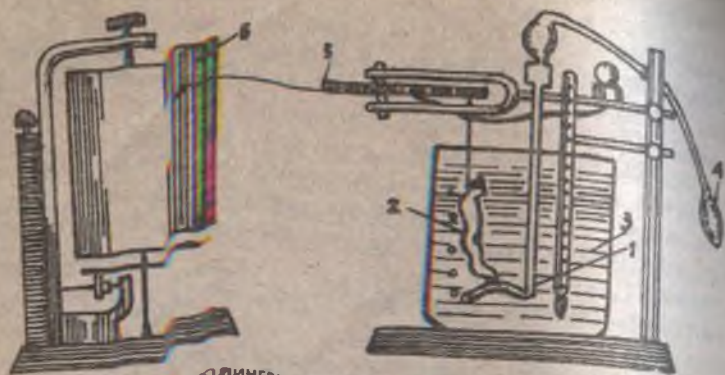
1. Буюм шишасига томизгич билан 1 томчи сув ва ўт суюқлиги томизилади. Ҳар бир томчига ўсимлик мойидан 10 минута қўшилиб, аралаштирилади ва иккала томчи лупа ёрдамида кўрилади.

2. Воронкаларга фильтр қоғози жойлаштирилиб, бири сув, иккинчиси эса ўт суюқлиги билан ҳўлланади. Воронкаларни штативдаги пробиркаларга ўрнатиб, уларга 10 млдан ўсимлик мойи қўйилади. Орадан 45 мин ўтгач, филтрланиб ўтган мой миқдори иккала пробиркада ўлчанади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Мойнинг ўт ва сув суюқлиги томчисига тақсимланишини дафтарингизга кўчириб. Ўт ва сув билан ҳўлланган фильтр қоғози орқали мойнинг филтрациясини аниқланг ва натижасини ёзинг. Олинган натижаларга асосланиб, ўтнинг мойларга таъсир қилиш механизмини тушунтиринг.

83-иш. ажратиб олинган қуён ингичка ичагининг қисқаришини қайд қилиш (магнус тажрибаси)

Ичакнинг ҳаракат фаолияти овқат луқмаларининг сўрилиши, аралашилиши, уларнинг ферментлар томонидан парчаланиши ва парчаланган озиқларнинг сўрилишини янгиллайди. Ичак мушағи ҳар доим унча катта бўлмаган тарангликда туради ва шу асосда содир бўладиган чувалчангсимон ва маятниксимон ҳаракатлар қанчалек каналнинг механик ва химиявий агентлар томонидан таъсирланиши билан боғланган. Аммо, ичакнинг қисмида ажратиб олинган қисми шундай ҳаракатларни кўрсатиб қўлиш қобилиятига эга, бу эса автоматизм борлигидан далолат беради.



69-расм. Ажратилган йиллик кесмаси ҳаракатини кузатиш учун қурилма схемаси.

1) эритмани азробиш; 2) кесил; 3) термометр; 4) резина найли баллон; 5) Энгельман ричагчаси; 6) кимограф.

Иш анжомлари. Қисқичи бор штатив, кимограф, Энгельман рича, препаратка асбоблари йиғиндиси, 200 мл ли стакан, термометр, букилган пицца найи, резинали нокча, ип, иссиқлик ўлчамаси (37—38°), ацетилхолин ($1 \cdot 10^{-6}$ г/л) эритмаси, адреналин ($1 \cdot 10^{-6}$ г/л) эритмаси, пилокарпин ($1 \cdot 10^{-6}$ г/л) эритмаси, қуён. Таълим тартиби. Қуён кўлд...

Тажриба билан улдирилади. Қорин бўшлиғи очилади.
юбориш йўли ичи ва характери кузатилади. Ингичка ичак-
Овқат ҳазми таъминликда кесиб олинган у бир томони бу-
қиқариш теъуиликда маҳкамланиб, иккинчи томони Эн-
дан 4—5 см найчага библин ип ёрдамида туташтирилади. Ажра-
килган шийрак кесмаси стаканда илиқ Рингер-Локк
гельман риячки билан (69-расм). Резина нокча ёрдамида
тиб олинган қанади (69-расм).
эритмасида юд билан тўхтовсиз таъминлаб (аэрация) ту-
эритма кисил қисқариши кимографга ёзилади, сўнг ичак
рилади. Ичак қисқариши кимографга ёзилади, сўнг ичак
ҳаракатига атилхолин, пилокарпин, адреналиннинг таъ-
ҳаракатига атилхолин, пилокарпин, адреналиннинг таъ-
сири ўрганилади. Кўрсатилган моддалар эритмага томзиғич
ёрдамида қўлатмаштирилади. Ўар бир дори синовидан сўнг физио-
логик эритмайлаштиришга доир таъсирлар дафтарив-

Ишни рўйида чизиқли ёпиштиринг. Кузатилган ичак
гизга олинган узгариш характери ни тушунтиринг.

4-ИШ. СЎРИЛИШ МЕХАНИЗМИНИ ЎТКИР ТАЖРИБАДА ЎРГАНИШ (ГЕЙДЕНГАЙН ТАЖРИБАСИ)

Сўрилиш мураккаб жараён бўлиб, бунда ошқозон-ичак бўлидан макро-ва микромолекулалар қонга ўтади.

Макромолекулалар эндоцитоз йўли билан ташилади, ўзинг асосида эса фагоцитоз ва пиноцитоз механизмлари ўтади.

Овқат моддаларининг мономерлари (микромолекула) ва моддалар қонга пассив — диффузия, фильтрация, осмос йўли билан ҳамда актив (глюкоза, моносахаридлар, аминокислоталар ва бошқалар) ташилади. Актив транспорт жараёни таъминлашда ичак шиллиқ қаватининг мембранаси катта роль ўйнайди.

Иш анжомлари: жарроҳлик столи, жарроҳлик асбоблари йиғиндиси, шприц, даражали бюретка, полиэтилен най, ком. 10% гексенал, ош тузининг гипотоник, изотоник ва гипертоник эритмалари, 1% глюкоза, 1% фруктоза, 0,05% натрий фторид ёки маргимуш (мишьяк)нинг нордон эритмалари. каламуш.

Тажриба ўтказиш тартиби. Наркоз учун 10% гексенал эритмаси қўлланилиб, у вена ёки қорин ичига юборилади. Каламуш жарроҳлик столига маҳкамланади. Қорин деворининг ўрта чизиги бўйлаб қаватма-қават тери, девор мушак ва қорин пардаси кесилади. Ичак топилади. Ингичка ичак 10—15 см узунликда кесиб ажратилади ва икки томонига канюля киритиб маҳкамланади. Канюлянинг бири даражаланган бюретка полиэтилен най орқали туташтирилиб, иккинчисига эса полиэтилен най кийгизилади. Ичак шприц ёрдамида ювилади ва суюқлик чиқиб кетувчи най қўйилади, кейин система ранг билан бўялган ош тузининг изотоник эритмаси билан тўлдирилиб, 10 мин ўтгач, даражаланган бюреткада эритма қанчага камайгани аниқланади. Сўрилмаган эритма, қисқич олингач, суюқлик чиқиб кетувчи най орқали ташқарига чиқарилади. Шундай тажриба гипо-ва гипертоник эритмалар билан ўтказилади. Кейин ичак бўшлиғида 1% глюкозанинг 10 минда бюретка орқали сўрилиш миқдори, сунг 1% фруктоза эритмасининг сўрилиш тезлиги аниқланади. Тажриба, ичак натрий фторид ёки маргимушнинг нордон калий эритмаси билан ювилгандан кейин, қайтарилади (70-расм).

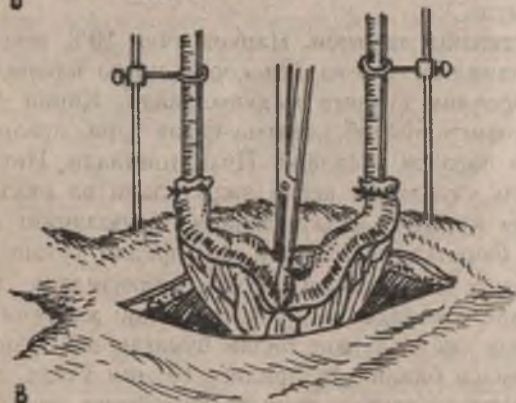
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни тажрибаларни қайд қилувчи дафтарингизнинг кўнисидаги жадвалига ёзинг.



а



б



в

70-расм. Гейде-
гайн тажрибаси схе-
маси.

а,б,в) тажрибани ўт-
казиш учун тайёргар-
лик кўриш босқичла-
ри. Изоҳи матнда бе-
рилган.

Ҳар хил моддаларнинг ингичка ичакдан сўрилиш кўрсаткичлари

т/н	Эритмалар номи ва кон- центрацияси	Сўрилиш вақти, мин	Сўрилган эритма миқдори (даражаланган бюреткада- ги суюқлик сатҳига асосан)

Олинган натижаларни тушунтиринг.

МОДДАЛАР ВА ЭНЕРГИЯ АЛМАШИНУВИ

85-ИШ. ОВҚАТ РАЦИОНИНИ ТУЗИШ

Одам учун овқат рациона (маълум муддатда бериладиган овқат) тузишда қуйидаги қоидаларга амал қилинмоғи лозим. Бир кунда ейладиган овқат сарф этиладиган энергия миқдорини қоплайдиган бўлиши керак. Овқат рационани тузишда шахснинг бажарадиган иш турига монанд (болалар учун — ёшига) ҳолда етарли миқдорда оқсиллар, ёғлар ва карбон сувларнинг бўлиши ҳисобга олиниши керак. Тўрт маҳал овқатланиш энг яхши режим ҳисобланади. Биринчи. эрталабки нонушта умумий калориянинг 10—15% ини, иккинчи нонушта 15—35% ини, тушки овқат 40—50% ини ва кечки овқатланиш 15—20% ини ташкил қилиши мақсадга мувофиқдир. Оқсилга бой бўлган озиқ моддалари (гушт, балиқ, тухум) нонушта ва тушки овқатланишда тановул қилингани маъқул. Кечки овқатланиш учун эса сут-кўкат маҳсулотлари қолдирилиши зарур. Организмга кираётган оқсил ва ёғларнинг камида 30% чорва маҳсулотларидан иборат бўлиши керак. Шу билан бир қаторда таом рационага етарли миқдорда витаминлар, минерал тузлар ва сув кириши керак.

Организмга кирган озиқнинг ҳаммаси ўзлаштирилмаслигини, яъни ичакда сўрилмаслигини ва ишлатилмаслигини эсда тутиш керак. Истеъмол қилинган озиқнинг маълум қисми ичакдан шлаклар (чиқинди) кўринишида чиқариб юборилади. Аралаш озиқни ўзлаштириш ўртача 90% га тенглашади.

Иш анжомлари: озиқ-овқатларнинг кимёвий таркиби ва уларнинг қанчалик калорияга эга эканлигини тасвирловчи жадвал.

Тажриба ўтказиш тартиби. Ўзида озиқ моддаларнинг неча процент оқсил, ёғ ва карбонсувларни сақлагани ва 100 г озиқнинг қанча калорияга эга эканлигини курсатувчи жадвал ёрдамида озиқ рациона тузилади. Агар суткалик рационда оқсиллар, ёғлар ва карбонсувларнинг миқдори нормага тўғри келмайдиган бўлса, унда озиқ моддалари нисбатини кўпайтирилиши ёки озайтирилиши керак.

Озиқ моддаларига бўлган талаб ва озиқ рационанинг умумий калориясини организмнинг алоҳида хусусиятлари ва ҳисобга олган ҳолда (жинси, ёши, бўйи, вазни, меҳнат фаолиятининг характери) 2—3 мин ичида Покровский — Шатерников номометри ёрдамида аниқлаш мумкин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Берилаган озиқ рационини жадвалга киритинг.

Суткалик озиқ рационининг таркиби

Озиқланиш режими	Озиқ-овқатлар номи	Озиқ-овқатларнинг вазни (г)	Олинган миқдордаги озиқ-овқат таркибидаги оқисиллар, ёглар, карбонсувлар вазни (г)	Суткалик рационининг % лари	Калорияси (ккал)
Биринчи нонушта					
Иккинчи нонушта					
Тушки овқат					
Кечки овқат					
Умумий миқдори					

Хулоса чиқаринг.

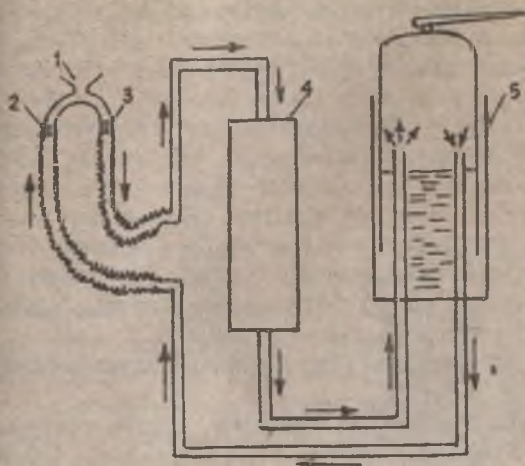
86-ИШ. АСОСИЙ АЛМАШИНУВНИ СПИРОМЕТАБОЛОГРАФ ЁРДАМИДА ҲАМДА ЖАДВАЛЛАР БЎЙИЧА АНИҚЛАШ

Физиологик тинч ҳолат шароитида тананинг донмий ҳароратини ва организм барча системаларининг ҳаёт фаолиятини сақлаб туриш учун керак бўлган энергия сарфига асосий алмашинув деб аталади. Бу тинч, оч, ҳаракатсиз ётганда, атрофдаги ҳарорат комфорт ($18-20^{\circ}\text{C}$) бўлганда аниқланади.

Асосий алмашинув катталиги жинсга, ёшга, тананинг вазни ва бўйига боғлиқ бўлади ва у тахминан 1 кг тана оғирлиги учун 1 соатда 1 ккал га тенг.

Спирометаболография. Асосий алмашинувни аниқлаш қуйидагича олиб борилади. Эрталаб оч-наҳорда (охирги овқатланишдан 12—14 соат кейин) текширилувчининг ҳаракатсиз ётган ҳолида, унинг қанча кислород ютгани аниқланади (масалан, спирометаболограф ёрдамида). Бир суткада ўзлаштирилган кислороднинг ҳажми ҳисобланган. асосий алмашинув шароитида 4,8 ккал га тенг бўлган кислороднинг калорик коэффициентига кўпайтирилади. Олинган сон килокалория ҳисобида асосий алмашинув катталигини кўрсатади.

Спирометаболографда кислород билан тулғазилган гоф-риланган резина халта, натрон оҳақли идиш, лабгич, на-



71-рasm. Спирометаболограф қурилмасининг схемаси.

1) лабгич; 2) нафас олиш клапанлари; 3) нафас чиқариш клапанлари; 4) CO_2 ни ютувчи; 5) спирометр.

нафас олиш ва чиқариш клапанлари билан таъминланган иккита гофрирланган най, кислородли баллон ва сиёҳ билан ютувчи асбоблар бор.

Текширилувчи лабгич ёрдамида ҳалтачадан най орқали кислород олиб, бошқа най орқали ҳалтачага нафас чиқаради. Чиқарилаётган ҳаво натрон оҳакли қаватдан ўтаётиб, карбонат ангидрид газы ва сув бугларидан халос бўлади.

Кислород ўзлаштирилиши жараёнида ҳалтанинг ҳажми кичирая боради ва у спирограммага — нафас олишнинг нотиқис ҳаракатларини қингир кўринишда акс эттирувчи лентига ёзилади. Спирометаболограф қурилмасининг схемаси 71-рasmда берилган.

Иш анжомлари: спирометаболограф, лабгич, буй ўлчагич, тарози, асосий алмашинишни ҳисоблаш учун жадвал, пахта, спирт.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи кушеткага ўзига қулай томони билан ётқизилади. У иккита резина баллон ёрдамида аппарат билан уланган лабгични оғзига қўлади. Текширилувчи бурнининг тешиклари махсус қисқичлар ёрдамида қисиб қўйилади. Текширилувчининг тинч ҳолда нафас олаётганига ишонч ҳосил қилинганч, тажриба бошланади. Лентани тортувчи механизм ишга солинади ва аппарат орқали нафас ҳавосининг алмашинуви учун

жўмрак очилади. Лентада кислороднинг камайиш эгри чизиги ёзилади. Тажриба 5 мин давом этади. Ўзлаштирилган кислороднинг ҳажмини ҳисоблаб чиқиш қуйидагича бажарилади: эгри чизиқнинг ёзуви текис бўлган қисми танлаб олинади (агар тўғри нафас олинса, эгри чизиқнинг барча чўққилари битта тўғри чизиқда ётади). Эгри чизиқнинг кўпчилик пастки нуқталарини туташтирувчи тўғри чизиқ ўтказилади (71-расмга қаралсин). Эгри чизиққа калибрланган (аниқ бир ўлчамга келтирилган) бурчак шундай қилиб қўйиладики, натижада унинг горизонтал тармоғи юқоридан чизиқни кесиб ўтсин. Бурчак абсциссасида вақтнинг минутлардаги ифодаси (лента доимий тезликда ҳаракатланади), ординатада эса кислород истеъмолининг литр ҳисоби бор.

Намуна учун мисол. Айтайлик, бурчак ёрдамида 5 мин тажриба давомида биз 1 литр кислород сарфланганини аниқлаган бўлсак, ўз навбатида, 1 соатда — $1 \text{ л} \times 12 = 12 \text{ л}$, бир суткада эса $12 \text{ л} \times 24 = 288 \text{ л}$ кислород сарф бўлганини топган бўламиз.

Асосий алмашинув катталигини ҳисоблаш учун 1 суткада сарфланган кислород ҳажми кислороднинг калорик коэффициентини ҳисобланган 4,8 ккал га кўпайтирилади.

Бундан: $4,8 \text{ ккал} \times 288 = 1382$, 4 ккал, ўз навбатида, бир суткада текширилувчидаги асосий алмашинув 1382,4 ккал га тенг.

Асосий алмашинувни жадваллар бўйича ҳисоблаш. Спирометаболограф ёрдамида тажриба йўли билан текширилувчидаги асосий алмашинув аниқланиб, бунинг нормага тўғри келиш-келмаслиги ҳал этилади. Бунинг учун махсус ҳисоблаш жадваллари ёки номограмма бўйича текширилувчининг жинси, ёши, бўйи ва вазнига муносиб келган асосий алмашинув катталиги ҳисоблаб чиқилади. Тажрибада топилган катталиқнинг нормадан оғиб кетиши асосий алмашинув бузилишининг характери ва даражасини кўрсатади.

Айтайлик, текширилувчи 21 ёшдаги аёл киши бўлсин. Бўй ўлчагич ёрдамида унинг бўйи ўлчанади ва тортиб кўрилади. Тананинг узунлиги 160 см га, тана вазни эса 60 кг га тенг. Асосий алмашинувни ҳисоблаб чиқиш учун тегишли жадвалга мурожаат қилинади. Эракк ва аёллар учун эракклардаги асосий алмашинувнинг 10 % га юқори бўлганлиги туфайли улар ҳар хилдир.

Ҳисоблаш жадвали иккита — А ва В дан иборат. А жадвалдан 60 кг ли текширилувчининг вазни ва унинг тўғрисидаги 1229 сони топилади. В жадвалдан эса горизон-

ал бўйича ёш — 21, вертикалдан бўй узунлиги — 160 см бўлганда, унга 198 сони тўғри келиши топилади.

А жадвалдан 1229 ва В жадвалдан 198 сонлари олиниб, лар қўшилади. Текширилувчи учун нормал асосий алмашинув 1427 ккал га тенг бўлиши керак. Асосий алмашинувнинг тажрибада аниқланган катталиги 1382,4 ккал га тенг. Нормадан оғиб кетиш 3 % лар атрофини ташкил этади.

Хулоса: текширилувчида асосий алмашинув нормалдир 10% дан ортиши касаллик ҳисобланади).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни дафтарингизга ёзинг. Асосий алмашинув таърипини беринг. Асосий алмашинув катталигига таъсир урсатувчи омилларни санаб ўтинг. Асосий алмашинув шариоатида энергия нималарга сарф бўлишини тушунтиринг.

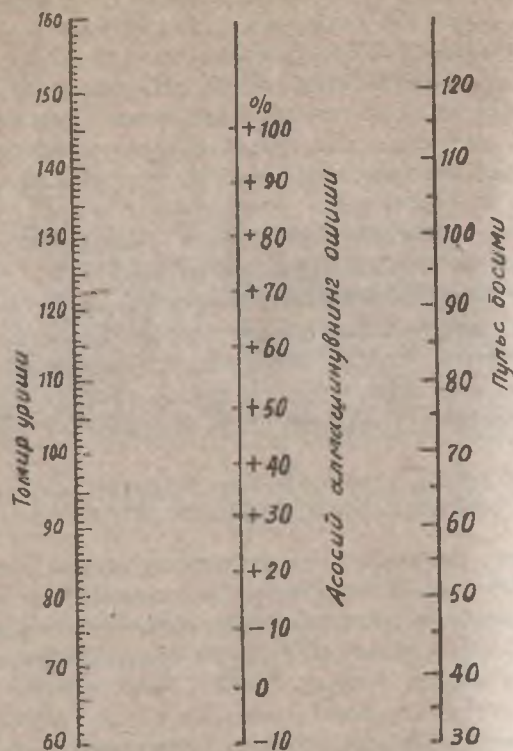
87-иш. АСОСИЙ АЛМАШИНУВНИ РИДНИНГ ФОРМУЛА ВА НОМОГРАММАСИ БЎЙИЧА АНИҚЛАШ

Риднинг номограмма ва формуласи асосий алмашинувнинг ўртача статистик нормадан индивидуал катталиги оғиш процентини ҳисоблаб чиқиш имконини беради. Бунда артериал босим, пульс частотаси ва организмдаги иссиқликни ишлаб чиқиш ўртасидаги боғланиш ҳисобга олинади. Бундай ҳолатда олинган натижалар катта аниқликлар билан ажралиб турмаса-да, бироқ баъзи касалликларда (масалан, тиреотоксикозда) қўлай бўлиб, диагностик мақсадларда ишлатилиши мумкин. Асосий алмашинув катталигининг 10% гача ортиши нормал деб ҳисобланади.

Иш анжомлари: кушетка, сфигмоманометр, фонендоскоп, секунд стрелкаси бор соат. Рид номограммаси, чизғич. Таъриба одамда ўтказилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи чалқанча ўтқизилгач, мушак бўшашган ва эмоционал тинч ҳолатда пульс саналади ва ўнг қўлда бирин-кетин 3 марта 1—2 мин оралиқ билан максимал, минимал артериал босим Коротков усули билан ўлчанади. Ҳисоблаш учун минимал ўрсаткичлар олинади.

Асосий алмашинувнинг нормадан оғиш даражаси Рид формуласи ёрдамида ўтказилади: оғиш даражаси = $0,75 \times$ $(\text{пульс частотаси} + \text{пульс босими} \times 0,74) - 72,1$ мин даги пульс частотаси — 76 та. Ҳисоблаш учун мисол: АБ — 80/80 мм. сим. уст. га тенг. Оғиш даражаси = $0,75 \times$



72-расм. Рид номограммаси. Изоҳи матнда берилган.

$$\times [76 + (120 - 80) \times 0,74] = 0,75 \times (76 + 40 \times 0,74) - 72 = 7,2\%$$

Ҳисоблашни соддалаштириш учун пульс босимининг катталиги билан текширилувчининг пульс частотасини таққослашга имкон берувчи махсус номограмма (72-расм) ишлатилади. Бунинг учун чап шкаладан пульснинг частотаси ва ўнг шкаладан пульс босими топилади, кейин эса улар тиниқ чизгич ёрдамида туташтирилади. Чизгичнинг ўрта шкала билан кесишиш нуқтаси асосий алмашинувнинг нормадаги процентлардан оғиш катталигини кўрсатади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ўтказилган тажриба натижаларини дафтарингизга ёзинг. Жадваллардан топилган асосий алмашинув катталигини Рид номограммасидан олинган катталик билан солиштиринг. Ўзаро фарқларнинг тахмин қилинган сабабларини тушунтиринг.

88-ИШ. НИСБИЙ ТИНЧ ҲОЛАТДА ВА МУШАК ИШИДА
ДУГЛАС — ХОЛДЕН УСУЛИ БҲЙИЧА ЭНЕРГИЯ САРФИНИ
АНИҚЛАШ

Физиологик ва клиник текширишларда энергиянинг сарфланишини аниқлаш учун калориметриянинг шундай оддий усули қўлланиладики, унинг ёрдамида энергия сарфи воситали усул ёрдамида, яъни вақт бирлигида ютилган кислород ва чиқарилган карбонат ангидрид газининг ҳажми бўйича аниқланади.

Газ алмашинуви бўйича энергия сарфини аниқлашнинг оксидланиш жараёни билан бевосита боғлиқлигидадир. Ҳайвонлар томонидан ютилган кислород органик моддалар бўлмиш оқсил, ёғ, карбон сувларни оксидлайди, натижада маълум миқдорда иссиқлик ажралади ва моддалар ўзларининг охириги чиқиндиси бўлган карбонат ангидрид газини, аммиак ва сувларга парчаланиб кетади.

Организмда 1 л кислород сарфланганда ажралиб чиқарилган иссиқлик миқдори кислороднинг калорик коэффициенти (эквиваленти) деб аталади.

Кислороднинг калорик коэффициенти, карбонсувлар оксидланганда 5,05 ккал га, оқсиллар оксидланганда — 4,85 ккал, ёғлар оксидланганда эса 4,7 ккал га тенг.

Организмнинг ҳаёт жараёнида бир вақтнинг ўзида оқсиллар, ёғлар ва карбонсувлар оксидланади ва нафас коэффициенти билинган ҳолда, кислороднинг аниқ бўлган калорик коэффициенти топиш мумкин.

Организмдан ажралиб чиққан карбонат ангидрид газининг ҳажмининг шу вақт бирлигида ютилган кислороднинг ҳажмига нисбати нафас коэффициенти (НК) деб аталади.

Нафас коэффициенти оксидланувчи модданинг турига қараб ўзгаради, шунинг учун модда алмашинувининг сифат томонини характерлайди.

Нафас коэффициенти карбонсувларнинг оксидланишида 1,0 га, оқсилларникида 0,8, ёғларникида 0,7 га тенг.

Энергия сарфини ҳисоблаш учун ҳар бир нафас коэффициенти (НК) га тўғри келган кислороднинг калорик эквивалентининг олиш кераклигини НК кўрсатади (6-жадвал).

Воситали калориметрия принципига асосланган Дуглас-Холден усули одамдаги энергия сарфини қисқа вақтли тажрибаларда аниқлаш учун қўлланилади. Текширилувчидаги энергия сарфи ютилган кислороднинг ва чиқарилган карбонат ангидрид газининг ҳажми бўйича ҳисоблаб чиқилади. Бунинг учун тажриба йўли билан нафаснинг 1 минутдаги

ҳажми (НМҲ) ва чиқарилган ҳавонинг таркиби аниқланади.

Барча иш бунда 4 босқичдан иборат: 1) чиқарилаётган ҳавони Дугласнинг газ алмашинув халтасига йиғиш; 2) чиқарилаётган ҳавонинг газ таркибини таҳлил қилиш; 3) газ соатлари ёрдамида нафаснинг 1 минутдаги ҳажмини аниқлаш; 4) 1 суткадаги энергия сарфини аниқланган газ алмашинуви бўйича ҳисоблаш.

Энергия сарфини аниқлаш жисмоний меҳнат пайтида ва тинч ҳолатда ўтказилади.

6 - жадвал. Нафас коэффициентининг ҳар хил катталигида кислороднинг калорик коэффициент қиймати

Нафас коэффи- циенти	Кислороднинг калорик коэф- фициенти	Нафас коэффи- циенти	Кислороднинг калорик коэф- фициенти
0,70	4,686	0,86	4,875
0,71	4,690	0,87	4,887
0,72	4,702	0,88	4,900
0,73	4,714	0,89	4,912
0,74	4,727	0,90	4,924
0,75	4,739	0,91	4,936
0,76	4,752	0,92	4,948
0,77	4,764	0,93	4,960
0,78	4,776	0,94	4,973
0,79	4,789	0,95	4,985
0,80	4,801	0,96	4,997
0,81	4,813	0,97	5,010
0,82	4,825	0,98	5,022
0,83	4,838	0,99	5,034
0,84	4,850	1,00	5,047
0,85	4,863	—	—

Иш анжомлари: газанализатор, газ соатлари, газ қабул қилувчи, Дуглас халтаси, газ алмашинув маскаси, уч йўлли жўмрак. Таҷриба одамда ўтказилади.

Таҷриба ўтказиш тартиби. Энергия сарфини нисбатан жисмоний тинч ҳолатда аниқлаш. Курсида тинч ўтирган текширилувчига нафасни чиқарувчи клапани бор ва жўмрак орқали Дуглас халтаси билан боғланган газ алмашинув ниқоби (маска) кийгизилади.

Чиқарилаётган ҳаво 5 минут давомида йиғилади, кейин жўмракни бураш билан халта бекитилиб, халтадан газ

бул қилувчига ҳаво синамаси олинади ва уни таҳлил (анализ) этишга киришилади.

Чиқарилган ҳаво ҳажмини аниқлашга фақат унинг таҳлилидан кейингина киришилади, чунки таҳлил муваффақиятсиз чиқса, уни такрорлаш мумкин бўлсин. Чиқарилган ҳаво ҳажмини ўлчаш учун у газ соатлари орқали ўлчазилади.

Чиқарилган ҳавонинг газ таркиби ва ҳажми аниқлангач, энергия сарфини ҳисоблашга киришилади.

Ҳисоблаш учун мисол: айтайлик, текширилувчи 5 мин завомида 35 л ҳавони чиқаради, унда 17% кислород ва 3,5% карбонат ангидрид гази бўлсин. Атмосфера ҳавосининг таркибида 20,96% кислород ва 0,03% карбонат ангидрид гази бор.

Ҳисоблаш вақтида кислороднинг атмосфера ҳавосидаги концентрацияси 21% олинади, карбонат ангидрид газининг озлиги эса инobatга олинмайди. Агар атмосфера ҳавосида 21%, чиқарилган ҳавода 17% кислород бўлса, унда ўз натижатида, ўпка орқали ўтган ҳар бир 100 мл ҳаводан, организм томонидан $21 - 17 = 4$ мл кислород ютилган ва бунда 3,5 мл карбонат ангидрид гази ажралиб чиққан бўлади.

1 минутдаги кислороднинг ютилишини ҳисоблаб чиқамиз. Текширилувчи 5 минда 35 л ҳаво чиқарган, нафаснинг 1 минутлик ҳажми (НМХ) 7 л ёки 7000 мл ($35 \text{ л} : 5 = 7 \text{ л га тенг бўлади}$).

Тенглама тузамиз:

100 мл ҳаводан 4 мл кислород ютилган бўлса, 700 млдан

$$X = \frac{7000 \cdot 4}{100} = 280 \text{ мл.}$$
 яъни текширилувчи 1 мин да 280 мл кислород ютган.

Нафас коэффициентини (НК) ни ҳисоблаб чиқамиз:

$$\text{НК} = \frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = \frac{3,5}{4,0} = 0,87.$$

Шу НК бўйича 6-жадвалдан кислороднинг калорик эквивалентини топамиз. У 4,88 ккал га тенг. 1 мин да ютилган кислород ҳажмини кислороднинг калорик эквивалентига кўпайтириб, текширилувчида 1 мин даги энергия сарфини топамиз. У $0,280 \text{ л} \times 4,88 = 1,366 \text{ ккал га тенг}$.

1 соатдаги энергия сарфи 60 марта кўп бўлади: $1,366 \text{ ккал} \times 60 \text{ мин} = 81,96 \text{ ккал}$.

1 суткада энергия сарфи жисмоний тинч ҳолатда $81,96 \text{ ккал} \times 24 = 1967,04 \text{ ккал}$ га тенг бўлади.

Изоҳ: Энергия сарфини ҳисоблашда амалий машғулотларда бир қанча соддалаштиришлар ўринлидир. Шундай қилиб, нафас олишдаги ҳавонинг ҳажми нафасни чиқаришдаги ҳаво ҳажмига тенг деб қабул қилинади. Аслида нафас олишдаги ҳавонинг ҳажми чиқаришдаги ҳажмдан кўпроқ бўлади, чунки ютилган кислороднинг бир қисми водороднинг оксидланишига кетади ва сув кўринишида ажралиб чиқади. Бироқ бу фарқ унчалик катта эмас. Турли ҳарорат ва босимларда олинган кўрсаткичларни таққослашга имкон яратиш учун ҳаво ҳажмини нормал шароитга, яъни 0^0 C ҳарорат ва 760 мм. сим. уст. га келтирмоқ лозим.

Жисмоний меҳнатда энергия сарфини аниқлаш. Тинч ҳолат ва жисмоний меҳнат пайтидаги энергия сарфини таққослаш мумкин бўлиши учун иккала иш бир кишининг ўзида олиб борилади.

Жисмоний юк сифатида текширилувчига 5 мин давомида велоэргометрда ишлаш тавсия қилиниши мумкин. Бунда Дугласнинг газалмашинув халтаси тасмалар (лямка) ёрдамида текширилувчининг орқасига маҳкамланади.

Қолган ишларда энергия сарфини аниқлаш тинч ҳолатдаги аниқлаш усулида олиб борилади.

Ишни расмийлаштириш учун тавсиялар. Олинган маълумотларни ёзинг. Воситали калориметр принципини тушунтиринг. Одамдаги оксидланувчи моддаларга боғлиқ ҳолда нафас коэффициенти катталигининг қандай ўзгаришини тушунтиринг. Жисмоний юк таъсирида энергия сарфининг ўзгаришини тушунтиринг.

89-ИШ. РЕСПИРАЦИОН АППАРАТДА ЭНЕРГИЯ САРФИНИ АНИҚЛАШ (М. Н. ШАТЕРНИКОВНИНГ ЎЗГАРТИРИЛГАН УСУЛИ)

Физиологик ва клиник текширишларда энергия сарфини аниқлаш учун воситали калориметриянинг оддий усули қўлланилиб, бунда энергия сарфи ютилган кислород ҳажми бўйича аниқланади, чунки энергия ажралишини таъминловчи асосий манба бўлиб оксидланиш жараёни ҳисобланади.

Аралаш овқатлар тановул қилинганда, 1 л кислороднинг ўртача калорик коэффициенти 4,9 ккал га тенг.

Иш анжомлари: эксикатор, шишадан қилинган и-симон сув манометрлари, штатив, резина ноклар, шиша учликлар.

корат улчагичлар, тарозилар. 10% ли
 си, қоришма, каламуш (ёки денгиз ч
 Тажриба ўтказиш таритиби. Экси
 10% ўювчи калий эритмаси қўйилади. Э
 қўйиб, турга каламуш ўтказилади. Э
 қоришма билан суртилиб, қаттиқ ёпил
 қисқич ёпилади ва сувнинг сатҳи ма
 тиззасида қалам билан белгиланади. Ка
 лаштирилгандан кейин 3 мин ўтгач
 сууюқлик энди очик тиззада бошқа сат
 батида, каламушнинг кислород ютиш
 ордаги босим тушиб кетади. Босимнинг
 шзгич ёрдамида миллиметрларда ўлчан
 га кислород ҳажми қўйидаги формула
 ади:

ўювчи калий эрит
 маси).
 тор тубига 10 мл
 Экси
 қор
 қисқ
 ади
 Кейин юқори
 манометрнинг иккала
 ламуш эксикаторга
 қисқич очилади.
 да туради. Ҳз на
 тфайли эксика
 ўзгариш катталиги
 ади Каламуш ют
 ёрдамида аниқла-

$$V_k = H \cdot C,$$

бунда, H — мм сим. уст. да ифодала
 инг ўзгариши (манометр курсаткичи
 ксикатор константаси (73-расм).

нинг ҳаво босими
 бўлса), C — экс-

$$C = \frac{V_3 \cdot \frac{273}{T} + V_p \cdot a}{P_0}$$

бунда, V_3 — манометрнинг ёпиқ тизз
 ҳисобланувчи эксикатор газ бўшлигининг
 ли ўювчи калий ҳажми; T — эксикатор
 (273 + t) градусларда ифодаланувчи ҳа
 метр сууюқлигининг миллиметрларда иф
 мм. уст., a — ўювчи калий эритмаси
 қорининг эрувчанлиги.

исидан белгисизгача
 г ҳажми; V_p — 10%
 аги абсолют шкала
 рорати; P_0 — мано
 одаланувчи 760 мм
 аги 0.027 кисло-

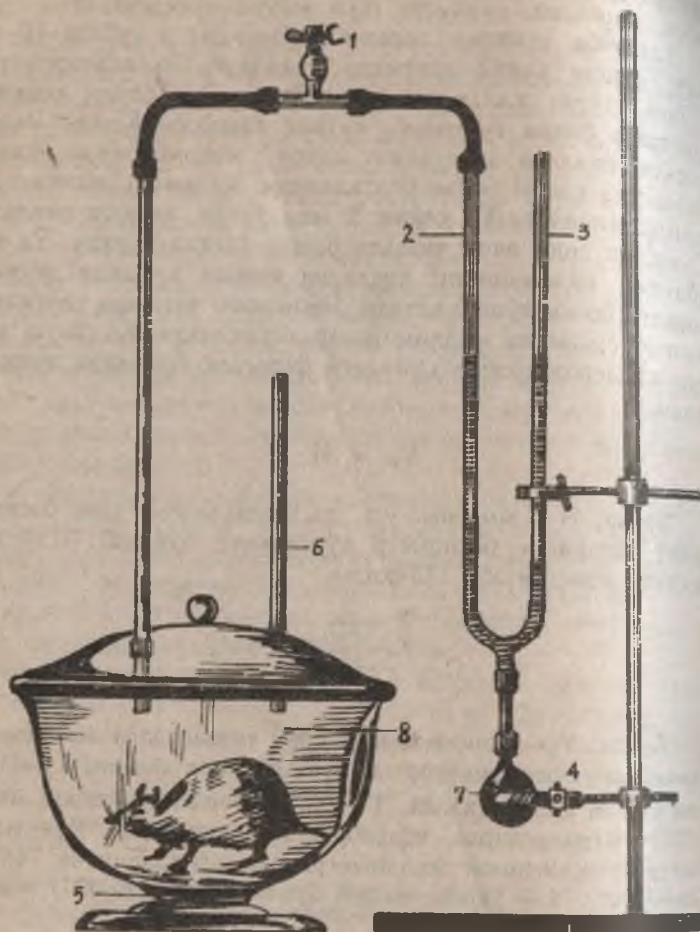
Каламушнинг 3 минутда ютган кис
 ғач, 1 суткада ютилгани ҳам ҳисобла
 энергиянинг сарфини абсолют (м
 ҳисоблаб чиқиш учун 1 л кислородни
 лести (4,8 ккал)ни топилган барча ки
 купайтириш керак.

оро ҳажмининг бил
 нисие Каламушдаги
 катталиқда
 г қисқлик эквива
 лорининг ҳажмига

Кейин қўйидаги формуладан фойда
 таваси юзаси учун энергия сарфи ҳис
 бласин:

таваси 1 м³ ҳайвон
 бласин:

$$Q = K^3 \sqrt{g^2},$$



73-расм. Шатерниковнинг модификацияланган усули буйича асосий алмашинувни аниқлаш тажрибаси схемаси.

1) манометрнинг юқори қисқичи; 2) манометрнинг ёпиқ тиззаси; 3) манометрнинг очиқ тиззаси; 4) винтли қисқич; 5) ўювчи калий эритмаси; 6) термометр; 7) суви баллонча; 8) қонқоқли эксикатор.

бунда, Q — тананинг см^2 даги юзаси, K — 11 га тенг бўлган каламуш учун константа, g — каламуш танасининг g бирлигидаги вазни.

Каламушдаги энергия сарфи унинг турли физиологик ҳолатларида ҳисоблансин: очликда (охирги озиқланиш-

дан 8—10 соат ўтгач) ва жуда тўйиб озиқлангандан сўнг.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган на- тижаларни ёзинг ва уларни таққослаб таҳлил қилинг.

90-иш. ишчи қўшимчани ҳисоблаш

Одамда умумий энергия сарфи асосий алмашинув ва ишчи қўшимчадан ташкил топган. Ишчи қўшимча деганда асосий алмашинувдан ташқари сарфланган энергия тушу- нади. Ишчи қўшимча катталиги: 1) атрофдаги ҳарорат билан; 2) овқатланиш билан; 3) касбнинг тури ва интен- сивлиги билан аниқланади. Мушак иши унинг интенсив- лашига боғлиқ ҳолда энергия сарфини 2—3 марта оширса, ақлий меҳнат эса оз миқдорда иссиқлик энергияси сарфини талаб этади.

Иш анжомлари: асосий алмашинув катталиги ва турли жисмоний юк шароитларида энергия сарфи ҳақидаги маъ- лумотлар. Текшириш объекти — одам.

Тажриба ўтказиш тартиби. 1. Асосий алмашинувни аниқлаш. 2. Асосий алмашинувни мушакнинг нисбатан тинчлик шароитида (ўтирган ҳолат) ва озиқлангандан кей- ин аниқлаш. 3. Асосий алмашинувни мушак иши (гори- зонтал текисликда ёки зинада юриш) да аниқлаш.

Текширилувчида асосий алмашинув катталиги жадвал бўйича топилади ва уни 24 га бўлиб, 1 соатдаги асосий алмашинув катталиги аниқланади.

Тинчлик ҳолатидаги ва мушак ишидаги энергия сарфи тажриба йўли билан Дуглас—Холден усули бўйича аниқланади ва 1 соат учун ҳисоблаб чиқилади (88-иш).

Олинган катталикларни % нисбатларда таққослаш учун асосий алмашинув катталиги 100 деб олинади ва жадвал тузилади.

Мушак иши жараёнида энергия сарфи

Алмашинув кўрсаткичлари	1 соатдаги энергия сар- фи, ккал	Процент
Асосий алмашинув		100
Мушакнинг нисбий тинч ҳолатидаги алмашинуви		
Мушакнинг ишлаш жараёнидаги алма- шинуви		

Жадвалнинг охирги устуни асосий алмашинувга нисбатан мушакнинг тинчлик ва иш пайтидаги энергия алмашинувининг ортиш даражасини кўрсатади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини жадвал кўринишида ёзинг. Ишчи қўшимчага таъриф беринг. Энергия сарфини оширувчи асосий омилларни айтинг.

ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИ

91-ИШ. ЎТКИР ТАЖРИБАДА ДИУРЕЗНИ ЎРГАНИШ

Буйракнинг организмдаги асосий функцияларидан бири сув алмашинувини бошқариш бўлиб, у эса турли шароитларда, организм ҳолатига боғлиқ ҳолда, чиқарилаётган сийдик миқдорининг ўзгариши билан амалга оширилади ва бу қабул қилинаётган суюқлик миқдорининг ўзгариши, жисмоний юк, ҳиссий кучланишга ва ҳ.к. га боғлиқ.

Иш анжомлари: Жарроҳлик столчаси, жарроҳлик асбоблари йиғиндиси, игналари билан шприц, канюляли полиэтилен най (узунлиги — 20 см), ички диаметри — 1,0—1,5 мм (сув ҳарорат ўлчагичи термометри), иссиқ физиологик эритма, питуитрин эритмаси, гексенал, метилен кўки, каламуш.

Тажриба ўтказиш тартиби. Ухлатиш учун 10% ли гексенал эритмаси ишлатилади ва у қорин ичига юборилади.

Каламуш жарроҳлик столчасига маҳкамланади. Операция майдонининг атрофлари илиқ физиологик эритма билан шимдирилган (ҳарорати 39—40°C) салфеткалар билан ёпилади.

Қориннинг пастки $\frac{1}{3}$ қисмида ўрта чизикдан бошлаб қов (симфиз) бирлашмасигача қаватма-қават қилиб қорин деворининг териси, мушаги ва сероз пардаси кесилади. Сийдик пуфаги қов бирлашмасининг юқорисида, бевосита қорин пардасининг остида жойлашган бўлади. Сийдик пуфагининг туби кўндаланг қилиб кесилади ва кесим орқали канюляли юмшоқ полиэтилен найи сийдик пуфагига киритилади, охиргиси эса метилен кўки билан бўялган физиологик эритма билан тўлғазилади. Сийдик пуфагининг деворларига эса лигатура (ип) ёрдамида найча маҳкамланади.

Най маҳкамлангандан кейин унда ҳосил бўлган суюқлик сатҳи тажрибадан кейин солиштириш учун дастлабки катталик деб қабул қилинади (шу жойга резина



74-расм. Ўткир тажрибада диурезни ўрганиш қурилмаси.

1) штатив; 2) каламуш маҳкамланган препаратова тахтаси; 3) иситиш лампаси; 4) канюля учун маҳкамлагич; 5) каламушнинг сийдик пуфагига маҳкамлаб қўйилган канюля.

ҳалқача ёки лигатурадан тайёрланган сиртмоқ ўрнатилади). Диурез катталиги ҳар 5 минутда полиэтилен найидаги суюқлик сатҳининг ўзгаришига қараб аниқланади ва нисбий бирликларда ифодаланади (чизғич шкаласининг милли метрлардаги бўлимларининг миқдори (74-расм).

Тажриба ўтказиш давомида 3 хил ҳолатдаги диурез ўлчанади:

1. Дастлабки диурез. У сийдик пуфагига полиэтилен найи киритилгандан сўнг, 10 мин давомида ўлчанади. Дастлабки диурез катталиги тахминан 0,5—1,0 мм/минни ташкил қилади.

2. Сув билан бўлган синовдан кейинги диурез. Бунинг учун ичакка 6—8 мл ош тузининг физиологик эритмаси ёки дистилланган сув киритилади (шприц ёрдамида). 10—15 миндан кейин диурез қайд қилинади. Унинг катталиги минутига 3—4 ммга орта боради.

3. Антидиуретик гормон (питуитрин) юборилгандан кейинги диурез.

Вазни 200 г булган каламуш мушаги орасига 1 мл (5 ТБ) миқдоридаги питуитрин юборилади.

Сув синовни даврида юборилган питуитрин таъсирида диурезни қайд қилиш 30 мин ва ундан ҳам ортиқроқ вақт давомида олиб борилади. Питуитрин юборилгандан бир неча минут ўтгач (5 миндан кейин), диурез амалда нулгача камаяди. Анурия 20—30 мин давом этади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган маълумотларни баённомага киритинг. Диурез интенсивлигининг сув синовига ва питуитриннинг юборилишига боғлиқлигини акс эттирувчи эгри чизиқни чизинг. Питуитриннинг таъсир механизмини тушунтиринг.

92-иш. АДАШГАН АСАБНИ ТАЪСИРЛАШ ВА АДРЕНАЛИН ЮБОРИЛИШИНING КАЛАМУШ ДИУРЕЗИГА ТАЪСИРИ

Ҳозирги тасаввурларга кўра, сийдик ҳосил бўлиш жараёни коптокчалар фильтрацияси (сизиш), каналчалар реабсорбцияси ва каналчалар секрециясини ўз ичига олади.

Нефроннинг коптокчаларида бирламчи сийдикнинг филтрланиб ҳосил бўлиши қонни олиб келувчи томирдаги босимга мутаносиб равишда боғланган. Бунинг исботи сифатида тажрибада қон босимини ошириш ва камайтириш йўли билан диурез катталигининг ўзгаришини намойиш қилиш мумкин.

Иш анжомлари: электрон стимулятор, паншаҳасимон (вилкасимон) электродлар, универсал штатив, игнаси билан шприц, канюляли полиэтилен найи, 0,1 % адреналин эритмаси, метилен кўки, илиқ физиологик эритма.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бундан олдинги иш услубига асосан, каламуш наркоз ёрдамида ҳаракатсизлантирилади ва каламушнинг сийдик пуфагига операция ёрдамида йўл очилади. Бўйиннинг ўрта чизиғи бўйлаб тери кесилади, тери остидаги юмшоқ тўқималар икки тарафга ажратиб олинади, натижада кесик остида трахея тоғайлари ва унинг икки томонида уйқу артерияси, симпатик ва сайёр асабдан иборат томир-асаб тутами ётгани кўринади. Сайёр асаб ажратиб олинади, унинг остида боғлам ўтказилади ва иложи борица бошга яқинроқ жойдан боғланади. Асаблар кесиб ташланади ва ип ёрдамида бироз кўтариб кесилган асабнинг периферик (чекка) томони стимуляторга уланган айрисимон электродларга жойлаштирилиб маҳкамланади.

Сийдик пуфагидан сийдикнинг ўзи оқишини таъминлаш мақсадида жарроҳлик столчаси нишаб ҳолда ўрнатилади.

Тажриба пайтида стол ёритгичи ёрдамида каламуш иси-
тилади. Операция майдонининг атрофлари Рингернинг фи-
зиологик эритмаси билан шимдирилган (ҳўлланган) сал-
феткалар билан ўраб қўйилади. Аввалги тажрибадагидек,
биринчи 10—15 мин давомида диурезнинг дастлабки сатҳи
аниқланади. Кейин шприц ёрдамида 6—8 мл миқдорида
илиқ сув ичакка юборилади. 5—10 минутдан кейин диу-
резнинг ортиши кузатилади ва кейинги 10—15 мин ва ун-
дан ҳам кўпроқ вақт давом этади.

Агар диурез катта бўлса, бунда бўялган Рингер эрит-
маси тажриба тугагунига қадар бутун найчани тўлғазади,
унда у резина найчадан шприц ёрдамида сўриб олиб таш-
ланади. Суюқлик (сатҳи дастлабки (сиртмоқ) белгисигача
туширилади ва кузатиш давом эттирилади.

Сув билан бўлган синовдан 10—15 мин ўтгач, электр
токи ёрдамида сайёр асаб таъсирланади. Артериал босим-
нинг пастлашуви жараёнида диурезнинг камайиши кузати-
лади. Шундай эффект мушакларга 0,5 мл адреналин эрит-
маси юборилгандан сўнг ҳам кузатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган
маълумотларга асосланиб, сув билан бўлган синов таъси-
ридан, сайёр асабнинг таъсирланишидан ва адреналин юбо-
рилишидан келиб чиқадиган диурез ўзгаришининг харак-
терини акс эттирувчи жадвал тузинг. Абсцисса ўқига ми-
нутлардаги вақт, Ордината ўқига диурез ҳажмининг мм
лардаги ифодаланиши қўйилади. Сувнинг ичакка кирити-
ш вақти, сайёр асабнинг таъсирланиши ва адреналин
юборилиш пайтлари стрелкалар билан белгиланади.

V бўлим

ОРГАНИЗМ ВА ТАШҚИ МУҲИТНИНГ ЎЗАРО МУНОСАБАТИ

АНАЛИЗАТОРЛАР (СЕНСОР СИСТЕМАЛАР)

93-ИШ. Кўриш ўткирилигини аниқлаш

Кўриш ўткирлиги деб, кўзнинг 2 та нур чиқаётган
нуқтани алоҳида кўриш қобилиятига айтилади. Нормал кўз
2 та нур чиқарилаётган нуқтани 1° бурчак остида алоҳида
кўриш қобилиятига эга. 2 та нуқтани алоҳида кўриш, бу
кўриш, бу иккита қўзғалган кўзача ўртасида энг оз битта
кўзача қўзғалмаган бўлиши билан боғланган. Кўзачанинг
диаметри 3 мк бўлса, 2 та нуқтани алоҳида кўриш учун

бу 2 та нуқтанинг тасвири тўр қаватда 4 мк дан оз бўлмаслиги керак ва шунда тасвир катталиги кўриш бурчаги 1° бўлганда бўлади. Шунинг учун қам 2 та нур чиқараётган нуқталар кўриш бурчаги ости 1° дан паст бўлганда кўрилса, нуқталар қўшилиб кетади.

Иш анжомлари: кўриш ўткирлигини аниқлаш учун махсус жадвал, 5 метрли рулетка, кўрсаткич таёқчаси.

Тажриба ўтказиш тартиби. Кўриш ўткирлигини аниқлаш учун 12 қаторда жойлашган ҳарфли белгидан иборат стандарт жадвалдан (таблицадан) фойдаланилади. Ҳарфлар катталиги юқоридан пастга тушган сайин кичраиб боради. Ҳар бир қатор ёнидаги сон кўриш бурчаги ости 1° бўлганда, нормал кўзнинг шу қатордаги ҳарфларни алоҳида кўриши керак бўлган масофани кўрсатади. Жадвал яхши ёритилган деворга осилади (ёруғлик 10 люксдан кам бўлмаслиги керак) ёки қўшимча электр лампаси билан ёритилади. Текширилувчи жадвалдан 5 метр узоқликдаги курсига ўтказилади ва битта қўзини махсус мослама (шит) билан беркитиш таклиф қилинади. Текширувчи кўрсаткич таёқчада текширилувчига ҳарфларни кўрсатиб, уларнинг номини айтишни сурайди. Аниқлаш юқори қатордан бошланиб, энг пастдаги қатор топилади ва текширилувчи томонидан 2—3 с давомида ҳарфларни аниқ ва равшан кўриб, номини айтиш сўралади. Кейин қуйидаги формулага асосан кўриш ўткирлиги ҳисоблаб чиқилади: $V = -\frac{\alpha}{D}$, бунда V — кўриш ўткирлиги, α — текширилувчи билан таблица ўртасидаги масофа, D — нормал кўз шу қатордаги ҳарфларни аниқ кўриши керак бўлган масофа. Шундан кейин иккинчи кўзнинг кўриш ўткирлиги аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни тажрибалар дафтарига ёзиб, нормал кўзнинг кўриш ўткирлиги билан таққослаб, хулоса чиқаринг.

94-иш. кўзнинг аккомодацияси

Ҳар хил узоқликда жойлашган нарсаларни аниқ кўриш қобилияти кўзнинг аккомодацияси деб тушунилади. Аккомодация деганда, гавҳар эгрилиги ўзгариши ҳисобига кўзнинг оптик системасининг нур синдириш қобилиятини ўзгартириши тушунилади. Нарсани аниқ, равшан кўриш учун нарсанинг ҳар бир нуқтасидаги нур тўр қаватда фокусга тўпланиши шарт. Агар узоққа нигоҳ қадалса, яқиндаги нарсалар ноаниқ ва ёйилган (чаглашиб) ҳолда

қилинади, чунки яқин нуқтадаги нурлар тўр қават орқаси-фокусга тўпланади. Кўздан ҳар хил узоқликда жойлашган нарсаларни бир вақтда аниқ ва равшан кўришнинг илоҳи йўқ. Бунга қуйидаги тажриба ёрдамида ишонч қосил қилиш мумкин.

Иш анжомлари: яхшилаб, таранг тортилган докали 15—20 см катталикдаги ёғочдан тайёрланган рамка (ром).

Тажриба ўтказиш тартиби. Кўздан 50 см узоқликда жойлашган машинкада ёзилган матнга қаралади. Агар нигоҳ ҳарфларга тушса, рамкадаги тўрнинг иплари ёмон қилинади. Агар нигоҳ рамкадаги тўрнинг ипларига қадалса, ҳарфлар чаплашиб равшан кўринишининг илоҳи бўлмайди. Демак, бир вақтнинг ўзида ҳарфларни ва тўр расмини аниқ, равшан кўриш мумкин эмас.

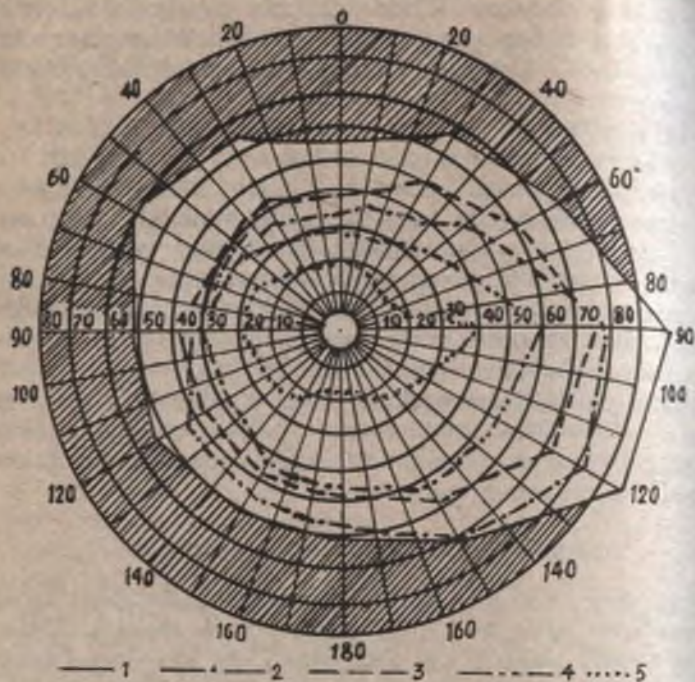
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Узоқ ва яқинда жойлашган нарсаларни кўришда гавҳарнинг нур синдириш схемасини чизинг ва аккомодацияларнинг физиологик механизмининг тушунтиринг.

95-иш. кўриш майдонини аниқлаш

Кўз бир нуқтага қараб турганда, атрофдаги кўзга кўринаётган майдони кўриш майдони деб аталади. Одамларда кўриш майдон ҳар хил бўлиб, бу кўз соққасининг формасига, унинг жойланиш чуқурлигига, қош усти ёйи ва буруннинг шаклига ҳамда тўр қаватнинг функционал ҳолатига боғлиқ. Ранг (хроматик) ва рангсиз (ахроматик) кўриш майдони фарқланади. Ахроматик кўриш майдони хроматик кўриш майдонидан катта бўлади, чунки ахроматик кўриш тўр қаватнинг асосан чет (периферик) қисмида жойлашган таёқчаларнинг фаолияти билан боғланган. Ҳар хил ранглар учун кўриш майдони бир хил бўлмай, балки сариқ ранг учун энг катта, яшил ранг учун эса энг тор. Ахроматик кўриш майдонининг чегараси қуйидагича: ташқаридан — 100° гача, ички ва юқоридан — 60° ва пастдан — 65° (75° расм).

Иш анжомлари: Форстер периметри, ҳар хил рангли маркалар (белгилар), циркуль, чизғич, рангли қаламлар.

Тажриба ўтказиш тартиби. Кўриш майдони Форстер периметри ёрдамида аниқланади. Периметр ёруғлик қар-қиссига ўрнатилади. Текширилувчи ёруғликка нисбатан орда томони билан ўтиргач, периметр штативининг ўйилган пойига иягини қўяди. Агар чап кўзнинг кўриш майдони аниқланадиган бўлса, ияк таглик (подставка)нинг ўнг қис-



75-расм. Ахроматик ва хроматик кўриш майдонининг периметрик сурати.

Шартли белгилар: 1) оқ-қорани кўриш майдони; 2) сариқ ранг учун кўриш майдони; 3) кўк ранг учун кўриш майдони; 4) қизил ранг учун кўриш майдони; 5) яшил ранг учун кўриш майдони.

мига қўйилади. Тагликнинг баландлиги шундай бошқариладики, бунда кўз косасининг пастки чегараси штативнинг юқори чегарасига тўғри келсин. Текширилувчи нигоҳ периметр марказидаги оқ нуқтага қаратилгани ҳолда, иккинчи кўз қўл билан ёпилиши керак (76-расм). Периметр ёйи горизонтал ҳолатга қўйилиб, ўлчаш бошланади. Бунинг учун оқ марка ёйнинг ички юзаси бўйлаб 90^0 дан 0^0 га томон секин олиб келинади ва текширилувчи оқ нуқтага қараб тургани ҳолда маркани кўраётганини айтиш керак. Текширувчи тўғри келган бурчакни аниқлаб, иккинчи марта яна текширади. Кўзнинг қанча кўп меридиани бўйича кўриш майдони аниқланса, шунча у аниқ бўлади. Бу усулни эгаллаб олиш учун 2 та асосий меридиан: горизонтал (ташқи, ички) ва вертикал (юқори, пастки) бўйича аниқлаш билан чегараланиш мумкин.

10-расм. Форстер периметри ёрдамида кўриш майдонини аниқлаш.



Оқ марка рангли маркага алмаштирилиб, юқоридаги усулга асосан ранг кўриш майдони аниқланади ва текширувчи фақат маркани кўрмасдан, балки унинг рангини ҳам аниқ билиши керак. Кўриш майдонини кўк ёки бир неча рангларда аниқлаш мумкин.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини жадвалга ёзинг.

Кўриш майдонининг чегаралари

Йўналиши	Кўриш майдонининг градусдаги катталиги	
	Оқ рангга	Яшил рангга
Юқоридан		
Пастдан		
Танқаридан		
Иккаридан		

Олинган натижаларга асосланиб, 2 та ранг учун кўриш майдонини чизинг, оқ ва яшил ранглар учун кўриш майдонини таққосланг ва улар ўртасидаги фарқлар сабабини тушунтиринг.

96-ИШ. РАНГ КЎРИШНИ ТЕКШИРИШ

Одам кўзи фақат оқ, бўз (кул ранг) ва қора рангларига эмас, балки камалакдаги ҳамма рангларни кўриш

ва уларнинг фарқларини ажрата олиш қобилиятига эга. Айрим одамларда у ёки бу рангни идрок қилиш қобилиятининг бузилиши кузатилади. Рангларни тўла, умуман ажратмаслик жуда кам учрайди. Бундай одамлар фақат кул рангни фарқлай оладилар. Рангларни қисман ажратмаслик кўпроқ учраб, учта ранг кўрлик фарқланади: протанопия (дальтонизм), дейтеранопия ва тританопия. Протаноплар қизил ва яшил рангларни фарқлаш қобилиятига эга эмас. Дейтераноплар ҳам қизил ва кўк рангни ажрата олмайдилар, аммо улар протаноплардан фарқ қилиб, оч яшил тонлар (туслар)ни тўқ қизил билан ва бинафша рангни ҳаво ранг билан адаштирадилар. Тританоплар кўк ва бинафша рангларни ажрата олмайдилар. Бу турдаги ранг кўрлик жуда ҳам кам учрайди.

Ҳамма рангларни яхши идрок қилишни талаб қиладиган касб кишиларнинг ранг кўришини текшириш аҳамиятга эга.

Иш анжомлари: Е. Б. Рабкиннинг кўп рангли (полихроматик) жадвали, кўзни тартиб билан ёпиш учун махсус экран, сантиметрли тасма (лента).

Тажриба ўтказиш тартиби. Ёруғликка орқаси билан ўтирган текширилувчига текширувчи доирачалар ва бир хил рангли нуқта билан чизилган геометрик шакл ва бошқа рангда ёзилган сондан иборат 25 та рангли жадвални кўрсатади. Бу жадваллар трихроматлар томонидан, яъни ранг кўриши нормал бўлган кишилар томонидан яхши фарқланади, аммо у ёки бу рангни кўрмайдиган кишилар уларни тўла фарқлай олмайдилар. Текширилувчига жадваллар кўрсатилганда, унда нима тасвирланганлиги сўралади. Текширилувчидан 1 метр узоқликда жадвал кўз сатҳида бўлишини эсдан чиқармаслик керак. Ҳар бир жадвални кўриш вақти 5 секундгача. Ҳар бир кўз алоҳида текширилиб, иккинчи кўз махсус экран ёрдамида беркитилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ранг кўришнинг текшириш натижаларини дафтарингизга ёзиб текширилувчиларда аниқланган ранг кўрлик (агар аниқланган бўлса) 3 та ранг кўрликнинг қайсисига тааллуқлигини кўрсатинг.

97-ИШ. АЛОҲИДА НУРЛАРНИНГ ҚЎШИЛИБ УЗЛУКСИЗ НУРГА АЙЛАНИШ ЧЕГАРАСИ ЧАСТОТАСINI АНИҚЛАШ

Кўриш анализатори "лабиллиги"ни (иш қобилиятини) лип-лип ўтаётган (кўзга чалинган) тезликнинг бир-бирига

Уширилиши билан аниқланиши мумкин, яъни лип-лип ўтаётган, кўзга чалинган нур йўқолади ва нур билан таъсирлаш узлуксиз ҳолатда қабул қилинади.

Иш анжомлари: нурли импульслар генератори.

Тажриба ўтказиш тартиби. Нурли импульс чиқарувчи генераторнинг қаршисига 30—35 см узоқликда текширилувчи ўтказилади. Текширувчи аппаратни ёқиб, аста-секин нурли импульслар частотасини 5 Гц дан бошлаб, то текширувчи лип-лип ўтаётган нурларнинг йўқолганини ва нур билан таъсирлаш узлуксиз бўлаётганини сезиш ҳолатига етгунча ошириб боради. Тўхтовсиз ҳолатда қабул қилинаётган нурли таъсирлаш частотаси кўриш анализаторининг дабиллигига тўғри келади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Нурли таъсирлашнинг тўхтовсиз қабул қилиш пайдо бўлгандаги частотасини ёзинг ва нима учун узлукли нурли таъсирлаш маълум частотага етганда лип-лип ўтаётган нур қабул қилинмасдан қолишини тушунтиринг.

98-ИШ. ОДАМДАГИ ЭШИТИШ АНАЛИЗАТОРИНИНГ СОФ ТОВУШЛАРГА БЎЛГАН СЕЗУВЧАНЛИГИНИ ТЕКШИРИШ (ТОВУШ АУДИОМЕТРИЯСИ)

Одам қулоғи 16 дан 20000 Гц гача бўлган товуш тўлқинларини қабул қилиш қобилиятига эга. Қулоқ 1000 дан 3000 Гц гача бўлган товуш тўлқинларига юқори сезувчан бўлиб, бу одам овози тебранишлари чегарасига тўғри (монанд) келади.

Минимал катталиikka эга бўлган товуш босими ногора нардага таъсир қилиб (ёки эркин товуш майдонидаги товушнинг минимал кучи) эшитиш ҳиссини пайдо қилишнинг ўзи эшитиш анализаторининг сезувчанлигини, яъни эшитиш поғонасини белгилайди. Минимал товуш босимини аниқлаш учун аудиометрдан фойдаланилади. Унинг ёрдамида товуш тебранишлари частотасини 100 Гц дан 10000 Гц ва кучини 0 дБ дан 100 дБ бўлган чегара (диапазон)да аниқлаш мумкин. Текширилувчининг эшитиш анализатори ҳолатини характерлаш учун, ҳар бир қайд қилинган (фиксация) товуш тўлқинининг частотаси учун эшитиш поғонаси аниқланади ва аудиограмма чизилади. Аудиограмма эшитиш поғонаси билан қулоққа берилаётган соф товушлар баландлиги ўртасидаги боғлиқликни ифодалайди.

18 дан 32 ёшгача бўлган ҳар хил тонларга эшитиш поғонаси нормал бўлган, кўпчилик кишилар текширилиб,

ҳисоб-китоб қилиш ёрдамида олинган аудиограмма нуль сатҳ деб олинади ва у билан текширилувчининг эшитиш қобилиятининг пасайганини кўрсатувчи аудиограмма со-лиштирилади.

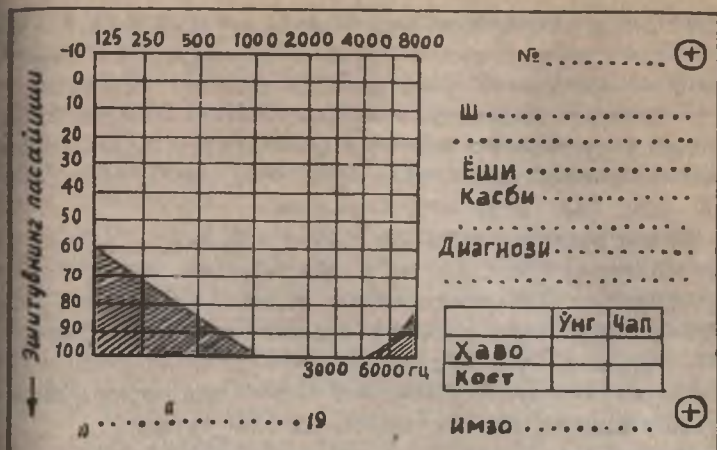
Иш анжомлари: АК-68 аудиометри, ҳаво ўтказувчи те-лефонлар, пахта, қалам, аудиометрик бланклар, спирт.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажрибада бир вақтнинг ўзида бир неча киши қатнашади. Улар 2—3 тадан бўлиб, стол атрофига жойлашишади. Олдиндан стол қопқоғининг остида, унинг ён томонларига телефонлар учун 2 та ро-зетка ўрнатилади. Аудиометрнинг орқа деворидаги (ВП) инига (гнездо) розеткаларга параллел ҳолатда уланувчи умумий сим (общий разъём) уланади. Шунинг ҳисобига аудиометрдан чиқаётган сигналлар ҳамма телефонларга бир вақтда боради.

Аудиометрни ишга тайёрлаш қуйидагича: 1) электр тар-моқ шнури аудиометрнинг орқа деворидаги тегишли инга уланади;

2) тармоқ шнури розеткага туташтирилади; 3) ерга улаш симининг бир томони "ер" клеммасига, иккинчи учи эса махсус мослама (струпцина) ёрдамида йўғон сим (ши-на)га уланади (ҳалақит берувчи шовқинлар бўлганда, ерга улаш ишлатилади); аудиометр панелининг (олдинги томо-ни) юқори қисмидаги ток алмашлаб улагич (переключатель) клавишини босиш билан электр манбаига уланади ва сигнал лампочкаси ёнади; 5) ток алмашлаб улагич клави-шини босиш билан генератор (электр энергияси ҳосил қиладиган аппарат)га уланади; 6) текшириляётган (чап ёки ўнг) қулоққа чап ва ўнг томондан Т алмашлаб улагич клавиши босилиб, ток уланади, натижада уларнинг тспа-сида сигнал лампочкалари ёнади; 7) суяк-ҳаво (С—Х) ал-машлаб улагич (С—суяк, Х—ҳаво) ушлагичи Х ҳолатига қўйилади; 8) товуш баландлигини бошқарувчи ушлагич охири юқори ҳолатига; 9) частота алмашлаб ушлагич охир-ги чап ҳолатга; 10) модуляция (ўзгартириш) чуқўрлиги ал-машлаб улагич ушлагичи 0 ҳолатга; 11) модулятор частотаси алмашлаб улагич ушлагичи — 1 ҳолатга; 12) микро-фоннинг умумий сими эса инга жойлаштирилади.

Аудиометр 5 минут қизитилгач, ишга киришилади. Тек-ширилувчи текширувчининг юзига қараб ўтқазилади. Ҳаво ўтказувчи телефонларнинг қулоқчин (амбушюрлар)лари-нинг резинали сатҳи 96 % спирт билан дезинфекция қилинган, қулоққа кийгизилади (чап қулоққа қизил, ўнг қулоққа эса яшил телефон). Стол қопқоғи остидаги розет-



77-расм. Аудиометрия варағи.

каларга қисмларга бўлинган вилка ёрдамида телефонлар уланади. Текширилувчиларга аудиометрия бланклари берилгач, улар текшириш тартиби билан таништирилади. Текширувчи микрофон ёрдамида уларга текшириладиган тонларнинг товуш баландлиги (дБ) ва частота (Гц) си тўғрисида хабар беради. Битта қулоққа бир хабар, иккинчи қулоққа эса кўп маротаба кучсиз, қисқа (1—2) товуш сигналлари берилади. Текширилувчи товушларни эшитгач, ўзининг микрофонини узиб қўйиши керак, бу эса шу тон учун эшитиш поғонаси сифатидаги сигнал вазифасини ўтайди.

Ҳар бир текширилувчи текшириш жараёнида ўзида олинган натижаларни аудиометрик бланкага қайд қилади. Бланкадаги абсцисса ўқида ҳар хил тонларнинг 125 дан 10000 Гц орасидаги частотаси, ордината ўқида эса товуш баландлигининг 10 дан 110 дБ орасидаги катталиги кўрсатилади. Товушнинг 0 дан, то 110 дБ гача бўлган баландлиги текширилувчида аудиометрик нуль сатҳга нисбатан эшитишнинг пасайганини акс эттиради (бланкадаги нуль чизиғи), яъни нормал эшитадиган одамларда ҳар хил частотасидаги товушларга нисбатан эшитиш поғонасини кўрсатади. Текширилувчи ҳар бир алоҳида эшитган товуш частотасини абсцисса ўқидан, товуш баландлигини эса ордината ўқидан топиб, уларнинг кесишган жойига нуқта қўяди. Иш тугагач, ҳар хил тонлар учун эшитиш поғонаси

бўлган нуқталар бирлаштирилади ва шу қулоқ учун хусусий аудиограмма олинади. Кейин бошқа қулоқнинг эшитиш поғонаси аниқланиб, унга ҳам аудиограмма чизилади.

Текшириш жараёнида 125 дан то 8000 Гц гача бўлган тонлар учун эшитиш поғонаси қуйидагича қабул қилинган тартиб бўйича, яъни 1000, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 500, 250, 125 Гц да олиб борилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ўнг ва чап қулоғингиз учун олинган аудиограммани дафтарингизга ёпиштиринг. Текширилувчининг эшитиш ҳолатининг аудиограммасини нуль сатҳдаги аудиограмма билан солиштириб баҳоланг. Ҳар бир товуш учун олинган стандартдан текширилувчи аудиограммаси 5—10 дБ дан ортиқ бўлмаса, бу эшитишнинг нормаллигидан далолат беради.

99-иш. ТОВУШНИНГ СУЯК ВА ҲАВО ОРҚАЛИ ЎТКАЗИЛИШНИ ТЕКШИРИШ

Суяк ва ҳавонинг товуш ўтказувчанлиги фарқланади. Ҳавонинг товуш ўтказувчанлиги, товуш тўлқинларининг товуш узатувчи аппаратлар орқали тарқалиши билан таъминланади. Калла суяклари орқали товуш тўлқинларининг тўғридан-тўғри (воситасиз) ўтказилиши суякнинг товуш ўтказувчанлиги бўлиб ҳисобланади. Товуш ўтказувчи аппаратларнинг касаллигида қулоқнинг сезувчанлиги қисман суякнинг товуш ўтказувчанлиги эвазига сақланади.

Иш анжомлари: 125 дан 2048 Гц тебраниш сонига эга бўлган камертонлар, болғача, секундомер, пахта тампони. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Суякнинг товуш ўтказувчанлигини кузатиш учун (Вебер тажрибаси) жаранглаётган камертон оёқчаси (128 Гц) текширилувчи калла суягининг ўрта чизигида қўйилади. Текширилувчининг иккала қулоғи ҳам бир хил кучдаги товушни эшитиши аниқланади. Тажриба қулоқнинг бирига пахта тампони тиқилгач, қайтарилади. Тампон тиқилганда қулоқда товуш каттироқ эшитилаётганга ўхшаб туюлади, чунки эшитиш рецепторларига товуш энг қисқа йўл бўлган — суяклар орқали етиб борилади ва товуш энергияси камроқ сарфланади. Кейин тампон тиқилмаган текширилувчининг қулоғи иккинчи текширилувчининг қулоғи билан резина най орқали бирлаштирилади ва биринг бошига жаранглаётган камертон оёқчалари қўйилади. Бунда иккинчи текшири-

лувчи ҳам товушни ҳаво орқали тарқалиши ҳисобига эшитилади.

Суякнинг товуш ўтказувчанлигини солиштириш учун жаранглаётган камертон оёқчаси калланинг турли суяклари (энса, тепа, чакка, пешона суяклари) га қўйилади ва уларнинг товуш кучини қабул қилишидаги фарқларнинг борлиги белгиланади.

Шунингдек, ҳаво ва суякнинг товуш ўтказувчанлигини таққослаш учун Ринне тажрибаси ўтказилади. Жаранглаётган камертон оёқчаси чакка суягининг сўрғичсимон ўсимтасига тақаб ушлаб турилади. Текширилувчи товушнинг аста-секин сўнишини сезади (кузатади). Товуш эшитилмай қолган (текширилувчининг берган сигнал сўзига асосан) заҳоти камертон қулоқ олдига олиб келинади. Текширилувчи қулоғига яна товуш эшитилади. Секундомердан фойдаланиб, эшитишнинг давом этиш вақти аниқланади. Эшитиш анализаторида адаптация (мослашиш) ҳодисаси содир бўлмаслиги учун текшириш жараёнида, камертон қисқа вақт ичида қулоқдан 0,5 м атрофида узоқлаштирилади ва яқинлаштирилади (0,5 см масофада). Ҳавонинг ўтказувчанлиги ўнг ва чап қулоқ учун алоҳида текширилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текширишдаги натижаларни жадвалга ёзинг (239- бет).

Тажрибада олинган маълумотларни норма билан солиштиринг.

Суяк ва ҳавонинг товуш ўтказувчанлиги кўрсаткичлари

Камертонлар характеристикаси (тебраниш сони, Гц)	Ўтказувчанлик турлари (типлари)	Камертон товушини қабул қилиш давомийлиги, с		
		Нормада	Ўнг қулоқ	чап қулоқ
138	Ҳаво орқали	75		
	Суяк орқали	35		
256	Ҳаво орқали	40		
	Суяк орқали	20		
512	Ҳаво орқали	80		
	Суяк орқали	40		
1024	Ҳаво орқали	100		
	Суяк орқали	50		
2048	Ҳаво орқали	40		
	Суяк орқали	20		

Инсон ва ҳайвонлар фазодаги товушни эшитишга, яъни товуш чиққан жойни аниқлаш қобилиятига эгадир. Бу икки ярим эшитиш анализаторининг симметрик равишда жойланиши — бинаурал эшитиш билан изоҳланади.

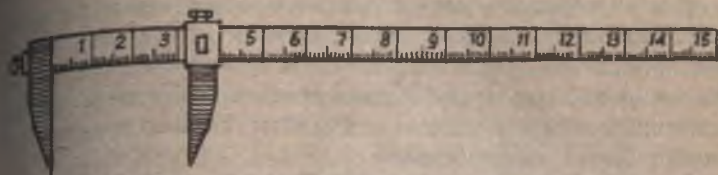
Иш анжомлари: камертон, ҳар хил узунликдаги резина найли фонендоскоп, пахта, спирт. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Экспериментаторга нисбатан текширилувчи орқаси билан ўтказилади. Фонендоскоп найларининг охирлари текширилувчининг ташқи қулоғи тешикларига қўйилади ва овоз чиқарилаётган предмет (камертон) фонендоскопга яқинлаштирилади ёки фонендоскоп олдида металл пластинкага урилади. Текширилувчидан товушни қайси томондан эшитаётганини айтиш сўралади. Кейин фонендоскопнинг битта резина найи узунроғи билан алмаштирилиб, тажриба қайтарилади. Текширилувчи яна товуш манбаининг қандай йўналишда жойлашганини маълум қилади. Одатда текширилувчи товуш манбаини фонендоскопнинг калта найи томонидан кўрсатади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Кузатиш натижаларини тажриба дафтарингизга ёзинг, нима учун товуш қисқа йўлга силжиганга ўхшаганини тушунтириш, иккала қулоқ билан эшитишнинг аҳамиятини кўрсатиш ва таъкидланг.

101-ИШ. ТЕРИ ВА ОҒИЗДАГИ ШИЛЛИҚ ҚАВАТ ЭСТЕЗИОМЕТРИЯСИ

Тактил сезувчанлик эстеziометрия ёрдамида урганилади. Масофа сезувчанлиги фарқланиб, у масофа поғонасини характерлайди, поғона кучига асосан эса сезувчанлик аниқланади. Тарқалиш сезувчанлигининг масофа (фазовий) поғонаси деб, тери ёки шиллиқ қават иккита сезги берадиган нуқтаси ўртасидаги минимал оралиқ бир вақтда таъсирланганда иккита нарса текканидек ҳис қилинишига айтилади. Бу тери ва шиллиқ қаватнинг масофа фарқлаш хусусиятини (қобилиятини) характерлайди. Энг юқори фарқлаш хусусиятига эга бўлган жойлар қуйидагича: тил учида — 1,1 мм; бурун учида — 6,8 мм, лаблар, қўл панжаларининг кафт соҳасида — 2,2 мм, қўл кафтининг ташқи соҳаси — 31 мм, болдир — 40,5 мм, орқа — 54,1 мм, сон ва елка 67,6 мм да эканлиги аниқланган.



78-расм. Эстезиометр (Вебер циркули).

Иш анжомлари: эстезиометр (Вебер циркули), пахта, ширт. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Курсида ўтирган текшириувчи қўларини юмиш таклиф қилинади. Эстезиометр (78-расм) оёқчалари максимал яқинлаштирилган ҳолатда тери ёки шиллиқ қаватнинг маълум жойига теккизилади (тақалади). Эстезиометр оёқчалари бир хил вақт ва босимда теккизилишини назорат қилмоқ зарур. Эстезиометр оёқчалари аста-секин кенгайтирилиб (ҳар сафар 1 мм га оширилади), иккита алоҳида тақалиш сезгисининг пайдо бўлиши учун керак бўлган минимал масофа аниқланади. Масофа поғонаси орқа тери, қўл панжасининг ташқи юзаси, қўлнинг панжалар учи, тил учининг шиллиқ қавати ва юқори жағ илқининг марказий сўргичларида аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Дафтарингиздаги жадвалга топилган масофа поғона сезувчанлиги катталигини ёзинг.

Тери ва шиллиқ қаватнинг фазовий поғона сезувчанлигининг кўрсаткичлари

Текшириладиган жойлар	мм даги масофа (фазодаги) поғона сезувчанлиги
Орқа териси Қўл панжасининг орқа юзаси Қўл панжаларининг учи Тилнинг учи Илқ сўргичи	

Олинган натижаларни солиштиринг ва уларнинг фарқини тушунтиринг.

102-ИШ. ТАЪМ СЕЗИШ ПОҒОНАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Таъм сезиш поғонаси деганда, концентрацияси энг паст бўлган таъм берувчи моддалар эритмаси, улар тилга томирилганда у ёки бу таъмни сезиш тушунилади.

Иш анжомлари: концентрацияси кўрсатилган 4 сериядан яборат флакон учун жойи бўлган махсус яшикча, флаконларда 0,001%, 0,01%, 0,1 ва 1% концентрацияга эга бўлган шакар, ош тузи, хлорид кислота, хининнинг нордон тузи эритмалари бўлади ва ҳар бир флакон алоҳида томизгич билан таъминланади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Томизгич ёрдамида у ёки бу эритмадан текширилувчининг тилига томизилади (таъм сезиш майдонларини топографияси қуйидагича: тил учида ширин моддалар, ён сатҳларида — нордон ва шўр, илдизидан эса аччиқ моддалар сезилади). Текшириш энг паст концентрациядан бошланиб, текширилувчи маълум таъмини сезгунча ошириб борилади. Ҳар бир синов 10—12 с давом этиб, синовдан кейин оғиз сур билан чайқалиши албатта шарт. Синовлар ораси 1—2 минут бўлишини сақлаш керак.

Томчи билан таъсирлаш усули орқали олинган нормал таъм сезиш поғонаси қуйидаги концентрациялар: 0,25% дан 1,25% гача ширин ва шўр учун; 0,05% дан 1,25 % гача нордон учун; 0,0001% дан 0,003% гача аччиқ учун қабул қилинган.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни жадвал (242- бет) га кўчиринг.

Таъм сезиш поғонасининг кўрсаткичлари

Таъмли моддалар	Эритмаларнинг % даги поғона концентрацияси
Ширин	
Аччиқ	
Нордон	
Шўр	

103-ИШ. ОВҚАТ ҚАБУЛ ҚИЛГУНЧА ВА ҚАБУЛ ҚИЛГАНДАН СЎНГ ТИЛДАГИ СЎРҒИЧЛАРНИНГ ФУНКЦИОНАЛ МОБИЛЛИГИ

Бошқа сенсор системаларга ўхшаб таъм сезиш анализаторлари ҳам функционал мобиллик хусусиятига эга бўлиб, тилдаги таъм билиши сўрғичларининг ишлайётган функционал бирлигининг кўпайиши (мобилизация) ёки камайишида (демобилизация) намоён бўлади.

Таъм сезиш рецепторларининг мобилизация сатҳи асосан очлик мотивация (талаб) сига ёки тўйиниш ҳолатига боғлиқ.

Овқат тановул қилгандан кейинги ҳолатга нисбатан, ейилгунга қадар ишлаётган таъм сезиш сўргичларининг миқдори кўп бўлади. Бу ҳодисанинг асосида ошқозон-тил рефлексининг механизми бўлиб, бунда ошқозонда тушган овқат унинг рецепторларини таъсирлайди ва тилдаги ишлаётган рецепторлар сонини камайтиради.

Иш анжомлари: қўзиқоринсимон сўргичнинг катталиги-га тўғри келадиган диаметрдаги эгилган ойнак капилляри, стакан, жомча, Петри идиши, фильтр қоғоз, 1 минутли қум соат, овқат бўёғи (фуксин) билан ранг берилган шакар эритмаси (10 г дистилланган сувга 8 г шакар қўшилади). Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи нонушта қилмаган ёки қилгандан кейин камида 3—4 соат ўтган бўлиши керак. Тил фильтр қоғози билан қуригилади. Капилляр ёрдамида алоҳида қўзиқоринсимон сўргичларга таъмли таъсирлагич домизилади. Бунинг ёрдамида ширинликни сезувчи 4 та сўргичлар аниқланади. Бу 1-синов. 1—2 минут оралатиб, ҳаммаси бўлиб 5 та синов ўтказилади. Ҳар бир синовдан кейин оғиз сув билан чайқалади. Ўша биринчи сўргичлар яна текширилади. Таъм сезиш ҳиссининг пайдо бўлиши баённомада "плюс" ва бўлмагани эса "минус" ишораси билан белгиланади. Текшириш овқат егандан (оқ нон билан 1 стакан ширин чой) кейин қайтарилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини жадвалга ёзинг.

Тилдаги таъм сезиш сўргичлари функционал мобиллигининг кўрсаткичлари

Сўргичлар №№	Овқат ейилгунча бўлган синов					Овқат ейилгандан кейинги синов				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1										
2										
3										
4										
Жами: % мобилизация сатҳи						Жами: % дағи мобилизация сатҳи				

Процентда ифодаланган мобилизация сатҳи ва ижобий жавобларнинг умумий сонини ҳисобланг. Овқат ейилгунга қадар ва ундан кейинги мобилизация сатҳини солиштиринг

ва аниқланган ўзгаришларнинг механизми ҳақида хулоса чиқаринг.

104-ИШ. ТЕРИ ВА ОҒИЗ БЎШЛИҒИ ШИЛЛИҚ ПАРДАСИНИНГ ТЕРМОЭСТЕЗИОМЕТРИЯСИ

Термоэстеziометрия бу ҳароратга бўлган (иссиқ ва совуқ) сезувчанликни ўрганиш усулидир. Бу усул тананинг турли қисмларида иссиқ ва совуқни сезувчи рецепторларнинг зичлигини ўрганишга ва терморепторларнинг функционал мобиллигини текширишга асосланган.

Маълум сатҳ бирлигида жойлашган рецепторлар сони уларнинг зичлиги деб тушувилади. Тананинг ҳар хил ерида иссиқ ва совуқни сезувчи рецепторларнинг зичлиги бир хил эмас. Совуқ ва иссиқни сезувчи рецепторларнинг тил ва қўл панжалари учларида зичлиги ўта каттадир. Текширилувчи (юқорида кўрсатилган) сатҳда совуқни сезувчи рецепторлар кўп бўлиб, иссини сезувчилар эса оздир.

Бошқа рецепторларга ўхшаб тери ва шиллиқ қаватдаги терморепторлар ҳам функционал мобиллик хусусиятига эга. Бу хусусият организмнинг ташқи ва ички муҳит ҳароратига боғлиқ ҳолда, ишлаётган рецептор элементлар сонининг вақт бирлиги ичида ўзгариши билан намоён бўлади.

Терморепторларнинг ҳойланиш зичлигини аниқлаш.

Иш анжомлари: термоэстеziометр (ҳарорат пайпаслагич — пўлат сим кавшарланган уланган) шиша колба, 0,5 см² майдонли дарчаси бўлган қолип (трафарет), муз, иссиқ сув (50° С атрофида). Иш одада олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчининг тери сатҳига қолип қўйилади. Бир текисда жойлашган қолип орқали 1—2 секунд оралатиб, ҳарорат пайпаслагич билан ва текширилаётган сатҳдаги нуқталарга кетма-кет 9 марта текизилади. Текширилувчи текизишлар натижасида аниқ ва равшан пайқаган ҳарорат сезгиларини белгилайди. Термоэстеziометр майдаланган муз билан тўлдирилиб, текшириш совуқни сезувчи рецепторларнинг зичлигини аниқлашдан бошланади. Иссиқни сезувчи рецепторларнинг зичлигини текширишда эса термоэстеziометр иссиқ сув билан тўлдирилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижалари билан жадвал ("Тери ва оғиз бўшлиғидаги шиллиқ қават эстеziометрия"сига қаралсин)ни тўлдириб, хулоса чиқаринг.

Теридаги совуқни сезувчи рецепторларнинг функционал мобиллигини ўрганиш.

Иш анжомлари: термозестезиометр, сиёҳли қалам (паста ҳам мумкин), 1 минутли қум соат, муз.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчининг билак соҳасига ҳарорат пайпаслагич текизилганда, совуқни аниқ сезадиган 5 та нуқта қидирилади. Бу битта синовни ташкил қилади. Нуқталар қалам билан белгиланади. Тажриба даврида 1—2 минут оралатиб 5 та синов ўтказилади. Совуқ сезишнинг пайдо бўлишини баённомада "мусбат", сезмасликни "манфий" ишора билан белгиланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижалари билан жадвални тўлдириш.

Теридаги совуқни сезувчи рецепторлар функционал мобиллигининг кўрсаткичлари

Совуқ нуқталар №№	Синовлар				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

Ижобий жавобларнинг умумий сонини ҳисобланг ва рецепторларнинг мобилизация сатҳини % да ифодаланг. Ҳарорат рецепторларида функционал мобиллик ҳодисаси борлиги тўғрисида ҳулоса чиқаринг.

105-ИШ. ҲАРОРАТНИ ИДОРА ҚИЛИШ ЖАРАЁНИДА ТЕР БЕЗЛАРИНИНГ ФУНКЦИОНАЛ МОБИЛЛИГИНИНГ ЎЗГАРИШИ

Одам танаси ҳароратининг бир меъёрга сақланишида тери юзасидан тернинг буғланиши катта аҳамиятга эга бўлиб, бу иссиқлик узатилишининг бир усули бўлиб ҳисобланади. Ажралаётган тер миқдори ҳамда ицлаётган тер безларининг сони тана ҳароратига боғлиқ бўлиб, у жисмоний ва функционал юкларда ўзгариши мумкин. Функционал мобиллик усули билан тер безларининг ҳароратни идора қилишда иштирок этишини кўрсатиш мумкин.

Иш анжомлари: микроскоп (капилляроскоп), иммерсион мой, пахта, сиёҳли қалам, спирт. Иш одамда олиб борилади.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи қўлининг кафти сатҳидаги бирор панжасининг учи спирт билан артилади. Сўнгра сиёҳли қалам билан (паста) диаметри 2 мм бўлган айлана чизилиб, иммерсион мой суртилади ва 70 марта катталаштирилган микроскоп остида кўрилади. Тер безларининг чиқарув найлари устида садафсимон тўғаракка ўхшаган тер томчилари ётишини ҳисобга олиб, доира ичидаги ишлаётган тер безларининг миқдори саналади. Иммерсион мой артилгач, текширилувчига жисмоний иш (20—25 марта ўтириб-туриш) бажариш таклиф қилинади. Бундан кейин қайтадан доирага иммерсион мой суртилиб, шу доира майдонидаги тер томчилари яна санаб чиқилади. Текширилувчига математикадан масала таклиф қилинади ва тажриба қайтарилди.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини жадвалга туширинг.

Тер безларининг функционал мобиллиги кўрсаткичлари

Организм ҳолати	Ишлаётган тер безларининг сони
1. Илк ҳолат	
2. Жисмоний меҳнатдан кейин	
3. Ақлий меҳнатдан кейин	

Организм ҳароратини бир меъёрга сақлашда тер безларининг роли тўғрисида хулоса чиқаринг.

106-иш. ҳид билиш анализаторининг сезувчанлигини аниқлаш (ольфактометрия)

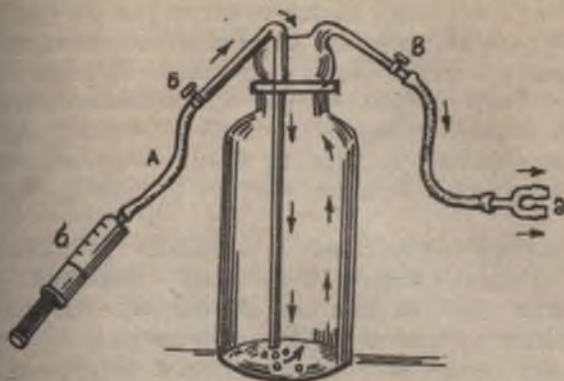
Ольфактометрия — бу маълум ҳидли моддага нисбатан ҳидлаш анализаторининг сезувчанлик поғонасини аниқлаш усули. Ҳид сезиш актининг пайдо бўлиши учун текширилувчининг бурни орқали ўтиши керак бўлган ҳидли модда бугининг энг оз миқдорига ҳидлаш анализаторининг сезувчанлик поғонаси дейилади.

Ҳидлаш анализаторининг сезувчанлик поғонаси ольфактометр ёрдамида аниқланади (79-расм).

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ҳар хил ҳидли моддалар учун ҳидлаш поғонаси катталигини жадвалга ёзинг.

Ҳар хил ҳидли моддалар учун ҳидлаш поғонаси

Ҳидли моддалар	Ҳидлаш поғонаси (миллилитрдаги ҳаво)
1	
2	



79-расм. Ольфактометр.

а) текширилувчи бурнига киритиладиган пойнак; б) ольфактометрга етарли миқдорда (дозада) ҳавони киритиш учун шприц; А) кирувчи найчаси; Б) кириш жўмраги; В) чиқариш жўмраги.

Ҳар хил текширилувчилар учун турли ҳидли моддаларнинг ҳидлаш поғонасини солиштиринг.

107-иш. ОДАМДА ВЕСТИБУЛЯР АНАЛИЗАТОР ҲОЛАТИНИ ФУНКЦИОНАЛ СИНОВЛАР ЁРДАМИДА ЎРГАНИШ

Вестибуляр аппарат МАСнинг кўп қисмлари билан боғланган бўлиб, уни адекват таъсирлаш, хилма-хил рефлексларнинг пайдо бўлишига сабабчи бўлади. Булар бўйиннинг скелет, тана, оёқ, қўллар, кўз мушакларининг тоник ва ички органлар — юрак, ошқозон-ичак йўли, томирлар ва ҳоказоларнинг вегетатив рефлексларидир.

Айланма ҳаракат пайтида бош нистагми деб аталувчи ҳолат кузатилади, яъни унда, аввал, бош аста айланиш ҳаракати томонига қараб бурила бошлайди, кейин эса тез эса ўз ҳолатига қайтади. Айланма ҳаракатда кўзнинг ҳам ушандай ҳаракатлари — кўз нистагми кузатилади. Кўз нистагми 2 компонентли: а) бурчак тезланишига бўлган статокинетик рефлексларнинг пайдо бўлиши орқали ифодаланувчи секин ва б) уни алмаштирувчи, келиб чиқиши номаълум бўлган анча тез компонентлардан иборат. Кўз нистагми ҳар доим секин компонентдан бошланади, унинг қувилиши эса тез компонент бўйича ифодаланади.

Ҳаракатнинг ижобий бурчак тезланиши бошланишида нистагмининг секин компоненти ҳар доим айланишга қарама-қарши томонга йўналган бўлади (айланиш нистагми).

Тўхташ пайтида ёки айланишнинг секинлашувида, яъни салбий бурчак тезланишида тескари муносабатларда бўлади (айланишдан кейинги нистагм). Кўзнинг айланма нистагми нормал кўрув — тусмоллашнинг таъминланганлиги сабабли муҳим мослашув аҳамиятга эга ва айланиш даврида буюмлар тасвирини тўр пардада қайд қилиш имконини беради. Айланишдан кейинги нистагм бундай аҳамиятга эга эмас.

Вестибуляр аппаратнинг функционал ҳолати айланма, отолит, кўрсаткич бармоқ функционал синовлари ёрдамида аниқланади ва баҳоланади. Вестибуляр анализаторнинг ампуласимон қисмининг кўзгалувчанлигини, тўхташ пайтида қарма-қарши айланишни сезишни чақирувчи энг кичик бурчак тезланиши (1 с даги бурилиш бурчагини) билан баҳолаш мумкин. Соғлом одамда бу тезланиш бўсағаси 1 с да 0,5⁰ дан 4⁰ гача (ўртача 1 с да 1,5⁰) тўғри келади. Айланишдан кейинги нистагмнинг давом этиши 20 с дан 40 с гача бўлади.

Иш анжомлари: Барани ўриндиги (кресло), кўз бойлагич, секундомер, қалам.

Тажриба ўтказиш тартиби. Айланма синови. Текширилувчи Барани ўриндигига ўтқазилади. Танани маҳкамлайдиган планка қотирилади ва кўзлар беркитилади. Бош бошушлагичга маҳкамланади.

Горизонтал кўз нистагмини чақириш учун текширилувчидан бошини 15⁰ ли бурчак остида қуйига эгиши сўралади. Ушбу шароитда горизонтал ярим айлана каналларнинг рецепторлари бошқаларига нисбатан активлашади. Кейин тажриба ўтказувчи бир мезърда ўриндиқнинг текширилувчиси билан 1 с да ярим айлана тезликда айлантирилади. Бундай шароитда айланиш тезлиги бўсагадан 100 маротаба ортиқ бўлиб, 1 с да 180⁰ ни ташкил этади. 10 марта айлантирилгач, ўриндиқ қўққисдан тўхтатилади ва текширилувчидан кўзларини очиш сўралади. Бир вақтнинг ўзида секундомер ишга солинади. Айланишдан кейинги нистагм: кўз соққаларининг айланиш йўналишдаги секин ҳаракати ва уларнинг аввалги ҳолатига қанча тез қайтиши кузатилади. Нистагмнинг йўқолиши пайтида секундомер тўхтатилади, унинг давом этиши ҳисоблаб чиқилади.

Кейинги текширишнинг бошланишига қадар текширувчи Барани ўриндигида уни айлантириши ва агар бирор нарсани ҳис этса, дарҳол қилмоғи лозимлиги огоҳ қилинади. Кейин унинг кўзлари боғланади ва 1 с да ярим айланиш тезлиги билан 10 марта айлантирилади.

Ҳаракатнинг бошланишида текширилувчи айланишни сезади ва унинг йўналишини топади. Кейин, ҳаракат бир меъёрга ўтганда, у бу сезишни йўқотади ва ўриндиқнинг айланишдан тўхтаганлигини маълум қилади. Айланишнинг ҳақиқий тўхтаган пайтида эса текширилувчида тескари айланишни сезиш пайдо бўлади. Секундомер бўйича тескари айланиш сезилиши белгиланади, унинг давом этиши ҳисоблаб чиқилади.

Тескари айланишнинг сезиш бўсағасини аниқлаш (вестибуляр анализатор қўзғалувчанлигини). Текширилувчининг кўзлари боғланади, уша юқоридаги огоҳлантириш ўтказилади ва Барани ўриндиғи секин айлантрилади. Ҳаракат қачон бир меъёрга етганда, унга ўриндиқ тўхтаганга ўхшаб туюлади ва бу ҳақда у маълум қилади. Бу даврда секундомер бўйича айланишнинг тахминий бурчак тезлиги аниқланади. Агарда бу тезлик бўсаға ёки бўсағадан юқори бўлса, Унда айланишнинг тўхтатилиши пайтида текширилувчида тескари айланишни сезиш ҳосил бўлади. У бу ҳақда маълум қилиши ва айланиш йўналишини курсатиши керак. Беш минутлик танаффусдан сўнг, олинган натижага боғлиқ ҳолда анча кам ёки баланд бўлган салбий бурчак тезлигининг таъсири синаб кўрилади ва тескари айланишнинг сезиш поғонаси топилади.

Баранининг ўзгартирилган кўрсаткич бармоқ синови. Текширилувчининг олдида, унинг боши сатҳидан 0,5 см узокликда қалам тутилади. Ундан қаламга қараши, кўзларини беркитиши ва кўрсаткич бармоғи билан унинг учига тегиши сўралади. Кейин текширилувчи Барани ўриндиғида юқорида ёзилган усул бўйича айлантрилади. Ўриндиқ тўхтатилгач, дарҳол у қўлини олдинга чўзади ва кўзларини очмасдан, яна қаламнинг юқориги томонига тегишга ҳаракат қилади. Одатда қўл айланиш томонга беихтиёр оғиб кетиши сабабли бунини қилиш мумкин эмас. Текширилувчининг кўрсаткич бармоғидан қалам учигача бўлган масофа ўлчанади. Шу аснода хато катталиги аниқланади.

Кейин текширилувчидан иккала қўлини танага нисбатан туғри бурчак остида олдинга чўзишини, кўрсаткич бармоқларини ёзиши ва уларни бир неча марта бир-бири билан аввал кўзларининг очиқ ҳолида, кейин эса ёпиқ ҳолида теккизилиши сўралади. Текширилувчи Барани ўриндиғида ун марта айлантрилади ва яна аввалги кузатишлар қайтарилади. Кўзларнинг очиқ ва ёпиқ ҳолида бажарилаётган топшириқларда йўл қўйилган хатоларнинг катталиги ўлчанади ва таққосланади.

Отолит синовни. Текширилувчидан Барани ўриндиғига ўтиришни, кўзларининг ёпилиши ҳамда боши ва танасини 90° га олдинга эгилиши сўралади. Ўриндиқ 1 с да ярим айланиш тезлигида текширилувчиси билан айлантирилади. Беш марта айланишдан сўнг, ўриндиқ қўққисдан тўхтатилади. Бунда тананинг ўрта чизиқдан олдинги айланишга нисбатан тескари йўналишдаги оғиши кузатилади.

Текширилувчида юрак қисқаришларининг сони пульс бўйича аниқлангач, у Барани ўриндиғида юқорида кўрсатилган режимда айлантирилади. Ўриндиқ тўхтатилгач, дарҳол секундомер бўйича вақтнинг 10 секундлик оралиғида аввалги катталигининг тикланишига қадар пульс санаб чиқилади. Пульснинг тезлашуви ва секинлашуви кузатилади (лабиринт-юрак рефлекс). Пульснинг максимал ўзгаришларининг % лардаги даражаси ва бу ўзгаришларнинг айланишдан кейинги сақланиш муддати ҳисоблаб чиқилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба баённомасига олинган рақамларни ёзинг, айланишдан кейинги кўз нистагмининг намоёнлик даражаси ва сақланиш муддатларини солиштиринг, турли текширилувчилардаги лабиринт-юрак рефлексининг намоёнлик даражаси ва йўналишини солиштиринг, айланишдан кейинги нистагм давом этишининг ва тескари айланишининг сезиш бўсағасини баҳоланг ва норма билан солиштиринг.

ОЛИЙ АСАБ ФАОЛИЯТИ

108-ИШ. ОДАМДА ҚЎНҒИРОҚҚА ҚОРАЧИҚНИНГ ШАРТЛИ ВЕГЕТАТИВ РЕФЛЕКСИНИ ҲОСИЛ ҚИЛИШ ВА УНИНГ СЎНИШИ

Шартли рефлекс мураккаб, индивидуал ҳаёт давомида ортирилган вужуд реакцияси бўлиб, сигнал характеридаги таъсирловчиларга марказий асаб системасининг олий бўлимлари иштирокида жавоб реакцияси сифатида амалга ошади. Одам ва ҳайвонларнинг олий асаб фаолияти, И. П. Павлов кўрсатиб берганидек, қўзғалиш ва тормозланиш, яъни бир-бирига қарама-қарши икки жараённинг бир бутунлигидан иборатдир. И. П. Павлов тормозланиш жараёнларини шартсиз (ташқи ёки чегарадан ташқари) ва шартли (сўнувчи, фарқловчи, шартли тормоз ва кечикувчи) тормозланиш типларига ажратган.

Иш анжомлари: қўнғироқ, қоронғи жой, қалин қоғоз варағи.

Тажриба ўтказиш тартиби. Иш бажарилиши даврида бир вақтнинг ўзида ҳамма студентлар иштирок этадилар. Талабаларнинг биринчи ярми — текширувчилар, иккинчи ярми эса текширилувчилардир.

Текширувчилар, қўнғироқ чалинганда, текширилувчи студентларнинг кўз қорачиқларининг ёруғлик таъсирида кенгаймаганлигини текширадилар. Сўнгра қўнғироқ товушига шартли вегетатив қорачиқ рефлексини ҳосил қилишга киришилади. Бунда текширилувчи студентлар, қўнғироқ чалинганда, кўзларини зич қоғоз варағи билан беркитадилар. Қўнғироқ чалиниши тўхтатилганда, улар кўзларини очадилар. Шундай қилиб, текширувчилар текширилувчи студентлар кўз қорачиқларининг ёруғлик таъсирида аста-секин торайишини кузатадилар. Агарда қўнғироқ чалиниши қоронғи тушириши билан биргаликда 10 марта такрорланса, у ҳолда 11-мартасида кўзга қоронғи туширилмаса ҳам, қўнғироқнинг чалинишидаёқ кўз қорачиғининг шартли рефлексор кенгайиши рўй беради. Кўз қорачиғининг шартли рефлексор вегетатив рефлексини сўндириш учун қўнғироқ чалиниши кифоя, шартсиз таъсирловчи — қоронғи тушириш эса зарур бўлмайди. Текширилувчилардаги шартли қорачиқ вегетатив рефлексининг сўниши уларни шартли таъсирловчилар билан турли миқдорда-алоҳида таъсирлаш орқали амалга ошади. Шартли рефлекснинг сўниш тезлиги ички тормозланиш жараёнининг кучи билан белгиланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни жадвалга кўчириб ёзинг.

Кўз қорачиғи шартли рефлексини ҳосил қилиш ва сўндириш натижалари

Таъсирловчилар рақами	Таъсирловчи қўнғироқ	Шартсиз таъсирлагич — қоронғилик	Шартсиз реакция	Шартли реакция
1	+	—		
2	+	+		
3	+	+		
4	+	+		
5	+	+		
6	+	+		
7	+	+		
8	+	+		
9	+	+		
10	+	+		
11	+	+		
12	+	+		
13	+	+		
14	+	+		
15	+	+		

Шартли таъсирловчи — қўнғироқ ва шартсиз таъсирловчи — қоронғи тушириш неча марта биргаликда такрорлангач, қорачиқ шартли вегетатив рефлекс ҳосил бўлиши ва уни сўндириш шарт-шароитини алоҳида қайд қилинг.

**109-ИШ. ОДАМДА ШАРТЛИ РЕФЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛИШ
ЖАРАЁНИДА ЭЭГ ВА ВЕГЕТАТИВ КЎРСАТКИЧЛАР
ЎЗГАРИШЛАРИНИ ТЕКШИРИШ**

Шартли рефлекс кўп компонентли реакция ҳисобланади. Уни амалга ошириш учун жуда кўп тузилмалар ва жараёнлар системага бирлашади. Ҳар бир аниқ рефлектор акт марказий асаб системасининг бир бутун умумлашган интегратив реакцияси бўлиб, бу реакциянинг оқибати марказдан четда ётувчи компонентларда намоён бўлади. Бош мия тузилмаларининг электрик активлигига асосланиб, уларнинг функционал ўзгаришлари туғрисида тегишли хулосалар чиқариш мумкин. Ҳаракат ва вегетатив компонентлар шартли рефлектор фаолиятнинг четдаги (периферик) кўрсаткичлари бўлиб ҳисобланади.

Э. А. Асратян (1965) ўзининг электроэнцефалографик тадқиқотларида вақтинча боғланишнинг шаклланиш жараёнларини 4 босқичга ажратган: 1) бош мия катта яримшарларининг муайян соҳаларида вужудга келувчи маҳаллий реакциянинг қисқа муддатли бошланғич босқичи, 2) тарқоқ (генерализация) фазаси, яъни шартли сигнал ва унга яқин бошқа сигналлар бош мия катта яримшарлар пўстолоғи ва пўстлоқ ости соҳаларининг ҳар хил тузилма-рида кенг ёйилувчи тарқоқ реакциясини юзага келтириш, 3) иккиламчи ихтисослашиш (специализация) ва жойла-шиш (ўрнашиш) фазаси, 4) шартли таъсирловчи таъсирида ЭЭГ ўзгаришларининг йўқолиш фазаси. Шунингдек, вақтинча боғланишнинг шаклланиш жараёнларига вегета-тив компонентлар ҳам мойил бўлади.

Иш анжомлари: электроэнцефалограф (полиграф), фо-то-фоностимулятор, электроэнцефалограммани (ЭЭГ) ёзиб олиш учун электродлар, тери-гальваник реакция (ТГР), электрокардиограммалар (ЭКГ), нафас частотаси (НЧ), пахта, дока салфетка, электрод учун паста, физиологик эритма, спирт, эфир, коллодий. Иш одамда олиб бори-лади.

Тажриба ўтказиш тартиби. ЭЭГ, ТГР, ЭКГ, НЧларни қайд қилиш учун электродлар қўйилади. Электродлар те-рига яхши тегиб туриши керак. ЭЭГни ёзиб олиш моно-

поляризулган усулда амалга оширилади. Актив электродлар унга ва чап яримшаларнинг энса ва чакка соҳаларининг чуққи қисмига коллодий билан ёпиштирилади. И. Р. Тарханов усули билан тери-гальваник реакция ёзилади. ЭКГ I тармоқ бўйича қайд қилинади. Нафас частотасини ёзиб олиш учун электродлар диафрагма соҳасига жойлаштирилади. Ерга уланувчи электродлар билан қўйилади. Ёзиб олувчи электродлар ўтувчи даста орқали электроэнцефалографга уланади. Текширилувчи одам кўзи олдинга фотостимулятор қўйилади. Фотостимулятор шундай қўйилиши керакки, текширилувчи одам товушни (тонни) яхши эшита олсин. Ёруглик билан мустақкамланувчи таъсирлар бериб бориш йўли билан 50 дВ интенсивликдаги 500 Гц тонга тенг бўлган шартли рефлекс ҳосил қилинади. Текширилувчи одамга, нур пайдо бўлганда, кўзини очиши, нур йўқолганда эса кўзини юмиши кераклиги олдиндан тушунтириб қўйилади. Шу билан бирга, биринчи берилган шартли сигнал ЭЭГда унга характерли бўлган барча ўзгаришлар билан тусмоллаш реакциясини чақиради, бироқ вегетатив функциялар соҳасида эса уни сўндириш даркор. Нур шартсиз мустақкамланувчи ҳисобланади, шунинг учун унга реакция ҳеч қачон сўнмайди. Нур эса ЭЭГ да ритмнинг десинхронизация реакциясини келтириб чиқаради. Нур чақнаш кўринишида 50 Гц частота билан берилади. Шартли рефлекс ҳосил қилиш қоронғилаштирилган хонада олиб борилади. Товуш уланиши билан 3 секунд ўтказиб фотостимулятор ёндирилади ва текширилувчи кўзини очади. Товуш билан нур биргаликда 3 секунд таъсир этади, сўнгра улар бир вақтда ўчирилади, текширилувчи эса кўзини юмади. Бу иш 15 марта такрорланади, сўнгра мустақкамланиш зудлик билан 3 секундга кечиктирилади. Бунда шартли рефлекс ҳосил бўлган бўлса, шартли таъсирловчи учун характерли бўлган реакцияни, шартсиз таъсирловчи билан мустақкамлаш тўхтатилгандан кейин ҳам кузатиш мумкин бўлади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган маълумотларни жадвалга туширинг.

**Одамда шартли рефлекс ҳосил қилиш жараёнида ЭЭГ
ва вегетатив кўрсаткичлардаги ўзгаришлар**

Катталиклар	№ ва шартли сигналларнинг таъсир этиш вақти				
	1	3	7	15	16
	1—3с 4—6 с	1—3 с 4—6 с	1—3 с 4—6 с	1—3 с 4—6 с	1—3 с 4—6 с
ЭЭГ: чуққи					
чап чакка					
ўнг чакка					
энса (чапдан)					
энса (ўнгдан)					
ТГР					
ЭКГ					
НЧ					

ЭЭГда десинхронизациянинг бор ёки йўқлигини, ТГРдаги амплитуда ўзгаришларини, R—R оралиқлари давомийлигидаги ўзгаришларни ва НЧ товуш ҳамда нурнинг биринчи галда биргаликда қўлланилгандаги, уларнинг иккинчи марта қўлланилгандаги ва нур билан мустаҳкамлаш зудлик билан кечиктирилгандаги ҳолатларини белгиланг. Нур билан мустаҳкамлашни зудлик билан кечиктирилган ҳолатдаги 4 дан 6 секундгача бўлган товуш таъсирини ифодаловчи эгрилик кесимини таҳлил қилиб кўринг.

**110-ИШ. ФЕЪЛ-АТВОР ФУНКЦИОНАЛ СИСТЕМАСИНING
ШАКЛЛАНИШ БОСҚИЧЛАРИ**

Функционал система ўз-ўзини бошқарувчи динамик тузилма бўлиб, унинг ҳамма қисмлари (элементлари) система учун фойдали ва организм учун бир бутун мослашган фаолият натижаларига эришишга ёрдам беради. Ҳар бир система аниқ натижалар берувчи функцияларга эга бўлгани учун бундай системани П. К. Анохин функционал система деб атаган. Бунда системани ҳосил қилувчи асосий фактор натижа бўлиб, организм учун фойдали бўлган ана шу натижани олиш учунгина функционал система шаклланади.

Функционал система ўз-ўзини ташкил қила оладиган, динамикликка, пластикликка, кўп компонентликка ва кўп сатҳликка эга бўлган тузилма бўлиб, у қуйидаги аниқ босқичлар билан шаклланади: 1) афферент синтез,

2) қарорнинг қабул қилиниши, 3) таъсир программаси ва таъсирот натижалари акцепторининг шаклланиши, 4) таъсирот ва унинг қайтувчи афферентация иштирокида уйғунлашуви (коррекцияси).

Феъл-атвор шаклланишида устун келувчи (доминант-лик қилувчи) мотивациянинг ақамияти. Ҳар бир функционал система устун келувчи ҳолатни шундай ўзига оладики, аини пайтда унинг шаклланиши учун устун келувчи мотивация иштирок этиши керак.

Иш анжомлари: овқат ва сувдан маҳрум этилган (депривация) каламушлар, овқат ва сув.

Тажриба ўтказиш тартиби. Агар каламушлар бир сутка давомида боқилмаса, аммо сув берилса, уларда овқатга муҳтожлик юзага келади. Агарда каламушлар сутка давомида боқилиб, аммо сур берилмаса, у ҳолда сувга ташналик юзага келади. Сувга ташна бу каламушлар пикрин кислотаси билан белгилаб қўйилади. Машғулот даврида столга иккита Петри кесачаси қўйилади. Битта косачага сув, иккинчисига эса овқат қўйилади. Сўнгра иккала гуруҳнинг ҳар биридан биттадан каламуш столга қўйиб юборилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Каламушлар феъл-атворини кузатинг ва каламушлардан қайси бири овқат қўйилган косачага, қайси бири сув қўйилган косачага боришини белгилаб, хулоса чиқаринг.

Феъл-атворнинг шаклланишида вазият афферентациясининг роли. Вужуд қабул қилиб турадиган барча ташқи таъсиротлар тўплами вазият афферентацияси бўлиб, бунда вужуд ўз эҳтиёжининг қондирилиши учун зарур бўлган, аини пайтда вужуддан ташқарида юз бераётган ҳолатлардан кўпроқ информация олади.

Иш анжомлари: террариум, аквариум, пинцет, бақа.

Тажриба ўтказиш тартиби. Бақа террариум олдида кафтга жойлаштирилади. Орқа оёқларидан чимчилаб олинса, у ҳолда бақа таъсирловчидан қочишга интилади ва террариумга сакрайди, сакраш олдида эса, у характерли гавда кўринишини олади, яъни бошини 45° бурчак остида пастга эгади. Агарда у аквариумга жойлаштирилса ва орқа оёғи пинцет билан қисилса, у ҳолда сузиб қоча бошлайди, бунда унинг гавда вазияти ва ўзини туттиши бошқача бўлади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Бақанинг феъл-атворини ҳар икки ҳолатда, яъни мотивация бир хил, таъсирловчи, яъни ишга туширувчи куч (стимул) ҳам бит-

та, бироқ муҳит ҳар хил бўлгани учун, бақа ҳаракатлари ҳар хил бажарилишини белгиланг.

Феъл-атвор реакцияси шаклланишида ишга туширувчи-стимулларнинг сигналлик аҳамияти. Шартли стимулларда уларнинг ишга туширувчилик аҳамиятини айниқса реакциянинг авж олишига туртки бўла оладиган мавқеини ва реакция сифатини белгиловчи аҳамиятларини фарқлаш керак бўлади. Реакцияларнинг сифат томонлари эса ҳамма афферент информацияларнинг синтези билан, функционал системанинг феъл-атвор акти шаклланишидаги уларнинг ўзаро таъсирлари билан таъминланади.

Иш анжомлари: қочиш шартли рефлексини ҳосил қилиш учун камера, овқатланиш шартли рефлексини ҳосил қилиш учун камера, қўнғироқ ва каламуш.

Тажриба ўтказиш тартиби. Битта ишга туширувчи сигналнинг ўзи билан (масалан, қўнғироқ) каламушларга иккита ҳар хил камерада икки шартли рефлекс ҳосил қилинади. Камералардан бирининг поли (туби) металл панжара бўлиб, каламуш ёқимсиз электр токи таъсиридан қочиб, у камера полининг ҳавфсиз майдончасига иргиши учун ундан электр токи ўтказилади. Бу камерада қўнғироқ чалинишига қочиш шартли рефлекси ҳосил қилинади. Бошқа камерада эса қўнғироқ чалинишига овқатланиш шартли рефлекси ҳосил қилинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ҳар икки шартли рефлекс учун умумий бўлган сигнал (қўнғироқ) уланганда, овқатланиш ва қочиш шартли рефлекслари ҳосил қилинадиган камераларда каламушларнинг феъл-атворларини кузатиб, уларнинг сифат фарқларини белгиланг. Ҳайвонларнинг феъл-атворлари ҳар хил бўлишлиги, ишга туширувчи стимулнинг сигналлик аҳамияти билан изоҳланади.

III-ИШ. ОДАМДА ҚИСҚА МУДДАТЛИ ЭШИТУВ ХОТИРАСИ ҲАЖМИНИ АНИҚЛАШ

Ташқи муҳитнинг ўзгарувчан шароитларига одам ва олий ҳайвонларнинг индивидуал мослашувининг муҳим фактори ана шу ўзгаришлар тўғрисида олинган ахборотлар ва таасуротлар асосида орттирилган тажрибаларга мувофиқ равишда ўз феъл-атворини ўзгартириш қобилиятидир. Одам хотираси тафаккур ва онг асосида вужудга келувчи омил бўлиб, унинг руҳий камолоти асосини ташкил қилади. Ах-

боротларнинг ёдда сақланиш муддатига кўра, хотира қисқа ва узоқ муддатли хилларга ажратилади. Қисқа муддатли хотира ахборотларнинг ҳажми ва ёдга тушириш тезлиги, сақланиш мустаҳкамлиги ва хотира изларининг аниқ қайтадан тикланишини характерлайди.

Иш анжомлари: бир хонали рақамлардан тузилган жадвал. Шундай жадваллардан бири қуйида келтирилган.

Қатор № №	Қатордаги сонлар миқдори									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	9	7	2							
2.	1	4	6	3						
3.	3	9	1	4	8					
4.	4	6	8	2	5	3				
5.	3	5	1	6	4	8	2			
6.	2	4	7	5	8	3	9	6		
7.	5	8	9	7	4	1	3	9	8	
8.	6	5	8	3	9	2	5	4	8	7

Тажриба ўтказиш тартиби. Қисқа муддатли эшитиш хотираси ҳажмини аниқлаш учун кўп сонлар миқдори танлаб олиниши керакки, текшириладиётган одам уни бир марта эшитишидаёқ, хотирасида сақлаши ва аниқ қайтариб бера олиши керак. Ишни гуруҳдаги барча студентларда бир вақтнинг ўзида олиб бориш мумкин. Ўқитувчи биринчи қатордаги сонларни ўқийди. Талабалар уни тула эшитиб олганларидан сўнг, эслаб қолган сонларини дафтарларига ёзадилар. Сўнг ўқитувчи иккинчи қатордаги сонларни ўқийди, студентлар, юқоридагидек, аввал эшитиб оладилар, сўнг дафтарларига ёзишади ва ҳ. к. Шундай қилиб, ҳамма қатордаги сонлар ўқилади ва студентлар хотирада сақлаб қолганларини ўз дафтарларига ёзадилар.

Шундан сўнг, ўқитувчи яна ҳамма қатордаги сонларни ўқиб қайтаради, талабалар дафтарига ёзган сонларни текширадилар. Агар 1, 2, 3-қаторлар тўғри ва аниқ кетма-кетликда ёзилган бўлса-ю, аммо 4-қаторда хатолик топилса (сонлар тартибининг ўзгариб қолиши, қатор катталиги, сонларнинг нотўғри ёзилиши каби) у ҳолда хотиранинг ҳажми 3-қатордаги сонлар миқдoriga тенг бўлади, яъни беш бўлади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Қисқа муддатли эшитув хотира ҳажми одамда ўртача 7 га тенг бўлади, шунинг учун ўзингизнинг хотираңиз ҳажмини ҳисоблаб, уни қисқа муддатли хотира ҳажмининг ўртача кўрсаткичи билан солиштиринг.

**112-ИШ. РЕАКТИВЛИКНИНГ ШАХС ХУСУСИЯТЛАРИ —
ЭКСТРАВЕРСИЯ, ИНТРАВЕРСИЯ ВА НЕЙРОТИЗМ БИЛАН
АЛОҚАСИ**

Шахс етуклик даврида ўзига мустақил онглилик даражасига хос бўлган, атроф-муҳит билан алоқаларида тақрорлаб бўлмайдиган типга айланган руҳий индивидуаллик маромининг шаклланишидир. Ҳар бир шахс туғмалиги ва бошқалардан ўзининг индивидуал хусусиятлари билан фарқ қилади.

Олий асаб фаолияти типлари тўғрисидаги таълимот И. П. Павлов томонидан яратилган. Типлар характери тўғрисидаги таълимот ёки руҳий ҳолатларнинг қайси томонга йўналганлигини тушунтириб берувчи маълумотлар Юнг томонидан яратилган ва кейинчалик Н. Айзенко буни янада мукаммал ишлаб чиққан. Шахс структураси характери ўрганишда экстраверсия, интраверсия ва эмоционал турғунлик маъносини берувчи нейротизмни ҳисобга олиш зарур, деган фикрлар бор. Экстравертлар кам актив ва кам қўзғалувчан ҳисобланиб, улар интравертларга солиштирилганда, кучли типга яқин туради, деб тахмин қилишади.

Иш анжомлари: Н. Айзенконинг шахс учун мослаштириб тузган саволлари, кўзтомизгич, ўлчамли пробирка, лимон шарбати.

Тажриба ўтказиш тартиби. Ишни гуруҳ студентларининг ҳаммасида бир вақтнинг ўзида олиб бориш мумкин. Ўқитувчи, ўйлаб топишга кўп вақт бермай, Н. Айзенконинг шахс учун тузилган сўроқларидан 57 саволни ўқиб беради. Студентлар саволларга қулоқ солган ҳолда эшитиб, унга "ҳа" ёки "йўқ" деб жавоб беришлари керак. Сўнгра сўроқлар кодидан фойдаланиб, экстраверсия, интраверсия, нейротизм ва ёлғончилик шкалаларидан ижобий жавоблар санаб чиқилади. Реактивлик даражасини ҳисоблаш учун шартли равишда "лимон тести" деб номланадиган усулдан фойдаланилади. Ўқитувчи ҳар бир студентнинг тили устига 4 томчидан лимон шарбатидан томизади, сўнгра 10 секунд ўтгач, студентлар сулакларини пробиркаларга йиғиб ўлчайди.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Шахс учун мослаштириб тузилган саволларнинг ҳар бир шкаласи бўйича ижобий жавобларнинг миқдори ҳисоблангандан кейин, олинган маълумотлар анализи ўтказилади. Агарда экстраверсия, интраверсия ва нейротизм шкалалари бўйича 8 та ижобий жавоб берилган бўлса, баҳоланиш сифати тўғри ифодаланган ҳисобланади, ижобий жавоблар 11 та бўлса, жуда паст сифатда ифодаланган бўлади. Ёлгончиликнинг ифодаланганлигини эса мос келувчи жавобларнинг 7 ёки ундан ортиқ бўлишидан билиш мумкин. Аниқланган реактивлик даражасини шахс хусусиятлари билан таққослаш керак.

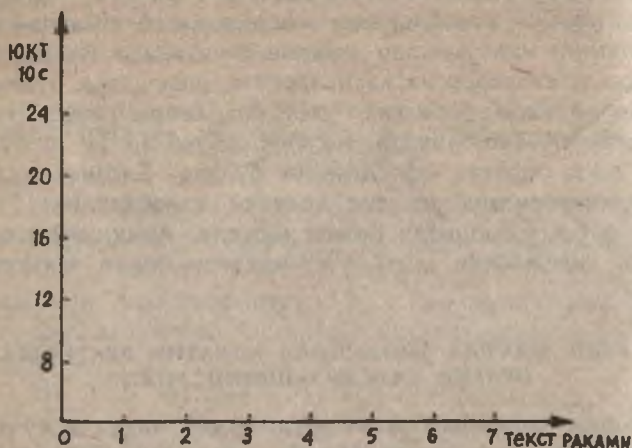
113-ИШ. ОДАМДА ЭМОЦИОНАЛ ҲОЛАТНИ ЯРАТИШДА ОҒЗАКИ ТАЪСИРЛАШНИНГ РОЛИ

Эмоция тасодифий вазиятларда юзага чиқувчи тўлқинланиш, кучланиш ҳолати бўлиб, у вужудда юзага келган вазифани ечишни енгиллатишга қаратилган. Эмоциянинг 3 асоси фарқланади: ғазаб ва қўрқинч — салбий эмоциялар, хурсандлик — ижобий эмоция. Эмоциянинг шаклланишида лимбик система ва уни бошқариб турувчи катта яримшарлар пўстлоғи муҳим роль ўйнайди, деб фараз қилинади. Эмоционал соҳа ҳолатига иккинчи сигнал системаси бошқарувчи таъсир кўрсатади. Оғзаки таъсирлашда эмоционал ҳолатлар ўзгаради ва бу эмоционал реакцияларнинг марказий ва периферик компонентларида қатор ўзгаришлар содир бўлишига олиб келади.

Иш анжомлари: студентлар учун эмоционал аҳамиятга эга бўлган ва индифферент (фарқсиз) текстлар тўплами, секундомер.

Тажриба ўтказиш тартиби. Студентлар текширилувчи ва текширувчиларга бўлинадилар. Текширувчилар 10 секунд давомида текширилувчилардаги фон ўлчамини — юрак қисқаришлари сони (ЮҚС)ни санайдилар. Сўнгра ўқитувчи текст (7—8 текст)ни ўқий бошлайди. Ҳар бир текстнинг ўқишида оралиқ вақт давомийлиги 1,5 минут бўлиши керак. Ҳар бир текст ўқиб эшитилгандан сўнгра, текширувчи ўзининг текширилувчисигадики юрак қисқаришлари сонини 10 секунд давомида санайди.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ҳар бир текстни ўқишдан олдинги ва кейинги 10 секунд давомидаги юрак қисқаришлари миқдори ҳақидаги натижаларни график тарзда ифодаланг.



"0" нуқтасига 10 секунд давомида саналган дастлабки ЮҚС ўлчами қўйилади: "1" нуқтасига биринчи текст ўқий бошлангандан кейинги 10 секунд давомида ЮҚС қўйилади; "2" нуқтасига иккинчи текст ўқий бошлангандан кейинги 10 секунд давомида саналган ЮҚС қўйилади ва 7- текст-гача ЮҚСга асосланиб, ҳар бир текстнинг эмоционал аҳамияти тўғрисида хулоса қилинг. Шунинг эътиборга олиш керакки, барча текстлар ҳам турли студентлар учун бир хил эмоционал аҳамиятга эга бўлавермайди. Студентлар реакцияси эмоционал аҳамиятга эга бўлган оғзаки таъсирлашларга симпатик ёки парасимпатик типда бўлиши мумкин.

114-иш. ОДАМДА ЭМОЦИОНАЛ ЗЎРИҚИШ ЖАРАЁНИДА ЭЭГ ВА ВЕГЕТАТИВ КЎРСАТКИЧЛАРДА РЎЙ БЕРУВЧИ ЎЗГАРИШЛАРНИ ТЕКШИРИШ

Қисқа муддатли салбий эмоция вужуднинг ҳимоя кучини ишга солиб, мақсадни амалга оширишни таъминлайди, аммо узоқ вақт унинг асоратлари қолади. Шу билан бир қаторда тез-тез такрорланиб турувчи салбий эмоцияларда эмоционал зўриқиш кучаяди ва бу вужудда безовталаниш ва ташвиш реакциялари кўринишида, марказий асаб системаси ва ички органлардаги ўзгаришлар кўринишида кечади. Аммо қисқа муддатли салбий эмоция ҳам марказий

асаб системаси ва вегетатив соҳа ҳолатларининг ўзгаришига олиб келади.

Иш анжомлари: электроэнцефалограф (полиграф), электроэнцефалограммани (ЭЭГ) қайд қилувчи электродлар, тери-гальваник реакция (ТГР), электрокардиограммалар (ЭКГ), нафас частотаси (НЧ), пахта, дока салфетка, шпатель, электрод пастаси, физиологик эритма, спирт, эфир, коллодий.

Тажриба ўтказиш тартиби. ЭЭГ, ТГР, ЭКГ, НЧ ларни қайд қилиш учун электродлар қўйилади. ЭЭГни қайд қилиш учун электродлар пешона ва энса соҳаларига қўйилади. Индифферент электрод эса қулоқ супрасининг юмшоқ қисмига қўйилади. ЭЭГни ёзиш монополяр усулда олиб борилади. ТГР Тарханов усули билан ёзиб олинади. ЭКГ эса 1-улаш усули бўйича ёзилади. Нафасни ёзиб олувчи электрод диафрагма соҳасига ўрнатилади, текширилувчи сим орқали ер билан туташтирилиши керак. Ҳамма электродлар ўтувчи даста орқали электроэнцефалографга туташтирилади. Текширилувчига 6—7 та ихтиёрий танланган сўз айтилади. Тахминий йўл-йуриқ бериш ёрдамида ундан айтилган сўзлардан биттасини эслаб қолиш ва унга имкони борица диққат-эътиборни қаратиш сўралади. Сўнгра студент ўйлаб турган сўзни аниқлаш мақсадида ҳалиги сўзлар қайтадан айтилади, студент ҳар бир айтилган сўзга "йўқ" деб жавоб қилади, шунингдек, у ўйлаган сўздан кейин ҳам шундай жавоб беради. Бунда вегетатив сфера ва бош миёдаги электрик жараёнларнинг ўзгаришлари билан бирга кечувчан келишмовчилик реакцияси келиб чиқади. Сўзлар иккинчи марта айтилганда, яна ЭЭГ, ТГР, НЧ ва юрак қисқаришлари частоталари ёзиб олинади ва бу ўзгаришлар аниқланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Электроэнцефалограммани кўз билан кузатиб, анализ қилиш натижасида унда десинхронизация реакцияси борлиги (+) ёки йўқлиги (—)ни белгиланг. Юрак қисқаришлари частотасини (ЮҚЧ), нафас частотасини (НЧ) ва ТГР амплитудасини ҳар бир сўз айтилгандан кейин ҳисобланг. Ихтиёрий ўйланган сўзда ЭЭГ, ЮҚЧ, НЧ да десинхронизация реакция аниқланади ва бунда ТГР амплитудаси энг катта бўлади. Олинган маълумотларни қуйидаги жадвалга туширинг.

**Одамда эмоционал зўриқиш жараёнида ЭЭГ ва вегетатив
катталикларда рўй берадиган ўзгаришлар**

Кўрсаткичлар	Сузлар					
	ўрмон	шоҳ	дарё	илдиз	тўнғак	қайин
ЭЭГ						
пешона соҳаси (чапдан)						
пешона соҳаси (ўнгдан)						
Энса (чапдан) (ўнгдан)						
ТГР						
ЮҚЧ						
НЧ						

Хулоса қилинг.

**115-иш. Ёруғлик чақнашига чақирилган потенциал
(ЧП) кўрсаткичларининг ўзгариши**

Диққат-этибор у ёки бу нарса, ҳодисалар ёки фаолиятга қаратилган онгнинг йўналиши ва бир нуқтада қарор топишидир. Диққат-этибор жараёнининг борлиги туфайли фаолият учун бизга таъсир этиб турган жуда кўп миқдордаги таъсирловчилардан фақат оз миқдордагиси муайян фаолият учун кўпроқ аҳамиятга эга бўлгани, кучлироқи танлаб олинади. Диққат-этибор ихтиёрий ва ихтиёрга боғлиқ бўлмаслиги мумкин. Ихтиёрга боғлиқ бўлмаган диққат-этибор асосини организмнинг тусмоллаш-текшириш реакцияси ташкил қилади. Ихтиёрий диққат-этибор одамнинг руҳий фаоллигининг бир мақсад сари йўналтирилишида намоён бўлувчи актив жараёндир. Ихтиёрий диққат-этибор информациянинг қабул қилинишида ва таъсирлашнинг ижросида иштирок этадиган тузилмаларни танлаш асосида активлаштиради. Ихтиёрий диққат-этибор жараёни бош мия тузилмаларининг электрик активлиги ўзгаришлари билан боғланган ҳолда келади. Чақирилган потенциални (ЧП) ёзиб олишда баъзи бир унинг компонентлари, амплитудалари ва латент давраларининг ўзгаришлари кузатилади.

Иш анжомлари: электроэнцефалограф, ўртача режимли компьютер, фотостимулятор, чақирилган потенциални

(ЧП) ёзиб олиш учун электродлар, пахта, дока салфетка, спирт, эфир, коллодий, физиологик эритма.

Тажриба ўтказиш тартиби. Чақирилган потенциални ёзиб олиш учун электродлар энса соҳасидан 2—3 мм юқориоққа ва энса думбоғидан ташқариоққа, индифферент электрод эса қулоқ юмшоқ супрасига жойлаштирилади. Чақирилган потенциални ёзиб олиш монополяр усул билан амалга оширилади.

Текширилувчи одамни ерга улаш зарур. Электродлар электроэнцефалографга ва ундан сўнг компьютерга уланади. Фотостимулятор текширилувчи одамнинг кўз олдига жойлаштирилади. Чақнашнинг ЧПлари ўнг ва чап ярим шарларининг энса соҳаларидан ёзиб олинади. Квантланиш қадами 1024 нуқтада 500 мс. ЧП уни 20 марта амалга ошириш билан ўртачалаштирилади. Аввал контрол (фон) ЧП ёзилади, ўртачалаштирилгандан кейин график тузувчига чиқарилади. Сўнг текшириляётган одамга кўрсатилган чақнашларни санаш ҳақида кўрсатма берилади: Шундай қилиб, диққат-эътибор чақнашга жалб қилинади. Сўнгга, ЧП яна қайтадан ёзилади, ўртачалаштирилгандан кейин яна график тузувчига чақарилади. ЧП компонентларининг амплитуда ўзгаришлари, чақнашга диққат-эътибор жалб қилингандан кейин, 140 ва 200 мс латент даврлари билан анализ қилинади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Нурнинг ўтиш (югуриш) тезлигини билган ҳолда ЧП компонентларининг латент даврини ҳисобланг, калибровка сигнали катталиги бўйича контрол: ЧП компонентлари амплитудасини ҳисобланг ва чақнашга диққат-эътибор жалб қилингандан кейинги амплитудаларни ҳисобланг. Олинган маълумотларни жадвалга кўчиринг.

Ихтиёрий диққат-эътиборнинг чақирилган потенциалга таъсири

ЧП ёзиш шароитлари	ЧП компонентлари	
	чапдан	ўнгдан
Фон активлиги		
Ёруғлик сигналининг кўрсатилиши		

Хулоса қилинг.

116-ИШ. ОДАМДА I ВА II СИГНАЛ СИСТЕМАЛАРИНИНГ
ТАЪСИРЛОВЧИЛАРГА ҲИМОЯ ШАРТЛИ РЕФЛЕКСИНИ
ҲОСИЛ ҚИЛИШ

Одам ва ҳайвонларда шартли рефлексни ҳосил қилишда барча нарса ёки табиат ҳодисалари шартли таъсирловчи бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Айниқса, одам учун фақат нарсалар ёки табиат ҳодисалари сигнал аҳамиятига эга бўлибгина қолмай, ҳайвонлардан фарқлаб турувчи сўз-нутқ ҳам сигнал аҳамиятига эга бўлаверади. Талаффуз қилинадиган, эшитиладиган, ёзув шаклидаги сўзлар I сигнал системаси таъсирловчилари билан индивидуал ҳаёт давомида бирга ишлатиб борилса, шартли таъсирловчи сифатида сўз ўзи ҳам аста-секин ўша сигналларнинг сигнали бўлиб қолади.

Иш анжомлари: кимограф, резина найи билан бирлаштирилган резина нок, электродлар, Марей капсуласи. 3 та электромагнит вақт белгиловчиси, узиб-улаб турувчи, 2 та тушмали калит, 12 В бўлган ўзгармас ток манбаи, симлар, индукцион ғалтак, дока салфеткалар, 1% ли натрий хлорид эритмаси.

Тажриба ўтказиш тартиби. Тажриба қурилмаси билан танишилади. Шартли таъсирловчи сифатида лампочка ёруғлиги ишлатилади, шартсиз таъсирловчи бўлиб индукцион ток хизмат қилади, у электродлар ёрдамида резина нокка маҳкамланган бўлиб, кафт терисини таъсирлайди. Кимографда қуйидагилар ёзилади: қўлнинг ҳаракат реакцияси, шартли ва шартсиз таъсирловчининг уланиши ва вақт белгилари. Лампочка ва таъсирлаш вақтининг белгиловчиси битта тугмали калит ёрдамида бир вақтнинг ўзида уланади, индукцион ғалтак ва унга тегишли таъсирлаш вақтининг белгиловчиси бошқа тугмали калит билан уланади.

Одамда I сигнал системаси таъсирловчиларига ёруғлик ва нурга мудофаа шартли рефлексини ҳосил қилиш. Текширилувчи одам қўлига резина нок берилади. 1% ли натрий хлорид эритмасида намланган докага электродларнинг зич тегиб туриши текширилади. Резина нокни енгил сиқиш таклиф этилади, нокни сиқиш даражаси нисбатан доимий бир хилда бўлиши керак ва унда кимографда енгилгина тўлқинсимон чизиқ ёзилади. Агар текширилувчи одамга электрик таъсирлаш берилса, у қўлини ёзиб юборади ва ёзувчи перо (ёзгич) пастга тушади. Кимограф барабанини юргизиб қўйиб, шартли рефлексни ҳосил қилишга киришилади. Ёруғлик таъсирловчиси уланади ва ўша пайтнинг ўзида электрик таъсирот берилади (шартли рефлексга тўғри

келувчи). Ёруғлик таъсироти 3 секунд давом этади. Шартли ва шартсиз таъсирловчиларни биргаликда қўллаш 5—6 марта такрорланади. Ундан сўнг, фақат битта ёруғлик таъсирловчиси уланади ва агар шартли боғланиш ҳосил бўлган бўлса, текширилувчи одам кафтини ёзади. Муҳими шундаки, текширилувчи одам кимографдаги ёзувни ва таъсирловчиларнинг уланишини кўрмасин.

Одамда II сигнал системаси таъсирловчиларига мудофаа шартли рефлексини ҳосил қилиш. Иш юқоридаги қурилмада утказилади. Шартли сигнал "ток" сўзи бўлиб, у терини электр токи билан таъсирлаш ёрдамида мустаҳкамланади. Бир неча (6—8) бор биргаликда такрорлашдан сўнг "ток" деган сузга, агар шартли рефлексор боғланиш ҳосил булган бўлса, қўлнинг ҳаракат реакцияси содир бўлади.

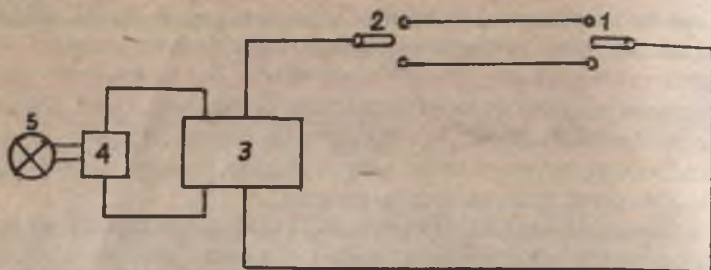
Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажрибада олинган эгриликларни дафтарга ёпиштиринг, тажриба шартларини белгиланг ва хулоса қилинг.

117-ИШ. ЧАҚИРИЛГАН ПОТЕНЦИАЛЛАР СТРУКТУРАСИДА КЎРУВ ОБРАЗИ СЕМАНТИКАСИНИНГ АКСИ

Таъсирлаш семантикаси (сўз ёки ибора маъносининг) катта миёна фаолияти электрофизиологик кўрсаткичлари билан корреляциясини аниқлаш ҳаракатлари электроэнцефалографияда янги нуналишлардан бири бўлиб қолади. Масалан, маълум даражадаги семантик нагрукани физик кўрсаткичлари доимий булган стимулларга чақирилган потенциалининг кечиккан компонентлари структурасида уз аксини топади.

Иш анжомлари: экранлаштирилган камера, электроэнцефалограф, ўртача режимли ихтисослашган ЭХМ, фото-стимулятор, нейтрал ўрта ҳолатли 2 та алмашлаб улагич-узгич, 6 та бир хил қийматли рақамлари булган диапозитивлар тўплами, масалан 3 5 7 6 4 8.

Тажриба ўтказиш тартиби. 80-расмда кўрсатилган қурилма йиғилади. Текширилувчи одам экран олдидаги курсига ўтказилади. Курсининг қўл ушлайдиган жойига текширилувчи одам учун алмашлаб улагич-узгич маҳкамланади. Узатувчи электродлар энса соҳаси (O_1 ва O_2) га ва чўққи (C_2) га қўйилади. Умумлашган индифферент электрод қўлоқнинг юмшоқ супрасига ўрнатилади. Экранда диапозитивлар кетма-кет келиши кўрсатилади. Ҳар бирининг кўрсатилиши вақти 3 секунд. Текшири-



80-расм. Топшириқни бажариш тўғрилигини баҳолаш учун қурилма схемаси.

1) экспериментатор учун алмашлаб улагич-узгич; 2) текширилувчи учун алмашлаб улагич-узгич; 3) электростимулятор; 4) фотостимулятор; 5) чақнаш лампаси.

лувчи ҳар бири 3 та сондан, яъни 1,3-5 ва 4-6 сонлардан иборат бўлган рақамлар диапозитив орқали кўрсатилади ва хотира ёрдамида олинган икки йиғиндининг катталигини таққослаш сўралади. Икки йиғиндидан қайси бири кўп бўлишига боғлиқ ҳолда текширилувчи калит ҳолатини у ёки бу томонга ўзгартиради. Экспериментатор ўчириб-ёндиргични (мурватни) тахминан шундай ҳолатга бурайдики, бу мувофиқ ҳолат бўлиб, текширилувчи томонда учқун пайдо бўлади. 1-тур текширишларда текширилувчига чақнаш орқали топшириқни тўғри, 2 турда эса, нотўғри бажаргани тўғрисида хабар қилади. Чақнаш пайтида мушакларни ва кўзни пирпиратмаслик лозим. Ҳар бир тажриба серияси ихтисослашган ЭХМ ёрдамида 20 марта амалга оширилади ва 500 мс даврида анализ қилиниб, ўртачалаштирилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ижобий тебранишлар амплитудасини 300 мс латент даври билан (компонент Р 300) калибровка сигналига мос равишда миллиметрларни милливольтларга айлантириб ўлчанг. Натижаларни жадвалга кўчиринг.

Семантик вазифада ЧП катталиклари

Тажрибалар серияси	Чақирилган потенциал амплитудаси		
	(ЧП), Р	300 компонент	МКВ
	С	01	02
1.			
2.			

1 ва 2 серияларда Р 300 компонентлари амплитудалари ўзгаришини анализ қилиб кўринг.

ФИЗИОЛОГИК КИБЕРНЕТИКА. МАҚСАДГА ЭРИШИШГА ҚАРАТИЛГАН ФАОЛИЯТ

118-иш. МАҚСАДНИНГ ФАОЛИЯТ НАТИЖАСИГА БЎЛГАН ТАЪСИРИ

Илк бор амалга оширилаётган феъл-атвор фаолиятининг натижаси тўғрисида одам аниқ тасаввур ҳосил қилолмайди. Бироқ, шундай бўлишига қарамай, мақсаднинг тахминий шаклланиши, яъни мўлжалланган натижа идеал моделининг яратилиши одам фаолиятида бошқарувчи ва йўналтирувчи асосий омил бўлиб хизмат қилади.

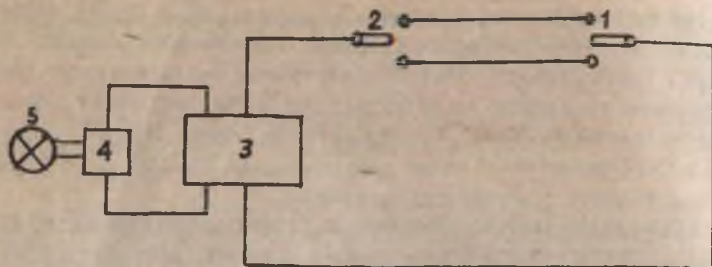
Иш анжомлари: марказий қисмда икки маъноли шакл (сон-ҳарф) туширилган махсус жадвал (81-расм).

Тажриба ўтказиш тартиби. Ўқитувчи ҳамма студентларни икки гуруҳга ажратади ва уларга қисқа вақт давомида (1—3 сек) махсус жадвал кўрсатилишини тушунтиради. Биринчи гуруҳ талабаларининг мақсади горизонтал белгиларни сақлаб қолишдир. Иккинчи гуруҳ талабаларининг мақсади шу жадвалда вертикал жойлашган белгиларни эсда сақлаб қолиш. Жадвал намойиш қилинган, ҳар иккала гуруҳ студентлари билан савол жавоб ўтказилади. Маълум бўлдики, қўйилган мақсадга мувофиқ жадвалнинг марказий қисмига жойлашган битта белгининг ўзи ҳар хил маънода қабул қилинган. Ўқитувчи жадвални яна бир марта намойиш қилади, бундан мақсад шуки, ҳар бир студент уни тўла кўра олсин ва тадқиқот натижаларини тушунтирсин. Шундай қилиб, тахминий қўйилган мақсад натижага таъсир кўрсатади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни қуйидаги жадвалга кўчиринг ва уларни тушунтириб беринг.

Фаолият натижаларининг қўйилган мақсадга боғлиқлиги

Талабалар гуруҳи	Ҳаракат мақсади	Фаолият натижаси
1-гуруҳ	горизонтал бўйича ўқиш	
2-гуруҳ	вертикал бўйича ўқиш	



80-расм. Топшириқни бажариш тўғрилигини баҳолаш учун қурилма схемаси.

1) экспериментатор учун алмашлаб улагич-узгич; 2) текширилувчи учун алмашлаб улагич-узгич; 3) электростимулятор; 4) фотостимулятор; 5) чақнаш лампаси.

лувчи ҳар бири 3 та сондан, яъни 1,3-5 ва 4-6 сонлардан иборат бўлган рақамлар диапозитив орқали кўрсатилади ва хотира ёрдамида олинган икки йиғиндининг катталигини таққослаш сўралади. Икки йиғиндидан қайси бири кўп бўлишига боғлиқ ҳолда текширилувчи калит ҳолатини у ёки бу томонга ўзгартиради. Экспериментатор ўчириб-ёндиргични (мурватни) тахминан шундай ҳолатга бурайдики, бу мувофиқ ҳолат бўлиб, текширилувчи томонда учқун пайдо бўлади. 1-тур текширишларда текширилувчига чақнаш орқали топшириқни тўғри, 2 турда эса, нотўғри бажаргани тўғрисида хабар қилади. Чақнаш пайтида мушакларни ва кўзни пирпиратмаслик лозим. Ҳар бир тажриба серияси ихтисослашган ЭХМ ёрдамида 20 марта амалга оширилади ва 500 мс давр ичида анализ қилиниб, ўртачалаштирилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ижобий тебранишлар амплитудасини 300 мс латент даври билан (компонент Р 300) калибровка сигналига мос равишда миллиметрларни милливольтларга айлантириб ўлчанг. Натижаларни жадвалга кўчиринг.

Семантик вазифада ЧП катталиклари

Тажрибалар серияси	Чақирилган потенциал амплитудаси		
	(ЧП), Р	300 компонент	МКВ
	С	01	02
1.			
2.			

1 ва 2 серияларда Р 300 компонентлари амплитудалари ўзгаришини анализ қилиб кўринг.

ФИЗИОЛОГИК КИБЕРНЕТИКА. МАҚСАДГА ЭРИШИШГА ҚАРАТИЛГАН ФАОЛИЯТ

118-ИШ. МАҚСАДНИНГ ФАОЛИЯТ НАТИЖАСИГА БЎЛГАН ТАЪСИРИ

Илк бор амалга оширилаётган феъл-атвор фаолиятининг натижаси тўғрисида одам аниқ тасаввур ҳосил қилолмайди. Бироқ, шундай бўлишига қарамай, мақсаднинг тахминий шаклланиши, яъни мўлжалланган натижа идеал моделининг яратилиши одам фаолиятида бошқарувчи ва йўналтирувчи асосий омил бўлиб хизмат қилади.

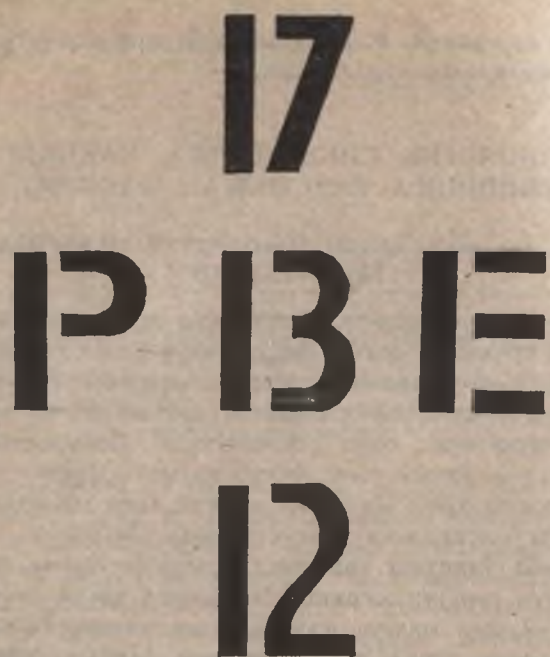
Иш анжомлари: марказий қисмда икки маъноли шакл (сон-ҳарф) туширилган махсус жадвал (81-расм).

Тажриба ўтказиш тартиби. Ўқитувчи ҳамма студентларни икки гуруҳга ажратади ва уларга қисқа вақт давомида (1—3 сек) махсус жадвал кўрсатилишини тушунтиради. Биринчи гуруҳ талабаларининг мақсади горизонтал белгиларни сақлаб қолишдир. Иккинчи гуруҳ талабаларининг мақсади шу жадвалда вертикал жойлашган белгиларни эсда сақлаб қолиш. Жадвал намоиш қилинган, ҳар иккала гуруҳ студентлари билан савол жавоб ўтказилади. Маълум бўлдики, қўйилган мақсадга мувофиқ жадвалнинг марказий қисмига жойлашган битта белгининг ўзи ҳар хил маънода қабул қилинган. Ўқитувчи жадвални яна бир марта намоиш қилади, бундан мақсад шуки, ҳар бир студент уни тўла кўра олсин ва тадқиқот натижаларини тушунтирсин. Шундай қилиб, тахминий қўйилган мақсад натижага таъсир кўрсатади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни қуйидаги жадвалга кучиринг ва уларни тушунтириб беринг.

Фаолият натижаларининг қўйилган мақсадга боғлиқлиги

Талабалар гуруҳи	Ҳаракат мақсади	Фаолият натижаси
1-гуруҳ	горизонтал бўйича ўқиш	
2-гуруҳ	вертикал бўйича ўқиш	



81-расм. Марказий қисмда икки маъноли шакл (сон-харф) туширилган расм. Изохи матнда берилган.

119-ИШ. ФАОЛИЯТ НАТИЖАСИГА ВАЗИЯТ АФФЕРЕНТАЦИЯСИНИНГ ТАЪСИРИ

Мақсадга мувофиқ фаолият натижаси афферент синтез жараёнига боғлиқ. Афферент синтез компонентларидан бири поза характериға боғлиқ ва мушакларнинг проприорецепторларидан келувчи ифферентациядир. Шунга боғлиқ ҳолда одамнинг фаолият амалга ошадиган ҳар хил гавда позалари ҳаракат натижасининг кўрсаткичлари ва унинг рўёбга чиқиш тезлигига таъсир қилади.

Иш анжомлари: секундомерлар.

Тажриба ўтказиш тартиби. Студентлар жуфтлик, яъни текширилувчи ва экспериментаторларга бўлинади. Ҳар бир экспериментатор узининг текширилувчисига: 26·18; 34·16; 19·51 ва ҳ.к. кўринишидаги 3 та арифметик мисолни тананинги икки ҳар хил позасида, яъни — иш столида қулай ўтирган ҳолда ва чап оёқда туриб, унги оёғини олдинга кутарган ҳолатда туриб ечишини таклиф қилади. Экспери-

ментаторлар секундомер ёрдамида мисолларни ечиш учун кетган вақтни белгилайдилар ва жавобнинг тўғри ёки нотўғрилигини текширадилар.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган натижаларни жадвалга кўчиринг ва уларни тушунтириб беринг.

Фаолият натижасининг вазият афферентациясига боғлиқлиги

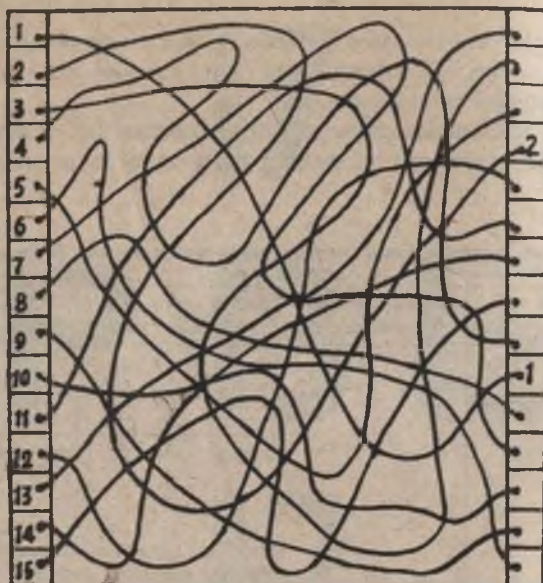
Поза	Ечиладиган мисоллар	Ечиш учун кетган вақт (с)	Натижа тўғрилиги
Бир оёқда туриб	1	1	1
	2	2	2
	3	3	3
Ўтирган ҳолда		ўртача қиймати	ўртача қиймати
	1	1	1
	2	2	2
	3	3	3
		ўртача қиймати	ўртача қиймати

120-иш. ИХТИЁРИЙ ДИҚҚАТНИНГ БАРҚАРОРЛИГИНИ ВА КЎЧИРУВЧАНЛИГИ (БОШҚА НАРСАГА ЙУНАЛТИРИШ) НИ АНИҚЛАШ

Ихтиёрий диққат меҳнат фаолиятида ривожланади. Меҳнатнинг турлари ихтиёрий диққатнинг ҳар хил хусусиятларини ривожлантириб боради. Масалан, экранда аниқ бир информациянинг пайдо бўлишини кузатиб турган операторнинг диққат-эътибори жуда юқори турғунликда бўлади: ахборотни эшитиб қабул қилиш, уни ёдда сақлашга ихтисослашган телеграфда диққатнинг ҳажми ривожланиб боради; автобус ҳайдовчиси ўз диққат-эътиборини бир жойдан иккинчи жойга (йўл, автобус салони, ричаги, бошқарув қурилмалари ва шу кабиларга) тез ўзгартириш қобилиятига эга бўлиши керак.

Иш анжомлари: адаштирилиб, эгри-бугри чизилган чизикларни тасвирловчи махсус жадвал, икки хил тасвирли расм, секундомерлар.

Тажриба ўтказиш тартиби. Студентлар бир жуфтдан қилиб бўлиб қўйилади, яъни уларнинг бири — текширилувчи, иккинчиси — экспериментатор. Экспериментаторлар тезлик билан 1—2 минут давомида ҳар бири ўзининг текширилувчиси учун биттадан 82-расмда кўрсатилганидек жадвал чизадилар ва уларга тарқатадилар.



82-расм. Адаштирилиб эгри-бугри чизилган чизиқларни тасвирловчи расм. Изоҳи матида берилган.

Текширилувчилар экспериментатор буйруғига биноан 3 мин. давомида кўрсаткич ёки қалам ишлатмасдан, фақат кўз ёрдамида ҳар бир чизиқнинг охирини топади ва биринчи устунда кўрсатилган ўзининг тегишли номерига мувофиқ ҳар бир чизиқнинг охирини ўша номер билан белгилайди, бу ҳол 82-расмда 1 ва 2 чизиқлар учун кўрсатилган. 3 минутдан кейин экспериментаторлар текширилувчилар ишини тўхтатади ва уни текшириб, 3 минут оралиғида тўғри топилган чизиқлар миқдорига қараб ихтиёрий эътибор даражасини баҳолайди. Сўнгра, текширилувчиларга иккиланувчи тасвир берадиган расм кўрсатилади, масалан, ёш ва қари аёлнинг сурати (83 -расм). Экспериментаторлар текширилувчилар томонидан бу икки образни қабул қилишлари ва англаб етишлари учун кетган вақтни секундомерлар ёрдамида аниқлайдилар. Диққатни бошқа томонга йўналтириш тезлигининг даражаси ҳақида икки образни ажрата олиш учун сарф бўлган секундларга қараб хулоса чиқарилади. Одам икки суратни қанча тез вақт ичида кўрса, унинг диққат-эътиборини бошқа томонга йўналтириш қобилияти шунча юқори ифодаланган бўлади.



83-расм. Икки хил тасвир берувчи расм. Изоҳи матнда берилган.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ўз гуруҳингиздаги барча студентларнинг диққат-этиборини тургунлик ва уни тез йўналтира олиш даражаларига кўра аниқланган натижаларини дафтарингизга кўчириб ёзинг ва гуруҳ учун ўртача кўрсаткични ҳисобланг. Ўзингиз текширган шахсий маълумотларингизни гуруҳнинг ўртача кўрсаткичига нисбатан баҳоланг. Ўрганилаётган диққат-этибор хусусиятларининг ўсиб, ривожланиб боришини талаб қиладиган касб фаолияти турини белгилаб, ўзингиздаги диққат даражаси қандай эканлигини айтинг.

121-ИШ. ОДАМНИНГ ДИҚҚАТ-ЭЪТИБОР ТАЛАБ ЭТИЛАДИГАН ФАОЛИЯТ БАЖАРАЁТГАН ИШ ПАЙТИДАГИ ИШ ҚОБИЛИЯТИНИ БАҲОЛАШ

Одамнинг иш қобилияти ҳақида меҳнат фаолиятининг кўрсаткичлари бўйича ҳукм юритиш мумкин (вақт бирлиги ичида бажариладиган меҳнат операцияларининг миқдори ва сифатига қараб). Бироқ, ишлаб чиқаришда бу кўрсаткичларга ишчига боғлиқ бўлмаган ишлаб чиқариш камчиликлари таъсир кўрсатиши мумкин: материаллар, асбоблар, энергия етишмаслиги ёки ҳеч хом ашёнинг сифатсизлиги ва ҳ.к. Шунинг учун иш қобилияти текширилганда, кўпинча, одамнинг потенциал имкониятларини характерловчи ва у ёки бу формадаги касб фаолияти бажарилганда, организмда рўёбга чиқувчи функционал ҳолат кўрсаткичларидан фойдаланилади. Бу ишда ақлий меҳнат турларидан бири бўлган корректорлик (босилган текстдан хатони тузатиш) фаолият моделлаштирилади.

Иш анжомлари: корректура жадвали ва диққат-этиборнинг асосий хоссаларини аниқлаш учун расм (бундан

олдинги ишга қаранг), кўриш ўткирлигини аниқлаш учун жадвал. Форстер периметри, секундомерлар.

Тажрибани ўтказиш тартиби. Студентлар 5 кишидан бўлиб гуруҳлар ташкил қиладилар: бир киши текширувчи, 4 киши экспериментатор (текширилувчилар). Экспериментаторлар текширилувчининг ахроматик кўриш ўткирлиги ва майдонини, пульс ва нафас частоталарини аниқлайдилар. Жадвал ва расмлар ёрдамида унинг диққат-эътиборининг турғунлигини ва бошқа масалага ўзгартира олиш қобилияти баҳоланади ва ундан сўнг текширилувчи жадвал устида ишлашни бошлайди. Иш давомийлиги — 10 минут. Ҳар бир минут давомида экспериментаторлар топшириғига биноан текширилувчи жадвалдан ҳар хил ҳарфларни қидиради (1—минутда "И" ҳарфини, 2-минутда "Н" ҳарфини ва ҳ.к.) ва хотирасида ҳар бир минутда топилган ҳарфлар сонини сақлаб қолади. Экспериментаторлар ҳар бир иш охирида жадвални текирилувчини ишдан тўхтатиб, ўтган минутларни 1, 2, 3, 4, 5, ва ҳ. к. сонлар билан корректура жадвалида белгилаб борадилар ва текширилувчининг 1 минут ичида топган ҳарфлар сонини дафтарга кўчирадилар. Текширилувчи бутун жадвални охиригача қараб чиққач, яна бошидан бошлайди ва 10 минут вақт тамом бўлмагунча ишлайди.

КОРРЕКТУРА ЖАДВАЛИ

И Н О Г С П Ц Э О И П С И О Ц Э П О Н Г О И
Г Ц С И О П Э О Г И Н П Ц С О Э Ц Н Г И П О
Э И О С П И Ц П И Г Э С Ц П И Г О Э Г И Р С
П И И С Ц Г Э Н Г О И С Ц П Г И Ц Н Э С О С
О Н Г О С Э Ц О П Г П И И Ц С Э С О Г П П И
Н И С И Г И П И Ц И Э И С Н Г П И Ц И П Э С
С П И И Ц П Г П Э О Г П Э Ц О Г С И И П Э С
Г П Г И О Э С Ц О С И П Ц И Г И С Э Ц П Г О
Н П И Г Ц П Г Ц П И Н Э Ц С О Г И П П О С П
О Ц Е С Н И Г Е П Э С П Ш О Ц Э П И Ц О Э И
Н П П И Э Ц О О С Ц Г П П Ц С Э Н П И П С Г
О Н П И С Э Ц Н Г О П Э С О Ц С Н Е П И С Г
П П И Э С О Ц П П И Э Ц П И Г О Н С Г П
Г И П Г О Э Ц С И Г П Э Ц И И Г Э Ц П С И
Э С О И Ц Н Э С О И Г П Ц Э О С П Г Ц О С Э
Н И П Г Н Э Ц Э С О Ц И Н О П И Г Ц Э С О И
Г Н П П О Г Э Ц С И Ц Э И Г П П Ц С П И Н Г
И Г О С Ц С И Н Э Ц П П И Г О С Э Ц И Г П П
Э И С Г П И Ц Э Н Г О П И С П И Г О Э С И П
Г П О Ц Н П Г П О Э И Ц П Г П И О С И С И О
Ц Н Г Ц Э И О П С И С Н Г П Ц Э Ц И С О Г И
Э О Г П П И Э О П Г П Ц С О Н И П Г Э П С

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Олинган маълумотларни таҳлил қилиш ўнгайроқ бўлиши учун, уни 2 та жадвалга кучиринг.

Текширилувчи функционал ҳолатининг кўрсаткичлари

Кўрсаткичлар	Кўрсаткичлар аҳамияти
Кўриш уткирлиги	
Ўнг кўзнинг кўриш майдони	
Юрак қисқаришлари частотаси	
Нафас частотаси	
Диққат-эътибор тургунлиги	
Диққат-эътиборнинг ўзгарувчанлик қобилияти	

Текширилувчи меҳнат фаолиятининг натижалари

Иш вақти (минут, тартиби)	Берилган ҳарфлар	1 минут давомида топилган ҳарфлар сони	Зарур бўлган ҳарфлар миқдори	Ишдаги хато то- пилган ва зарур бўлган ҳарфлар сони ора- сидаги фарқ	1 минут давомида кўриб чиқилган белгилар- нинг уму- мий миқдори
1	Н				
2	И				
3	П				
4					
10	Ц				

Ишнинг тезлиги тўғрисида 10 минут ичида кўриб чиқилган белгиларнинг умумий миқдорига қараб мулоҳаза қилинади. Аниқлик тўғрисида эса 10 минут ичида қилинган хатоларнинг умумий миқдорига қараб мулоҳаза қилинади.

Ҳар хил текширилувчиларнинг иш қобилиятларини солиштириб кўринг, текширилган функционал кўрсаткичлардан қайси бири юқорироқ информацияли бўлса, иш қобилиятини баҳолаш учун ҳисобга олинг.

122-иш. МАҚСАДГА ЭРИШИШГА ҚАРАТИЛГАН ФАОЛИЯТДА ХОТИРА ВА УСТУН ТУРУВЧИ МОТИВАЦИЯНИНГ АҲАМИЯТИ

Мақсадга эришишга қаратилган фаолият натижаси одамнинг информация ҳажмини хотирада сақлаш ва тик-

лаш (эслаш) қобилияти билан боғланган. Бундан ташқари, ҳар қандай фаолият кўпгина мотивлар билан аниқланади, бироқ фаолиятнинг самарадорлигига ва муваффақиятига устун турган мотивация асосий таъсир кўрсатади.

Иш анжомлари: ҳар бир қаторда 6 тадан бир хонали сонлари бўлган 30 қаторли жадвал. Ҳар бир гуруҳда 6 қатор сонлари бор жадвал 5 гуруҳга бўлинган.

Тажриба ўтказиш тартиби. Студентлар текширилувчилар бўладилар. Ўқитувчи 3 секунд давомида бир қатордаги сонларни ўқийди. Студентлар эса 6 секунд давомида ўйлаб, миёсида аввал 1—3—5 сонларни, сўнг 2-4- ва 6 сонларни қўшадилар. Олинган икки сон йиғиндисини ёзиб қўядилар. Шундай қилиб, жадвалдаги сонларнинг ҳаммаси ўқилади. Лекин ўқитувчи охири гуруҳ рақамларини уларга ўқиб беришидан олдин улардан диққат-этиборни кучлироқ жалб қилишларини ва топшириқни янада аниқроқ бажаришларини сўрайди. Чунки охири гуруҳ сонлари устида ишлаш бўйича студентларнинг интеллектуал қобилиятлари ва эмоционал турғунликлари тўғрисида хулоса қилишини айтади. Сўнгра ўқитувчи студентлар текшириб олишлари учун тўғри жавобларни ўқийди, улар эса ўз хатоларини тагига чизадилар.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Текшириш натижаларини жадвалга кўчиринг.

Қўшилган сонлар натижалари

Сонлар қаторининг жадвали	Сонлар гуруҳининг жадвали				
	1 йиғинди	2 йиғинди	3 йиғинди	4 йиғинди	5 йиғинди
	І, П	І, П	І, П	І, П	І, П
1					
2					
3					
4					

Ҳар бир гуруҳ сонлари билан ишланганда қилинган хатолар миқдорини аниқланг (студент ҳисоблашга улгурмаган йиғинди ҳам хато деб олинади). Охири гуруҳ сонлари билан ишлашда бажарилиш тезлиги ёки муваффақияти учун мотивация ролини белгиланг. Текширилувчилар орасида

ўртача хатолар миқдорини ҳисобланг ва уларни шахсий маълумотлар билан солиштиринг.

123-ИШ. ЮРАК-ҚОН ТОМИРЛАР СИСТЕМАСИ ФУНКЦИОНАЛ КЎРСАТКИЧЛАРИГА АҚЛИЙ МЕҲНАТНИНГ ТАЪСИРИ

Ақлий меҳнат вазифаси анча оғир, айниқса, у ҳис-ҳаяжон реакциялари билан кечадиган бўлса, одамда иш қобилияти пасайиши ва чарчаш кучайиши мумкин. Вақт бирлиги ичида информацияларни эсда сақлаш ёки хотирада қайта тиклаш зарур бўлган вақтларда ва мақсаднинг амалга ошувига тўсқинлик қилувчи омиллар бўлганда, информациялар миқдори ортиши туфайли ақлий меҳнат вазифаси ҳам ўсиб боради. МАС ҳолатида ўзгаришларга нисбатан фаолиятнинг фойдали натижа беришининг пасайиши анча кеч кузатилади. Шу туфайли фаолиятнинг оптимал шароитларини аниқлашда вегетатив асаб системасининг ҳолати баҳоланади, масалан, юрак ритмининг характерига мувофиқ олиниши мумкин. Диққат-этибор қанчалик бир нарсга қаратилса, юрак қисқаришларининг частотаси (ЮҚЧ) ва унинг тебраниши чегараси пасайиши аниқланган. Юрак қисқаришлари частотаси анча салмоқли вазифада кўпаяди ва у турғун бўлмайди (дестабилизация). Организмнинг ҳолати ва унинг ақлий меҳнат бажаришидаги ўзгаришларини, юрак қисқаришлари частотасининг электрон ҳисоблаш машиналари ёрдамида ҳисоблаб, унинг статистик кўрсаткичларига биноан объектив анализ қилиш мумкин.

Иш анжомлари: электрокардиограф, ўхшаш рақамли ўзгартиргичга эга бўлган ЭҲМ. Программа (дастур) ЭҲМ билан ишлашга доир кўрсатмалар ва 2 режимда ишлайдиган 2 қийматли сонларни гирациялашни таъминлай оладиган программачалар туркумидан иборат бўлиши керак. 1-режимда иккита қийматли сонларни кўрсатиш вақтини ЭҲМ чекламайди. Иккинчи режимда бу вақт автоматик равишда текширилувчи 1-режимда ишланганда ҳақиқий сарфланган вақтга тенг ёки ўртача вақт қийматида озроқ қилиб белгиланади. Текширилувчининг сонларни кўпайтиришдан чиқарган натижаларини ЭҲМда ҳисобланган турғи қийматлар билан солиштирилиши керак. Кардиоинтервалларни ўлчаш программаси (КЎП), кардиоинтерваллар гистограммаларини қуриш (КГҚ) ва ўртача квадрат четланиш хатоликлари каби кўрсаткичларни ҳисоблаш программалари зарур.

Тажриба ўтказиш тартиби. Текширилувчи сифатида студентлардан фойдаланилади. ЭКГ ни ёзиб бориш 1-улаш орқали амалга оширилади. Ишни бошлашдан олдин ЭХМ пультада фон қийматларнинг кўрсаткичлари ўлчаниб, анализ қилинади. Улар ёзиб қўйилгач, кейин дисплей экранига чиқарилган ЭХМ да ишлаш тартиби билан танишиш ва диалог (мулоқот) ҳолатидаги машинага анкета маълумотларини киритиш ва шундан кейин арифметик операцияларга сонларни кўпайтиришга киришиш керак. Иккита 2 қийматли сон пайдо бўлганда, уларни дилда кўпайтириш ва чиққан натижани машинага киритиб, "пуск" ишга тушириш тугмачасини босиш керак. ЭХМ ҳисоблаш натижаси тўғрилигини хабар қилади ва бошқа сонлар туркумини таклиф қилади. 15 та операция бажарилгандан кейин, ишнинг натижалари ва ЮҚЧ динамикаси анализи ёзиб олинади. Иш 2-режимда давом эттирилади. Бу режимда ҳар бир операцияни бажариш учун маълум доимий вақт белгиланади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажриба натижалари бўлган жадвални ва юрак қисқаришлари частотаси анализи (ЮҚЧ) ни қайднома дафтарига ёпиштириб қўйинг. Арифметик операциялар бажарилиши бошланишидаги юрак қисқаришлари частотаси (ЮҚЧ)нинг ўртача арифметик қиймати ўзгаришларини ва ўртача квадрат оғишларни ифодалаб ёзинг. 1 ва 2 режимда олинган натижаларни таққосланг. Кардиоинтервал частотасидаги ўзгаришларни ёзинг. Кардиоинтервалнинг оғиш чегараларига эътибор беринг.

124-иш. ЭХМ пультадаги ОПЕРАТОР ФАОЛИЯТИ РЕЖИМИНИ ОПТИМАЛЛАШДА ҚАЙТАР АФФЕРЕНТАЦИЯНИНГ РОЛИ

Физиологик кибернетика бошқариш назарияси асосида физиологик функцияларнинг ўз-ўзини идора қилиш қонуниятларини ўрганадиган фан бўлиб, унинг муҳим бўлими оптимал бошқариш назарияси ҳисобланади. Система феъл-атворнинг оптималлиги, мақбуллиги аниқ бир ўлчов асосида (масалан, максимал даражадаги тезлигига, ҳаракат тезлиги, энергетик сарфнинг минимал кўрсаткичлари ва ҳ. к.) белгиланади. Ўқитишнинг икки стратегиясидан энг қулайи шуки, бунда хатоликка камроқ йўл қўйилади, шунингдек, реакция яширин даврининг ёки барча операциялар кетма-кетлигига сарф бўлган вақтлар йиғиндисининг энг қисқа давомийлиги таъмин этилади. Операторнинг ўрганиб олиш тезлиги муҳит характериға боғлиқ бўлади. Ташқи муҳит дестерминизм (сабабий) ёки эҳтимоллик характерида бўлиши,

ташқи сигналлар кўрсаткичлари оператор таъсири билан кўпроқ ёки озроқ монанд бўлиши мумкин. ЭХМ ҳар хил характеристикали сигналлар кетма-кетлигининг шаклланишига имконият беради, жумладан, оператор фаолияти натижаларини ҳисобга олади ва шу билан бирга унинг феъл-атвор стратегиясига, ўрганиш тезлигига таъсир этади.

Иш анжомлари: дастур, унга кирадиган "анкета маълумоти" дастурчаси, ҳаракат реакциясининг яширин даврини ўлчаш "программачаси" ва статистик анализ дастурчаси.

Тажиба ўтказиш тартиби. ЭХМда ҳар бир студент ишлайди. ЭХМда ишлаш инструкцияси билан чуқур танишиш ва шундан сўнггина унга ишни расмийлаштириш учун анкета маълумотларини киритиш керак. Экранда сигнал пайдо бўлганда, "пуск" тугмачасини имконият борича тезлик билан босиш зарур. Сигнал 10 марта кўринганидан кейин, реакциянинг яширин даври графиги, унинг ўртача қиймати ва дисперсияси ёзиб олинади. Сўнгра бу иш яна қайтарилади. Сигналларнинг кетма-кетлик характериға, у тасодифийми, Сизнинг реакциянгиз тезлиги билан сигналнинг кўриниш вақти орасида боғланишнинг бор-йўқлигига диққат-этиборни қаратиш зарур.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Тажибалар графигини қайднома дафтарига ёпиштиринг. Тасодифан пайдо бўлган сигнал бўйича олинган реакциянинг латент даври ўртача қийматини Сизнинг реакцияларингиз вақтига тўғри келувчи даврга эга бўлган сигналлар таъсирида кузатилган бу кўрсаткичнинг мазмуни билан солиштиринг. Қайси ҳолда реакция вақти кам, режимлардан қайси бирини энг қулай деб ҳисоблаш мумкин?

125-ИШ. ҲАРАКАТ МАЛАКАСИ ҲОСИЛ БЎЛИШИНИНГ ҲАР ХИЛ БОСҚИЧЛАРИДА ЮРАК-ҚОН ТОМИР СИСТЕМАСИ КЎРСАТКИЧЛАРИНИНГ АВТОМАТИК АНАЛИЗИ

Ҳар қандай малакани эгаллашда одамнинг диққат-этибори муҳим шарт ҳисобланади. Диққат-этиборнинг характерли белгиси пульс сонининг камайиши, унинг тебраниш чегарасининг камайиши эканлиги аниқланган, унда организмнинг функционал активлиги кўрсаткичларининг бири сифатида кардиоинтерваллар (КИ) катталиги кўрсатилган. Малакани эгаллаш мезони сифатида ҳаракат реакцияси яширин даврининг камайиши хизмат қилиши мумкин. Бироқ, бу икки кўрсаткични ўлчаш ҳаддан ташқари кўп меҳнат талаб қилади. Масалан, тақсимланиш кўрсаткич-

ларини анализ қилишда юзлаб кардиоинтерваллар (КИ) қийматини билиш зарурдир.

Нормада реакциянинг яширин давр вақти 100—500 мс ни ташкил қилади. Уни ўлчаш учун махсус қурилмадан ёки универсал ЭХМдан фойдаланилади. Универсал ЭХМ ёрдамида информациялар тўплами, уни қайта ишлашни, реакциянинг яширин давр қийматини, кардиоинтервалларни ва бошқа физиологик кўрсаткичларни математик ишлашни тўла автоматлаштириш мумкин. Бир вақтнинг ўзида одам ишлаб чиқариш фаолиятининг баъзи бир турларини моделлаш мумкин. Кўпинча одамнинг ёруғлик сигналларининг кузатиш режимидаги фаолият моделлаштирилади. Бундай модель узоқ ва зўриққан иш даврида малакани эгаллашнинг ҳар хил босқичларида соматовегетатив кўрсаткичларнинг нозик ўзгаришларини ўрганиш имкониятини беради ва булар асосида фаолиятнинг энг қулай шароити ишлаб чиқилади.

Иш анжомлари: электрокардиограф ва икки программали иш режимида эга бўлган ЭХМ ёки "Искра-1256" типдаги 2 та машина. ЭХМнинг иш режимида бири кардиоинтерваллар (КИ) ни автоматик ўлчаш ва КИ нинг қиймати ва дисперсияси каби статистик кўрсаткичларни ҳисоблаш учун мослаштирилган, иккинчи иш режими эса экранда сигналлар пайдо бўлиши биланоқ операторнинг кузатиш вақтидаги ҳаракат реакцияси яширин даври кўрсаткичларини, статистик ҳисоблаш ва ўлчашга қаратилган. Сигналлар дисплей экранда 1 секундда 1—5 частотали таъсодий интерваллар билан генерация қилинади.

Тажрибани ўтказиш тартиби. Текширилувчилар сифатида студентлардан фойдаланилади. Электрокардиограммани ёзиб олиш 1-улаш усулида олиб борилади. Иш ЭХМ да ишлаш инструкциясини ва клавиатура пульта таништиришдан бошланади. Кўрув сигналлари пайдо бўлиши биланоқ иложи борица тезлик билан "пуск" тугмачаси босилади. Реакциянинг уртача вақти ишга бериладиган баҳо бўлиб хизмат қилади. Йўл қўйилган хатоликлар ҳисобга олинади.

Ҳар 15 сигнал кўринганидан сўнг, жадваллар тузилади ва КИ, реакциянинг яширин даври статистик кўрсаткич натижалари ҳисобланади. Ҳаммаси бўлиб 40—50 дискрет (алоҳида) сигналлар кўрсатилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Дафтарга графикларни ва КИ ҳамда яширин давр статистик кўрсаткичларидан ташкил топган жадвални ёпиштиринг. Малака эгаллашнинг ҳар хил босқичларидаги кўрсаткичлар ўзгаришларини ёзинг ва солиштиринг. Кўрсаткичларнинг ўрта-

ча қийматларини солиштиринг. Стъюдентнинг t - мезони ёрдамида, дисперсия эса Фишер мезони ёрдамида амалга оширилади.

126-иш. ДЕТЕРМИНЛАШГАН МУҲИТДА ОПЕРАТОРНИНГ ЎРГАНИШ ТЕЗЛИГИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШИ

МАС ташқи муҳитдан келаётган ахборотларнинг таҳлили бўйича жуда катта имкониятларга эга. Ҳар қандай хулқатвор актининг биринчи босқичи кўп сонли маълумотни таҳлил қилиш асосида унга жавобан қилинадиган ҳаракат ҳақида қарор қабул қилишдан иборат. Ўқитиш олиб бориладиган детерминлашган муҳитнинг аналоги бўлиб К Б З К Б каби ҳарфлар кўринишидаги сигналларнинг детерминлашган кетма-кетлигини анализ қилиш модели хизмат қилиши мумкин (Антомонов Ю. Г., 1977).

Операторда кетма-кетликнинг кўп марта такрорланишидан онг остида унинг модели шаклланиши мумкин.

Вазифа шундайки, ЭХМ пульти экранидаги сигналларни кузатиб, унга пайдо бўлган ҳар бир сигналга тегишли клавишни тезлик билан босишдан иборат. Операторнинг ўрганиш мезони бўлиб ҳаракат реакцияси яширин даврнинг ўртача вақти ва N ўрганиш босқичлари хизмат қилиши мумкин.

$T = \frac{Et_i}{m}$, бу ерда: T — реакция яширин даврининг ўртача вақти,

t_i — i сигнал намоён бўлганда реакция яширин даврининг вақти,

m — кетма-кетликда фойдаланилган ҳарфлар сони.

Ўрганиш босқичлари N сони ўрганиш жараёнида қўлланилган кетма-кетликлар сони билан аниқланади.

Иш анжомлари: ЭХМ, қуйидагиларни ўз таркибига киритган дастур: 1) Ўхшаш тасодифий сонлардан иборат датчикнинг программачаси, 2) ҳарфлар кетма-кетлигини генерацияловчи дастурча, (4 дан 8 тагача кетма-кетликдаги ҳарфлар), 3) реакциянинг яширин даврини ўлчаш программачаси (сигналнинг генерацияланиш вақти билан операторнинг клавишни босиш вақти оралиғидаги давр, 4) генерацияланувчи ҳарфлар билан клавиш босилгандаги ҳарфларни солиштириш ва улар мос келмаганда, хатолар миқдорини ҳисоблаш программачаси, 5) келтирилган умумий сигналлар билан баҳоланадиган реакцияларнинг яширин даври T нинг ўртача қиймати ва дисперсияси δ ни, ҳар бир алоҳида ҳарф учун реакциянинг яширин даври

T_m ни ва унинг депрессиясини ҳисоблаш учун программача, б) ўрганиш курсаткичлари N , T, δ ларни босмадан чиқариш программачаси.

Тажириба ўтказиш тартиби. ЭХМ билан ҳар бир студент ишлайди. Ишга доир йўл-йўриқларга алоҳида диққат-этибор бериб танишиш зарур (йўл-йўриқлар экранга чиқарилади). Экранда ҳар қандай ҳарф пайдо бўлганда тезкорлик билан модель шаклланмагунча (динамик стереотип) ўрганиш машқи давом этилаверади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ўрганиш курсаткичи бўлган N, T, δ, t_i қиймати бўлган жадвални дафтарга ёпиштиринг. Студент мезони бўйича T реакция яширин даври ўрта қиймати билан T_m даги ҳар бир ҳарф реакцияси яширин даври ўртача қийматини солиштиринг.

T нинг ўртача қиймати билан солиштирилганда бирорта ҳарфга нисбатан ёки қатор ҳарфларга нисбатан реакцияларнинг яширин даври аҳамиятли даражада ортганми, йўқлигини аниқланг.

Хулоса қилинг.

**127-иш. ХОТИРА ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ УЧУН ЭХМ
НИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ (ҚИСҚА МУДДАТЛИ ЭСЛАБ
ҚОЛИШНИНГ МАҲСУЛДОРЛИГИ)**

Қисқа муддатли хотира деганда, МАС нинг қисқа муддатга хотира изларини эсда сақлаб қолиш хоссаси тушунилади. Қисқа муддатли хотира ташқи муҳитдан келаётган сигналлардан фақат чегараланган бир қисмини сақлаб қолишни таъминлайди ва у индивидуал хусусиятга эга бўлиб, организмнинг функционал ҳолатига боғлиқ бўлади. Ихтиёрий сақлаб қолинган информацияларни эслаш (қайта тикланиши) диққат-этибор қаратилганда амалга ошади ва унга ақлий куч талаб қилинади. Эслаш зарур бўлган информация миқдори қанча кўп бўлса, бу зўриқиш шунча кўп бўлади. Хотира хоссаларини ўрганишда ЭХМнинг қўлланилиши, курсаткичларни ўлчашда усулларни қўллаш, экспериментнинг айрим босқичларини автоматлаштириш ва олинган натижаларни ишлаб чиқиш имкониятларини беради.

Иш анжомлари: ЭХМ, 2 программани ўз ичига олган программа: "анкета маълумотлари" (программа 1) ва "қисқа муддатли эслаб қолиш маҳсулдорлигининг анализи" (программа 2).

Тажириба ўтказиш тартиби. Ҳар бир студент ЭХМ да ишлаш инструкцияси билан танишгандан кейин, ЭХМ га

анкета маълумотларини киритиб, ишни бошлайди. Аввал дисплей экранига 2 та икки тартибли сон чиқарилади. Уларни эсда сақлаб қолиш зарур, чунки уни тегишли клавишни босиш билан ЭХМ га киритиш керак. Ҳар бир сўнгги босқичда биттадан сон қўшиб берилади. Сонларни қайта тиклаш даврида хатоликка йўл қўйилиши биланоқ экранга сонларнинг чиқарилиши тўхтатилади ва текширилувчига қисқа муддатли хотира ҳажмини характерловчи сонларнинг максимал кетма-кетлиги маълум қилинади. Сўнгра ҳамма нарса бошидан қайтарилади, аммо бунда ахборотни қабул қилишга ажратилган вақт камайтирилади.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. Ишнинг натижаларини дафтарингизга ёпиштиринг. Сизнинг қисқа муддатли хотиралаш имкониятингиз ҳақидаги тушунчангиз билан улар қай даражада мос кела олишини белгиланг. Сигнални бериш вақти камайганда ахборотни қайта тиклаш ҳажмида ўзгариш юз берадими, йўқми?

128-иш. ОДАМНИНГ ЖИСМОНИЙ ИШ ҚОБИЛИЯТИНИ ВОСИТАЛИ УСУЛЛАРДА АНИҚЛАШ

Одамнинг жисмоний иш қобилияти деганда, аниқ вақт бирлигида максимал жисмоний вазифани бажариш имкониятига эга бўлган ҳолати тушунилади. Максимал иш қобилияти ўлчови сифатида кўпинча кислороднинг максимал истеъмоли (КМИ) қилиш кўрсаткичи ишлатилади. Кислороднинг максимал истеъмолини воситасиз аниқлашда асосий мезон вазифанинг поғонасимон ортишига қарамай, кислород истеъмолининг турғун ҳолатда бўлиши ҳисобланади. Кислороднинг максимал истеъмоли аниқ қийматини олиш учун ҳар хил вазифа^а босқичларида, кам деганда, 4—5 марта ўлчашлар ўтказиш ва, албатта, вазифанинг максимал қийматлари даврида маълумотлар олиш керак, аммо кўпинча амалиётда қийин бажариладиган вазифалардан ҳисобланади.

Тажрибада вазифа кўпайганда, кислород истеъмолининг ошиб боришига пропорционал равишда юрак қисқаришлари частотаси (ЮҚЧ) нинг ҳам ортиши исботланган. Бу боғланиш Фокс усулида ҳисобга олинган бўлиб, бу усул икки вазифада билвосита йўл билан, ЮҚЧ ўзгаришларига қараб, кислород максимал истеъмоли катталигини олдиндан айтиш имкониятини беради.

Иш анжомлари: электрокардиограф, баландлиги 0,4 м бўлган зинапоя, секундомер, метроном, артерия қон босимини ўлчаш учун сфигмоманометр.

Тажриба ўтказиш тартиби. Жисмоний иш қобилияти ҳар хил бўлган студентлар текширилувчилар бўлади. Артериал қон босимини ўлчаш Коротков усулида олиб борилади. Электрокардиограммани (50 кардиоинтерваллар) ёзиб олиш лентанинг ҳаракат тезлиги 25мм/с да 1-улаш усулида олиб борилади. Аввал артериал қон босими ўлчанади, тинч ҳолатда ЭКГнинг, кейин эса 2 дозаланган жисмоний вазифаларнинг ҳар бир минутидан кейин 20 минут давомида ёзиб олинади (степ-тест). 1-вазифа 1 минутда 10 марта тезлик билан зинапоядан кўтарилиш, 2-чиси эса минутига 20 марта тезлиги билан. Ҳар бир вазифа 2 минут давомида ўтказилади. Агар артериал қон босими ўзининг аввалдаги катталигига 2 вазифадан кейин 5—10 минут ўтгач (бошланғич фон) қайта тикланган бўлса, 2-нчи вазифани бажаришга киришилади.

Максимал иш қобилияти Фокс формуласи ёрдамида кислороднинг максимал истеъмоли (КМИ) катталигига қараб аниқланади.

$KMI = 6,3 - 0,01926 \cdot \text{ЮҚЧ (150)}$, 6,3 ва 0,01926—коэффициентлар, ЮҚЧ (150) —юрак қисқаришлари бўлиб, 1 минутда 150 Вт вазифаси қувватида олинади. ЮҚЧ (150) формула ёрдамида аниқланади:

$$\text{ЮҚЧ (150)} = \text{ЮҚЧ (0)} + \frac{\text{ЮҚЧ (2)} - \text{ЮҚЧ (1)}}{H(2) - H(1)} \cdot 150,$$

бу ерда: ЮҚЧ (0) —2 минут ичидаги тинч ҳолатда олинган юрак қисқаришлари частотаси, ЮҚЧ (1) ва ЮҚЧ (2)—1-ва 2-дозаланган вазифадан кейинги 1-минут давомида юрак қисқаришларининг частотаси, H (1) ва H (2) —Вт билан ифодаланувчи 1-чи ва 2- вазифаларнинг қуввати.

Қувват қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$H = 0,218 \cdot p \cdot A,$$

бу ерда: H—қувват, p—1 минутдаги кўтарилишлар сони, r—текширилувчи танасининг вазни (кг), A—зинапоя баландлиги (М), 0,218—коэффициент.

Ишни расмийлаштиришга доир тавсиялар. H (1) ва H (2) КМИ вазифалар қийматини вақтларда ҳисобланг. 1- ва 2- вазифадан кейин ЮҚЧнинг қайта тикланиш жадвалини тузинг. Уларнинг фарқларини ёзинг, текширилувчиларнинг жисмоний иш қобилиятларини солиштиринг.

Сўз боши	4
I бўлим. Организм (вужуд)нинг физиологик функцияларини текшириш	6
Вужуд функцияларини текшириш усуллари. Афанасьев В. Г., Величина С. В., Дегтярёв В. П., Коротич А. А., Костюшин М. М. (Ўринбоев Б. М., Аҳмедов Д. М., Турдиев А. Х.)	6
Физиологик тадқиқотлар учун керакли аппаратлар	9
Физиологик жараёнларни қайд қилиш усуллари	20
Организмнинг ишлаш жараёнидаги физиологик функцияларни ўрганиш (функционал синовлар)	60
Физиологик текширишлар ва натижаларнинг таҳлилида ҳисоблаш техникасидан фойдаланиш	65
Ажратилган тўқималар функцияларининг сақланишини таъминловчи шaroитлар	71
II бўлим. Умумий физиология. Қўзғалувчи тўқималар физиологияси. Афанасьев В. Г., Белякова Л. А., Волкова И. Н., Горожанин Л. С., Рахмилевич Л. С., Самко Н. Н., Страхова А. Б., Фелькина Р. П., (Дадамирзаев Ж.)	73
1-иш. Асаб-мушак препаратини тайёрлаш	75
2-иш. Асаб ва мушакнинг қўзғалувчанлигини таққослаш (мушакни воситасиз ва воситали таъсирлаш)	77
3-иш. Ажратиб олинган скелет мушагининг қисқариш (қуйи, юқори, энг юқори) даражасини таъсирлаш кучига боғлиқлиги	78
4-иш. Бақанинг болдир мушаги "куч-вақт" эгри чизигининг тўзилиши	80
5-иш. Одамда ҳаракат хронаксиясини аниқлаш	80
6-иш. Қўзғалувчи тўқималарда электрик ҳодисалар	82
7-иш. Микроэлектрод ёрдамида кўндаланг-тарғил мушак толасининг парда потенциалини қайд қилиш	84
8-иш. Скелет мушагининг ҳаракат потенциалини хужайра юзасидан қайд қилиш	85
9-иш. Электромиография (ЭМГ)	87
10-иш. Мушакларнинг қисқаришларини ёзиш ва таҳлит қилиш	88
11-иш. Асаб орқали қўзғалишнинг икки томонлама ўтказилиши	91
12-иш. Асабнинг физиологик яхлитлиги қонуни	92
13-иш. Парабиоз	93
14-иш. Асаб-мушак препаратида чарчашнинг жойланиши	94
15-иш. Асаб-мушак синапсида қўзғалиш ўтказилишининг бузилиши	95
III бўлим. Физиологик жараёнларни идора этиш механизмлари. Марказий асаб системаси физиологияси. Бобкова Р. М., Братусь Н. В., Гильванов В. А., Громов А. Н., Гурина В. Ф., Мусалов Г. Г., Ходоровский Г. И. (Қодиров Ш., Дадамирзаев Ж.)	96
16-иш. Рефлекс вақтини аниқлаш ва рефлектор ёйнинг таҳлили	96
17-иш. Орқа мия рефлексининг рецептив майдони	98
18-иш. Орқа мия асаб марказлари фаолиятининг айрим хос-салари	100
19-иш. Марказий асаб системасидаги қўзғалишларнинг вақтли ва фазовий йигиндиси (суммацияси)	103

20-иш. Марказий асаб системасида қўзғалишнинг иррадиацияси (тарқалиши)	104
21-иш. Марказий термозланиш	105
22-иш. Одамдаги рефлектор реакцияларни текшириш	107
23-иш. Интакт (соғ) ҳайвонлар (денгиз чўчқаси, қуён, бақа)да статик (вазирит) ва статокинетик рефлексларни ўрганиш	109
24-иш. Бақа бош миясининг ҳар хил бўлимларининг мураккаб локомотор актларнинг юзага чиқишидаги роли	115
25-иш. Бақа узунчоқ миясида функциялар жойланишини аниқлаш	119
Физиологик функцияларни гормонал идора қилиш	120
26-иш. Олиб ташланган бақа кўзининг (энуклеация) қорачиғига адреналиннинг таъсири	120
27-иш. Инсулин ортиқлигининг оқ сичқонларга таъсири	120
IV бўлим. Организмнинг ички муҳити. Ички муҳит доимийлигини таъминлашда қатнашувчи системалар, органлар ва жараёнлар. Данияров С. Б., Кузнецова Т. Е., Левченко В. А., Мишенко В. П., Юрасова И. А. (Турдиев А. Х.)	
Қон.	122
28-иш. Текшириш учун қон олиш	122
29-иш. Қон плазмаси ва зардобини олиш	123
30-иш. Қон зардобининг буфер хусусиятларини кузатиш (Фриденвальд тажрибаси)	124
31-иш. Горьев ҳисоблаш камерасида қоннинг шаклли элементларини санаш	126
32-иш. Шаклли элементларни автоматик тарзда ҳисоблаш	131
33-иш. Гематокрит кўрсаткичини (сонини) аниқлаш	133
34-иш. Қондаги гемоглобин миқдорини Сали усули бўйича аниқлаш	134
35-иш. Фотозлектроколориметр ёрдамида гемоглобин миқдорини аниқлаш	135
36-иш. Қоннинг ранг кўрсаткичини ҳисоблаш	136
37-иш. Эритроцитларнинг чўкиш тезлигини Панченков усули бўйича аниқлаш	137
38-иш. Қоннинг ёпишқоқлигини аниқлаш	138
39-иш. Қон гуруҳини аниқлаш	139
40-иш. Қоннинг резус-омилини экспресс (шошилинч) усул билан аниқлаш	141
41-иш. Шклар микроцентрифугаси ёрдамида қоннинг мос келувчанлигини аниқлаш	142
42-иш. Қоннинг ивиш тезлигини аниқлаш	143
Қон айланиши. Вальтерис А. Д., Казимирский А. Н., Клевцов В. А., Кобрин В. И., Шимановский П. И. (Турдиев А. Х., Дадамирзаев Ж)	145
43-иш. Бақа юрагининг қисқаришларини қайд қилиш ва кузатиш	145
44-иш. Юрак автоматизми, синус-бўлмача тугунининг бақа юраги автоматизмидаги етакчи роли (Гаскелл тажрибаси)	148
45-иш. Юракнинг ўтказувчи системасини таҳлил қилиш (Станниус тажрибаси)	149
46-иш. Юракнинг рефрактер даври ва экстрасистола	151
47-иш. Ажратиб олинган бақа юрагига вагосимпатик стволнинг таъсири	154
48-иш. Ажратиб олинган бақа юрагининг ишига перфузат (ундан утаётган эритма) таркибидаги ионлар ортиқчалигининг таъсири	156

49-иш. Бақа юраги миокарди толаси чўзилишининг унинг қисқариш кучига таъсири (Старлинг қонуни)	157
50-иш. Бақа юрагининг турли булимларида ҳаракат потенциалларини қайд қилиш	159
51-иш. Электrokардиограмма бўйича юрак ҳолатини баҳолашнинг функционал синовлари	161
52-иш. Одамдаги жисмоний чидамлилиكنи кардиореспиратор индекси (КРИС)ни ҳисоблаш йўли билан аниқлаш (Н. Н. Самко- ниния ўзгартирилган усули)	162
53-иш. Одамда артериал босимни ўлчаш	164
54-иш. Ўткир тажрибада артериал босимни қайд қилиш	166
55-иш. Адашган ва аорта асабларининг артериал босимга таъ- сири	167
56-иш. Теридаги қил томирларни кузатиш	169
57-иш. Кўёнинг қулоқ томирини торайтирувчи асаблар (Клюд Бернар тажрибаси)	170
58-иш. Бақанинг сузгич пардаси томирларига қуймич асабининг таъсири (Вальтер тажрибаси)	172
59-иш. Артериал пульсни қайд қилиш	173
60-иш. Одамда пульс тўлқинининг тезлигини ўлчаш	174
61-иш. Юрак фаолиятининг фазали анализи	175
62-иш. Юрак ишини ҳисоблаш	177
63-иш. Одам вужудида қоннинг қайта тақсимланишини плетизмог- рафия усули билан ўрганиш	178
64-иш. Оёқ-қўлларга қон оқиб келишини вақтинча тўхтатишнинг оқибатлари	181
65-иш. Қон оқимининг ҳажм тезлигини аниқлаш	183
66-иш. Юрак-қон томир системасининг реактивлигига (таъсирла- нувчанлигига) функционал синовлар	184

Нафас системаси. Камкин А. Г., Песков Б. Я., Севастополь- ская С. М., Смирнов В. И. (Рашидов И.)	185
67-иш. Одамнинг турли физиологик ҳолатларидаги пневмо- графия	185
68-иш. Нафас механизмида плевра бўшлиғи герметиклиги. инг аҳамияти	186
69-иш. Ҳавода газ таркибининг миқдорий анализи (Холденнинг модификация қилинган усули)	189
70-иш. Химиявий газoанализатор ёрдамида нафас чиқаришдаги ҳаво таркибида карбонат ангидрид газини миқдорини аниқлаш	192
71-иш. Газ аралашмасидаги кислороднинг миқдорини оксигена- лизатор ёрдамида аниқлаш	193
72-иш. Нафас маркази фаолиятига олинган нафас ҳавоси тар- кибидаги кислород ва карбонат ангидрид газини миқдорининг таъ- сири (Холден тажрибаси)	195
73-иш. Одамда олинган ҳаво таркибидаги карбонат ангидрид газини миқдори ошувининг нафаснинг минутли ҳажми каттали- гига таъсири	196
74-иш. Адашган асабни икки томонлама кесгандан сўнг нафас олишининг ўзгариши	199
75-иш. Адашган асабнинг марказий учи таъсирланганда нафас олиш (Геринг — Брейер тажрибаси)	200
76-иш. Оксигеометрия, оксигеомография	201
77-иш. Жисмоний юкнинг одам нафасига таъсири	202
78-иш. Нафасни тўхтатиб туриш функционал синови	203

79-иш. Ташқи нафас параметрига нутқнинг таъсири	204
Ҳазм қилиш физиологияси. Коротько Г. Ф., Кушнарева Г. В., Крынина Ю. А., Мурашова И. А. (Дадамирзаев Ж., Бутабаев М.)	205
80-иш. Сўлак безлари фаолиятини текшириш	205
81-иш. Ошқозон фаолиятини текшириш	207

Электрогастрография

82-иш. Ёлларга ўт суюқлигининг таъсири	209
83-иш. Ажратиб олинган қуён ингичка ичагининг қисқаришини қайд қилиш (Магнус тажрибаси)	209
84-иш. Сўрилиш механизмини ўткир тажрибада ўрганиш (Гейденгайн тажрибаси)	211
Моддалар ва энергия алмашинуви. Орлов Р. С., Райцес В. С., Боброва Н. А. (Турдиев А. Х.)	213
85-иш. Овқат рационини тузиш	213
86-иш. Асосий алмашинуви спирометаболограф ёрдамида ҳамда жадваллар бўйича аниқлаш	214
87-иш. Асосий алмашинуви РИДнинг формула на номограммаси бўйича аниқлаш	217
88-иш. Нисбий тинч ҳолатда ва мушак ишида Дуглас Холден усули бўйича энергия сарфини аниқлаш	219
89-иш. Респирацион аппаратда энергия сарфини аниқлаш (М. Н. Шатерниковнинг ўзгартирилган усули)	222
90-иш. Ишчи қўшимчани ҳисоблаш	225
Чиқариш жараёнлари. Покровский В. М., Финкинштейн Я. Д. (Турдиев А. Х.)	226
91-иш. Ўткир тажрибада диурезни ўрганиш	226
92-иш. Адашган асабни таъсирлаш ва адреналин юборилишининг каламуш диурезига таъсири	228
V бўлим. Организм ва ташқи муҳитнинг ўзаро муносабати. Будилина С. М., Карцева О. М., Кованов К. В., Милютина Л. А. (Дадамирзаев Ж.)	229
Анализаторлар (сенсор системалар)	229
93-иш. Кўриш ўткирлигини аниқлаш	229
94-иш. Кўзнинг аккомодацияси	230
95-иш. Кўриш майдонини аниқлаш	231
96-иш. Ранг кўришни текшириш	233
97-иш. Алоҳида нурларнинг қўшилиб узлуксиз нурга айланиш чегараси частотасини аниқлаш	234
98-иш. Одамдаги эшитиш анализаторининг соф товушларга бўлган сезувчанлигини текшириш (товуш аудиометрияси)	235
99-иш. Товушнинг суяк ва ҳаво орқали ўтказилишини текшириш	238
100-иш. Бинаурал эшитиш	240
101-иш. Тери ва оғиздаги шиллиқ қават эстеziометрияси	240
102-иш. Таъм сезиш поғоналарини аниқлаш	241
103-иш. Овқат қабул қилгунча ва қабул қилгандан сўнг тилдаги еўргичларнинг функционал мобиллиги	242
104-иш. Тери ва оғиз бўшлиғи шиллиқ пардасининг термозестезиометрияси	244

105-иш. Ҳароратни идора қилиш жараёнида тер безларининг функционал мобиллигининг ўзгариши	245
106-иш. Ҳид билиш анализаторининг сезувчанлигини аниқлаш (ольфактометрия)	246
107-иш. Одамда вестибуляр анализатор ҳолатини функционал синовлар ёрдамида ўрганиш	247
Олий асаб фаолияти. Киселева И. С., Кучерова Л. В., Нечаева Л. А., Петренко С. Е., Попов Н. И. (Арипов П. Н., Дадамирзаев Ж.)	250
108-иш. Одамда қўнғироққа қорачиқнинг шартли вегетатив рефлексини ҳосил қилиш ва унинг сўниши	250
109-иш. Одамда шартли рефлекс ҳосил қилиш жараёнида ЭЭГ ва вегетатив кўрсаткичлар ўзгаришларини текшириш	252
110-иш. Фейъл-атвор функционал системасининг шаклланиш босқичлари	254
111-иш. Одамда қисқа муддатли эшитув хотираси ҳажмини аниқлаш	256
112-иш. Реактивликнинг шахс хусусиятлари — экстраверсия, интраверсия ва нейротизм билан алоқаси	258
113-иш. Одамда эмоционал ҳолатни яратишда оғзаки таъсирлашнинг роли	259
114-иш. Одамда эмоционал зуриқиш жараёнида ЭЭГ ва вегетатив кўрсаткичларда рўй берувчи ўзгаришларни текшириш	260
115-иш. Ёруғлик чақнашига чақирилган потенциал /ЧП/ кўрсаткичларининг ўзгариши	262
116-иш. Одамда I ва II сигнал системаларининг таъсирловчиларга ҳимоя шартли рефлексини ҳосил қилиш	264
117-иш. Чақирилган потенциаллар структурасида кўрув образи семантикасининг акси	265
Физиология кибернетика. Мақсадга эришишга қаратилган фаолият. Белов А. Ф., Салманов П. Л., Тичкина Л. П., Величкина С. В. (Арипов А. Н., Дадамирзаев Ж.)	267
118-иш. Мақсаднинг фаолият натижасига бўлган таъсири	267
119-иш. Фаолият натижасига вазият афферентациясининг таъсири	268
120-иш. Ихтиёрий диққатнинг барқарорлигини ва кўчирувчанлиги (бошқа нарсаларга йўналтириш)ни аниқлаш	269
121-иш. Одамнинг диққат-этибор талаб этиладиган фаолият бажараётган иш пайтидаги иш қобилиятини баҳолаш	271
122-иш. Мақсадга эришишга қаратилган фаолиятда хотира ва устун турувчи мотивациянинг аҳамияти	273
123-иш. Юрак-қон томирлар системаси функционал кўрсаткичларига ақлий меҳнатнинг таъсири	275
124-иш. ЭХМ пультидаги оператор фаолияти режимини оптималлашда қайтар афферентациянинг роли	276
125-иш. Ҳаракат малакаси ҳосил бўлишининг ҳар хил босқичларида юрак-қон томир системаси кўрсаткичларининг автоматик анализи	277
126-иш. Детерминлашган муҳитда операторнинг ўрганиш тезлигини таҳлил қилиши	279
127-иш. Хотира хусусиятларини ўрганиш учун ЭХМнинг қўлланилиши (қисқа муддатли эслаб қолишнинг маҳсулдорлиги)	280
128-иш. Одамнинг жисмоний иш қобилиятини воситали усулларда аниқлаш	281

Эслатма: Қавс ичида таржимонлар фамилияси берилган.

Ҳазм қ
кинд
80-н
81-н

82-н
83-н
қай
84-н
дс10

Модда
бро
85-н
86-н
жа
87-н
69н
88-н
ус
89-н
(М
90-н

Чик
(Г
9
9
к

V 63
Б
Т
Ана

Ўқув қўлланмаси

Виталий Прокофьевич Дегтярев,
Галина Викторовна Кушнарева,
Раиса Павловна Фенькина ва бошқалар

ФИЗИОЛОГИЯДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР УЧУН ҚЎЛЛАНМА

Тошкент, 700129. Ибн Сино номидаги нашриёт-матбаа бирлашмаси,
Навоий кўчаси, 30.

Учебное пособие

Виталий Прокофьевич Дегтярев,
Галина Викторовна Кушнарева,
Раиса Павловна Фенькина и др.

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ФИЗИОЛОГИИ

Ташкент, 700129, издательско-полиграфическое объединение
имени Ибн Сино, ул. Навои, 30.

Муҳарририят мудири Б. Мансуров
Муҳаррирлар Ж. Дадамирзаев, Э. С. Дадахўжаев
Бадий муҳаррир М. Эргашева
Техмуҳаррир Т. Смирнова
Мусахҳиҳ С. Абдунабиева

ИБ 2156

Босмахонага 12.11.93 да берилди. Босишга 26.10.94 да рухсат этилди.
Бичими 84x108¹/32 Газета қоғози. Офсет босма. Адабий гарнитура.
Шартли босма табоқ 15,12. Шартли бўёқ-отгиски 15,33. Нашр босма
табоқ 15,5. 1002 рақамли буюртма. 7—92 рақамли шартнома.
Жами 10 000 нусха. Баҳоси шартнома асосида.
"Узгипрозем" Картфабрикасида босилди. 700096, Тошкент.
муқимий кўчаси, 182.

